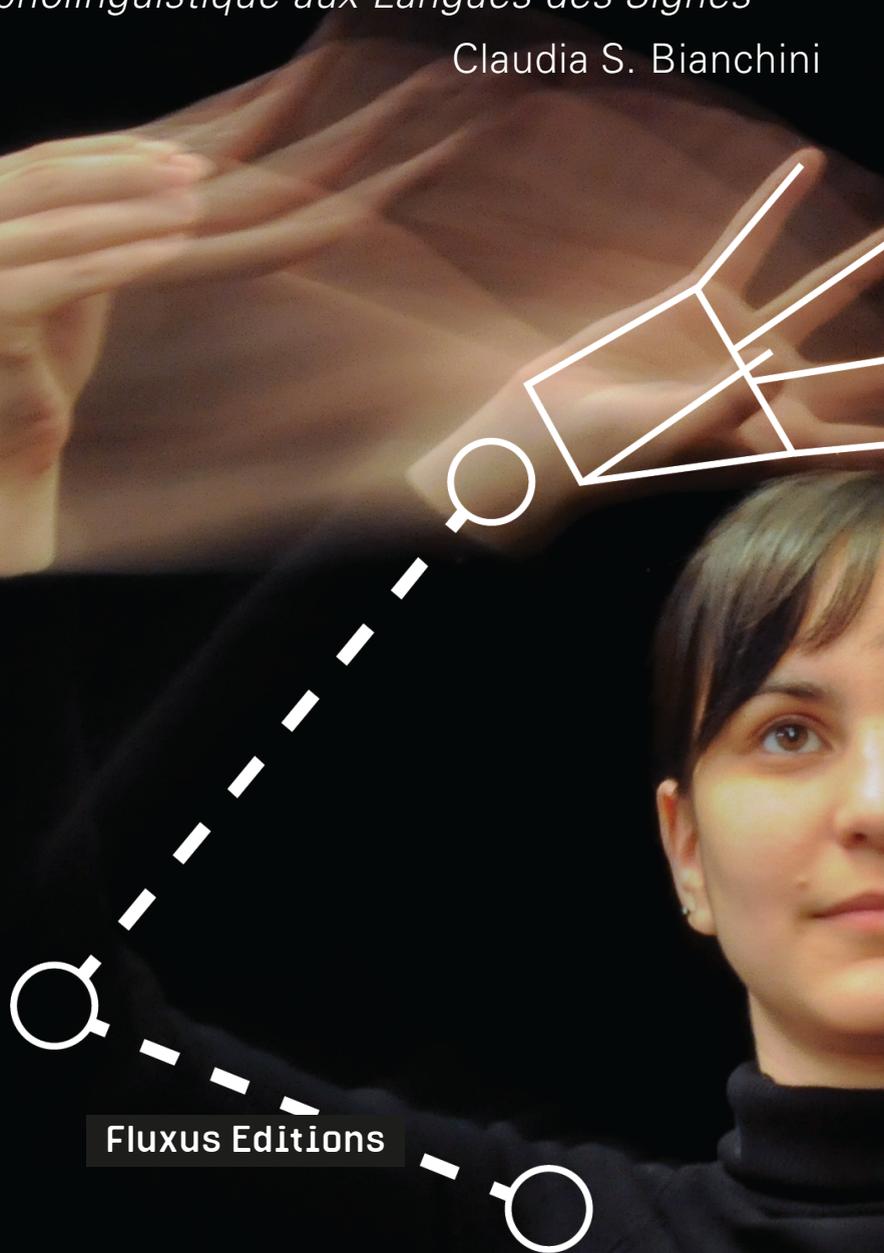


GRAPHOLINGUISTICS AND ITS APPLICATIONS

(D)écrire les Langues des Signes

Une approche grapholinguistique aux Langues des Signes

Claudia S. Bianchini



Fluxus Editions

Grapholinguistics and Its Applications 8

Series Editor

Yannis Haralambous, *IMT Atlantique & CNRS Lab-STICC, France*

Series Editorial Committee

Gabriel Altmann†, *formerly Ruhr-Universität Bochum, Germany*

Jacques André, *formerly IRISA, Rennes, France*

Vlad Atanasiu, *Université de Fribourg, Switzerland*

Nicolas Ballier, *Université de Paris, France*

Kristian Berg, *Universität Oldenburg, Germany*

Chuck Bigelow, *Rochester Institute of Technology, USA*

Stephen Chrisomalis, *Wayne State University, USA*

Florian Coulmas, *Universität Duisburg, Germany*

Joseph Dichy, *Université Lumière Lyon 2 & CNRS, Lyon, France*

Christa Dürscheid, *Universität Zürich, Switzerland*

Martin Dürst, *Aoyama Gakuin University, Japan*

Keisuke Honda, *Imperial College and University of Oxford, UK*

Shu-Kai Hsieh, *National Taiwan University, Taiwan*

Terry Joyce, *Tama University, Japan*

George A. Kiraz, *Institute for Advanced Study, Princeton, USA*

Mark Wilhelm Küster, *Office des publications of the European Union, Luxembourg*

Gerry Leonidas, *University of Reading, UK*

Dimitrios Meletis, *Universität Zürich, Switzerland*

Kamal Mansour, *Monotype, USA*

Klimis Mastoridis, *University of Nicosia, Cyprus*

Tom Mullaney, *Stanford University, USA*

Martin Neef, *Technische Universität Braunschweig, Germany*

J.R. Osborn, *Georgetown University, USA*

Cornelia Schindelin, *Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Germany*

Virach Sornlertlamvanich, *SICCT, Thammasat University, Thailand*

Emmanuel Souchier, *Université de la Sorbonne, Paris*

Jürgen Spitzmüller, *Universität Wien, Austria*

Richard Sproat, *Google, USA*

Susanne Wehde, *MRC Managing Research GmbH, Germany*

Claudia S. Bianchini

(D)écrire les Langues des Signes

Une approche grapholinguistique
aux Langues des Signes

Fluxus Editions

Claudia S. Bianchini. 2024. *(D)écrire les Langues des Signes. Une approche grapholinguistique aux Langues des Signes* (Grapholinguistics and Its Applications, Vol. 8). Brest: Fluxus Editions.

This title can be downloaded at:
<http://fluxus-editions.fr/gla8.php>
© 2024, Claudia S. Bianchini
Published under the Creative Commons Attribution 4.0 License
(CC BY 4.0): <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>
ISBN: 978-2-487055-02-5
e-ISBN: 978-2-487055-03-2
ISSN: 2681-8566
e-ISSN: 2534-5192
DOI: <https://doi.org/10.36824/2024-bianchini>

Cover illustration: The sign made by Claire Danet means “abstract” in French Sign Language, and the photo was taken by the GestualScript team as part of the *Photocalligraphie* project, which later evolved into Typannot.

Typesetting: Atelier Fluxus Virus
Typeset in X_YL^AT_EX

Fluxus Editions
38 rue Émile Zola
29200 Brest, France
www.fluxus-editions.fr

Dépôt légal : février 2024

ιβκδ

TABLE DES MATIÈRES

LA PRÉFACE QUE J'AUROIS VOULUE	ix
PRÉMISSES	xi
Origines et objectifs de ce livre	xi
Dédicace et remerciements	xiv
Avertissements	xv
I. INTRODUCTION	1
A. Notice terminologique	5
B. Conventions appliquées	9
II. LANGUES VOCALES ET ÉCRITURE	13
A. Écriture	13
B. Origine(s) de l'écriture	14
B.1. <i>Des écritures mésopotamiennes à l'alphabet latin</i>	15
B.2. <i>« Idéogrammes » chinois : naissance et diffusion</i>	18
B.3. <i>Écritures mésoaméricaines</i>	24
B.4. <i>Écritures artificielles de remplacement</i>	28
B.5. <i>Moteurs de l'évolution de l'écriture</i>	31
C. Approches typologiques à l'écriture	33
D. Implications de l'écriture	38
III. LANGUES DES SIGNES ET ÉCRITURE	47
A. Langues des Signes	47
B. Des langues difficilement scriptibles	51
C. Facteurs qui poussent à vouloir « coucher sur papier » les LS	53
D. Examen critique des tentatives de « figer » les LS	60
D.1. <i>Annotation du sens, de la fonction et de la forme des signes</i>	62
D.1.a. Annotation de la forme des signes	64
D.2. <i>Transcription de la forme des signes</i>	75
D.2.a. Systèmes graphiques paramétriques non spatialisés	79
D.2.b. Systèmes graphiques infra-paramétriques non spatialisés	89
D.2.c. Systèmes graphiques paramétriques spatialisés	101
D.3. <i>Conclusions et propositions</i>	107

IV. ÉCRIRE LES LANGUES DES SIGNES : SIGNWRITING	117
A. Présentation de SW	117
A.1. <i>Naissance de SW</i>	117
A.2. <i>Spécificités techniques et avantages de SW</i>	119
A.3. <i>SW et la typologie des écritures</i>	126
A.4. <i>Utilisation de SW dans le monde</i>	130
A.5. <i>Focus : utilisation de SW en Italie</i>	139
A.6. <i>Focus : utilisation de SW en France</i>	150
B. Expérimentation de SW : matériels et méthodes	153
B.1. <i>Objectifs de l'expérimentation</i>	154
B.2. <i>Données utilisées pour susciter les réflexions métalinguistiques</i>	155
B.3. <i>Méthodologie de recueil des réflexions métalinguistiques</i>	163
B.4. <i>Données issues des réunions vidéo-enregistrées</i>	167
V. RÉFLEXIONS SUR SIGNWRITING ET SES UTILISATIONS	171
A. Aperçu de l'organisation de SW par Sutton	173
B. Analyses <i>in vitro</i> de SW	183
B.1. <i>Critères d'organisation de l'ISWA</i>	183
B.2. <i>Analyse des lacunes présentes dans la classification de Sutton</i>	187
B.3. <i>Analyse des solutions graphiques de SW</i>	194
B.3.a. <i>Représentation des configurations de la main</i>	196
B.3.b. <i>Représentation du mouvement</i>	203
B.4. <i>Mises à jour de l'ISWA</i>	207
B.5. <i>Classification de SW au temps d'Unicode</i>	216
B.6. <i>Conclusions sur l'analyse de SW à partir de l'ISWA</i>	225
C. Analyses <i>in vivo</i> de SW à partir de l'analyse de textes	227
C.1. <i>Problèmes d'utilisation des SW_{SYM}</i>	228
C.2. <i>Ajustement des SW_{SYM} pour les adapter aux exigences des utilisateurs</i>	240
C.3. <i>Conclusions sur l'analyse de SW à partir de l'analyse des textes</i>	247
D. Analyses <i>in vivo</i> de SW à partir de lectures de textes écrits	248
D.1. <i>Influence des compétences intra-, inter- et extra-textuelles du lecteur sur le décryptage des vignettes</i>	249
D.2. <i>Influence de la composition des vignettes sur la lecture</i>	252
D.3. <i>Ordre de lecture et influence des détails pour la compréhension des vignettes</i>	257
D.4. <i>Conclusions sur la lecture des textes en SW</i>	259
VI. RÉFLEXIONS SUR LA REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DES LS	261
A. Réflexions sur la différence entre écriture et transcription	261
A.1. <i>Influence de la modalité orale ou écrite sur la production</i>	262
A.2. <i>LIS-Écrite et structures particulières de la LIS</i>	271
B. Réflexions sur la transcription et ses règles	275
B.1. <i>Que transcrire?</i>	275

B.2. <i>Questions de regards et de visages</i>	278
B.3. <i>Labialisation et insertions alphabétiques</i>	283
B.4. <i>Conclusions sur la transcription</i>	285
C. Création de nouveaux signes liés à SW et à la linguistique des LS	285
VII. PROPOSITIONS D'ÉVOLUTIONS POUR SIGNWRITING ET SES OUTILS DE SAISIE	291
A. Constitution d'une nouvelle classification pour SW	291
A.1. <i>Modifier SW : dans quelle mesure et dans quels buts</i>	292
A.2. <i>Origines motivées d'une reclassification de SW</i>	294
A.3. <i>Justifications de la hiérarchie de l'organisation du nISWA</i>	303
A.4. <i>Ce qu'il faut ou qu'il ne faut pas mémoriser pour apprendre SW</i>	323
A.5. <i>Motifs pour ne pas procéder à une réorganisation plus poussée du nISWA</i>	332
A.6. <i>Mutations de nISWA en cas de modification officielle de l'ISWA</i>	336
B. Instruments informatiques facilitant l'utilisation de SW	340
B.1. <i>SignMaker : éditeur officiel de SW</i>	340
B.1.a. Présentation des caractéristiques de SignMaker	341
B.2. <i>SWift : nouvel éditeur pour SW</i>	351
B.2.a. Présentation des caractéristiques de SWift	351
B.2.b. Présentation des fonctions innovantes du SWift	354
B.2.c. Tester SWift auprès des utilisateurs	361
B.2.d. SWift : aspects encore à développer	363
B.3. <i>SignWriting Optical Glyphbe Recognition (SW-OGR) : du manuscrit au texte numérique</i>	364
B.4. <i>Instruments d'annotation de signes et de textes en SW</i>	371
C. Conclusions sur les nouvelles propositions pour SW	376
VIII. PRÉSENTATION DE TYPANNOT	387
A. Recherche <i>en art</i> et équipe GestualScript	388
B. Approche kinésiologique	392
B.1. <i>Histoire d'un corps et d'une forme perdus</i>	393
B.2. <i>À la recherche du corps perdu</i>	395
B.3. <i>Du visuo-spatial externaliste au corporel internaliste</i>	397
B.4. <i>De l'approche kinésiologique à Typannot</i>	410
C. Principes de base de Typannot	410
C.1. <i>GLIM : la lanterne à suivre pour construire Typannot</i>	411
C.2. <i>Recours aux technologies informatiques et typographiques</i>	415
IX. FONCTIONNEMENT DE TYPANNOT	429
A. Développement et fonctionnement actuel de Typannot	429
B. Caractères génériques	439
B.1. <i>Structuration des caractères génériques</i>	440
B.2. <i>Identification des traits articulatoires pertinents et développement des caractères génériques</i>	443

B.2.a. Description des doigts (HS)	444
B.2.b. Description des membres supérieurs (UL)	453
B.2.c. Description de la partie basse de la face (MOUTH)	460
B.2.d. Description de la partie haute de la face (EYE)	471
B.2.e. Description des autres GRSEG (NH, TORSO, LEG)	477
B.2.f. Description du MOV des GRSEG	480
B.3. <i>Intégration des caractères génériques dans Unicode</i>	487
C. Organisation des caractères génériques en formule	488
D. Glyphes composés	493
D.1. <i>Glyphes composés associés aux GRSEG</i>	494
D.2. <i>Glyphes composés sous forme de ligatures</i>	503
E. Outils informatiques associés à Typannot	507
E.1. <i>Typannot Keyboard</i>	508
E.2. <i>Autres logiciels : Typannot Mini-Keyboard et Typannot Signs</i>	514
F. Conclusions	516
F.1. <i>Exemples concrets d'utilisation de Typannot</i>	517
F.2. <i>Éléments encore à développer</i>	521
X. CONCLUSIONS	527
BIBLIOGRAPHIE	559
SITOGRAPHIE	583
INDEX	585
Index des figures	585
Index des tableaux	595
Index des graphiques	599
Index des formules	600
Crédits des images	600
ABSTRACT – RIASSUNTO	605
SOUTIENS	606

LA PRÉFACE QUE J'AURAIS VOULUE¹

1. Cette page est blanche car seul Dominique Boutet, avec qui j'ai partagé près de douze années de travail sur les systèmes de représentation graphique des LS, aurait pu – à mes yeux – la remplir. Malheureusement, il n'a pu voir la version aboutie de mon livre.

PRÉMISSSES

ORIGINES ET OBJECTIFS DE CE LIVRE

En 2006 j'ai soutenu mon mémoire de Master en Information et Communication à l'Università degli Studi di Perugia (Italie) sous la direction de Margherita Castelli, psycholinguiste. Dans ce cadre, j'ai procédé à la comparaison de divers signes présents dans des dictionnaires de Langue des Signes Italienne (LIS) avec des gestes présents dans des recueils d'emblèmes utilisés en Italie (Bianchini, 2006). Mon objectif était d'étudier d'éventuelles ressemblances de forme dans des gestes et des signes véhiculant le même sens, tout en essayant de retrouver la présence de métaphores conceptuelles ayant influencé la forme signifiante de ces signes et gestes. Invitée à présenter mon travail au séminaire du *Laboratorio di Lingua dei Segni* (qui s'appelle désormais *Language and communication across modalities* – LaCAM – nom que j'utilise dans le reste de l'ouvrage) de l'Institut de sciences et technologies de la cognition (ISTC-CNR) de Rome – un des centres de recherche les plus réputés en Italie pour l'étude des Langues des Signes (LS) – une question me fut posée : « *Comment avez-vous fait pour comparer ces signes et ces gestes? Comment pouvez-vous mesurer le degré de ressemblance ou de dissemblance entre eux?* ». Innocemment sans doute, j'ai répondu : « *con l'occhiometro* » (littéralement à l'*œil-mètre*) mot que je venais d'inventer pour dire que j'avais tout simplement comparé visuellement les dessins des signes et des gestes présents dans mes recueils.

La personne qui m'avait posé la question était Elena Antinoro Pizzuto, chercheuse du LaCAM. À l'issue du séminaire, elle vint me dire que l'idée à la base de mon mémoire était bonne mais que, pour valider mes comparaisons, il aurait fallu trouver un moyen de les rendre plus objectives, en décrivant les signes et les gestes au moyen d'un système de transcription applicable aux deux. L'idée me parlait, car c'est ce que j'avais voulu faire dans mon mémoire, sans toutefois trouver le moyen de transcrire les signes et les gestes : j'avais bien tenté la Notation de Stokoe, mais tandis que pour les signes elle n'était pas assez précise, pour les gestes elle ne l'était que trop, sans compter le temps que nécessitaient ces transcriptions et la difficulté non seulement pour les relire mais aussi pour leur traitement informatique.

Puisque j'envisageais de faire un doctorat, Elena me proposa de m'aider à monter un dossier et, peu après, je commençai ma thèse en cotutelle internationale sous la quadruple direction d'Elena au LaCAM de Rome, de Margherita Castelli à l'Università degli Studi di Perugia, et de Christian Cuxac et Dominique Boutet au laboratoire Structure Formelles du Langage (UMR7023-SFL) de l'Université de Paris 8. Le but était de reprendre l'idée développée dans mon mémoire mais, en transcrivant cette fois les signes avec

SignWriting (SW), un système d'écriture des LS qu'Elena était en train de tester avec son équipe romaine.

C'est ainsi que j'ai passé une année environ à transcrire mes dictionnaires et recueils de gestes, mais au fur et à mesure que j'avancais, je me rendais à l'évidence que les questions capturant mon intérêt relevaient bien plus de l'outil que j'utilisais pour transcrire que des données que je traitais. Une chose surtout m'intriguait : la manière dont, chaque fois que nous révisions mes transcriptions avec mon collègue Tommaso Lucioli, sourd signeur et expert de SW, il se mettait à réfléchir sur les raisons pour lesquelles tel signe avait telle forme dans le dictionnaire, sur la manière dont il l'aurait lui-même signé en forme citationnelle, sur la manière dont il l'aurait utilisé dans une phrase. Ces réflexions métalinguistiques surgissaient avec encore plus d'intensité lorsque, nous retrouvant avec toute l'équipe, au lieu de parler de signes présents dans les dictionnaires nous parlions d'histoires rédigées en LIS en utilisant SW. Après quelques hésitations je pris mon courage à deux mains et demandai à mes quatre directeurs de m'autoriser à changer de sujet de thèse : je voulais étudier SW, son fonctionnement, ses limites, et les réflexions qu'il suscitait constamment chez les chercheurs sourds du LaCAM, qui étaient amenés à l'utiliser quotidiennement.

J'ai mené cette thèse entre deux pays, entre deux laboratoires : d'un côté le LaCAM de Rome, de l'autre l'UMR7023-SFL de Paris. Ces deux institutions avaient une approche très différente au problème de la représentation graphique des LS. À Rome, l'accent était mis sur la pratique, le test d'un système existant pour en vérifier l'utilité et les limites, pour comprendre ses conséquences directes sur la pratique langagière des locuteurs sourds et sur les pratiques scientifiques des linguistes. À Paris, en revanche, les recherches étaient plus théoriques et visaient à comprendre le ressenti des sourds par rapport à l'existence d'un système graphique pour leur langue, à formuler des hypothèses sur les caractéristiques qu'un système « parfait » aurait dû posséder. Les deux approches, bien qu'opposées, étaient pour moi complémentaires, puisqu'elles me permettaient de voir mon sujet sous des angles différents et tout aussi intéressants.

J'ai enfin soutenu ma thèse en 2012 : elle s'intitulait « *Analyse métalinguistique de l'émergence d'un système d'écriture des Langues des Signes : SignWriting et son application à la Langue des Signes Italienne (LIS)* » (Bianchini, 2012a) et était dédiée à la mémoire d'Elena, décédée un an plus tôt.

Arrivée cette même année à l'Université de Poitiers (où je poursuivais depuis lors ma carrière comme Maître de Conférence), on me confia entre autres un cours d'histoire des systèmes d'écriture et un cours sur SW pour des étudiants de la licence Sciences du Langage – voie Langue des Signes Française (SDL-LSF). Se posa alors la question de fournir à mes étudiants un support de cours qui puisse d'une part leur expliquer les caractéristiques générales des systèmes d'écriture du monde et d'autre part montrer les spécificités des problèmes liées à la représentation graphique des LS, tout en illustrant les systèmes qui avaient été développés jusque-là. J'aurais voulu avoir un livre à leur conseiller mais il n'y en avait pas : je me contentai donc

de leur fournir de nombreuses références bibliographiques, un manuel *fait maison* de SW et environ 400 diapositives pour un cours de 24 heures. Les pauvres !

Toujours en 2012, Dominique Boutet m'invita à prendre part aux réunions de l'équipe GestualScript de l'École supérieure d'art et design (ESAD) d'Amiens, un regroupement de linguistes, de typographes et de graphistes dont l'objectif est de développer Typannot, un système graphique permettant de transcrire les LS. Je fus tout de suite conquise par la possibilité qui m'était donnée d'utiliser mon expérience de thèse pour passer de l'étude minutieuse d'un système d'écriture existant à la création d'un tout nouveau système. J'y voyais une synthèse des deux approches, l'une plus pratique et l'autre plus théorique, que j'avais côtoyées et étudiées au LaCAM et à l'UMR7023-SFL.

Quelques années passèrent. Entre temps, mes 400 slides s'étaient multipliées et je continuais à regretter l'absence d'un livre à conseiller à mes étudiants. Je commençais à me dire que c'était peut-être à moi d'être l'artisan d'une solution à mon problème.

En 2015, une occasion en or se présenta : attendant des jumeaux, j'étais enthousiaste à l'idée de mettre à profit douze mois de congé maternité pour écrire. Évidemment, j'avais largement sous-estimé fatigue et manque de temps. Au cours des rares journées qui suivaient une nuit tranquille (soit plus de quatre heures de sommeil), je me mis à revoir ma thèse, y ajoutant les éléments acquis sur Typannot, modifiant mon propos sur la base d'une réflexion plus mûre autour de certains éléments. Puisque Typannot est un projet toujours en cours, je me surprénais à réécrire, ajouter, modifier, réfléchir. Le retour à mon poste de MCF après un long congé parental, puis la COVID et d'autres facteurs personnels et professionnels ont fait que le présent ouvrage a mis sept ans à voir le jour. Mon seul regret d'avoir tant tardé est que la personne à qui j'aurais voulu confier la préface, Dominique Boutet, n'est plus parmi nous. Je laisse une page blanche en son honneur : au lecteur d'imaginer ce qu'il aurait écrit.

Au cours de mes années de collaboration avec le LaCAM, l'UMR7023-SFL et l'ESAD j'ai eu accès à différentes manières de travailler et de réfléchir sur la question graphique des LS. À Rome et Paris, travailler sur SW m'a permis de comprendre qu'étudier un système d'écriture, ce n'est pas seulement saisir son fonctionnement, mais aussi tenir compte des aspects sociétaux, pédagogiques, politiques, etc., qui entourent la création d'un système graphique destiné à une langue sans écriture. À Amiens j'ai appris la *transdisciplinarité* : composée de typographes, graphistes, informaticiens et linguistes, l'équipe GestualScript m'a montré que développer un système graphique exigeait de faire appel aux savoirs des différentes disciplines travaillant autour des formes, des outils, des supports et des usages de l'écriture. *Faire appel* ne désigne pas la mise en place de collaborations sporadiques pour résoudre tel ou tel problème, mais la création d'une équipe dont tous les membres, quel que soit leur domaine d'origine, acquièrent

les savoirs théoriques et pratiques des autres disciplines, afin d'avancer en faisant front commun.

Au sein de ces dynamiques, j'ai toutefois souvent été confrontée à la nécessité de me définir en tant que linguiste auprès de mes pairs : il y a les acquisitionnistes, les phonologues, les syntacticiens, les typologues, les didacticiens... et moi? Je ne m'inscrivais pas vraiment dans l'une des grandes branches de la linguistique et, hormis la branche très transversale des *spécialistes de Langues des Signes*, il m'était difficile de remonter à une communauté scientifique d'appartenance qui partage mes centres d'intérêts. Mon travail consiste davantage à fournir des pistes de réflexions et des instruments concrets aux chercheurs, pour qu'ils puissent représenter et analyser leurs données, qu'à essayer de résoudre moi-même un problème linguistique spécifique à travers l'analyse de ces données.

En 2020, la participation à la conférence « /grafematik/ : *Grapholinguistics in the 21st Century* » m'a enfin permis de rentrer en contact avec la communauté des chercheurs qui partagent mes thématiques et j'ai ainsi trouvé le champ qui correspond exactement à mes travaux, la grapholinguistique². Cette discipline s'intéresse à tous les aspects du langage écrit. Elle peut être théorique et s'intéresser aux relations entre oralité et écriture, à la définition de modèles permettant de décrire de manière uniforme les systèmes d'écriture existants, à l'établissement de normes et conventions scripturales. Elle peut aussi posséder une dimension applicative et étudier la manière dont les connaissances théoriques sur l'écriture s'appliquent à la vie réelle, par exemple en lien avec les questions éducatives ou psychologiques, l'alphabétisation, les troubles du langage etc. Touchant à toutes les facettes de la question graphique, elle est intrinsèquement vouée à la transdisciplinarité, car la linguistique ne saurait à elle seule répondre à toutes les questions en relation avec l'écriture. Dans cette discipline, je trouve une réponse à mon besoin d'appréhender la question graphique des LS sous une multitude d'angles différents, en alternant théorie et pratique, ainsi qu'à celui de décrire et comparer les solutions existantes et d'en proposer de nouvelles. Le résultat de cette multiplicité d'approches est ce que je décris dans ce livre.

DÉDICACE ET REMERCIEMENTS

Je ne peux que remercier toutes les personnes qui ont collaboré à faire mûrir ma réflexion, à produire une grande partie du matériel que j'ai utilisé pour mener mes recherches et à faire voir le jour à cet ouvrage : Elena Antinoro Pizzuto, Tommaso Lucioli, Alessio Di Renzo, Luca Lamano, Gabriele Gianfreda, Barbara Pennacchi, Giulia Petitta, Paolo Rossini et

2. Mon objectif n'est pas ici de décrire minutieusement la grapholinguistique, mais le lecteur curieux pourra approfondir la question en lisant l'ouvrage de Dimitrios Meletis, « *The nature of writing. A theory of grapholinguistics* » (Meletis, 2020), publié dans la collection « *Grapholinguistics and its applications* », la même qui héberge mon ouvrage.

Virginia Volterra du laboratoire LaCAM ; Marilena De Marsico et Fabrizio Borgia de l'Università Sapienza de Rome ; Dominique Boutet, Patrick Doan, Claire Danet, Morgane Rébulard, Léa Chevrefils, Adrien Contesse, Chloé Thomas, Timothée Goguely, Jean-François Dauphin et Mathieu Réguer de l'équipe GestualScript de l'ESAD d'Amiens et Barbara Denis, directrice de cette École ; Margherita Castelli de l'Università degli Studi di Perugia ; Antonio Perri de l'Università Sant'Orsola Benincasa de Naples ; les membres du laboratoire UMR7023-SFL de Paris, et en particulier Christian Cuxac et Brigitte Garcia, pour leurs précieux conseils dans le cadre de ma thèse ; mes collègues du département de Sciences du langage de l'Université de Poitiers et du laboratoire FoReLLIS de la MSHS de Poitiers qui m'entendent parler de ce livre depuis sept ans et n'ont pas encore perdu espoir (je ne vous cite pas individuellement car il me faudrait toute une page mais votre confiance m'est précieuse) ; le Laboratoire FoReLLIS et l'ESAD, pour le soutien financier à cette publication ; Yannis Haralambous, responsable de la collection « *Grapholinguistics and its Applications* », pour avoir accepté ma proposition d'ouvrage et avoir tout fait pour que ces sept ans n'en deviennent pas huit ; j'oublie sûrement quelqu'un et je demande votre indulgence.

Enfin, il ne m'aurait pas été possible de finir ce livre *si rapidement* sans le soutien inébranlable de ma famille : mon compagnon Marco qui a toujours cru en moi, mes enfants qui m'ont si tendrement distrait de ma rédaction en me faisant devenir championne de constructions en carton recyclé. Mais aussi Marco Bianchini et Isabelle Marbot, qui ont relu chaque ligne de cet ouvrage, l'un pour me prodiguer des conseils de *vieux chercheur* sur les contenus scientifiques et l'autre pour éliminer le plus grand nombre possible de coquilles, coquillages, voire baleines bleues qui s'y trouvaient. Enfin Livia et PierLorenzo Bianchini, pour l'énergie transmise à travers notre *fratellizia*.

Ce livre est dédié à la mémoire d'Elena Antinoro Pizzuto (†2011) et Dominique Boutet (†2020). La première m'a ouvert les yeux sur les problèmes liés à l'absence d'un système de représentation graphique efficace pour les LS et m'a appris à avoir « *la tigna* », la volonté obstinée de mener jusqu'au bout une réflexion malgré les difficultés ; le second m'a appris à mettre en place une démarche scientifique rigoureuse et à m'entourer de spécialistes d'autres disciplines afin de trouver des réponses innovantes aux questions qui se posent.

AVERTISSEMENTS

Ce livre est le fruit de près de quinze années de recherches sur la représentation graphique des LS. La description des systèmes d'écriture des langues vocales, d'une partie des systèmes de représentation des LS et surtout de SW reprend assez fidèlement le contenu de ma thèse (Bianchini, 2012a), mais avec d'importantes mises à jour. Une partie de la description des systèmes de représentation des LS et la présentation de Typannot, dans

sa totalité, sont originales et découlent de mon travail en collaboration avec l'équipe GestualScript de l'ESAD d'Amiens.

Bien qu'étant le résultat d'une longue série de collaborations, le contenu de ce livre est issu d'une réflexion personnelle sur la question de l'écriture. Les propos qui y sont tenus n'engagent donc que moi, même lorsqu'ils relatent des résultats obtenus en équipe, puisqu'ils sont rédigés sous le prisme de mon point de vue personnel.

De plus, en partant du principe qu'une fois publiée une découverte n'appartient plus au chercheur qui l'a faite mais à la communauté scientifique qui va s'en servir (ou pas), j'ai décidé d'adopter dans cet ouvrage (exception faite pour cette prémisses) le style scientifique impersonnel typique de la littérature anglo-saxonne. Je ferai référence à moi-même comme Bianchini ou comme CSB (pour Claudia Savina Bianchini).

Introduction

I

INTRODUCTION

Depuis la préhistoire, l'Homme a senti le besoin de fixer des informations pour pouvoir se les remémorer : les croyances religieuses, la généalogie, les exploits des chefs, etc. étaient maintenus vivants dans la mémoire collective grâce à la tradition orale, mais faisaient aussi l'objet de peintures qui servaient d'aide-mémoire. Avec la sédentarisation et le développement de l'agriculture, le besoin de conserver les informations (sur la levée des impôts, les accords commerciaux, etc.) devient plus fort. Afin de garantir l'intercompréhension, la stabilité de l'information et la rapidité de son inscription, les aide-mémoires dessinés deviennent de plus en plus conventionnels jusqu'à se transformer en symboles ; peu à peu ces symboles changent de fonction, ils ne codent plus une information concrète mais la langue du scripteur. Désormais transformés en caractères, ils permettent également de représenter des concepts abstraits et des caractéristiques de la langue qui pouvaient difficilement être représentés par de simples dessins conventionnels. C'est la naissance de l'écriture, la première technologie humaine appliquée au langage.

À partir de ce moment, les fonctions de l'écriture vont se multiplier et permettre de coder des contrats commerciaux, des relevés d'impôts, des paroles d'oracles, mais aussi des narrations de faits historiques et des légendes, des accords géopolitiques, des pratiques d'agriculture, des connaissances médicales, etc. Page après page, l'écriture permet à l'Homme d'emmagasiner plus de connaissances que celles qu'il parviendrait à garder en mémoire et, surtout, elle lui permet d'organiser ces savoirs pour en tirer de nouvelles conclusions et faire progresser la société : naissent ainsi la philosophie et les sciences, y compris les sciences du langage.

L'écriture cesse rapidement d'être une simple représentation linguistique et devient un instrument qui permet de développer, justifier et conserver les valeurs et la culture d'un groupe. Chez les peuples qui écrivent, la diffusion de la culture qui était assurée par la tradition orale est désormais étayée, voire parfois partiellement remplacée, par la tradition écrite. Mais le rôle culturel de l'écriture ne se limite pas à la transmission de contenus : l'écriture en tant que telle, par ses formes et ses usages est un élément constitutif de la culture des peuples scripteurs. Il n'est pas rare par exemple que dans les pays menant des politiques très nationalistes et uniformisantes, les revendications d'indépendance des minorités ethniques s'accompagnent de la création ou de la revalorisation d'une forme d'écriture indépendante, qui

marque de manière nette la fracture avec la culture majoritaire imposée par le pouvoir central.

L'écriture n'est donc pas simplement un instrument de fixation de la langue, elle est un instrument qui contribue à organiser le flux de la pensée et de la parole, révolutionnant la connaissance, la culture, la société, et la langue elle-même.

L'unité minimale qui constitue tout système d'écriture est le caractère. Selon la nature du système pris en considération, il peut représenter une expression, un mot, un morphème, une syllabe, un phonème, ou même un trait articulatoire. La nature de l'information linguistique consignée dans chaque caractère varie beaucoup d'un système d'écriture à l'autre; elle est influencée par la typologie de la langue et par les aléas des contacts entre les peuples ayant déjà une écriture et les peuples en train d'en adopter une. Par exemple, les Grecs ont créé le premier alphabet complet en ajoutant les voyelles à l'*abjad* des Phéniciens car leur langue ne pouvait être notée de manière satisfaisante au moyen d'un alphabet consonantique; mais il est indéniable que, si les Grecs avaient rencontré les Chinois et non les Phéniciens, ils auraient développé un système d'écriture radicalement différent tant par la nature du système que par son esthétique.

Les caractères sont aussi dotés d'une forme concrète, une apparence graphique, qui est perçue par le lecteur (ou même seulement l'observateur) d'une forme d'écriture. Cette forme subit l'influence des facteurs les plus disparates : les raisons poussant à vouloir écrire (décorer un édifice, raconter un mythe, consigner un accord commercial) influencent le soin et le temps alloué à l'inscription des caractères et donc aussi la complexité que ceux-ci peuvent arborer; les outils et les supports utilisés pour inscrire les caractères, ainsi que la tradition gestuelle qui accompagne la manipulation de ces outils, modifient la forme des caractères; les croyances et les valeurs mystiques associées aux caractères peuvent façonner leurs formes et leurs utilisations; etc. La plupart de ces influences est le fruit du hasard : la pénurie de papyrus pousse les Romains à écrire sur du parchemin, leur imposant aussi un changement d'outils et, par conséquent, de geste d'écriture, ce qui modifie la forme des caractères.

Les formes des caractères n'ont pas uniquement une valeur esthétique : elles déterminent la diffusion possible du système. Un système caractérisé par des formes simples à tracer et facilement distinguables l'une de l'autre, aura plus de chance d'être appris par tout un chacun; au contraire, des caractères graphiquement complexes, dont la réalisation exige une aptitude ou une compétence particulière et qui sont difficiles à différencier, risquent de cantonner l'utilisation du système d'écriture à une élite.

L'écriture est donc un système complexe et son étude exige de comprendre la langue qu'elle représente, les facteurs culturels et sociaux qui influencent son utilisation, mais aussi les motifs graphiques ayant mené à la formation des caractères, les technologies (parfois très anciennes) utilisées pour inscrire l'écriture sur un support et enfin les implications cognitives,

sociales et culturelles de la présence d'une écriture. Quelle que soit l'angle sous lequel on aborde la question, la monodisciplinarité ne permet pas d'appréhender toutes ces dimensions. Il est donc nécessaire de faire appel aux compétences du linguiste, de l'anthologue, du sociologue, de l'historien, du designer et, de nos jours, aussi de l'informaticien et de l'ingénieur (et sûrement aussi d'autres experts) pour appréhender les multiples facettes de la question de l'écriture.

La branche des Sciences du langage qui, bien qu'elle s'intéresse aux aspects linguistiques de l'écriture, conçoit l'écriture comme une question digne d'une approche pluridisciplinaire est la *grapholinguistique*. Cette discipline relativement nouvelle porte un même intérêt aux contenus véhiculés en forme écrite, aux caractéristiques intrinsèques des systèmes d'écriture et aux implications et applications de l'écriture dans la société. C'est selon cette approche à 360° de la question de l'écriture qu'a été conçu le présent ouvrage sur l'écriture des Langues des Signes (LS).

Les LS sont utilisées par une grande partie des personnes sourdes profondes pour communiquer entre elles et avec des entendants maîtrisant ces langues. Il existe plus de 140 LS dans le monde (Eberhard *et al.*, 2021) et, en France, on estime à 50 000 environ le nombre de sourds signeurs (DREES, 2014), c'est-à-dire de locuteurs de la Langue des Signes Française (LSF).

Les LS sont des langues visuo-gestuelles : elles sont perçues par la vue (et non l'ouïe) et sont produites par le corps du signeur. Un observateur peu averti pourrait croire que les LS sont des langues « manuelles » et que les formes et les mouvements des mains y remplacent les sons articulés par la bouche chez les locuteurs de langues vocales. Mais les LS sont produites par l'intégralité du corps du signeur : les mains ont sûrement un rôle important, mais les expressions du visage et le regard jouent un rôle tout aussi important et la production du sens passe également par les postures et les mouvements des avant-bras, des bras, des épaules, de la tête, du buste, parfois même du bassin et, plus rarement, des jambes et des pieds. En LS ce ne sont donc pas les mains qui ont la parole³, mais le corps tout entier.

La nature visuo-gestuelle des LS les rend typologiquement différentes de toutes les langues vocales du monde et fait qu'il est impossible d'adapter aux LS l'un quelconque des systèmes d'écriture conçu pour représenter une langue vocale. De plus, la multitude d'articulateurs qui produisent du sens simultanément peut difficilement être consigné dans l'espace monolinéaire d'une ligne classique d'écriture. À ces difficultés matérielles s'ajoute un manque d'intérêt, voire parfois une réticence, de la part de la communauté des locuteurs sourds à adopter ou développer un système d'écriture pour les LS. Malgré le fait que différents systèmes d'écriture des LS aient vu le jour, il n'existe pas aujourd'hui de système qui puisse être considéré comme LE système d'écriture des LS.

3. Dans les années 80, « *Mes mains ont la parole* » a été le titre d'une rubrique de l'émission pour enfants ReCré A2, au cours de laquelle Marie-Thérèse L'Huillier, sourde signante, racontait des histoires en LSF accessibles aux enfants sourds et (grâce à une voix-off) aux entendants.

Cette absence d'un système d'écriture officiel des LS complique tout travail de recherche nécessitant la prise en compte de la forme signifiante des signes. Pour faire face à cette difficulté, quelques chercheurs ont mis en place des systèmes de représentation graphique des LS qui leur permettent de transcrire les LS aux fins de leur analyse.

L'objectif de cet ouvrage est de présenter différents systèmes de représentation graphique des LS. Une attention particulière sera donnée aux systèmes ayant été utilisés ou développés dans le cadre de recherches linguistiques au cours desquelles les chercheurs ont jugé nécessaire de rendre compte de la forme signifiante des signes.

Les systèmes étudiés sont présentés en suivant une approche grapho-linguistique, qui accorde une même importance à la nature des caractères, à leur forme et à leur usage. Ainsi, pour chaque système, un volet de l'analyse proposée se concentre sur sa capacité informationnelle, c'est-à-dire sur les caractéristiques des signes qu'il est en mesure de représenter. Cette capacité est mise en correspondance avec les objectifs des recherches pour lesquels le système a été créé et les cadres théoriques des chercheurs l'ayant développé. Un autre volet de l'analyse concerne plus spécifiquement la forme graphique des caractères constituant le système, qui influence la capacité de le lire, de l'écrire et de l'apprendre. Est également observée la manière dont le système essaye de rendre compte, dans un espace graphique traditionnellement linéaire, de la multitude d'articulateurs qui s'activent lors de la production d'un signe. Enfin, un dernier volet se focalise sur la manière dont les signes représentés au moyen de ce système peuvent être écrits et lus. Dans ce cadre, sont présentés les instruments qui accompagnent le système de représentation graphique et qui permettent de l'utiliser pour mener des recherches qualitatives et quantitatives sur des corpus de LS. Enfin, les rares fois où un système a été utilisé pour autre chose que pour faire de la recherche en linguistique, ces autres usages sont présentés.

Cet ouvrage est le fruit de plus de dix ans de travail de son auteur, Claudia S. Bianchini (CSB), sur la question de la représentation graphique des LS. Au cours de ces années, elle a tout particulièrement travaillé sur SignWriting (un système qui est né pour écrire les LS et que CSB a étudié dans le cadre de sa thèse) et Typannot (un système de transcription des LS qu'elle a contribué à développer), qui auront donc une place d'honneur au sein de cet ouvrage.

Concrètement, en plus des prémisses, de cette introduction (§ I) et de la conclusion (§ IX), cet ouvrage est composé de trois grandes parties.

La première partie expose le problème de la représentation graphique des langues, en particulier les langues signées. Le § II retrace l'avènement de différents systèmes d'écriture des langues vocales et passe en revue les diverses approches typologiques aux systèmes d'écriture. Il présente les répercussions du développement des écritures, en particulier sur la naissance des sciences, la structuration sociale ainsi que la sauvegarde de la langue, de la culture et de la mémoire d'une communauté. Le § III se concentre sur les LS, explique les facteurs qui les rendent difficilement scriptibles et met en

évidence les facteurs sociaux, pédagogiques et scientifiques pouvant justifier la nécessité de disposer d'une écriture pour les LS. Le chapitre se termine par une présentation critique des différents systèmes développés jusqu'à présent pour écrire les LS, tant du point de vue de la capacité informationnelle des systèmes que de celui de leurs caractéristiques graphiques.

La deuxième partie décrit les recherches qui ont été menées sur et avec SW, un système d'écriture des LS. Le § IV décrit les caractéristiques du système et l'accueil que lui ont réservé la communauté sourde et les chercheurs travaillant sur les LS. Suit une présentation de la manière dont SW a été utilisé au sein du laboratoire LaCAM et des méthodologies de recherche propres à recueillir des réflexions métalinguistiques à partir de corpus écrit en SW. Le § V illustre de manière plus approfondie la structure de SW et les résultats des analyses menées sur des exercices de composition et de lecture de textes en SW, de la part de locuteurs sourds signeurs ayant une très bonne maîtrise du système. Le § VI recueille les réflexions formulées par ces mêmes personnes sourdes à partir de la lecture de textes en SW et montre de quelle manière l'utilisation du système améliore la conscience métalinguistique. En particulier, SW a permis à ces locuteurs de comprendre la différence entre écrire un texte et transcrire une production signée. Enfin, cette partie se termine, au § VII, par des propositions d'évolutions pour SW, en particulier pour ce qui est d'améliorer ses instruments pédagogiques et de faciliter l'intégration de SW dans le standard Unicode. La question des outils informatiques nécessaires à une utilisation « moderne » de SW est aussi posée.

La troisième partie présente le développement de Typannot, un système de transcription phonologique des LS qui est également adapté à la gestualité co-verbale. Le § VIII présente les approches théoriques et les choix pratiques suivis par l'équipe GestualScript lors du développement de Typannot. Suit, au § IX, l'explication du fonctionnement exact du système, des solutions inventées pour assurer sa lisibilité et des outils informatiques élaborés pour garantir sa scriptibilité et sa requêtabilité. La fin du chapitre est consacrée à des exemples concrets d'utilisation de Typannot dans le cadre de recherches en linguistique.

Enfin, le § X constitue la conclusion de l'ouvrage.

A. NOTICE TERMINOLOGIQUE

Avant de rentrer dans le vif du sujet, une mise au point terminologique s'impose. En effet, des termes tels qu'oralité, écriture, transcription, etc. peuvent avoir différentes acceptions et, en l'absence d'une définition claire, leur utilisation peut mener à des malentendus. Il convient de noter que le but de cette notice n'est pas d'imposer à d'autres chercheurs une définition de ces termes, ni de recenser leurs différentes acceptions dans la littérature scientifique, mais d'expliquer le sens qui leur est donné dans cet ouvrage.

Un *système (de représentation) graphique* est un ensemble de symboles, or-

ganisés et conventionnels, qui sont tracés (analogiquement ou numériquement) sur un support à l'aide d'un instrument, et qui véhiculent des informations. Les conventions qui régissent le fonctionnement de ces symboles concernent leur forme⁴, leur disposition dans l'espace graphique, leur agencement l'un par rapport à l'autre, mais aussi le cadre et la situation dans lesquels le système graphique peut et/ou doit être utilisé. Les informations codées par un système graphique peuvent être langagières (comme dans le cas de l'alphabet latin ou des glyphes mayas) ou pas (comme dans le cas des panneaux routiers, des notes de musique ou des formules chimiques); dans le premier cas, le système graphique pourra alors être un système d'écriture ou un système de transcription, selon l'usage qui en est fait.

Un *système d'écriture* est un ensemble de symboles, organisés et conventionnels, qui sont tracés sur un support à l'aide d'un instrument et qui représentent une (ou plusieurs) langue(s) : dans le cas de l'écriture les symboles sont souvent appelés *graphèmes* ou *caractères*, ce dernier étant le terme retenu dans cet ouvrage. L'écriture est utilisée pour transmettre le sens plus que la forme de la langue : ainsi, il existe des systèmes d'écriture qui ne donnent aucune information sur la manière dont un mot écrit doit être prononcé. Les systèmes d'écriture (qui peuvent être historiques ou récents) ne sont pas uniquement un moyen de représenter plus ou moins fidèlement la langue, ils sont aussi un reflet de l'histoire, de la culture et de la société des peuples qui les utilisent. Pour cette raison, ne seront appelés ici systèmes d'écriture que ceux ayant bénéficié d'une reconnaissance (même si parfois limitée) au sein de la communauté de locuteurs de la langue qu'ils représentent. L'utilisation d'un système d'écriture influence l'organisation de la langue elle-même, c'est pourquoi il faut distinguer *langue orale* (appelée de préférence *langue face-à-face* dans cet ouvrage⁵) et *langue écrite*, car elles peuvent différer fortement entre elles.

Un système d'écriture peut être lu par toute personne maîtrisant à la fois le système et la langue qu'il représente, car la *lecture* implique la compréhension de l'information que le système sert à transmettre. Lorsque la connaissance d'un système d'écriture n'est pas assortie de la compréhension du sens, il sera question de *déchiffrement* : ainsi, un Français pourra lire un texte en français mais sa connaissance de l'alphabet latin ne lui permettra pas de lire le suédois s'il ne connaît pas cette langue et il pourra au maximum déchiffrer les caractères à condition de savoir comment les prononcer. Selon que l'objectif de la lecture/déchiffrement est de partager le contenu informatif d'un texte avec une autre personne ou de l'acquérir pour soi, il pourra être question de *lecture/déchiffrement à haute voix* (ou plutôt « *lecture/déchiffrement en hauts-signes* » dans le cas des Langues des Signes) et de *lecture/déchiffrement mental(e)*.

4. Ou plutôt les caractéristiques permettant de distinguer un symbole d'un autre.

5. La préférence pour ce terme est dictée par la confusion qui est souvent faite entre langue *orale* (par opposition à langue écrite) et langue *vocale* (qui s'oppose à langue *signée*).

Comme un système d'écriture, un *système de transcription*, appelé aussi *système de notation*, est un ensemble de caractères, organisés et conventionnels, qui sont tracés sur un support à l'aide d'un instrument et qui représentent une (ou plusieurs) langue(s). L'objectif de la transcription est, toutefois, de permettre la représentation de la forme signifiante des unités linguistiques, souvent à des fins d'analyse, elle est donc nécessairement phonographique : pour transcrire il est possible d'employer un système d'écriture existant, dans sa forme originale ou adaptée (comme l'Alphabet phonétique international), mais aussi un système *ex novo*, inventé exprès pour représenter la forme d'une unité linguistique. Le degré de finesse avec lequel un système de transcription/notation décrit cette forme dépend des choix graphiques opérés lors de la réalisation du système et du but poursuivi par la personne qui l'utilise : il peut permettre de représenter beaucoup plus mais aussi beaucoup moins d'informations que le système d'écriture normalement utilisé pour coder la langue en question ; un texte transcrit ne contenant pas suffisamment d'informations pour reconstruire le sens des unités linguistique qu'il représente sera donc déchiffré et non lu. L'utilisation d'un système de transcription sert à figer la langue telle qu'elle est sur un support graphique ; la *langue orale transcrite* (ou *langue face-à-face transcrite*) maintiendra donc les caractéristiques de la langue orale, alors que la *langue écrite transcrite* (par exemple pour représenter phonographiquement une langue dont la forme d'écriture habituelle est non phonographique) conservera les caractéristiques de la langue écrite.

Les systèmes de transcription/notation ne doivent pas être confondus avec les *systèmes d'annotation*, qui ne relèvent pas des systèmes de représentation graphique. Il s'agit de systèmes d'étiquettes (souvent écrites en ayant recours à un système d'écriture) qui servent à spécifier les caractéristiques d'un objet : cet objet peut être une unité linguistique, mais pas nécessairement. Il est ainsi possible d'annoter les caractéristiques d'un mot (en indiquant sa classe grammaticale, son sens, sa longueur, etc.), mais aussi d'un dessin (ses couleurs, son auteur, son sujet, etc.), d'une note de musique (son instrument, son timbre, sa longueur, etc.) ou d'une fleur (sa variété, sa couleur, son aire géographique, etc.). L'annotation est obligatoirement reliée à l'objet dont elle cristallise l'analyse, sous peine de devenir une étiquette vide.

Il sera expliqué plus loin dans cet ouvrage, qu'il existe des langues ayant une tradition écrite et d'autres – qui forment une majorité – n'ayant développé aucune forme d'écriture au cours de leur histoire. Il sera question de *langues écrites* dans le premier cas et de *langues purement orales* (ou *langues purement face-à-face*) dans le second. Ces dernières peuvent presque toutes être représentées graphiquement grâce à l'adaptation d'un système d'écriture phonographique existant : en raison de l'absence de lien entre la représentation graphique et la culture des locuteurs, cette pratique sera considérée dans le présent ouvrage comme une forme de transcription et non d'écriture.

Les seules langues ne pouvant faire l'objet d'une représentation

phonographique sont les *Langues des Signes*, qu'il faut distinguer des *langues vocales* puisque les premières utilisent le canal visuo-gestuel (ou plutôt visuel et corporel) et les deuxième le canal audio-phonatoire. Les Langues des Signes existant dans le monde sont toutes des langues purement orales et, à ce jour, aucun système de représentation graphique recensé ne semble permettre de créer un système d'écriture, ni même un système de transcription, adapté : les Langues des Signes sont donc des *langues difficilement scriptibles*. Un des buts de cet ouvrage est de présenter des pistes visant à remédier à cette non-scriptibilité.

Enfin, trois termes – symbole, caractère et glyphe – méritent une mention particulière. Un *symbole* est une unité d'un système de représentation graphique : une note de musique, un pictogramme, une lettre, etc. Lorsque les informations représentées par ces systèmes graphiques sont langagières, les symboles sont appelés caractères ou glyphes : pour l'alphabet latin, il est plus commun de parler de caractères ; pour l'écriture maya, il s'agira plutôt de glyphes. Toutefois, les deux termes ne sont pas vraiment équivalents. Un *caractère* est une unité d'information d'un système d'écriture (ou de transcription) : il s'agit d'une unité abstraite. L'alphabet latin compte, à la base, 52 caractères (26 majuscules et 26 minuscules) assortis d'une longue série de caractères accentués, cédillés, barrés, etc., dont l'utilisation varie d'une langue à l'autre. Mais chacun de ces caractères peut être écrit sous des formes infiniment différentes, selon la calligraphie du scripteur ou la police de caractères qu'il sélectionne dans son logiciel d'édition de texte. La manifestation concrète des caractères, leur dessin, est appelé *glyphe*. Un glyphe peut représenter un seul caractère (comme <A>) ou il peut constituer l'union de plusieurs caractères (comme <Œ>). Même si le glyphe et le caractère représentent les deux faces d'une même médaille et ne sauraient être confondus, la distinction entre les deux – bien que née avec l'imprimerie – n'est devenue réellement pertinente qu'avec l'avènement de l'écriture numérique et, plus particulièrement, du standard Unicode. Dans les vieilles imprimeries à caractères mobiles, si l'on voulait écrire <Œ>, il ne suffisait pas de juxtaposer un <O> et un <E>, il fallait posséder un caractère <Œ> ; sur les anciennes machines à écrire « basiques », écrire <Œ> était tout simplement impossible. Aujourd'hui, les logiciels d'édition de texte sont en mesure de prendre l'idée abstraite du <O> et celle du <E> et, tout en maintenant la distinction entre ces deux caractères, de faire apparaître à l'écran un glyphe <Œ>, qui semble un nouveau caractère mais qui n'est qu'un glyphe⁶.

6. Théoriquement, dans le standard Unicode, il ne devrait pas exister de caractères tels que <Œ> puisque celui-ci est l'union de deux caractères ; un glyphe ligaturé serait donc suffisant pour faire apparaître cette information à l'écran. Unicode résulte toutefois de l'évolution de systèmes de codage précédents (comme ASCII), eux-mêmes héritiers des claviers de machine à écrire. Face à la nécessité de garantir la pérennité de tous les textes produits avant la définition d'Unicode, il a été décidé d'incorporer dans le standard des ligatures historiques, comme <Œ> (<O><E>), <œ> (<o><e>), <Æ> (<A><E>), <æ> (<a><e>), <Ɔp> (<c><p>), <Ɔb> (<d>), etc. L'écriture à l'aide d'un logiciel permet donc de choisir entre taper les caractères <O> et <E> l'un après l'autre ou insérer directement le caractère <Œ> ; dans les deux cas, le glyphe <Œ> s'affichera à l'écran.

Dans les systèmes d'écriture et/ou transcription qui seront présentés tout au long de ce livre, seul le système Typannot appelle une distinction claire entre symboles, caractères et glyphes. C'est pourquoi ces trois termes – qui seront utilisés de manière interchangeable dans les § II (sur l'écriture des langues vocales), § III (sur la représentation graphique des Langues des Signes) – seront nettement différenciés aux § VIII et § IX sur Typannot. Puisque l'auteur de cet ouvrage a été très influencée par ses réflexions sur Typannot lors de la révision des parties du livre concernant sa thèse sur SignWriting, cette distinction entre symboles, caractères, glyphes sera appliquée aussi aux § IV, § V, § VI et § VII. La raison d'être de la distinction entre glyphes et caractères dans l'écriture numérique sera approfondie dans les chapitres sur Typannot.

B. CONVENTIONS APPLIQUÉES

Dans la mesure du possible, les conventions suivantes ont été respectées :

- les caractères et les glyphes sont indiqués entre <...>. Cela est vrai pour tous les caractères (et leurs glyphes) décrivant les langues vocales mais, dans le cas des systèmes de représentation des LS, lorsque les caractères sont bien distincts des caractères des LV, il a été décidé d'omettre les <...> pour ne pas alourdir inutilement le texte ; parfois, surtout en LS, c'est la signification du caractère qui est indiquée (ex : <main droite>) et non le caractère lui-même.
- la prononciation des mots et des sons :
 - est indiquée entre '...' lorsqu'elle est écrite en alphabet latin (par exemple en reprenant la forme originale du mot en langue étrangère ou sa translittération habituelle si la langue n'est normalement pas écrite en caractères latins) ;
 - est indiquée entre /.../ lorsqu'elle est écrite en alphabet phonétique international ;
- la traduction des mots étrangers est indiquée entre «...» ;
- les étiquettes d'annotation sont indiquées entre [...]; cela vaut aussi pour les « gloses » utilisées en LS.

Étant donné que la réalisation des signes de LS ne peut, pour des raisons évidentes, être représentée par l'alphabet latin ni par l'API, il n'est pas possible de reproduire dans le texte la manière dont le signe devrait être « lu ». C'est pourquoi, pour la LS exclusivement :

- la traduction des signes est indiquée entre «...» ;
- la traduction des mots sous forme de « gloses » est toujours écrite en majuscule et entre [...].

Première partie

Écriture(s)

II

LANGUES VOCALES ET ÉCRITURE

A. ÉCRITURE

En règle générale, on peut considérer que le terme « écriture » a quatre grandes acceptions : l'écriture comme représentation du langage à travers un système graphique ; l'écriture comme ensemble des caractères composant ce système graphique ; l'écriture comme processus d'élaboration d'un texte ; enfin, l'écriture comme style ou langue utilisés dans un texte ou chez un auteur.

En considérant la première acception, l'écriture est la première forme de technologie humaine qui ait été appliquée au langage, donnant naissance à une nouvelle forme de communication, qui se différencie de la communication orale en fonction de plusieurs critères (Fiorentino, 2007:176) résumés dans le Tableau 1, qui compare la communication orale, ou face-à-face (FàF), et la communication écrite. En suivant Bianchini (2012a), seront appelées LV-FàF les langues vocales (LV) ne s'exprimant qu'en face-à-face, et LV-Écrites les langues vocales ayant une forme FàF et une forme écrite (cf. § I.A).

L'écriture est donc une représentation d'une langue à travers un ensemble de symboles conventionnels (ou caractères) inscrits sur un support en suivant une série de règles elles aussi conventionnelles. La différence entre l'écriture et les autres formes de représentation graphique (comme les panneaux routiers ou les symboles mathématiques) est que, dans le premier cas, l'utilisateur doit connaître la langue à laquelle se réfère l'écriture pour connaître la signification de ce qu'il lit, dans le deuxième cas, du moins dans une certaine mesure, l'information est véhiculée indépendamment de la langue du scripteur et du lecteur⁷.

Si le concept d'écriture comme représentation graphique de la langue est commun à toutes les langues écrites du monde, il existe différentes façons de mettre en œuvre ce concept : alphabet latin ou cyrillique, caractères chinois, hiéroglyphes égyptiens, glyphes mayas, abjad arabe, etc. La mise en forme dépend de la façon dont est née l'écriture, des fonctions qu'elle revêtait et de son évolution, critères fortement liés à l'histoire, à la culture, à l'organisation sociale et à la langue des peuples utilisant cette écriture.

7. C'est vrai aussi pour les caractères chinois, qui sont lus également au Japon : le lecteur japonais peut donner un sens général à un texte écrit en chinois, mais il ne peut le comprendre complètement sans une connaissance au moins rudimentaire de la grammaire chinoise.

TAB. 1. Critères différenciant la communication orale et la communication écrite (Élaboration à partir de : Fiorentino, 2007:176)

	Communication orale	Communication écrite
Code de la communication	code phonique	code graphique
Organes de production et de réception	bouche / oreilles (ou mains / yeux pour les communications en langue des signes)	main / yeux (ou main / main dans le cas d'une écriture tactile come le braille)
Instruments de production	aucun instrument, particulier en dehors du corps humain	instruments d'inscription du code graphique sur un support
Co-présence des interlocuteurs	co-présence spatio-temporelle obligatoire (et absence d'obstacles physiques à la propagation du message)	co-présence spatio-temporelle facultative
Durée dans le temps	le message ne peut pas perdurer dans le temps	le message peut perdurer dans le temps, si le support est adéquat
Lien avec le contexte	communication liée au contexte de production	communication non liée au contexte de production

B. ORIGINE(S) DE L'ÉCRITURE

Dans les manuels scolaires, l'apparition de l'écriture est le point qui sépare l'Histoire (avec un H majuscule) et la pré-Histoire.

Homo sapiens, c'est-à-dire l'Homme moderne, du moins du point de vue biologique, apparaît il y a environ 100 000 ans : son cerveau et son appareil phonatoire sont développés, il a tous les instruments cognitifs pour produire du langage, mais il est impossible d'avoir des preuves que ces capacités aient été mises en œuvre (Calvet, 1996). Pendant 60 000 ans, les restes trouvés par les archéologues montrent l'absence de grandes évolutions techniques et culturelles. En revanche, à partir de 40000 AEC, la culture de l'Homme subit un avancement rapide, qui est peut-être associé au développement d'une faculté de langage comparable à celle d'aujourd'hui (Bocchi et Ceruti, 2002a). L'Homme commence alors non seulement à communiquer pleinement, mais aussi à représenter, à travers les peintures rupestres (datant d'il y a 35 000 ans environs), des éléments de son environnement⁸. De fil en aiguille, l'Homme acquiert de plus en plus de ces caractéristiques modernes, jusqu'au développement des premières formes d'écriture il y a environ 6 000 ans.

8. Les études de Leroi Gourhan (1983) sur les peintures rupestres ont montré que les représentations des mains *en négatif* pouvaient servir à faire un décompte des animaux vus ou tués par les Hommes préhistoriques. Il y a en effet une correspondance entre le nombre de mains dans une certaine configuration et le nombre de bêtes dessinées (de façons plus figurative) dans les grottes.

Le problème, toutefois, est de définir le moment exact où apparaissent les premières formes d'écriture. En premier lieu à cause du caractère physique de l'écriture : toute forme de représentation réalisée sur un support qui n'a pas résisté à l'usure du temps a fait perdre ses traces (Durand, 1977), de même qu'il est impossible de savoir combien de systèmes d'écriture ont pu échapper aux archéologues. Deuxièmement, la présence de proto-écritures⁹, souvent difficiles à décrypter et donc aussi à définir comme écritures réelles, rendent encore plus malaisée la fixation d'une date définitive.

La date charnière entre la pré-Histoire et l'Histoire, mais aussi la manière dont l'écriture est née et s'est diffusée a été longtemps objet de débats philosophiques et linguistiques. Dans son œuvre « *Théorie générale et histoire de l'écriture* » Gelb (1963) propose un modèle *diffusionniste* de l'écriture : à partir de l'invention des logogrammes par les Sumériens, l'écriture s'est diffusée partout dans le monde ; de plus, elle a suivi une évolution simple allant du logogramme à l'écriture syllabique, puis consonantique, pour arriver enfin à l'écriture alphabétique. D'après Gelb, les idéogrammes chinois, qui seraient nés à partir de l'écriture cunéiforme sumérienne (*sic!*), seraient donc une forme d'écriture qui doit encore évoluer vers la *perfection* alphabétique (*sic!*).

Cette théorie a toutefois été sérieusement mise en cause par la découverte des écritures mésoaméricaines, où la discontinuité territoriale entre Europe et Amérique empêchait une explication de type diffusionniste. De plus, il est difficile d'attester la présence de contacts entre les civilisations chinoise et sumérienne à l'époque de la naissance de l'écriture. La théorie de Gelb doit donc laisser la place à une théorie supposant que l'écriture s'est développée de façon indépendante dans au moins trois foyers différents : Proche-Orient, Chine et Amérique Centrale¹⁰.

B.1. Des écritures mésopotamiennes à l'alphabet latin

Le premier pôle d'émergence de l'écriture est celui du Proche Orient (Bottéro, 1990), où naissent les écritures cunéiformes qui, après des changements de zone géographique, de langue et d'époques donneront naissance aux écritures alphabétiques.

9. Il s'agit, par exemple, des écritures sur les carapaces de tortues retrouvées en Chine (6600 AEC ; Bozza, 1992) ou des écritures sur les poteries Vinča (5000 AEC ; Winn, 1981). Ces systèmes de représentation graphique ne seront toutefois pas traités ici.

10. Ce livre n'a pas vocation à être un manuel d'histoire des écritures car d'autres auteurs spécialisés en la matière ont déjà beaucoup écrit à ce sujet. Pour en citer quelques-uns en français : « *Histoire de l'écriture* » de Février (1995[1948]), « *Histoire de l'écriture* » de Calvet (1996), « *Histoire et art de l'écriture* » de Cohen et Peignot (2005), « *Histoire de l'écriture : de l'idéogramme au multimédia* » de Christin (2012), « *Naissance des écritures* » de Renouard (2015). Le lecteur souhaitant se familiariser avec cette question à travers un livre plus « léger » pourra aussi consulter la magnifique bande-dessinée « *La grande histoire de l'écriture : de l'écriture cunéiforme aux émojis* » de Konstantinov (2021).

Des pictogrammes à l'écriture syllabique

À partir de 3500 AEC, en Mésopotamie, apparaissent les premières formes de représentation graphique associables à une écriture : il s'agit d'incisions sur les bulles (des récipients en argile) qui servaient à garder la trace – la mémoire – des marchandises échangées. Leur invention correspond à une époque où se développent l'agriculture et l'urbanisation, qui vont de pair avec la naissance d'un pouvoir centralisé pour la gestion des biens publics (Liverani, 2009).

Au début, on mettait dans la bulle un jeton pour chaque unité de marchandise échangée. Il ne s'agissait donc pas d'une écriture, mais d'une symbolisation. Le pas décisif vers l'écriture a lieu autour de 3300 AEC, au moment où les Sumériens arrêtent de remplir la bulle avec les jetons et se contentent de tamponner à l'extérieur de celle-ci le symbole représenté sur le jeton. La bulle, en tant que récipient, n'a plus de raison d'être : elle est alors remplacée par une surface en argile plane. Naît ainsi la première forme graphique pouvant être considérée comme une forme d'écriture.

Avec le temps, l'écriture sumérienne subit plusieurs modifications visant la forme (une rotation de 90° facilite l'écriture linéaire), les instruments utilisés (l'introduction du calame) et la fonction (passant de la notation à usage purement commercial à un système d'écriture permettant de représenter divers usages de la langue). Ces changements s'influencent mutuellement, donnant naissance à l'écriture cunéiforme telles que nous la connaissons (Figure 1).

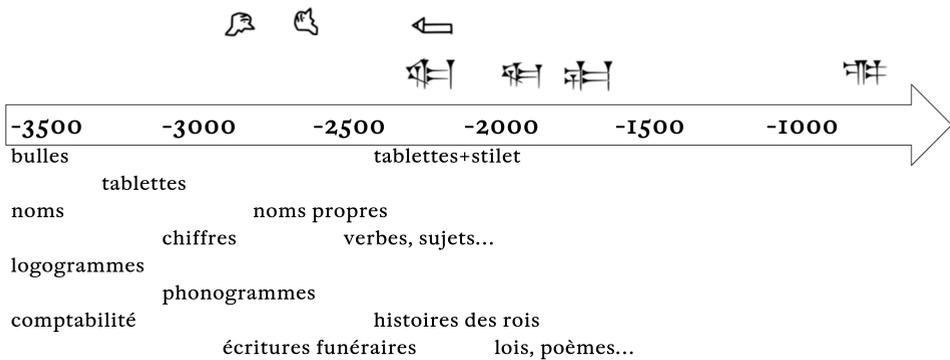


FIG. 1. Évolution de l'écriture du mot signifiant « tête » en sumérien (Élaboration à partir de : Schmandt-Besserat, 2002 et Calvet, 1996)

Au fil du temps, les besoins de représentation linguistique s'affinent et c'est ainsi que, vers 3000 AEC, le logogramme (une unité graphique qui représente un mot) acquiert aussi la fonction de phonogramme (une unité graphique qui représente un son), afin de permettre une plus grande versatilité de l'écriture : c'est la naissance de l'écriture syllabique. Ces changements sont fortement influencés par les relations commerciales

que les Sumériens instaurent avec les pays voisins, en particulier avec les Akkadiens (Bottéro, 1990), un peuple sémitique dont la langue était structurellement différente de la langue sumérienne. L'utilisation d'une écriture syllabique permet de représenter les mots akkadiens à travers l'union de plusieurs syllabes de la langue sumérienne ; de plus, les Akkadiens ajoutent de nouveaux caractères pour représenter les syllabes de leur langue non prévues par la langue sumérienne.

De l'écriture syllabique à l'écriture alphabétique

Un autre pas décisif vers l'alphabet est constitué par l'écriture d'Ugarit et l'écriture phénicienne, remontant toutes deux aux environs de 1400 AEC (de sorte qu'il est difficile d'établir la paternité de cette innovation). Dans la tentative d'adapter le système cunéiforme à leur langue d'origine sémitique (et donc fortement consonantique), ils créent des systèmes alphabétiques composés d'environ 30 caractères, représentant chacun une consonne de la langue, inventant ainsi l'écriture alphabétique consonantique (appelée aussi *abjad*). Ce passage se fait par *acrophonie*, c'est-à-dire que l'unité graphique ne correspond plus à un mot mais au premier son de ce mot.

L'utilisation de l'abjad arrive, par les voies commerciales, en Grèce, où la structure de la langue, d'origine indoeuropéenne et non sémitique, pouvait difficilement s'adapter à une écriture qui ne note que les consonnes. Vers 800 AEC, les Grecs ajustent donc l'alphabet phénicien en attribuant la valeur de voyelle aux caractères utilisés pour marquer les consonnes phéniciennes qui n'existaient pas en grec. C'est ainsi que naît le premier alphabet dit *complet*, c'est-à-dire capable de noter à la fois les consonnes et les voyelles.

La fin de la suprématie phénicienne en faveur de la civilisation grecque permet de diffuser l'utilisation de cet alphabet, qui est repris par les latins bien que ceux-ci, sous l'influence des Étrusques, modifient la forme (mais non l'ordre¹¹) des caractères.

La domination romaine tout autour du *Mare nostrum* (la Méditerranée) et en Europe centrale détermine la suprématie de l'alphabet latin sur l'alphabet grec ; les structures des langues européennes, issues de la souche indoeuropéenne comme le grec et le latin, permettent à cette forme d'écriture d'être adoptée dans toute l'Europe sans trop de modifications.

L'idée d'une écriture alphabétique, développée par les Grecs, est donc à l'origine des alphabets utilisés pour les langues européennes : de l'alphabet latin à l'alphabet cyrillique ou à celui glagolitique, et jusqu'aux caractères utilisés sur les runes d'Europe du Nord.

Cas particulier : les hiéroglyphes égyptiens

L'écriture qui s'est développée en Égypte vers 3200 AEC mérite un discours à part en particulier à cause de son origine : en effet, si pour certains

11. Il est en effet intéressant de noter que l'ordre alphabétique n'a subi aucune modification radicale depuis son adoption, tout à fait arbitraire, par les Phéniciens.

chercheurs les hiéroglyphes dérivent de l'écriture cunéiforme, pour d'autres ce sont les Égyptiens qui ont inventé leur écriture. Quelle que soit la vérité, il est assez improbable que les Égyptiens n'eussent jamais entendu parler de la représentation graphique de la langue qui était utilisée chez leurs « voisins » en Mésopotamie. Il se peut donc que les Égyptiens aient inventé leur propre écriture, mais non l'idée d'écrire.

En Égypte, plusieurs formes d'écriture se sont développées parallèlement, pour des fonctions et des utilisateurs différenciés : les hiéroglyphes, l'écriture hiératique et l'écriture démotique (Calvet, 1996).

Les hiéroglyphes, utilisés pour les écritures monumentales et sacrées sont des signes pictographiques qui combinent trois types de caractères : des éléments phonétiques, pouvant aller du phonème isolé à la syllabe ; les idéogrammes, représentant un mot entier ; des déterminatifs, indiquant la catégorie sémantique de la prononciation du mot sans en spécifier la signification précise. Le système graphique arrive ainsi à près de 7000 caractères, et revêt aussi une fonction décorative.

Un autre type d'écriture est l'écriture hiératique, surtout utilisée pour la rédaction (sur papyrus) de documents administratifs, comptables, légaux mais aussi pour écrire des lettres, des textes scientifiques ou religieux (les deux domaines n'étant pas rigoureusement distincts à l'époque). Sa caractéristique principale est d'être une écriture cursive, c'est-à-dire rapide, qui a pour fonction de consigner des informations de la manière la plus performante possible : les caractères sont donc facilement scriptibles et on note la présence de ligatures et d'abréviations.

La troisième forme d'écriture égyptienne est l'écriture démotique, qui dérive du hiératique et le remplacera, à partir du VII^e siècle AEC, pour les documents administratifs et juridiques, cantonnant le hiératique aux écrits religieux (d'où son nom).

L'écriture démotique est ensuite remplacée par le grec, pour enfin disparaître.

B.2. « Idéogrammes » chinois : naissance et diffusion

Le deuxième pôle d'émergence de l'écriture dont il sera question est celui d'Orient, situé en Chine. Les premières traces de représentation graphique de la langue chinoise datent de 1200 AEC, durant la dynastie Shang, avec les incisions sur les carapaces de tortue ou les omoplates de bœuf (*jiaguwen*), mais aussi sur des vases en bronze (Alleton, 2008).

Ces écritures sont souvent liées à des rituels oraculaires (Bagley, 2004) : les prophéties étaient gravées sur des os afin d'en garder la mémoire et de pouvoir vérifier la véracité de la prédiction. Leur forme très définie suggère l'existence d'une phase de développement antérieur assez longue, probablement amorcée autour de 1700 AEC ; toutefois, la quasi-inexistence de vestiges attestant cette phase (en raison sans doute du recours à des supports hautement périssables) rend impossible le traçage de cette évolution.

L'écriture sur les os et sur les vases en bronze est une forme pictographique : dans la Figure 2a, par exemple, il est possible de reconnaître un cheval (Figure 2b). Tout en maintenant ses idéogrammes caractéristiques, l'écriture chinoise a subi, au fil du temps, de nombreuses mutations, tant de forme et de fonction que dans les phénomènes linguistiques qu'elle représente.

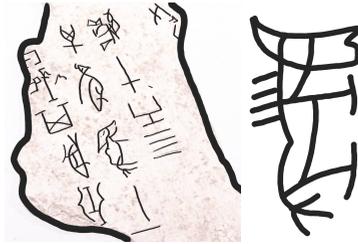


FIG. 2. Jiaguwen (a) contenant le caractère du cheval (b) (Jiaguwen appartenant à la collection du Linden Museum de Stuttgart)

L'écriture chinoise

La première forme écrite des langues chinoises¹² est fortement logographique : chaque caractère représente un concept à travers la reproduction la plus fidèle possible de sa forme réelle. C'est assez simple pour les concepts concrets comme le nom des animaux ou des plantes, puisqu'il suffit de dessiner l'objet ou le sujet dont il est question.

En revanche, il existe beaucoup de catégories de mots pour lesquels il n'y a pas d'association immédiates avec un objet du réel. C'est le cas des concepts abstraits, des chiffres, etc. Pour parvenir à représenter tous ces éléments, l'écriture chinoise adopte une multitude de solutions, qui peuvent être résumées comme suit :

- pictogramme représentant des éléments concrets ;
- idéogramme représentant des éléments abstraits ;
- phonogramme représentant un élément (abstrait ou concret) ayant le même son que l'élément qu'il représente ;
- représentation purement arbitraire d'éléments abstraits ;
- représentation fruit de l'union d'un caractère à valeur sémantique et d'un autre à valeur phonétique.

La grande quantité d'options de représentation différentes, et la correspondance entre les caractères chinois et la langue qu'ils représentent,

12. Il existe, selon l'Académie des sciences sociale de Chine (cité par Leclerc, 2023), 129 langues en Chine, dont une seule est considérée comme la langue officielle du pays. Il est donc imprécis de parler d'une seule langue chinoise. Toutes ces langues partagent toutefois un seul système d'écriture.

obligent à reconsidérer la nature de l'écriture chinoise en tant que système d'idéogrammes. En effet, si une partie des éléments sont des idéogrammes, ceux-ci ne constituent pas l'ensemble du système.

Au cours de la dynastie Shang, quand l'écriture chinoise est inventée, la Chine est soumise à une forte fragmentation interne : même s'ils sont tous fondés sur des principes (plus ou moins) identiques, les caractères chinois sont fortement diversifiés selon les régions (de même que la langue de ces provinces est différente). Avec la montée au pouvoir de la dynastie Qin, la Chine subit un fort processus d'unification, accompagné d'une standardisation de la langue écrite (mais non de celle parlée) sur tout le territoire, qui finit par limer les diversités entre les diverses écritures chinoises. Ne subsistent alors que deux formes d'écriture : l'*écriture des sceaux*, qui est utilisée dans les contextes officiels, et l'*écriture des scribes*, qui est utilisée dans les contextes populaires.

Comme pour les caractères mésopotamiens, les traits qui composent les caractères chinois deviennent de plus en plus simples à réaliser (Tableau 2) : on passe de caractères très pictographiques (aux lignes courbes) à des caractères de plus en plus stylisés (aux lignes ondulées puis droites). Cette simplification s'explique par la forte diffusion de l'écriture, utilisée par tous les fonctionnaires qui sillonnent le pays pour maintenir la cohésion d'un si vaste territoire. Le but de l'écriture est donc l'efficacité, plus que la beauté (bien que la calligraphie reste un concept très important dans l'écriture chinoise).

TAB. 2. Évolution des caractères chinois de la dynastie Shang à la dynastie Qin (Source : Pascalis, 2004)

	Shang (os)	Shang (bronzes)	Shang (tardif)	Qin (sceaux)	Qin (scribes)
Enfant	𠃉	𠃊	𠃋	𠃌	子
Nuage	𠃍	𠃎	𠃏	𠃐	雲
Eau	𠃑	𠃒	𠃓	𠃔	水
Année	𠃕	𠃖	𠃗	𠃘	年
Soie	𠃙	𠃚	𠃛	𠃜	絲
Naître	𠃝	𠃞	𠃟	𠃠	生

Toutefois, le nombre de caractères présents dans l'écriture chinoise, qui augmente sensiblement au fur et à mesure que la langue évolue (Tableau 3), ne semble pas faire pencher la langue vers la simplicité. Les raisons de cette prolifération sont multiples : l'utilisation de caractères associant une partie sémantique à un élément phonétique ; l'accumulation des caractères, due à la persistance de formes graphiques présentes dans des textes anciens mais tombées en désuétude ; la présence de variantes graphiques pour indiquer le même mot ; l'existence de différentes langues en Chine, qui se traduit par l'écriture de mots utilisés seulement dans une certaine région.

Officiellement, le nombre de caractères a été réduit au cours des années 50 grâce à l'introduction d'environ 2 000 caractères simplifiés, c'est-à-dire dont le nombre de traits nécessaires à la réalisation du caractère a été diminué (Calvet, 1996), mais en vérité cette simplification n'a fait qu'augmenter de 2 000 unités le nombre de caractères existants.

TAB. 3. Nombre de caractères chinois recensés dans des recueils d'époques différentes (Élaboration à partir de : Pascalis, 2004 (mis à jour par nous))

Date	Dynastie	Nom du dictionnaire	Nombre de caractères
100	Han Oriental	Shuowen jiezi	9 353
VI sec.	Liang	Yupian	12 158
601	Sui	Qieyun	16 917
1011	Song Septentrional	Guangyun	26 194
1615	Ming	Zihui	33 179
1716	Qing	Kangxi zidian	47 035
1916	Minguo	Zhonghua da zidian	48 000
1990	République Populaire	Hanyuda zidian	54 678

Toutefois, la multitude de caractères chinois ne comporte pas pour le scripteur chinois la nécessité de tous les connaître (ce qui serait un effort cognitivement insoutenable) : par exemple, une imprimerie bien fournie possède environ 6 000 caractères et l'intégrale des textes de Mao Zedong compte 2 981 caractères différents. La connaissance de 3 500 à 4 000 caractères (qui est le niveau moyen d'une personne ayant terminé un cycle universitaire ; Pascalis, 2004) est donc suffisante pour lire la plupart des textes modernes écrits en chinois.

L'importance commerciale, politique et religieuse de la Chine en Asie, couplée à sa grande extension, a permis aux caractères chinois de se propager dans de nombreux autres territoires, notamment au Japon et en Corée (Calvet, 1996). Toutefois, la diversité entre les langues chinoise, coréenne et japonaise a entraîné la nécessité, chez les peuples japonais et coréen, de créer une autre forme de représentation, fondée sur un système syllabique (Japon) ou alphabétique (Corée).

Écriture(s) du japonais

L'écriture japonaise se fonde sur deux systèmes distincts : les *kanjis*, qui dérivent de l'écriture chinoise, et les *kanas* (*katakanas* et *hiraganas*), qui constituent un alphabet syllabique (Calvet, 1996). Comme les Akkadiens avec l'écriture cunéiforme, les Japonais ont repris et modifié la forme des caractères chinois pour les adapter à la structure de leur langue (Figure 3).

Les kanjis (littéralement « *écriture de Chine* »), constituent un ensemble de 50 000 caractères dont à peu près 2 000 (appelés *jōyō kanji*) sont couramment utilisés. La lecture des kanjis peut être effectuée de deux façon différentes, selon que l'on utilise la prononciation chinoise (*on*) ou japonaise (*kun*). Ainsi,

阿 → 阿 → 𠄎 → ア

FIG. 3. Évolution des kanjis en katakanas

le kanji <旅>, qui veut dire « voyage » sera lu ‘*tabi*’ (prononciation *on*) ou ‘*ryo*’ (prononciation *kun*). De plus, pour un même kanji, il sera possible d’avoir de nombreuses lectures on puisque, au cours des siècles, la prononciation du chinois peut avoir évolué. Les kanjis sont normalement utilisés pour exprimer les racines des verbes, les adjectifs, les pronoms et les noms.

L’autre système d’écriture, appelé kana, est un système syllabique qui se distingue en hiragana et katakana et qui, selon la tradition, a été créé au IX^e siècle par un moine bouddhiste. À l’origine, les hiraganas étaient utilisés majoritairement par les femmes ; actuellement, la différence entre hiragana et katakana est dans leur fonction : les hiraganas servent à marquer des particules (suffixes, désinences, auxiliaires) qui n’ont pas de correspondance dans les kanjis et pour remplacer les kanjis dans les textes pour enfants ; les katakanas sont utilisés pour représenter les noms étrangers et les onomatopées, pour mettre en valeur un mot dans un texte ou pour représenter des termes onomatopéiques. Les trois formes d’écriture, kanji, hiragana et katakana, peuvent donc coexister dans une même phrase, selon le mot qui est écrit (Figure 4).

katakana
furigana
hiragana

ア
ニ
メ
が
好
き
だ

romaji
a
ni
me
ga
su
ki
da

kanji

FIG. 4. La coexistence de kanjis, katakanas, hiraganas et furiganas dans la phrase en japonais « j’aime les animes »

Il existe enfin les *furiganas*, qui sont identiques aux hiraganas, mais sont utilisés pour représenter la prononciation des kanjis ; c’est le système qui est employé lors de l’écriture informatisée du japonais : l’usager inscrit les hiraganas et ceux-ci sont automatiquement convertis en kanjis se prononçant de la même façon.

L’écriture coréenne : un cas unique

En Corée, *hanja* désigne l’écriture chinoise, en vigueur comme unique

système d'écriture jusqu'en 1442. Ce système, utilisé par les élites, est remplacé à cette date par le *hangul*, un alphabet phonétique inventé par un groupe de savants à l'initiative du roi Segong le Grand (Calvet, 1996). En effet, les caractères chinois ne permettaient pas de représenter tous les sons de la langue coréenne. De plus, seuls les hommes des familles aristocratiques apprenaient à écrire, de sorte que la plus grande partie de la population coréenne était analphabète. L'introduction du hangul facilita donc l'accès à l'écriture pour les classes moyennes, suscitant les protestations des aristocrates.

Toutefois, jusqu'au XIX^e siècle, les deux systèmes d'écriture coexistent. Ce n'est qu'à partir de cette époque, caractérisée par un fort nationalisme, que le hangul est devenu le seul système d'écriture en Corée. La connaissance approfondie du hanja n'est nécessaire que pour la lecture de textes anciens ; toutefois, une connaissance de base facilite la compréhension de certains mots, puisqu'un millier de hanja sont encore utilisés dans l'écriture coréenne.

Le hangul est un alphabet phonétique, où chaque caractère, qui correspond à une syllabe, est composé de l'union de différents signes graphiques (appelés *jamo*) représentant des sons élémentaires. Ainsi, le mot « *hangul* » est composé de 2 caractères/syllabes qui, à leur tour, sont composés de 3 jamo/phonèmes (Figure 5). Il s'agit donc d'un système alphabétique dont les éléments sont représentés condensés en syllabes, qui ont une ressemblance de forme avec l'écriture chinoise (Alleton, 1970).

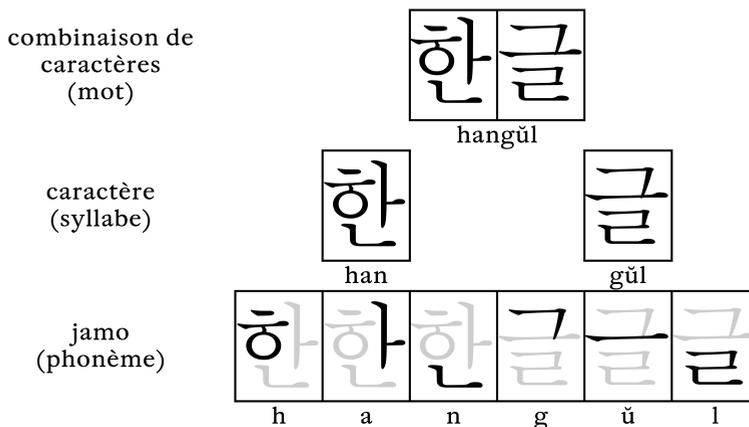


FIG. 5. Subdivision du mot « hangul » en caractères et jamos

La particularité la plus saillante du hangul réside dans le choix graphique. En effet, les caractères d'une langue représentent souvent des morphèmes (comme dans les caractères chinois), des syllabes (comme dans les kana japonais) ou des segments (comme pour les lettres de l'alphabet latin), le hangul choisit de représenter un élément différent : les caractéristiques articulatoires des sons prononcés.

Ainsi, le jamo < ㅏ > est composé de 3 traits dont le premier (un trait

horizontal situé en haut) indique que la consonne est explosive (comme < ㄱ > 'g', < ㄷ > 'd', < ㅃ > 'b', < ㅈ > 'j'); le deuxième (un trait horizontal situé au centre), indique que le son est aspiré (comme < ㅎ > 'h', < ㅋ > 'k', < ㅍ > 'p', < ㅊ > 'ch'); et le troisième (qui correspond au trait qui ressemble à un L) indique un son coronal (comme < ㄴ > 'n', < ㄹ > 'l', < ㄺ > 'l'). La forme de ces traits est fondée sur la forme des articulateurs lors de la production des sons correspondants (Figure 6).

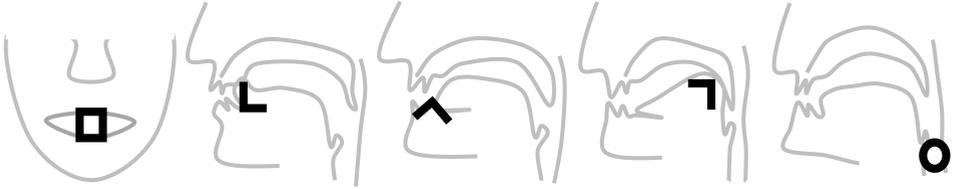


FIG. 6. Justification iconique des traits des jamos

Bien que le choix graphique soit extrêmement descriptif, les différents jamo se comportent exactement comme une lettre d'un quelconque alphabet phonétique (comme l'alphabet latin).

B.3. Écritures mésoaméricaines

Le troisième pôle d'émergence de l'écriture dont il sera question est celui d'Amérique centrale, avec les écritures précolombiennes. Il s'agit des systèmes de représentation de la langue utilisés par les Mayas (Mexique, du VI^e au IX^e siècle) et les Aztèques (Mexique, du XIV^e au XVI^e siècle). Leur reconnaissance en tant que système d'écriture est très récente.

L'écriture maya

Les Mayas sont l'un des peuples les plus anciens de l'Amérique Centrale; présents dès le III^e millénaire avant notre ère, leur apogée culturelle et territoriale se situe entre le VI^e et le IX^e siècle de notre ère. Les Mayas ont laissé, avant de disparaître complètement avec l'arrivée des Conquistadores espagnols (XVI^e siècle), de nombreuses traces de leurs avancées concernant l'art, l'architecture, les mathématiques, l'astronomie et – le plus important pour ce travail – l'écriture.

L'écriture maya se présente comme un ensemble de caractères – traditionnellement appelés *glyphes* – qui sont regroupés dans un bloc de forme plus ou moins carrée, et dont la dimension et la position au sein du bloc en font varier la fonction. Sharer et Traxler (2006) comptent environ 800 glyphes différents, qui peuvent se combiner dans une multitude de blocs.

La disposition des blocs dans l'espace graphique est assez particulière : les blocs sont marqués en ligne, mais chaque ligne ne compte que deux

éléments ; les lignes forment alors des colonnes qui sont lues de haut en bas. Un dessin peut mieux expliquer ce processus (Figure 7b).

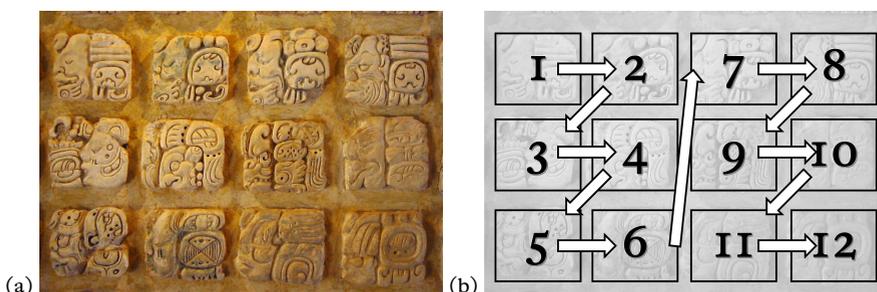


FIG. 7. Glyphes maya exposés au musée de Palenque (a) : ils se lisent en zigzag (b)

Au sein d'un même bloc, les glyphes sont normalement lus de gauche à droite et de haut en bas mais, là aussi, il y a des exceptions, pour mettre en relief certains glyphes, par exemple.

Pour ce qui est de la signification des glyphes, l'écriture maya est un système mixte qui combine des éléments phonétiques et sémantiques ; ainsi un glyphe peut représenter un mot ou un élément phonétique (Coe et van Stone, 2001). Dans le premier cas, le glyphe représente un mot, comme pour un pictogramme ou un logogramme chinois ; pour lever toute ambiguïté sur la façon de le lire, il sera toujours possible de l'associer à des glyphes appartenant à l'autre catégorie, c'est-à-dire servant à indiquer les syllabes contenues dans le mot (Figure 8). Un bloc peut donc être composé d'un seul glyphe logographique ou d'une combinaison de glyphes syllabiques ou de l'union de glyphes logographiques et syllabiques (Thompson, 1950). Dans chaque bloc, les glyphes sont lus de gauche à droite et de haut en bas.

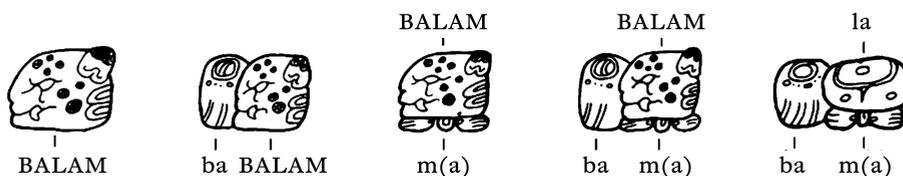


FIG. 8. Différentes façons de composer le mot « balam » (jaguar) en écriture maya ; un bloc peut être composé de glyphes logographiques et/ou de glyphes syllabiques (Source : Robinson, 1995)

La présence d'éléments phonographiques dans les glyphes mayas est une découverte récente. Partant de la considération « *une écriture phonétique peut être déchiffrée, et on finit toujours par y arriver, si on connaît la langue sous-jacente* » (Gelb, 1963[1952]:63), Gelb aussi bien que Février (1995[1948]) pensaient que l'écriture maya ne pouvait pas être phonétique puisqu'il n'était pas possible d'en comprendre le fonctionnement. Ces deux auteurs doutaient aussi qu'il

s'agit d'une véritable écriture. Leurs suppositions furent toutefois démenties par des découvertes ultérieures.

Une fois les glyphes décryptés, grâce au travail entamé par Knorozov (1967) et par Thompson (1950), la permanence de glyphes logographiques a été considérée – dans une optique *euro-centrique* de l'écriture – comme une trace des origines de l'écriture : les logogrammes auraient été voués à la disparition si l'écriture avait poursuivi son développement. Toutefois, la présence de ces éléments est liée à la nature symbolique des éléments logographiques (Coe, 1997), qui les rendent importants pour préserver la valeur culturelle de l'écriture. Il en est de même pour l'écriture au Japon où, malgré la coexistence des kana, les kanjis sont loin de disparaître.

L'écriture aztèque

Par ses caractéristiques, l'écriture aztèque est totalement différente de toutes celles qui ont été décrites jusqu'à présent : il s'agit en effet d'un « *double système* » (Perri, 2010). Il est même *doublement double*, puisque d'une part il couple la transposition de la langue et la composition artistique exécutée par le scripteur/peintre – d'où l'importance de la couleur dans sa réalisation – et d'autre part il se subdivise en deux types d'unités, les *petites icônes* et les *grandes icônes*, les secondes étant le fruit de l'amplification et de la transformation des premières (Galarza, 1987). Il s'agit donc d'un système qui est plastique et artistique et, en même temps, phonétique et linguistique.

L'écriture aztèque est un système pictographique où les différents glyphes sont regroupés en complexes plastiques (ou *scènes*). Ces glyphes peuvent donc être définis comme des pictographèmes et analysés sur la base des traits pictographiques qui les composent (Perri, 2010).

Pour donner un exemple concret, le pictographème lu '*tepetl*' (Figure 9) qui signifie « *montagne* » avec une fonction locative (donc « *à la montagne* » « *près de la montagne* » ou « *sur la montagne* ») est représenté par le dessin d'une montagne qui peut être analysé comme l'union de quatre traits caractérisant la montagne : la forme du sommet ; la forme des flancs ; la couleur de la base ; la couleur de toute la montagne. Le pictographème <*Tepelt*> peut aussi être ligaturé avec un élément caractérisant la montagne, comme un temple situé sur son sommet ou un fleuve coulant à sa base, ou une cascade tombant de ses flancs.

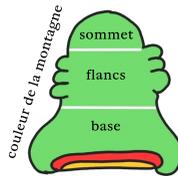
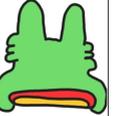


FIG. 9. Traits caractérisant le glyphe aztèque <*tepetl*> (à la montagne) Dans ce cas : sommet arrondi ; flancs irréguliers ; base rouge/jaune ; montagne verte. Élaboration à partir de : Perri, 2010

<Tepetl> sera caractérisé par les caractéristiques de la montagne : [sommets arrondis], [flancs irréguliers] [base jaune/rouge] [montagne verte]. Tout changement dans la réalisation de l'une de ces caractéristiques entraînera un changement dans le glyphe et donc dans la signification de ce qui est écrit. Ainsi, en remplaçant [sommets arrondis] par [sommets enroulés] l'information sera codifiée comme « *qui a des tournants* » ('*colbuácan*') ; le glyphe se lira donc '*in tepetl colbuácan*', c'est-à-dire « *le lieu où se trouve la montagne avec des tournants* » (Tableau 4). Il est possible de combiner différentes réalisations des caractéristiques qui sont présentes dans le pictographème <tepetl> afin de créer de nouveaux glyphes.

Tab. 4. Caractéristiques, lecture et traduction de plusieurs scènes liées au glyphe aztèque <tepetl> En évidence, les éléments qui changent par rapport au pictographème représentant « à la montagne ». Élaboration à partir de : Perri, 2010

							
caractéristiques	couleur montagne	vert	vert	rouge	vert	blanc + sable	vert
	sommets	arrondi	en spirale	arrondi	arrondi	irrégulier	2 arrondis
	flancs	irrégulier	irrégulier	irrégulier	forme de nez	irrégulier	irrégulier
	base	jaune+rouge	jaune + rouge	jaune	jaune + rouge	jaune + rouge	jaune + rouge
lecture		<i>tepetl</i>	<i>in tepetl colbuácan</i>	<i>tlatlaubquitepec</i>	<i>tepeyaca</i>	<i>iztacxaltepec</i>	<i>tepemaxalco</i>
traduction		à la montagne	à la montagne qui a des tournants	à la montagne rouge	à la pointe en forme de nez de la montagne	à la montagne blanche de sable	à la montagne à la pointe divisée

Les changements montrés jusqu'à présent sont effectués à l'intérieur d'un même pictographème : le changement des caractéristiques d'un pictographème donne de nouveaux glyphes. L'interprétation de ces glyphes, toutefois, n'est pas univoque et dépendra fortement du contexte.

Une autre possibilité de changement est externe aux glyphes, c'est-à-dire que le glyphe restera le même mais il sera intégré avec un autre pictographème. Par exemple, le glyphe <Iztac Tlalocan>, où le pictographème <tepetl> passe de [couleur verte] à [couleur blanche] et se fond, de façon plastique, avec le pictographème <Tlaloc> dont le dessin représente le masque du dieu Tlaloc ; la lecture du glyphe ainsi composé est '*iztatepec, iztac xiuh Tlalocan*' « *à la montagne blanche, auprès du blanc et précieux Tlaloc* » (Figure 10).

Ont été montrées jusqu'à présent de *petites icônes*, qui servent à représenter, par exemple, des toponymes ou des noms de personne. Il existe aussi de *grandes icônes* qui sont des images plus complexes où se fondent différents glyphes de taille et de valeur différentes, et qui représentent une scène avec des personnages, des sujets et des actions. Vu leurs grandes dimensions, il devient très difficile de déchiffrer la signification de ce qui est écrit comme on pourrait le faire pour les *petites icônes*, bien qu'il soit possible de retrouver des éléments porteurs de sens comme <☉> près de la bouche du dieu Tlaloc



Fig. 10. Glyphes aztèques signifiant « à la montagne blanche, auprès du blanc et précieux Tlaloc » (Source : Perri, 2010)

(Figure 11), qui signifie « parler ». La difficulté est encore plus grande si l'on considère les variantes pictographiques utilisées, qui ne sont pas pertinentes sur le plan linguistique mais qui servent à décréter la valeur sociolinguistique et esthétique du texte (prestige du texte, valeur du scripteur-peintre, etc.).

Dans sa complexité l'écriture aztèque est donc un système pictographique fondé sur la représentation d'éléments (pictographèmes ou glyphes) reposant sur un ensemble de traits caractéristiques, dont la variation modifie le sens de chaque glyphe, ce qui en fait un système unique en son genre. Les glyphes peuvent en outre être regroupés de façon à constituer de petites unités graphiques, mais aussi l'équivalent de tableaux où la langue et l'art sont étroitement liés.

Il est intéressant de noter que l'écriture aztèque était utilisée dans différents domaines, comme l'enregistrement d'impôts ou de tributs mais aussi la narration d'événements historiques et religieux.

B.4. *Écritures artificielles de remplacement*

On a vu plus haut que le Hangul est né de la volonté du roi Segong le Grand (aidé par un groupe de sages) de doter sa langue d'un système d'écriture en vue d'améliorer les conditions socioéconomiques de la classe moyenne et d'affranchir son pays de l'influence culturelle chinoise (véhiculée par l'écriture chinoise).

Le Hangul n'est pas le seul cas d'*écriture artificielle de remplacement*, c'est-à-dire un système introduisant à la place d'une écriture déjà présente (et souvent importée par des puissances étrangères colonisatrices) une nouvelle forme graphique mieux adaptée aux exigences linguistiques et culturelles d'un peuple (ce n'est donc pas le concept d'écriture qui est inventé mais le système graphique).

Le syllabaire Cherokee

Des écritures artificielles de remplacement font partie, par exemple, le syllabaire Cherokee, qui fut inventé par le Chef Sequoyah (1770-1843) entre



FIG. 11. Grande icône aztèque représentant Tlaloc, dieu de la pluie et de la fertilité (Source : détail du Codex Borbonicus, 1974[1520])

1808 et 1820 aux États-Unis, où était déjà utilisé l'alphabet latin importé d'Europe.

Selon la légende :

Le Cherokee illettré connu comme Sequoyah regarda avec étonnement un colon blanc faire des marques sur un papier. Convaincu que ces 'feuilles parlantes' étaient la source du pouvoir et du succès des blancs, il trouva sa mission dans la vie : créer une écriture pour la langue Cherokee. (Wilford, 2009; trad. par nous)

L'histoire de Sequoyah (Wilford, 2009) relate que, comme première approche, il tenta la création d'une écriture logographique. Toutefois, après une année de tentatives, il se rendit compte non seulement que le système était trop complexe à créer, mais qu'il aurait difficilement réussi à convaincre quelqu'un de l'apprendre. Les traces de cette première tentative ne sont pas parvenues à l'époque actuelle car sa femme les aurait brûlées, pensant qu'il s'agissait d'une œuvre de sorcellerie.

Au bout de dix ans de travail, Sequoyah réussit à créer un syllabaire (Tableau 5), composé de 85 caractères qui, d'après Scancarelli (1996), ressemblent fortement à des caractères préexistants (latins, cyrilliques,

grecs) mais dont la prononciation en Cherokee n'a aucun lien avec leur prononciation dans les langues de provenance.

TAB. 5. Le syllabaire cherokee

D a	R e	T i	ᵿ o	ᵾ u	i v
ᑭ ga ᑭ ka	ᑭ ge	ᑭ gi	A go	J gu	E gv
ᑭ ha	ᑭ he	ᑭ hi	ᑭ ho	ᑭ hu	ᑭ hv
W la	ᑭ le	ᑭ li	G lo	M lu	ᑭ lv
ᑭ ma	ᑭ me	H mi	ᑭ mo	ᑭ mu	mv
ᑭ na ᑭ hna G naj	ᑭ ne	ᑭ ni	Z n	ᑭ nu	ᑭ nv
I qua	ᑭ que	ᑭ qui	ᑭ quo	ᑭ quu	ᑭ quv
ᑭ sa ᑭ s	ᑭ se	b si	ᑭ so	ᑭ su	R sv
ᑭ da W ta	ᑭ de ᑭ te	J di ᑭ ti	V do	S du	ᑭ dv
ᑭ dla ᑭ tla	L tle	C tli	ᑭ tlo	ᑭ tlu	P tlv
C tsa	ᑭ tse	ᑭ tsi	K tso	ᑭ tsu	ᑭ tsv
G wa	ᑭ we	ᑭ wi	ᑭ wo	ᑭ wu	ᑭ wv
ᑭ ya	ᑭ ye	ᑭ yi	ᑭ yo	ᑭ yu	B yv

En 1821 Sequoyah commença à voyager dans les territoires Cherokee pour diffuser son écriture, aidé par sa fille Ayoka, qui n'était qu'une enfant et dont la présence servait à démontrer que quiconque pouvait apprendre à écrire le Cherokee. La réception du syllabaire ne fut pas enthousiaste aux tout débuts; le tournant se fit lorsqu'un ministre baptiste traduisit la Bible en Cherokee en utilisant le syllabaire, introduisant ainsi cette écriture dans les écoles indiennes (Bender, 2002). Au bout de 5 ans, « *des milliers de Cherokees étaient lettrés, dépassant largement le taux d'instruction de leurs voisins blancs* » (AA.VV., 2021; trad. par nous).

La diffusion du syllabaire a permis d'assurer à la culture et à la langue des Cherokee une position (relativement) plus forte que celles des autres peuples amérindiens, à travers la création d'un journal en Cherokee, la transposition écrite de récits de la tradition orale et d'autres manifestations de la culture amérindienne. Actuellement, le syllabaire est inclus d'office dans le programme d'éducation des Cherokee (McClinton, 2008), qui l'utilisent tant pour les communications entre eux que pour les textes officiels, panneaux routiers, etc. Depuis 2015, le syllabaire Cherokee est codifié sous Unicode, facilitant ainsi son utilisation sur internet¹³, ce qui constitue aujourd'hui un facteur déterminant pour la diffusion et la survie d'une écriture.

Le syllabaire de Sequoyah n'est que l'un des rares exemples de la manière dont une écriture peut naître de façon artificielle, sous l'action d'une

13. Cf. Wikipédia sur l'écriture Cherokee : <https://chr.wikipedia.org/wiki/ᑭᑭᑭ>.

personne ayant un statut modeste au sein de la société, et de la manière dont elle peut se propager si elle répond aux besoins linguistiques, historiques et culturels de la langue cible. L'écriture Cherokee montre aussi que la naissance d'une écriture permet à une langue de monter en puissance et de mieux résister aux attaques des langues dominantes, concept que l'Unesco (2016) reprend aussi dans sa Foire aux Questions sur les Langues en péril :

QUE PEUT-ON FAIRE POUR EMPÊCHER UNE LANGUE DE DISPARAÎTRE ?

La chose la plus importante que l'on puisse faire pour empêcher une langue de disparaître est de créer des conditions favorables pour que ses locuteurs la parlent et l'enseignent à leurs enfants. Cela nécessite souvent des politiques nationales qui reconnaissent et protègent les langues minoritaires, des systèmes éducatifs qui promeuvent l'enseignement en langue maternelle, ainsi qu'*une collaboration créative entre les membres de la communauté et les linguistes afin d'élaborer un système d'écriture et d'introduire un enseignement formel de la langue*. Dans la mesure où le facteur primordial est l'attitude de la communauté de locuteurs à l'égard de sa propre langue, il est essentiel de créer un environnement social et politique qui encourage le plurilinguisme et le respect des langues minoritaires afin que l'utilisation de celles-ci soit un atout plutôt qu'un handicap. Certaines langues ont actuellement trop peu de locuteurs pour se maintenir mais des linguistes peuvent, si la communauté le souhaite, archiver le plus possible de contenu formulé dans cette langue afin qu'elle ne disparaisse pas sans laisser de trace. (Unesco, 2016 ; italique par nous)

Une plus ample discussion sur le thème des rapports entre écriture et puissance des langues est menée au § II.D.

B.5. Moteurs de l'évolution de l'écriture

Une gravure dans la roche au moyen d'un scalpel, la pression d'un clou dans l'argile, un coup de pinceau sur une omoplate, un trait de plume sur un parchemin, une ligne à la craie sur un tableau, un trait au stylo bille sur une feuille de papier, une pression du doigt contre la touche d'un ordinateur, un coup de stylo numérique sur un écran, etc. ; ces gestes, ces instruments, ces supports sont autant d'éléments indispensables à la formation de l'écrit : sans eux il n'y a pas d'écriture et tout changement de l'un de ces critères peut changer la nature et/ou la fonction de l'écriture.

Au cours des siècles, l'écriture a connu de nombreuses mutations par la seule modification d'un de ces critères. Par exemple, les Sumériens écrivaient sur des tablettes en argile crue au moyen d'un stylet ; le passage à l'utilisation du calame (un roseau coupé en biseau) fait naître l'écriture cunéiforme. De même, en Chine, l'écriture Shang présente sur les os est graphiquement différente de celle sur les bronzes, car le substrat et la manière d'écrire (pinceau dans le premier cas, incision dans l'autre) modifient la forme que prend l'écriture.

Le choix de l'un ou de l'autre substrat et instrument de travail, qui sont à l'origine des sujétions imposées aux gestes de l'écriture, sont liées à des contraintes environnementales (Cardona, 2009[1981]) : le choix des

Égyptiens d'écrire sur le papyrus est « dicté » par la présence d'une grande quantité de *Cyperus papyrus* en Égypte. Il semblerait que le parchemin (en latin *pergamena*, la *peau de Pergame*) ait été inventé à Pergame, en Asie Mineure, au moment où une interruption des relations avec l'Égypte empêchait l'arrivée des papyrus : ayant besoin d'un substrat pour écrire et grâce au développement de l'élevage, les habitants de Pergame mirent au point un support de remplacement réalisé avec des peaux d'animaux.

Un autre facteur qui peut influencer la réalisation de l'écriture est sa fonction. Une écriture sacrée, comme une écriture monumentale, doit résister au temps mais aussi indiquer la sacralité des lieux. Dans l'ancienne Égypte, les hiéroglyphes étaient donc réservés à l'écriture religieuse monumentale (le hiéroglyphique étant utilisé pour l'écriture religieuse de tous les jours), tandis que l'écriture quotidienne non religieuse était déléguée au démotique. Ces trois formes d'écriture se différençaient aussi bien par leur substrat habituel (pierre dans le premier cas, papyrus dans les deux autres) que par les instruments et le soin (Cardona, 2009[1981]) employés à leur réalisation.

Ces trois éléments, le geste, le substrat et l'instrument s'influencent donc réciproquement, entraînant des modifications continues de la forme des caractères et des supports où il est possible d'écrire. Mais ces trois éléments influencent aussi la diffusion de l'écriture. Un système d'écriture dont la réalisation est lente et laborieuse, reproduit sur un substrat rare ou difficile à manier ou à déplacer (par exemple la roche sur laquelle est gravé en bas-relief un hiéroglyphe), limite l'écriture à des lieux précis et son utilisation à une caste de scribes ou de personnes de haut niveau social. Au contraire, un système rapide et relativement simple, représenté sur un substrat facile à repérer et à manier avec un instrument accessible à tous (comme une feuille de papier et un stylo), permet l'utilisation de l'écriture par un grand nombre de personnes, dans différents contextes.

L'Homme même, avec ses progrès technologiques continus, participe au repérage et/ou à la création de nouveaux substrats et d'instruments de représentation, mais aussi de nouveaux gestes. Ainsi, l'invention de la machine à écrire n'est pas seulement une étape importante pour la diffusion de l'écriture imprimée, elle marque aussi l'invention d'une nouvelle façon d'écrire : il ne s'agit plus de former les lettres une par une, de façon différente, mais d'appuyer sur des touches, toutes pareilles, qui écrivent « à la place » du scripteur. En quelque sorte, c'est la nature même de l'écriture qui change, et c'est encore plus vrai avec l'introduction des ordinateurs, des téléphones portables, etc. Ces nouvelles façons d'écrire semblent rompre le lien entre l'écrit et son substrat. Avant l'ère informatique, lorsque l'écriture était confinée à son substrat, celui-ci pouvait être utilisé pour écrire et réécrire (comme les tablettes de cire en usage dans l'antiquité romaine) mais cela comportait une perte de ce qui avait été écrit précédemment. Actuellement, le substrat que le scripteur voit devant lui, l'écran, est toujours le même ; l'écriture apparaît, change et disparaît de ce substrat suivant les désirs du scripteur (Roncaglia, 2010). En vérité, l'écriture est toujours fixée sur

un substrat avec lequel elle est reliée, c'est-à-dire la mémoire interne de l'ordinateur, mais le scripteur ne voit pas ce substrat, ce qui constitue un fait sans précédent.

De plus, l'ère informatique, surtout après la diffusion des ordinateurs personnels et l'avènement d'Internet, a introduit une nouvelle possibilité pour l'écriture et pour l'information en général, celle d'être transmise sans transfert de substrat : un fichier dans le cloud *voyage* d'un ordinateur à l'autre sans jamais se déplacer du serveur où il est enregistré. Une autre nouveauté est l'introduction d'une écriture à distance mais éphémère, comme dans le cas des SMS ou des messages instantanés envoyés via Skype ou WhatsApp ou Snapchat¹⁴. À travers ces utilisations, l'écriture se rapproche de l'oralité, car elle n'existe que le temps de faire passer le message. Cet aspect comporte aussi une modification du style de l'écrit, par exemple à travers la perte des conventions orthographiques classiques en faveur de la rapidité de composition (Fairon et Klein, 2010; Cougnon, 2010; Morel et Pekarek Doehler, 2013). Toutes ces modifications de l'écrit dues à sa numérisation mais aussi, depuis quelques années, à une communication à distance multimédias (vidéo-chat, vidéo-blogging...) induisent à parler de l'entrée dans une société « *post literate* » (qui avait été préfigurée par McLuhan déjà en 1962).

Enfin, l'informatisation de l'écriture débouche aussi sur sa standardisation. Pour parvenir à coder les caractères d'un système quelconque d'écriture à l'aide d'un ordinateur, il faut que celui-ci puisse être codifié sous la forme de séries de 0 et de 1, la numération binaire étant la seule reconnue par l'ordinateur. Il faut donc attribuer à chaque caractère, pour pouvoir l'identifier, un code univoque, appelé *Unicode* (Cimarosti, 2003; 2005; Unicode Consortium, 2022). Ainsi, la lettre <A> sera identifiée par un code à 4 chiffres hexadécimaux (ce qui permet de coder 65 536 cases différentes), qui sera reconnu par chaque logiciel, navigateur, système d'exploitation et chaque appareil électronique supportant l'écriture. Un exposé plus détaillé d'Unicode sera fourni au § V.B5 et § VIII.C2.

C. APPROCHES TYPOLOGIQUES À L'ÉCRITURE

Dans la partie précédente (§ II.B) ont été mis en évidence divers types de représentation des langues, développés par des cultures diverses à des époques et selon des processus très différents. Il sera maintenant question d'établir une typologie des écritures à partir des contributions de divers spécialistes, afin de discerner leurs caractéristiques principales et de préciser la terminologie à utiliser. Au préalable, il convient de souligner que, de manière générale, les typologies classent les langues écrites selon

14. L'une des caractéristiques de Snapchat est que les messages envoyés sont automatiquement effacés au bout de 24 heures. Cette fonction est désormais présente, mais de manière facultative, aussi dans WhatsApp.

des critères rigides, sans tenir compte du fait que les langues utilisent souvent des systèmes mixtes de représentation (par exemple, les caractères idéographiques sont souvent associés à des composantes syllabiques).

Vu la multitude d'approches sous lesquelles on peut analyser les écritures, vouloir proposer une classification englobante serait trop ardu : les linguistes, les anthropologues, les historiens, etc. qui se sont intéressés aux écritures ont en effet mis au point des classifications différentes de ces systèmes, en fonction de leurs intérêts de recherche.

En s'inspirant des leçons de Marc (2005), David (2010) recense sept approches (en y associant différents auteurs) dont chacune pourrait servir de base à une classification des types d'écriture (sans considérer les approches mixtes) :

- historique : étudie l'écriture à travers les sources retrouvées par les archéologues afin de retracer l'histoire des systèmes d'écriture et comprendre les différences et les similitudes entre les différents systèmes (suivie par Cohen, Leroi-Gourhan, Février, Gelb, etc.);
- anthropologique et cognitive : analyse les conséquences sociopolitiques et intellectuelles de l'écriture (suivie par Lévi-Strauss, Goody, etc.);
- fonctionnaliste et linguistique : recherche les correspondances entre les langues et les éléments graphiques, cherchant ainsi à définir une unité graphique minimale (suivie par Anis, Hass, DeFrancis, Catach, etc.);
- philosophique : examine l'écriture sous la perspective de la Philosophie du Langage, en analysant en particulier le problème du rapport entre pensée et écriture (suivie par les philosophes classiques, comme Platon, Aristote, Rousseau, Hegel, Leibniz, Derrida, etc.);
- pédagogique : étudie l'écriture du point de vue des méthodologies d'enseignement de l'écriture et de la lecture (suivie par Sassoon, etc.);
- neurologique : analyse les processus de lecture et d'écriture du point de vue neurologique (suivie par Dehaene, etc.);
- sémiologique : revalorise l'écriture comme élément dynamique et créateur, en analysant son utilisation au sens artistique et médiatique, sa valeur subjective, symbolique et mystique (suivie par Anis, Harris, etc.).

Classifications historiques et linguistiques des systèmes d'écriture des LV

Les classifications historiques et linguistiques de l'écriture méritent un approfondissement.

En 1913, de Saussure (1995[1922]:47), le père de la linguistique moderne, a une vision binaire de l'écriture, qu'il voit uniquement comme un système destiné à représenter les langues vocales. Il distingue donc deux systèmes d'écriture : les idéogrammes où « *le mot est représenté par un signe unique et étranger aux sons dont il se compose* » et les systèmes phonétiques qui reproduisent « *une suite de sons se succédant dans le mot* ».

Une classification plus articulée, qui va des proto-écritures aux alphabets, est proposée par Smith (1922). La première grande catégorie contient les *systèmes de dessins* (*picture writing systems*), parfois cantonnés à la fonction d'aide-mémoire (ils ne sont donc pas lus mais « remémorés » et on parle alors de *système mnémotechniques*), mais qui peuvent aussi avoir un élément lié à la langue (ils sont donc lus). Dans ce deuxième cas, Smith distingue les *systèmes pictographiques*, qui représentent un élément concret ou une situation objective, et les *systèmes idéographiques*, qui représentent une idée ou une situation imaginaire. Toutefois, dans cette catégorie, les glyphes ne comportent aucune indication en matière de prononciation, puisqu'ils sont liés au concept qui est véhiculé par le glyphe et non à la langue du scribe/lecteur. La deuxième grande catégorie de la classification de Smith contient les *systèmes de transition*, où les glyphes se réfèrent non seulement à un objet ou à une idée, mais aussi à son nom dans la langue de référence. Enfin, la troisième et dernière catégorie contient les *systèmes phonétiques*, où le glyphe se réfère au son du mot, indépendamment de sa signification. Il distingue ultérieurement dans cette catégorie les *systèmes verbaux*, les *systèmes syllabiques* et les *systèmes alphabétiques*, selon que le glyphe représente un mot, une syllabe ou un phonème.

Diringer (1948) reprend une classification semblable à celle de Smith (1922), proposant de distinguer 4 niveaux : *pictographique*, *idéographique*, *transitionnel* et *phonétique* (syllabique ou alphabétique). Comme dans Smith, les deux premiers maillons de la catégorie n'ont pas de lien avec la forme signifiante de la langue parlée ; toutefois, il limite ces catégories à des représentations où chaque notion est présentée par un pictogramme/idéogramme différent, en excluant par exemple les *grandes icônes* caractéristiques de l'écriture aztèque (ou du moins la vision de ces icônes comme une grande et unique image, et non comme un ensemble de traits signifiants composés en un dessin).

Dix ans plus tard, Cohen (1958), reprend une classification semblable, distinguant 3 phases : *pictographique*, *idéographique* et *phonographique*. Le niveau transitionnel, fusionné avec la phase phonographique, disparaît.

Hill (1967) propose une classification en 3 groupes : *systèmes discursifs*, *systèmes d'écriture morphémiques* et *systèmes d'écriture phonémiques*. Le premier groupe inclut les nœuds *kipu*, les écritures aztèques, etc. que l'auteur ne considère pas comme de réelles formes d'écriture. Le deuxième groupe contient les systèmes morphémiques parmi lesquels figurent les hiéroglyphes égyptiens, les écritures mayas et sumériennes et les caractères chinois. En revanche le troisième groupe, celui des écritures phonémiques, est beaucoup plus articulé : il se divise en systèmes phonémiques et morpho-phonémiques. Dans le premier ensemble se trouvent les *systèmes partiellement phonémiques* c'est-à-dire fondés sur un alphabet consonantique (comme le démotique égyptien, l'hébreu et l'arabe) ; viennent ensuite les *systèmes poly-phonémiques*, qui sont syllabiques (les kanas, le linéaire B, le syllabaire cherokee) ; et enfin les *systèmes mono-phonémiques* comme le grec ancien ou l'ancien anglais, reposant sur des alphabets. Dans le deuxième ensemble se trouvent les *systèmes morpho-phonémiques* comme l'anglais moderne.

Sampson (1986) introduit une catégorisation fondée sur deux groupes : les *systèmes sémasiologiques* et des *systèmes glottographiques*. Le premier groupe contient les écritures qui ne sont pas liées directement à une langue spécifique (comme les langages mathématiques, les panneaux routiers) ; en revanche les écritures ayant un lien avec une langue définie appartiennent au deuxième groupe. Ce dernier est, à son tour, subdivisé en deux sous-groupes, celui des systèmes *logographiques* (où chaque élément représente un mot ou un morphème) et celui des systèmes *phonographiques* (où les caractères représentent des sons de la langue), qui comprend les systèmes *syllabiques* et *alphabétiques*. Selon l'auteur il faut toutefois tenir compte du fait que la majorité des systèmes d'écriture appartiennent simultanément à plus d'un groupe.

Un cas particulier, au sein du groupe des systèmes phonographiques de Sampson, est celui du Hangul coréen, qui se fonde sur des *features* phonétiques, c'est-à-dire que le caractère (ou plutôt, dans le cas du Hangul, les traits qui le composent) ne représente pas un son mais la façon dont le son est prononcé : Sampson parle alors de *featural alphabets* (alphabet de traits). Ce même concept avait déjà été introduit par Jespersen (1889), qui utilisait le terme *antalphabet* pour définir une écriture qui représente non le son, mais la façon dont il est articulé.

La classification de Sampson (1986) est critiquée par DeFrancis (1989), qui donne une vision beaucoup plus restreinte de l'écriture. Il estime en effet que tous les systèmes qui peuvent être considérés comme écriture sont *phonographiques*. Selon lui, par exemple, même le chinois n'est pas logographique mais phonographique, puisque sa lecture se fait selon la prononciation de la langue chinoise (prononciation qui, comme le souligne Sampson, [1994] pour contester cette idée, a évolué au cours des siècles). Parmi les systèmes phonologiques, DeFrancis distingue les systèmes phonographiques en systèmes *syllabiques* (*purs* ou *morpho-syllabiques*), *consonantiques* (*purs* ou *morpho-consonantiques*) et *alphabétiques* (*phonémiques* ou *morpho-phonémiques*). Dans les catégories morpho-syllabiques, morpho-consonantiques et morpho-phonémiques il classe donc les systèmes considérés par d'autres comme logographiques/pictographiques/idéographiques.

Daniels (Daniels, 1990 ; Daniels et Bright, 1996) propose une catégorisation en 6 groupes distinguant : *systèmes logographiques* ; *systèmes syllabiques* ; *systèmes alphabétiques* ; *systèmes abugida* ; *systèmes abjad* ; *systèmes featural*. Les abugida et les abjad sont des systèmes phonémiques mais non alphabétiques. Dans le premier cas le système représente l'union d'une consonne et d'une voyelle, comme pour le tibétain, où les consonnes sont marquées par des caractères et les voyelles sont indiquées par des marques secondaires ; dans les abjad, par contre, les voyelles ne sont pas indiquées du tout (comme en arabe¹⁵). Daniels reprend dans sa classification la catégorisation du Hangul comme système d'écriture *featural*, comme l'avait fait Sampson (1986).

15. Exception faite pour le Coran, où toutes les voyelles sont indiquées afin d'éviter toute prononciation erronée du texte sacré.

Toutes ces classifications, bien qu'elles soient issues d'époques, de connaissances et de points de vue théoriques différents, et bien qu'elles utilisent des terminologies différentes, subdivisent les écritures selon la façon dont elles représentent leurs langues de référence. Bianchini (2012a) a élaboré un tableau (Tableau 6) résumant les différentes classifications des écritures, qui met en évidence les divergences dans la façon de subdiviser et de nommer les systèmes d'écriture. Il faut savoir, toutefois, que les correspondances entre ces classifications ne sont pas aussi nettes que pourrait le laisser supposer ce schéma, surtout en raison du fait que beaucoup d'écritures se trouvent à cheval entre différentes catégories (par exemple, les caractères chinois ont des composantes pictographiques, logographiques mais parfois aussi phonographiques).

TAB. 6. Schématisation des différentes façons dont les auteurs classifient les écritures (Source : Bianchini, 2012a)

Saussure 1922	idéographique			phonographique					
Smith 1922	dessins mnémotechnique	pictographique	idéographique	transitionnel	phonographiques				
					verbal	syllabique	alphabétique		
Diringer 1948	pictographique		idéographique	transitional	phonographique				
Cohen 1958	pictographique		idéographique	phonographique					
Hill 1967	discursif	morphémique		morpho-phonémique	phonémique				
					polyphonémique	partiellement phonémique	monophonémique		
Sampson 1986	sémiologique		glottographique					featural	
			logographique	phonographique					
						syllabique	alphabétique		
De Francis 1989	phonographiques								
	morpho-phonographique			syllabique	consonantique	phonémique			
Daniels 1990	logographique				syllabique	abugida	abjad	alphabétique	featural

Ces classifications pourraient être lues selon deux approches : l'une statique et l'autre évolutive. Dans le premier cas, chaque système d'écriture sera placé dans une case, les kanjis seront donc classifiés comme logographiques,

idéographiques ou pictographiques et les kana comme phonologiques ou syllabiques. Dans le deuxième cas la classification peut être lue comme une évolution, c'est-à-dire que les systèmes logographiques seront considérés comme plus arriérés que les syllabiques qui le seront plus que les alphabétiques. Cette deuxième vision caractérise une grande partie des travaux de classification des écritures (par exemple chez Gelb, 1963[1952] et Cohen, 1958) : les différents types d'écriture deviennent donc des stades, des jalons allant vers la « perfection » phonographique (Bocchi et Ceruti, 2002b – qui s'oppose à cette idée) et, mieux encore, alphabétique. L'explication de ce point de vue est assez évidente si l'on considère la tendance constante des pays occidentaux à se considérer comme le berceau du monde et l'indicateur de son plus grand développement. Or, le système alphabétique, utilisé par les peuples de ces pays, a suivi l'évolution de ces stades en passant du pictographique au syllabique à l'alphabétique. Toutefois, en regardant hors de l'Europe, par exemple en Asie, force est de constater que ces différentes phases peuvent coexister sans que l'une ne l'emporte sur l'autre.

Si l'on considère, comme de Saussure, que « *langue et écriture sont deux systèmes de signes distincts; l'unique raison d'être du second est de représenter le premier* » (de Saussure, 1995[1922] :45), il est difficile de considérer l'écriture autrement que comme un système censé reproduire, de la façon la plus fidèle possible, les sons d'une langue. Il paraît alors évident que l'alphabet (ou même l'Alphabet phonétique international) doit être le point d'arrivée de toute écriture.

Toutefois, une vision plus large du problème laisse entrevoir que l'écriture est bien plus qu'un système de représentation des LV ; elle est aussi un instrument qui reflète la langue, la culture et l'imaginaire du peuple qui la pratique : le passage du pictogramme à la syllabe n'est plus dans cette optique un passage obligé, tout comme l'arrivée à l'alphabet n'est plus un résultat attendu (Bocchi et Ceruti, 2002a).

Il a été question, jusqu'à présent, des différents systèmes d'écriture, de leur évolution dans le temps et des façons de les classer. Vu l'intérêt porté ici à une langue très particulière, la Langue des Signes (LS), l'auteur de ce livre ne peut qu'appuyer le point de vue de ceux qui refusent de voir la phonographie comme un aboutissement optimal en matière de représentation des langues.

D. IMPLICATIONS DE L'ÉCRITURE

L'existence de l'écriture a des incidences non seulement sur la langue qu'elle représente, mais aussi sur de nombreux autres domaines de l'expérience humaine, par exemple la manière dont l'Homme organise ses pensées ou dont il structure la société dans laquelle il vit.

Écriture et mémoire

L'écriture est la première technologie que l'Homme a appliquée à la communication. L'œuvre de Goody (1977) ; Goody (1986) ; Goody (1987) ;

Goody (1990) présente l'écriture comme une « *technologie de l'intellect* [qui permet la] *domestication de la pensée* » (Goody, 1977).

Une des caractéristiques de l'écriture soulignée par Goody est celle liée à la mémoire. Dans *Phèdre*, Platon raconte, par la bouche de Socrate, une conversation entre Teuth, dieu égyptien de l'écriture, et le Pharaon :

Le dieu Teuth, inventeur de l'écriture, dit au Pharaon :

– Voici l'invention qui procurera aux Égyptiens plus de savoir et de mémoire : pour la mémoire et le savoir j'ai trouvé le médicament qu'il faut.

Et le roi répliqua :

– [...] Père des caractères de l'écriture, tu es en train, par complaisance, de leur attribuer un pouvoir contraire à celui qu'ils ont. Conduisant ceux qui les connaîtront à négliger d'exercer leur mémoire, c'est l'oubli qu'ils introduiront dans leurs âmes : faisant confiance à l'écrit, c'est du dehors en recourant à des signes étrangers, et non du dedans, par leurs ressources propres, qu'ils se ressouviendront; ce n'est donc pas pour la mémoire mais pour le ressouvenir que tu as trouvé un remède [...]. (Platon, 1989[v^e siècle AEC])

Teuth et le Pharaon décrivent ici les deux valeurs du remède constitué par l'écriture : dans l'Antiquité, on prêtait aux médicaments un pouvoir positif et, en même temps, négatif. D'un côté l'écriture apporte des bénéfices car elle permet de fixer un texte de façon plus efficace que la mémoire, mais de l'autre elle affaiblit la mémoire elle-même. Ce problème est mis en lumière par Platon car, dans les sociétés sans écriture, le rôle de la mémoire « vive » est très important : seule la mémoire des événements historiques (souvent présentés sous la forme de mythes et légendes) permet de fonder une mémoire de la communauté; seule la mémoire de sa généalogie donne à un individu le pouvoir de revendiquer une possession (Goody, 1977). Dans un entretien (Lanni, 2005), Goody distingue deux types de mémoire : interne et externe. Si l'on considère uniquement la mémoire comme la capacité cérébrale de se souvenir d'événements, sans recourir à aucune aide, alors l'écriture est une technologie qui mine les capacités humaines, faisant perdre à ses utilisateurs l'habitude au « par cœur ». Toutefois, si la mémoire est considérée comme la capacité d'emmagasiner des connaissances et de les ressortir au besoin, l'écriture permet une augmentation des capacités de mémorisation, puisqu'elle permet de stocker une quantité infinie d'informations extériorisées.

Les nouvelles technologies, comme l'accès à internet à tout moment sur téléphone portable ou tablette, ont encore augmenté les possibilités de la mémoire externe au détriment, peut-être, de la mémoire interne. Devant de nouveaux défis, d'anciennes craintes renaissent, et c'est ainsi qu'en 2014 le sémioticien Eco, dans une lettre adressée aux jeunes de la nouvelle génération leur conseille d'apprendre par cœur ce qu'ils lisent sur internet :

Je voulais te parler de la maladie qui a touché ta génération [...] : la perte de la mémoire. Il est vrai que si tu désires savoir qui est Charlemagne il te suffit d'appuyer quelques touches et Internet te le dira tout de suite. [...] Fais-le si

nécessaire, mais après essaye de t'en souvenir, afin de ne pas être obligé de le chercher à nouveau. [...] Le risque est que, puisque tu penses que ton ordinateur pourra te le dire à tout moment, tu perdes le goût de le garder en tête. (Eco, 2014; trad. par nous)

Goody (Lanni, 2005), ne partage pas les craintes de Eco et affirme que les personnes qui pratiquent une forme d'écriture ont une mémoire plus développée que les analphabètes. En effet, l'écriture permet d'accéder à l'information autant de fois qu'il le faut pour la mémoriser; le même phénomène, à l'oral, exigerait de l'interlocuteur qu'il se répète un très grand nombre de fois, ce qui est souvent impossible. Les personnes alphabétisées sont donc, probablement, moins habituées à utiliser leur mémoire interne; néanmoins, lorsqu'elles y font recours, leurs souvenirs sont plus précis que ceux des personnes ne communiquant qu'oralement.

À travers le recours à la mémoire externe, l'Homme a pu emmagasiner un nombre considérable d'informations; il a pu les analyser, les classer, les réélaborer, les comparer. Il en a retiré un avancement technique substantiel, puisque son accumulation de connaissances pouvait désormais aller au-delà de ce que lui permettaient sa mémoire et celle des personnes de son entourage. Par rapport à la transmission orale, la lecture favorise une accumulation du savoir individuelle, réflexive et libre, permettant ainsi au lecteur de former ses idées de façon personnelle en comparant les points de vue contenus dans différents ressources écrites (imprimées ou, désormais, numériques).

Écriture et connaissance

L'écriture a permis, d'après Goody (1977), le développement des capacités humaines de fixation, d'objectivation et de conservation, mais aussi la création de formules, de listes fixes et de tableaux à deux entrées, ce qui est impossible oralement. En effet, l'oral est¹⁶ un flux monodimensionnel, qui disparaît en même temps qu'il est créé et ne reste conservé que dans la mémoire des personnes présentes lors de sa réalisation. L'écriture, elle, permet de fixer les contenus sur un support et de les organiser, tant en leur sein que par rapport à d'autres productions écrites.

L'écriture est un « *support transposé* », terme par lequel Auroux identifie « *tout remplacement du support audio-oral au profit d'un autre, tandis que demeure l'identité du langage* » (Auroux, 2008:47), au même titre que les dispositifs d'enregistrement de la voix, le téléphone, la radio, le télégraphe; mais, contrairement aux autres systèmes, l'écriture est la seule qui permette la fixation de la parole et sa transposition dans l'espace bidimensionnel. « *Avec la raison graphique et l'écriture, l'espace est devenu la dimension la plus authentique de la pensée humaine* » (Auroux, 2008:60). L'écriture est donc la seule capable de donner une présence visuelle et stable de la parole, permettant l'organisation

16. Au moins jusqu'à l'invention des dispositifs d'enregistrement sonores, au XIX^e siècle.

des idées mais aussi leur diffusion au-delà des barrières constituées par l'espace et le temps.

L'utilisation de l'écriture a mené à la naissance de sciences « dures » (comme la chimie ou l'astronomie), de sciences humaines (comme l'économie ou la philosophie) et de techniques (comme les mathématiques et l'architecture) mais aussi à la constitution de formes artistiques spécifiques (comme la littérature ou la poésie) et d'idéologies religieuses et politiques (ce n'est donc pas un hasard si Christianisme, Hébraïsme et Islamisme sont appelées « les religions du livre » et si la base de la doctrine communiste est contenue dans un livre, « *Le Capital* »).

Auroux (2008) résume dans un schéma (Tableau 7) les instances des pouvoirs religieux, symboliques et économiques qui sont permises par l'écriture.

TAB. 7. Les instances du pouvoir liées à l'écriture L'astérisque (*) indique les instances ne pouvant exister sans écriture (selon Auroux, [2008]). Source : Auroux, 2008:53

Pouvoir religieux	Pouvoir symbolique	Pouvoir économique
divination	poèmes légendaires	pièces comptables
mythes cosmiques	mythes identitaires	archives
astronomie*	littérature*	droit*
sciences*	histoire*	géographie*, économie*

Le développement de l'écriture est aussi à l'origine des études en Sciences du Langage. La présence visuelle et stable de la parole à travers l'écriture permet à l'Homme de réfléchir à la langue à travers sa représentation. Culioli (1999[1968]) distingue deux niveaux de connaissances de la langue : le premier est *épilinguistique*, lié à une conscience linguistique qui permet, par exemple, de juger du bon emploi d'une forme linguistique mais ne permet pas d'en expliquer les raisons ; le deuxième, le niveau *métalinguistique*, permet d'expliquer les raisons de ce jugement à travers le recours à la langue même. C'est le passage du niveau épilinguistique au niveau métalinguistique qui marque la *grammatisation* des langues et donc l'essor des sciences du langage (Auroux, 1994). À cela s'ajoute la possibilité d'effectuer des considérations sur le système même de représentation de la langue et ses utilisations, donnant naissance non seulement à de nouvelles branches de la recherche scientifique et technique, mais aussi à des jeux avec les mots et l'écriture, comme les rébus, les mots croisés ou les poèmes d'avant-garde (les Calligrammes de Guillaume Apollinaire, par exemple ; Figure 12).

L'écriture a été pour l'Homme un instrument essentiel de développement cognitif, social et scientifique. Elle devient, par conséquent, un facteur de structuration sociale au sein des peuples mais aussi de *hiérarchisation* des langues et de leurs locuteurs.

Écriture et structure sociale

Dès ses débuts, l'écriture a été déléguée à des classes sociales particu-

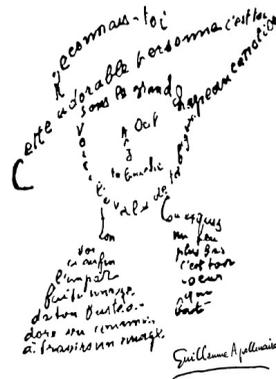


FIG. 12. Calligramme de Guillaume Apollinaire (Source : Apollinaire, 1966[1918])

lières, dotées d'un pouvoir dont elles ne jouissaient qu'en tant que détentrices d'un savoir qui, dans bien des cas, était considéré comme le don d'un dieu à l'humanité.

Liverani (2009), dans une de ses études sur l'écriture en Mésopotamie, affirme que l'écriture possède des « *éléments étroits de spécialisation et de séparation fonctionnelle* » (Liverani, 2009:128 ; trad. par nous), puisqu'elle sert à réaliser les projets d'une partie spécifique de la société, dans ce cas précis ceux du clergé et des gouverneurs, qui géraient le système d'irrigation indispensable à l'agriculture mésopotamienne. L'introduction de l'écriture contribue donc à l'émergence d'une disparité sociale séparant cette élite du reste du peuple, c'est-à-dire des personnes qui cultivent la terre que cette élite administre. Ainsi que l'affirme Auroux :

Il est incontestable que l'écrit n'apparaît (et ne se maintient) que dans les sociétés fortement hiérarchisées, et entretient dès l'origine (et même surtout à l'origine) des relations très étroites avec les diverses instances que les sociétés humaines connaissent. (Auroux, 2008:52)

Il en va de même dans les autres cultures ayant une écriture. Dans l'Ancien Égypte, les hiéroglyphes étaient réservés au clergé et au pharaon (même si les réalisateurs matériels des incisions étaient des esclaves illettrés qui possédaient des capacités techniques pour travailler la pierre) et ce n'est que plus tard que le peuple développera une forme d'écriture plus quotidienne. De la même façon, au sein des populations mayas, l'écriture n'était utilisée que par les prêtres.

Une des raisons de cette spécificité du rôle de scripteur, ou de scribe, est la difficulté de l'apprentissage de l'écriture. Les scribes étaient formés auprès d'écoles spéciales et il fallait plusieurs années pour que leur apprentissage se transforme en une bonne compétence à l'écrit. De plus, l'accès à ces écoles était souvent limité aux membres d'une classe sociale spécifique : il n'était donc pas possible de devenir scribe si l'on naissait dans une famille d'agriculteurs illettrés.

Le rôle du scribe est encore fondamental aujourd'hui dans les sociétés où l'écriture n'est pas répandue : le recours au scribe est le seul moyen de rédiger une lettre mais aussi un testament ou une demande officielle. Le scribe devient alors non seulement celui qui rédige les lettres, mais aussi une personne de référence au sein de la communauté, à laquelle on s'adresse pour demander conseil.

Dans les sociétés comme celle française, où l'écriture est largement diffusée, il n'en reste pas moins que l'écriture est un système qu'il faut apprendre dans une école, avec une grande dépense de temps (Cardona, 1981). La non-acquisition de l'écriture est désormais, pour ces cultures, un stigmate social : seule la personne instruite, sachant au minimum lire et écrire, peut envisager de jouer un rôle dans ce type de société. La démocratisation de l'écriture semble donc en mesure de combler la ségrégation sociale liée à son utilisation, mais en vérité elle ne fait que l'accroître en transformant les illettrés en parias de la société.

Mis à part le cas extrême de l'illettrisme total, la société se divise aussi sur la base d'une compétence plus ou moins bonne à l'écrit (Cardona, 1981). Les différents registres de l'écrit ont un prestige plus ou moins élevé (tout comme pour le langage parlé), et la capacité d'utiliser tel ou tel autre registre fournit des informations sur la classe sociale et l'activité de la personne. L'évaluation de ces registres tient compte non seulement de l'utilisation de certains mots et formules (ce qui est propre aussi à l'oral) mais aussi de l'orthographe et de la calligraphie, cette dernière étant très importante, par exemple, dans une langue comme le chinois, où l'ordre des traits dans l'écriture est fondamental pour exhiber une bonne connaissance de l'écrit.

Le thème de l'illettrisme, en lien avec le développement des réseaux sociaux, est d'une grande actualité. Internet donne à toute personne sachant lire et écrire la possibilité de s'informer de façon autonome, laissant ainsi une grande marge d'autonomie dans l'apprentissage. Toutefois, une compétence moindre en lecture-écriture détermine l'incapacité d'analyser de façon critique ce qui est lu, facilitant la diffusion de canulars et de mystifications (Quattrociocchi et Vicini, 2018).

Écriture et survie des langues

En 2023, le projet *Ethnologue* (Eberhard *et al.*, 2023) recensait 7 168 langues parlées par les 7,9 milliards de personnes vivant dans le monde. Parmi ces langues, les 200 premières (anglais, chinois mandarin, hindi, espagnol, français, arabe standard, bengali, russe, portugais et urdu étant à la tête du classement) seraient parlées (comme langue maternelle ou seconde) par 88% de la population mondiale (Eberhard *et al.*, 2023). Bien que ces chiffres ne soient pas parfaitement fiables, ils donnent une idée générale de la diffusion plus marquée de certaines langues par rapport à d'autres.

Anglais, chinois mandarin, hindi, espagnol, français, etc., toutes ces langues ont en commun non seulement leur forte diffusion mais aussi le fait d'être à la fois des LV-FàF et des LV-Écrites. Bien que par des systèmes divers, elles ont toutes développé une forme graphique permettant de les

représenter, elles sont toutes dotées d'une forme d'écriture. Or ce n'est pas le cas de la plupart des langues du monde (dont la diffusion est souvent plus faible), qui n'ont pas développé ou emprunté au fil du temps un système graphique qui leur soit propre.

Anglais, chinois mandarin, hindi, espagnol, français, etc., sont considérées comme des langues *puissantes* ayant un fort rayonnement international. Cette *puissance* peut être évaluée objectivement sur la base de nombreux critères, recensés entre autres dans l'*Indice de vitalité* de l'Unesco¹⁷ (Moseley et Nicholas, 2010) et le *Baromètre* de Calvet et Calvet (2022). Plus une langue est puissante, plus elle a de chances de survivre aux pressions de la mondialisation, d'être positivement considérée par ses locuteurs et d'attirer de nouveaux locuteurs. Malgré le fait que ces deux classifications se fondent sur des critères forts différents, on remarquera la présence de nombreux critères strictement liés à l'existence d'une écriture (Figure 13). Il s'ensuit que la présence de l'écriture est une condition nécessaire, mais pas suffisante, pour assurer la force (et donc la préservation) d'une langue.

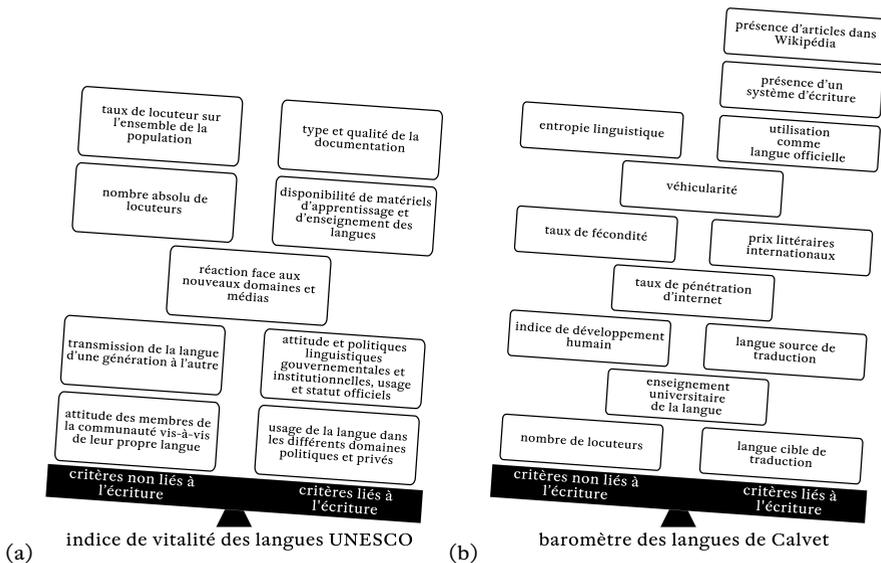


FIG. 13. Critères de vitalité des langues pris en considération par l'indice de vitalité de Unesco et par le baromètre des langues de Calvet (Élaboration à partir de : (a) Moseley et Nicholas, 2010 ; (b) Calvet et Calvet, 2022)

La liste des langues en péril est presque entièrement composée de langues dépourvues de forme écrite. N'étant transmises que par voie orale, leur diffusion est moindre. De plus, leur disparition passe souvent inaperçue,

17. Selon l'Atlas Unesco (Moseley et Nicholas, 2010), 43% des langues existantes sont en danger de disparition et une langue disparaît en moyenne toutes les deux semaines, ce qui devrait mener à la disparition de 90% des langues au cours de ce siècle.

car elles ne laissent aucune trace dans l'Histoire (une LV-FàF disparaît avec son dernier parlant). Ces deux réalités ont évolué au cours du siècle dernier, puisqu'il est désormais possible d'enregistrer les parlants d'une langue et donc de la « sauvegarder »¹⁸, même s'il faut être conscient du fait que les rapports de force entre les langues ne sont pas influencés par le développement des technologies permettant d'enregistrer des sons et des images.

Écriture et « civilisation » (perçue) des peuples

Dans ses « Essais sur l'origine des langues », J.J. Rousseau affirme que « ces trois manières d'écrire [pictogrammes, phonogrammes et alphabet] répondent assez exactement aux trois divers états sous lesquels on peut considérer les Hommes rassemblés en nation. La peinture des objets convient aux peuples sauvages [*sic!*]; les signes des mots et des propositions aux peuples barbares [*sic!*]; et l'alphabet aux peuples policés [*sic!*] » (Rousseau, 1968[1817]; cité par Calvet, 1996). Le peuple qui utilise une langue sans écriture est donc, dans son optique, encore moins civilisé que les sauvages. Ce n'est que dans les années 50 du siècle dernier, que les anthropologues commencèrent à distinguer les peuples « non civilisés » (*sic!*) des peuples « sans écriture »¹⁹, mettant l'accent sur les différences culturelles dues à l'absence de l'écriture. Malgré cela, les personnes et les institutions issues de pays où l'écriture est diffusée considèrent encore aujourd'hui qu'écriture et instruction sont indissociables.

Dans cette optique, les cultures de l'écrit semblent se faire un devoir de diffuser l'écriture. Preuve en est que le deuxième des Objectif du Millénaire pour le développement (OMD) de l'Organisation des Nations Unies (Anon., 2002) était de réaliser l'éducation primaire universelle avant la fin de 2015 (cet Objectif n'a pas été concrétisé) : on entend par « *éducation primaire* » le fait de rendre tous les habitants de la terre capables de lire, écrire et compter au moins à un niveau de base. Ce n'est donc pas le manque de connaissances qui veut être comblé par cet Objectif, mais l'analphabétisme.

Pour les locuteurs de langues exclusivement FàF, sortir de l'analphabétisme signifie apprendre à s'exprimer par écrit dans une langue dont, probablement, il existe déjà une forme écrite. Il serait en effet assez difficile²⁰ de créer une forme écrite pour toutes les langues du monde et donc de transformer toutes les langues sans écriture en langues écrites. Il est plus facile, comme c'est d'ailleurs le cas, d'enseigner aux personnes parlant une langue LV-FàF à s'exprimer à l'écrit en utilisant une LV-Écrite existante qui, en toute

18. Il existe différents projets de préservation des langues en danger, comme SoroSoro (<https://www.sorosoro.org>).

19. Par exemple Lévi-Strauss, devenu professeur de « *religions des peuples non civilisés* » aux Hautes-Études demanda de faire changer le nom de son cours en « *religions des peuples sans écriture* » (Lévi-Strauss et Eribon, 1988).

20. Mais non impossible, comme le montre le cas du syllabaire cherokee (cf. § II.B4).

probabilité, sera l'une des langues officielles du pays (souvent « léguée » par les colonisateurs étrangers).

Le processus d'alphabétisation mondiale ne grossit donc pas le nombre de LV-Écrites ; en revanche, le nombre de personnes pratiquant les langues écrites est en constante augmentation : les personnes nouvellement alphabétisées auront donc au moins deux langues, celle dans laquelle ils s'expriment oralement sans savoir l'écrire (probablement dans le cadre familial) et celle qu'ils parlent et écrivent, voire sont uniquement capables d'écrire (dans un cadre plus formel). Ce phénomène ne fait que confirmer le statut de dominance des langues ayant une écriture sur celles qui en sont dépourvues.

Une personne ne maîtrisant rien d'autre qu'une LV-FàF sera ainsi considérée, à l'instar des analphabètes, comme un citoyen de seconde classe, avec une circonstance aggravante qui est d'utiliser une langue considérée, elle aussi, comme étant d'importance secondaire.

Jusqu'à présent, les LV-FàF ont été décrites comme des langues sans écriture. Il faut toutefois rappeler qu'à des fins de recherche, toute langue vocale peut être représentée grâce à des alphabets phonétiques comme l'API (Alphabet phonétique international), qui est censé représenter tous les sons que peut produire l'appareil phonatoire humain et donc tous les sons possibles de toutes les langues du monde. Toutes les LV (donc les langues fondées sur le son) sont susceptibles d'être représentées par le biais de ce système, même si ce n'est pas leur système de représentation défini historiquement.

III

LANGUES DES SIGNES ET ÉCRITURE

A. LANGUES DES SIGNES

Après avoir exposé les divers types d'écriture présents dans le monde, leur naissance, leur évolution dans le temps et leurs incidences sur les Hommes et la société, le moment est venu de rentrer dans le vif du sujet : les Langues des Signes (LS) et l'écriture. Les LS sont des langues naturelles utilisées par la plupart des sourds pour communiquer entre eux (Valli *et al.*, 2005; Reagan, 2006; Russo Cardona et Volterra, 2007; Hopkins, 2008; Garcia et Derycke, 2010a; 2010b). Il s'agit de langue visuo-gestuelles, corporelles et spatiales : les signes sont réalisés dans l'espace de signation qui entoure le locuteur (appelé signeur), ils sont produits par l'ensemble de son corps (ses mains, mais aussi son expression faciale, son regard, ses postures et mouvements du buste et de la tête, etc.) et sont perçus par les yeux de son interlocuteur.

Contrairement à ce que pensent la plupart des personnes n'ayant aucune relation avec les sourds, il n'existe pas dans le monde qu'une seule LS, qui serait internationale²¹ (d'où le choix d'en parler presque toujours au pluriel dans la suite de cet ouvrage) : les LS sont des langues historico-naturelles qui se sont développées de façon autonome dans les différentes communautés sourdes éparpillées dans le monde. Il est donc difficile de chiffrer exactement le nombre de LS : par exemple, en 2021, le projet « *Ethnologue* » recensait 150 LS différentes (Eberhard *et al.*, 2021)²², dont 128 *LS des communautés sourdes* et 21 *LS partagées* ; à la même date, le projet « *Glottolog* » (Hammarström *et al.*, 2021; Figure 14) en mettait en évidence 202, ventilées en 136 *LS des sourds*, 60 *LS rurales* et 6 *autres systèmes linguistiques signés*.

S'il est déjà difficile de faire un recensement des LS, il est encore plus compliqué de déterminer le nombre de locuteurs des LS (Mitchell *et al.*, 2006), puisque les données sur l'incidence de la surdité et l'utilisation des LS sont,

21. Certes, il existe une Langue des Signes *Internationale* (ISL), mais celle-ci a été créée pour faciliter la communication entre sourds de nationalités différentes lors de manifestations internationales. Dans de nombreuses conférences de rayonnement mondial, par exemple, il est possible de voir des interprètes aller de la langue du conférencier à la ISL, et d'autres interprètes aller de la ISL à la LS *locale* d'un groupe de sourds assistant à la conférence.

22. *Ethnologue* recensait 126 LS en 2009 (Lewis, 2009). Cette augmentation reflète la reconnaissance d'un plus grand nombre de LS de la part d'*Ethnologue* et non une réelle augmentation de leur nombre par rapport au passé. Encore une fois, les chiffres fournis par *Ethnologue* doivent être interprétés avec précaution.

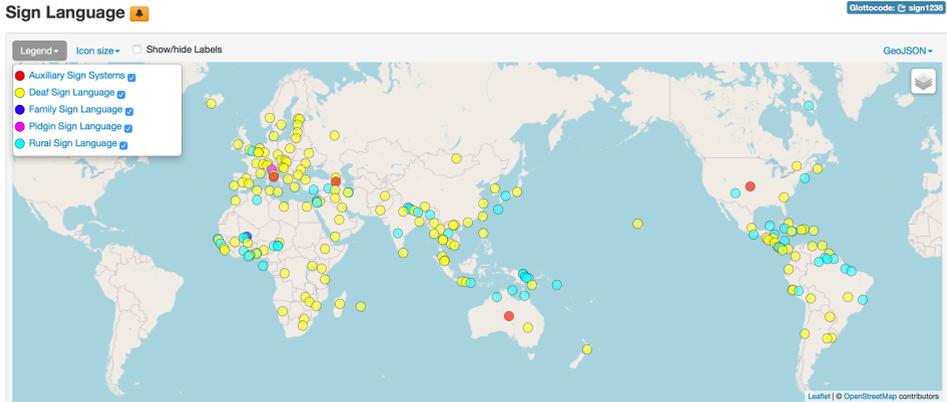


FIG. 14. Les LS dans le monde d'après le projet Glottolog 3.0 (Source : Hammarström *et al.*, 2021)

au mieux, recueillies de façon non-homogène d'un pays à l'autre et, au pire, inexistantes.

Sur les 63 millions de personnes vivant en France, la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES, 2014) recense 5 millions d'individus rencontrant des difficultés auditives (surdité, acouphènes, sifflements, etc.) dont 300 000 souffrent d'une défiance auditive sévère ou profonde. Parmi ces derniers, 51 000 sourds seraient locuteurs de Langue des Signes Française (LSF). Mais ce chiffre ne photographie pas l'ensemble des locuteurs de LSF : il faut aussi comptabiliser les personnes qui apprennent une LS pour des raisons familiales (enfants, frères, conjoints ou amis de sourds), professionnelles ( ducateurs, orthophonistes, chercheurs, etc.) ou par intérêt personnel. Dans ce même document, la DREES estime donc à 283 000 les utilisateurs (avec ou sans difficultés auditives) de LSF en France, soit 0,45% de la population française. Si ces proportions pouvaient être appliquées à l'ensemble de la population mondiale²³, cela donnerait environ 35 millions de locuteurs de LS dans le monde, dont plus de 6 millions de sourds.

L'histoire des LS est caractérisée par l'opposition entre ceux parmi les éducateurs qui voient dans l'utilisation de la langue naturelle des sourds une opportunité pour faciliter l'accès à l'éducation – et par ce biais à la société – et ceux qui sont convaincus que l'utilisation des signes nuit à l'apprentissage de la parole orale, seul moyen selon eux de garantir l'intégration sociale (*sic* !). Le XVIII^e siècle vit naître de nombreuses institutions pour sourds, favorables à l'utilisation des signes, mais cet âge d'Or des LS fut le théâtre de violents

23. Ce qui n'est pas vraiment le cas, car les situations sanitaires locales influent sur le nombre de sourds et les politiques linguistiques locales influent sur le nombre de locuteurs des LS. Mais cette estimation, bien que très approximative, permet de constater que le nombre de locuteurs de LS n'est pas négligeable.

débats jusqu'au Congrès de Milan de 1880²⁴, qui décréta l'interdiction (appliquée surtout en France) d'utiliser les LS dans l'éducation des jeunes sourds (Encrevé, 2008).

Dans les années 60, les travaux pionniers de William Stokoe (2005[1960]) ramènent les LS dans le champ d'intérêt de la linguistique. Toutefois, ces travaux – qui s'attachent aussi à démontrer que les LS sont de vraies langues, au même degré que les LV – cherchent à mettre en évidence toutes les caractéristiques communes aux LS et LV, le but étant de démontrer que, bien que gestuelles, les LS possèdent à tous les niveaux (lexical, morphologique, morphosyntaxique, etc.) une structure comparable à celle des LV. En suivant Cuxac et Sallandre (2007), ces premières recherches seront ici définies comme « *assimilatrices* ».

Pour parvenir à leurs fins, ces travaux se fondent tous sur l'analyse de la partie manuelle de signes, privés de leur contexte et, de surcroît, facilement traduisibles par un mot de la LV de référence. Mais qu'en est-il des signes qui ne correspondent pas à des signes-mots ?

La communication en ASL inclut, outre les éléments lexicaux réguliers, des gestes en dehors du système linguistique [...]. D'une façon que nous ne comprenons pas encore bien, ces gestes sont très fréquents dans les conversations, et ils sont en forte interconnexion au sein d'une phrase [...]. Il arrive aussi que ces « gestes picturaux », ou pantomime, remplacent les signes lexicaux proprement dits [...]. Cette gestuelle non conventionnelle est très fréquente et variée dans le discours signé. (Klima et Bellugi, 1979:15; trad. par nous)

La pantomime comprend des mouvements du corps et de la tête; dans les signes véritables, seules les mains bougent. [...] Dans la pantomime, les yeux participent à l'action : la direction du regard précède ou suit celle des mains. [En produisant les signes véritables] le signeur maintient le contact oculaire avec son interlocuteur. (Klima et Bellugi, 1979:19; trad. par nous)

Klima et Bellugi (Bellugi et Klima, 1976; Klima et Bellugi, 1979; cf. aussi Frishberg, 1979), dont les recherches constituent un jalon important pour la linguistique des LS, notent la présence de ces unités mais, ne pouvant les expliquer par le biais des théories liées aux LV, ils les classent comme pantomime, ou comme gestualité non conventionnelle. Ces unités sont donc repérées mais elles sont cantonnées dans la sphère du non-linguistique; plus encore, elles sont considérées comme des reliquats d'iconicité destinés à disparaître dans le temps, en faveur d'une lexicalisation – et donc d'une standardisation – des signes des LS (Frishberg, 1979).

Pour reconnaître le caractère linguistique de ces phénomènes particuliers des LS, il faut s'affranchir des modèles préexistants, nés pour expliquer

24. Le « *III^e Congrès sur l'Éducation des sourds* », connu aussi comme *Congrès de Milan* fut une rencontre entre éducateurs spécialisés en surdité, provenant de toute l'Europe et des États-Unis. Il est considéré, dans la Communauté Sourde, comme l'évènement fondateur d'un siècle d'obscurantisme sur les LS, qui prit fin avec le *Réveil Sourd* des années 1980 (en France; 20 ans plus tôt aux États-Unis et 10 ans plus tard dans d'autres pays comme l'Italie). Pour approfondir cf. Minguy (2009) et Encrevé (2012).

les LV. En France, cela a été fait par le modèle sémiologique, ou « *non assimilateur* », élaboré par Cuxac et son équipe pour la LSF et dont la validité pour la LS italienne (LIS) a été confirmée par les travaux de Antinoro Pizzuto.

Les recherches des équipes de Cuxac²⁵ à l'Université de Paris 8 (à l'UMR7023 Structures formelles du langage) et de Antinoro Pizzuto²⁶ au laboratoire LaCAM de l'Institut de Sciences et Technologies de la Cognition de Rome (ISTC-CNR) se fondent principalement non sur les signes-mots mais sur le discours en LS, qui seul permet une analyse des LS telles qu'elles sont produites spontanément par les sourds. De plus, contrairement à de nombreuses expérimentations antérieures, ces recherches ne se limitent pas à interroger des sourds signeurs natifs, qui ne constituent qu'une petite minorité des sourds signeurs et ne peuvent pas être considérés comme représentatifs de toute la communauté sourde.

Le modèle sémiologique théorise une *bifurcation des visées* qui permet au signeur de choisir entre deux modalités d'expression en LS : la modalité illustrative, correspondant à l'action de *dire en montrant*, et la modalité non illustrative du *dire (sans montrer)*. La modalité illustrative, en visée iconisatrice, est utilisée lorsqu'on raconte un événement sous la forme « *ceci est arrivé comme cela* » « *la scène a eu lieu de cette manière-là* », c'est-à-dire que l'action est dite et, en même temps, montrée. Or, si pour les LV, dire et montrer exigent de parler et d'utiliser la gestualité – et donc d'unir la modalité phono-acoustique à la modalité visuo-gestuelle –, pour les LS il est possible de dire et de montrer simultanément à travers la modalité visuo-gestuelle. Toutefois, en LS, on peut aussi de se borner à dire, sans montrer : le locuteur se trouve alors dans une modalité non illustrative, en visée non iconisatrice.

Dire en montrant permet de transférer des expériences (réelles ou fictives) dans l'univers discursif, créant ainsi des structures particulières des LS, les *unités de transfert*²⁷ (Cuxac, 2000 ; Garcia, 2016), qui se manifestent surtout dans la construction de références actantielles et spatiales. C'est grâce à ces unités, qui sont communes à toutes les LS, que les sourds parviennent à communiquer facilement entre eux lors des rencontres internationales, au-delà des différences lexicales entre LS.

En revanche *dire (sans montrer)*, mène à la production de signes lexicalisés appelés *unités lexématiques*²⁸ (Cuxac, 2000 ; Cuxac et Antinoro Pizzuto, 2010).

25. Pour Cuxac et son équipe, il est possible de citer, à titre d'exemple : Cuxac, 1996 ; 2000 ; Sallandre, 2001 ; 2003 ; 2014 ; Cuxac et Sallandre, 2007 ; Garcia, 2010).

26. Pour Antinoro Pizzuto et son équipe, il est possible de citer, à titre d'exemple : Pizzuto, 2001 ; Pizzuto et Cuxac, 2004 ; Antinoro Pizzuto, 2008 ; Pizzuto *et al.*, 2008 ; Antinoro Pizzuto *et al.*, 2008b ; 2009 ; 2010b ; Di Renzo *et al.*, 2009 ; Gianfreda et Di Renzo, 2011 ; Gianfreda *et al.*, 2009 ; Cuxac et Antinoro Pizzuto, 2010 ; Bianchini *et al.*, 2011a ; Gianfreda, 2011 ; Petitta, 2011).

27. La terminologie utilisée pour se référer à ces unités a changé au cours des années : d'abord appelées *structures de grande iconicité* (Cuxac, 2000) elles ont ensuite été rebaptisées *structures de transfert* (Cuxac, 2007), avant de prendre leur nom actuel d'*unités de transfert* (Garcia, 2016).

28. La terminologie utilisée pour se référer à ces unités a, elle aussi, changé au cours des années, passant de *signes standard* (Cuxac, 2000) à l'actuel *unités lexématiques* (Cuxac et Antinoro Pizzuto, 2010).

Il s'agit pour la plupart de signes-mots, c'est-à-dire de signes qui sont faciles à traduire dans la LV de référence ; au cours de leur réalisation, les composantes non manuelles sont peu ou pas marquées, et le regard est *accroché* sur celui de l'interlocuteur. Ces unités sont iconiques, comme les unités de transfert, mais elles sont exprimées sans intention illustrative. D'après les modèles assimilateurs, cette iconicité est destinée à disparaître dans le temps (Frishberg, 1979) ; au contraire, Cuxac (2000) affirme qu'il s'agit de stabilisations d'unités de transfert dérivant de l'interaction entre simplification articulatoire et maintien de l'iconicité. Ce dernier élément, inconscient chez les usagers des LS, permet de remotiver les unités lexématiques afin de les utiliser dans une modalité illustrative : il y a donc un va-et-vient continu entre les deux branches de la bifurcation des visées.

Au sein des unités de transfert, il est possible de distinguer plusieurs mécanismes de transferts différents, dont les principaux sont les transferts de taille et de forme (montrant un objet d'une taille *comme ça* et ayant une forme *comme ça*), les transferts situationnels (montrant une situation *comme ça* qui s'est développée *comme ça*) et les transferts personnels (montrant une personne *comme ça* qui a fait une action *comme ça*). Il existe aussi de nombreuses autres formes de transfert, qui ne seront pas détaillées ici, mais qui ont été étudiées par Sallandre (2003 ; 2014)).

Le modèle sémiologique offre donc une vision des signes qui ne se concentre pas sur une seule composante à la fois, mais sur l'ensemble du signe et sur la relation entre les différentes composantes. Il s'agit donc d'une vision des LS en tant que système de communication multilinéaire, où chaque composante est un atome de sens qui contribue à la création d'une molécule signifiante, le signe.

B. DES LANGUES DIFFICILEMENT SCRIPTIBLES

Une des caractéristiques communes à toutes les LS est l'absence d'une forme écrite, autrement dit d'un « système graphique permettant de communiquer par écrit, c'est-à-dire de recevoir et de transmettre directement du sens sans transiter par la forme parlée²⁹ de la langue » (Garcia et Boutet, 2006) ; comme indiqué au § II.D, c'est une spécificité propre non seulement aux LS, mais aussi à la plupart des LV du monde. Toutefois, cette absence d'une forme écrite pour les LS ne signifie pas que les sourds soient exclus de tout contact avec l'écrit : vivant au milieu d'une société d'entendants où l'écrit est omniprésent, les sourds sont constamment confrontés à l'écriture. Toutefois, connaître l'écriture, ce n'est pas forcément la maîtriser : en France, environ 80% des sourds sont illettrés³⁰ (Gillot,

29. Dans ce cas, les LS sont considérées comme des langues « parlées ».

30. Illettré ne signifie pas analphabète. Insérés dans un parcours scolaire, les sourds apprennent en effet à lire et à écrire ; toutefois, cet apprentissage ne comporte pas automatiquement la maîtrise des subtilités de la langue écrite.

1998) ou, du moins, ont un très mauvais rapport avec l'écrit (à ce sujet, voir Perini, 2013).

Pour les LV sans écriture, les chercheurs s'appuient sur des formes artificielles de représentation. La solution la plus simple et la plus utilisée (Hopkins, 2008), pour réaliser des systèmes de transcription visant à pallier l'absence d'une écriture, est de réélaborer les écritures existantes (Karan, 2006). L'exemple le plus connu est l'Alphabet phonétique international (API), qui associe un graphème distinct à chaque phonème susceptible d'être articulé par l'appareil phonatoire humain. Il n'est qu'une extension de l'alphabet latin, et n'aurait pu voir le jour si celui-ci n'avait pas existé (Cao, 1985; Garcia, 2000)³¹.

Toutefois, la spécificité du canal utilisé par la LS, qui est visuo-gestuel et non phono-acoustique comme pour les LV, empêche aussi bien l'application de l'API que l'élaboration d'un nouveau système reposant sur les mêmes principes. En effet, si l'API se fonde sur l'alphabet (inventé pour écrire les sons d'une langue) en le complétant par les sons non prévus, son adaptation aux LS exigerait la modification des bases même de l'alphabet (Hopkins, 2008), et la correspondance phonème-graphème serait perdue. Les lettres de l'alphabet seraient donc utilisées pour coder non plus les sons, mais d'autres éléments (les composantes des signes) non phonétiques.

Il faut aussi considérer que, pour les LV, les systèmes d'écriture (alphabétiques, syllabiques, logographiques...) ont mis plusieurs millénaires à se former tels que nous les connaissons aujourd'hui (sauf les cas les plus récents, comme le Hangul ou le Cherokee, où il est toutefois impossible de nier l'influence de systèmes d'écriture préexistants); les grandes différences entre ces systèmes de représentation des langues sont dues au fait que ces langues sont typologiquement éloignées les unes des autres. Partant de cette idée, il est difficile de comprendre comment un système pensé pour une LV quelconque puisse s'adapter à une langue appartenant à une tout autre typologie, comme les LS (Garcia et Boutet, 2006).

Il paraît donc évident que pour représenter les LS il est nécessaire de repenser entièrement la façon dont doit fonctionner une écriture. On verra par la suite que ce n'est pas si évident : en effet, la plupart des systèmes de représentation graphique des LS sont tout de même inspirés des systèmes alphabétiques qui, par leur nature même, ne parviennent pas à prendre en compte les spécificités structurelles des LS (Garcia et Boutet, 2006).

Une autre caractéristique importante des LS, toujours liée à leur modalité d'expression, est que leur forme écrite serait une représentation visuelle d'une langue visuelle, tandis que pour les LV l'écriture est une forme visuelle d'une expression sonore (Hopkins, 2008). Cette réflexion est poussée encore plus loin au sein de l'équipe de recherche GestualScript (Danet *et al.*,

31. Il va sans dire que le fait d'avoir utilisé un dérivé de l'alphabet latin pour l'analyse des langues influence fortement la linguistique. En effet, l'alphabet pousse à une vision de la langue en tant que système doté d'une double articulation, mais si l'instrument principal d'analyse des langues avait été inventé à partir de l'écriture chinoise, les théories phonologiques actuelles auraient-elles existé sous leur forme actuelle?

2010 ; de Courville *et al.*, 2011 ; cf. aussi § III.D2d et § VIII.A), qui met en relief non seulement le résultat de l'écriture mais aussi l'action d'écrire. En effet, dans les LV, la modalité utilisée à l'oral (vocale en production et acoustique en réception) diffère de celle utilisée à l'écrit (gestuelle en production et visuelle en réception), ce qui n'est pas le cas pour les LS, où la modalité visuo-gestuelle de l'oral coïncide avec celle de l'écrit. Ainsi, comme l'affirme les membres de l'équipe GestualScript :

On reconnaît, d'une part, qu'à côté de la modalité visuelle les signes en tant que gestes dans la LSF participent, au minimum, à la production du sens et peut-être à sa structuration et, d'autre part, que l'écriture est aussi un comportement gestuel. Les deux laissent des traces visuelles, fugaces d'un côté et pérennes de l'autre. (Danet *et al.*, 2010)

Ces différences substantielles entre LV et LS rendent donc impossible (et, selon l'avis de l'auteur de ce livre, non souhaitable), la recherche d'une adaptation des systèmes de représentation des LS à travers les systèmes qui ont été élaborés pour les LV.

Laisant en attente la question de comment représenter ces langues (qui sera traitée à partir du § III.D), il reste à comprendre quels sont les facteurs qui pourraient pousser à vouloir représenter graphiquement des langues difficilement scriptibles comme les LS.

C. FACTEURS QUI POUSSENT À VOULOIR « COUCHER SUR PAPIER » LES LS

Il a déjà été dit que les LS sont des langues sans écriture et qu'il n'est pas possible de les coder à travers les systèmes classiques de transcription utilisés pour les LV. Seront maintenant mis en évidence les facteurs qui poussent à vouloir « *mettre noir sur blanc les LS* », pour reprendre le titre d'un article en italien de Pennacchi (2009), chercheuse sourde experte de LIS.

Facteurs culturels et sociaux

Bien que les LS soient des langues dépourvues d'une écriture historiquement définie, les sourds utilisent différents systèmes pour les représenter. Au cours du projet « *LSF : quelles implications pour quelles formes graphiques ?* » (Garcia, 2004a ; 2005), ces formes graphiques spontanées ont été recueillies et analysées, ainsi que les attentes et les besoins liés à la formalisation graphique des LS, en particulier ceux qui ne peuvent pas être satisfaits par le français écrit. Ces mêmes aspects avaient été repris lors de la réalisation du projet LS-Script (Garcia *et al.*, 2007 ; cf. § IV.A6)³².

32. Les différents projets de Garcia sur la représentation des LS sont synthétisés dans son HDR (Garcia, 2010), qui permet de voir les facettes multiples de cette problématique.

Si la LV écrite est le système d'écriture qui est enseigné aux sourds en milieu scolaire, il est toutefois important de rappeler encore que les sourds ont souvent de nombreuses difficultés avec la LV à l'oral, mais aussi à l'écrit (Perini, 2013). Garcia et Boutet (2006) analysent donc, en premier lieu, les façons dont les sourds utilisent l'écriture, décrivant ainsi un continuum allant du français (la LV de référence de leur étude) à des représentations imagées. Ne maîtrisant pas suffisamment le français écrit, lorsqu'ils doivent prendre des notes, écrire une idée ou créer un aide-mémoire, de nombreux sourds recourent à la *LSF-Français* (Garcia et Boutet, 2006), c'est-à-dire à l'utilisation de mots français sous la forme de mots-clés ou de phrases-clés où les mots sont agencés de manière à suivre la structure syntaxique de la LSF. Ces mots de français peuvent être accompagnés, et parfois remplacés, par des représentations imagées décrivant soit des concepts (dessins, symboles conventionnels ou personnels, etc.) soit des relations (schémas fléchés, etc.).

Un des inconvénients majeurs de l'utilisation de la LSF-Français est que la structure utilisée n'est qu'une projection aplatie de la LSF, privée de structures propres aux LS (notamment les unités de transfert [Cuxac, 2000; Garcia, 2016]) qui marquent la différence substantielle avec les LV. Ainsi, si un sourd peut utiliser des mots-clés ou des phrases-clés comme aide-mémoire pour un discours, il risque d'être influencé par la forme qu'il a donnée à sa production, risquant ainsi de produire non de la LS, mais de la LV-signée, c'est-à-dire une LS calquant les structures de la LV de référence (Garcia et Boutet, 2006).

L'utilisation de schémas fléchés, accompagnés de dessins et de mots en français, permet en revanche de transmettre des informations parfois très complexes, comme les instructions relatives à une procédure administrative (Figure 15). Toutefois, c'est une production qui découle d'une longue réflexion sur la manière (graphique et conceptuelle) de rendre toutes les informations dans un seul schéma, ce qui est absolument irréalisable le temps d'une prise de note.

Toutefois, ces modalités de représentation des idées ne sont pas suffisantes dans le cas, par exemple, où l'on veuille fixer sur le papier une phrase, une idée, un signe, exactement tel qu'il a été produit par l'interlocuteur ou exactement tel qu'on voudra le reproduire la prochaine fois qu'on reprendra cette production écrite. Cette limite de l'écrit est présente aussi bien dans un environnement scolaire ou d'apprentissage d'une LS, que pour la production de littérature ou de culture en LS (Di Renzo *et al.*, 2011b). Dans la poésie en LS, par exemple, ce qui est important c'est la forme des signes, qui permet de créer des rimes et des « assonances » visuelles (Russo, 2000; 2004; Pizzuto et Russo, 2004); l'utilisation de la LSF-Français ou de graphismes individuels ne permet pas de fixer sur papier ce type de production.

En effet, les poètes et comédiens sourds peuvent trouver des moyens

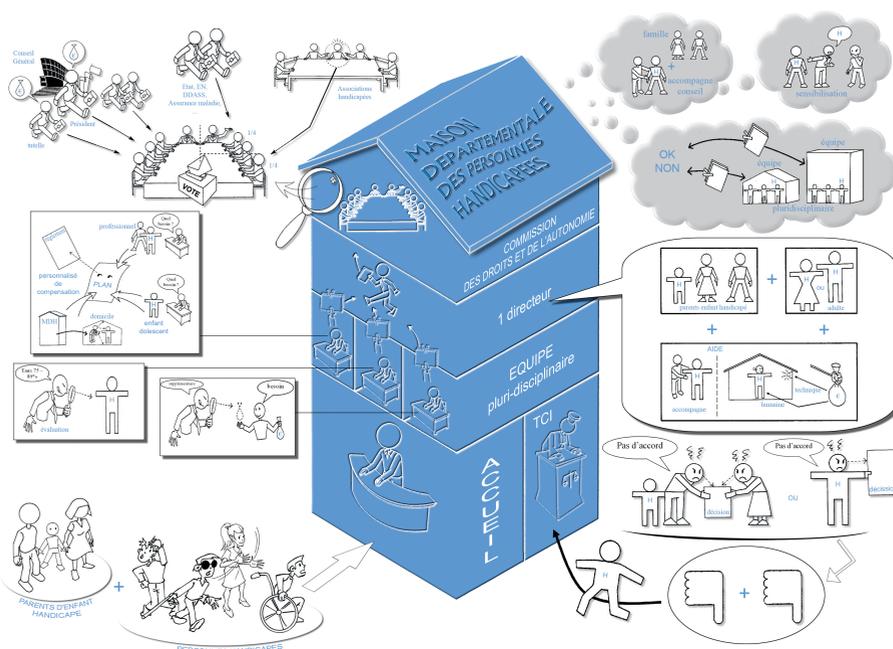


FIG. 15. Instructions visuelles sur une procédure à suivre auprès de la Maison Départementale des personnes Handicapées (MDPH), réalisées par le dessinateur sourd Laurent Verlain

pour représenter leurs productions artistiques (Figure 16). Toutefois, des années plus tard, la relecture de ces productions peut s'avérer difficile³³.

Grâce aux progrès constants de la technologie audiovisuelle et communicative, bon nombre des fonctions de l'écrit, pour les sourds, sont aujourd'hui déléguées aux vidéos. Toutefois, outre qu'elle n'épuise pas toutes les fonctions de l'écrit, cette solution présente trois inconvénients :

1. il n'est pas toujours possible de disposer d'une caméra ni d'un écran pour pouvoir revoir la production signée; la diffusion de plus en plus massive de téléphones portables et tablettes semble aller vers la suppression de cette première partie du problème, mais il suffit d'être loin d'une prise de courant pendant quelques heures pour perdre tous les bénéfices des technologies multimédias;

33. V. Abbou, comédien sourd, est l'auteur d'un texte en LSF, qui lui a servi d'aide-mémoire lors de la représentation, en 1989 à International Visual Theatre (IVT) de Paris, du spectacle «*Les pierres*» écrit par Gertrude Stein : la Figure 16 reproduit une petite portion de ce texte, qui figure sur l'affiche du spectacle. Au cours d'une présentation à l'École des Hautes Études en Sciences Sociales de Paris (Schetrit, 2011), V. Abbou – présent parmi le public – a affirmé ne pas réussir à relire le texte de cette affiche, bien qu'il en ait été l'auteur 20 ans auparavant.

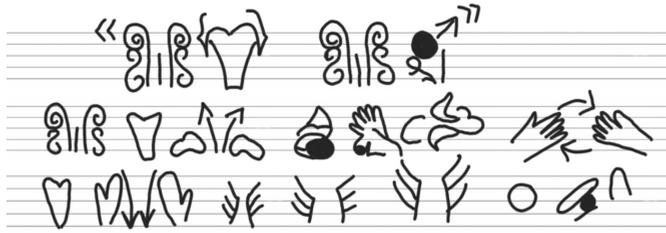


FIG. 16. Détail du texte écrit par Victor Abbou pour représenter la chorégraphie du spectacle en LSF « Les pierres », réalisé au théâtre IVT de Paris en 1990 (Élaboration à partir de : affiche du spectacle « Les pierres », Théâtre IVT (Paris, 1990))

2. s'il est possible de lire une production écrite *en diagonale* (et donc plus rapidement que le texte ne le requiert), cela n'est pas possible lors d'un contenu non discret comme celui d'une vidéo;
3. les vidéos permettent d'enregistrer les informations, mais non de les rechercher, à cause des progrès limités des systèmes de reconnaissance des signes (et de la gestualité en général); ainsi, par le biais d'une LS, il est impossible de formuler une interrogation (techniquement appelée *query* en langage informatique) pour un moteur de recherche ou pour une base de données quels qu'ils soient (Garcia et Boutet, 2006).

Un dernier point important est lié aux luttes pour la reconnaissance des LS de la part des institutions politiques et scolaires (particulièrement dans les pays où cette reconnaissance n'a pas encore eu lieu). On a vu plus haut (cf. § II.D) que les LV sans écriture sont généralement plus « faibles » que celles ayant une forme graphique propre. L'adoption d'une forme d'écriture pour les LS pourrait donc contribuer à affirmer encore une fois le statut de vraies langues des LS, du moins aux yeux de ceux qui ont encore des doutes. Elle permettrait aussi de mettre en relief les productions des artistes sourds, véhiculant ainsi la Culture Sourde.

Les différentes fonctions qui sont couvertes par les représentations des LS décrites jusqu'ici montrent qu'il est difficile de dresser une liste de ce qu'une écriture des LS devrait permettre de représenter. Garcia et Boutet (2006:4) affirment que la définition d'une formalisation graphique des LS nécessite une analyse en amont des fonctions que cette écriture devrait remplir. Cela pourrait, finalement, donner vie à différentes formes de représentation sur la base des exigences des utilisateurs et des occasions d'utilisation :

Il faut poser qu'une forme graphique ne vaut pas dans l'absolu mais seulement pour certains usages et certains usagers. Toute notation est fondée sur l'intégration d'un certain nombre d'hypothèses sur ce qui structure la langue mais

également sur des choix formels et des choix d'implicites qui sont tributaires des usages et usagers potentiels du système. (Garcia et Boutet, 2006:4).

Facteurs scientifiques

Aucune recherche linguistique n'a été menée sans recourir à un système de représentation efficace de la langue cible de l'étude³⁴. Comme l'affirme Antinoro Pizzuto :

Une condition préalable fondamentale et critique pour toute recherche sur une langue est de disposer d'une transcription facile à lire qui, au-delà des annotations linguistiques spécialisées, permette à *quiconque connaisse la langue objet de la transcription* d'en reconstruire les formes et les liens forme-signifié dans le contexte, même en absence des « données brutes ». (Antinoro Pizzuto *et al.*, 2010b; trad. grs par nous; en italique dans l'original)

Il a été montré que, pour mener des analyses sur les LV sans écriture, l'absence d'un système « autochtone » de représentation a été comblée par l'utilisation de l'Alphabet phonétique international (API), ou d'autres systèmes d'adaptation d'écritures préexistantes. Or, puisque les LS n'ont pas développé un système graphique qui leur soit propre et que, par ailleurs, elles sont typologiquement trop différentes des LV pour pouvoir utiliser comme base de leur représentation un système d'écriture des LV, le développement d'un système de représentation des LS constitue un intéressant défi scientifique et méthodologique pour les linguistes.

Un système de représentation des LS permettrait en effet de formaliser et d'étudier les caractéristiques de ces langues, y compris leurs phénomènes spatiotemporels particuliers. Ce système de représentation permettrait également la réalisation d'analyses sur les corpus en LS, sans devoir recourir aux LV pour annoter les LS ou à des systèmes de transcription représentant de manière insuffisante certains les éléments caractéristiques des LS (pour une analyse plus approfondie des problèmes de ces systèmes cf. § III.D).

Compte tenu de la difficulté à développer un système de transcription adéquat pour les LS, des chercheurs se sont intéressés au problème de la formalisation graphique des LS : un système d'écriture pourrait en effet être la base pour un système de transcription efficace. En reprenant Garcia *et al.*, 2007 « *il en ressort clairement que travailler à une écriture des LS est actuellement le meilleur moyen de faire progresser les systèmes de transcription eux-mêmes* ». Il faut rappeler, encore une fois, que l'API est né sur la base de l'alphabet latin préexistant et non vice versa (Cao, 1985 ; 2007).

De plus, le développement d'une forme de représentation efficace pour les LS pourrait aussi servir de base à l'élaboration de systèmes de représentation de la gestualité co-verbale, ce qui permettrait de progresser

34. Exception faite pour Pānini, grammairien indien ayant vécu autour du v^e siècle AEC, qui semble avoir composé une grammaire du Sanscrit sans avoir recours à une forme d'écriture. Les 400 aphorismes de cette grammaire auraient été transmis oralement par ses disciples d'une génération à l'autre avant d'être couchés dans le Aṣṭādhyāyī (Treccani, 2009).

dans le domaine de l'étude linguistique de la multimodalité. À ce propos, il faut souligner que les linguistes qui s'occupent de corpus oraux de LV se trouvent souvent confrontés aux mêmes difficultés que celles que rencontrent les chercheurs en LS : ils doivent réussir à faire la part entre phénomènes linguistiques et non linguistiques, et doivent aussi affronter les limitations imposées par le recours aux « *gloses*³⁵ » (sur ce point, voir Blanche-Benveniste, 1997a et Blanche-Benveniste, 1997b). Garcia et Boutet (2006) rappellent à ce propos que, lorsqu'on compare les systèmes de transcription des LV et des LS, il faut tenir compte de la dimension FàF des LV, et par conséquent il faut mettre en rapport les LS non pas avec la LV en général, mais seulement avec sa composante orale.

L'émergence d'un système d'écriture des LS présenterait un autre intérêt, qui est loin d'être anodin : elle permettrait d'assister à la naissance d'une forme d'écriture, de voir les choix qui s'opèrent entre un système et l'autre (Hopkins, 2008), ainsi que les processus qui portent à l'appropriation d'une forme graphique de la part des utilisateurs d'une langue exclusivement FàF jusqu'alors (Garcia *et al.*, 2007). Il sera question plus tard (cf. § III.D) des différents systèmes de représentations des LS nés pour les nécessités des linguistes. Dans ce cadre, au § VIII et § IX on approfondira aussi la connaissance de Typannot (Bianchini *et al.*, 2018b ; Doan *et al.*, 2019 ; Boutet *et al.*, 2020 ; Danet *et al.*, 2021), mis au point par l'équipe de recherche GestualScript (cf. § VIII.A) née au sein de l'École supérieure d'art et de design (ESAD) d'Amiens et qui a la particularité d'être composée de linguistes, de typographes, de graphistes et d'informaticiens.

Facteurs pédagogiques

Une des raisons qui a poussé les chercheurs – du moins en France – à s'interroger sur l'utilisation pédagogique d'une forme graphique pour les LS est la reconnaissance de la LSF comme langue d'enseignement (Assemblée Nationale, 2005). C'est alors que s'est posé le problème de l'enseignement *vers* et *à partir* d'une langue reconnue mais dépourvue de forme écrite.

Actuellement, les enseignants et les élèves utilisent surtout des vidéos comme moyen pour « figer » les LS. Mais le support vidéo comporte de nombreuses contraintes, comme la difficulté de traitement et de correction et l'exportation du contenu à l'extérieur du monde numérique. La présence d'une forme graphique pour les LS permettrait de réaliser des matériaux pédagogiques en LS, qui ne subissent pas les contraintes technologiques modernes.

De plus, un enfant qui veut effectuer un exercice de composition en LS-Vidéo, devra réaliser son brouillon en LV écrite, car il n'a pas la possibilité

35. Le terme « gloses », utilisé dans cette acception, bien qu'il soit très répandu dans la communauté scientifique qui étudie les LS, est maintenu ici entre guillemets car l'auteur de ce livre concorde avec les réflexions menées par Antinoro Pizzuto sur l'utilisation inopportune qui est faite de ce terme (pour une critique plus approfondie, cf. § III.D1a et Bianchini, 2021b).

de le faire directement en format vidéo. Il devra donc affronter, outre les difficultés du devoir qui lui a été donné, les obstacles liés à la gestion d'une langue, la LV, qu'il ne maîtrise souvent pas. Une forme écrite des LS pourrait donc servir non seulement au professeur pour donner sa leçon, mais aussi à l'élève pour conceptualiser et fixer ses pensées sans se heurter à l'obstacle de la LV (Garcia *et al.*, 2007).

En Italie, la reconnaissance de la LIS est très récente³⁶. Toutefois, dans le cadre du projet VISEL³⁷, le recours à un système de représentation de la LIS, en particulier le SignWriting, est vu comme une démarche essentielle pour permettre aux sourds d'améliorer leurs compétences en italien écrit (cf. à partir du § IV.A5 pour plus de détails). L'utilisation de matériaux écrits en LS permettrait en effet aux sourds de comparer les structures de leur langue écrite à celles de l'italien écrit et donc de mieux comprendre les raisons d'être des règles de l'italien (non seulement pour la langue elle-même, mais aussi en ce qui concerne les différences de registre, l'utilisation de la ponctuation, etc.; cf. aussi Bianchini, 2021a).

Facteurs limitant l'écriture des Langues des Signes

Lors de rencontres, conférences et cours sur l'écriture des LS, une des questions les plus fréquentes de la part des entendants est : « *une écriture des LS ne risque-t-elle pas d'isoler davantage les sourds et de les empêcher d'apprendre à écrire en LV?* »

Cette question n'est pas posée par des personnes ne connaissant rien aux LS, aux spécificités des sourds et à leur communauté : il s'agit de personnes qui étudient pour devenir des professionnels de la surdité (interprètes, instituteurs spécialisés, etc., tant en Italie qu'en France). Cette « peur » d'une écriture des LS est repérée aussi chez les personnes sourdes par Garcia et Boutet :

Les freins les plus récurrents sont de trois sortes : l'infaisabilité ou le risque d'aboutir à un codage réducteur, néfaste à la LSF; l'impossibilité pour une telle écriture, face à l'omniprésence du français écrit, d'atteindre à une réelle existence sociale et donc de pouvoir jouer un rôle pour la reconnaissance de la LSF; la crainte, enfin, d'une ghettoïsation accrue de la communauté sourde. (Garcia et Boutet, 2006:8)

Des traces de cette crainte que l'écriture des LS crée un ghetto linguistique ou s'enfermeraient les personnes sourdes sont également présentes dans les écrits de Alexander Graham Bell, grand inventeur du

36. En 2021, après plus de 10 ans de discussions, le Parlement Italien a finalement reconnu la LIS comme langue à part entière, s'engageant à la promouvoir et à la protéger, à travers la reconnaissance de la figure professionnelle de l'interprète de LIS et la mise en place de mesures expérimentales pour développer les services d'interprétariat dans les administrations publiques.

37. VISEL (Vision, Sourds, Signes et E-learning : un pont de lettres et signes pour la société de la connaissance) a été financé par le MIUR de 2009 à 2012 dans le cadre d'une allocation FIRB. Le LaCAM était le laboratoire chef de file de ce projet, qui visait le développement d'une plateforme e-learning pour l'amélioration des compétences des sourds en italien écrit.

xix^e siècle, marié à une sourde, qui voyait la surdité comme une maladie à débayer :

Une autre méthode de consolider les sourds-muets dans une classe à part est celui de réduire la LS à une écriture, de sorte que les sourds-muets auraient une littérature commune distincte du reste du monde.» (Bell, 1883; cité par Sacks, 1989:79; trad. par nous)

Au fond, ces questions en rejoignent d'autres du même ordre, comme : « apprendre une LS n'empêchera-t-il pas l'enfant sourd d'apprendre une LV ? ne le rendra-t-il pas paresseux devant sa difficulté avec la LV ? ne l'empêchera-t-il pas de s'intégrer dans le monde entendant ? ». Elles ont été à la base de la décision du Congrès de Milan de 1880 d'interdire l'utilisation des LS dans l'éducation des sourds et sont encore avancées à notre époque par les détracteurs des LS.

Il a été amplement démontré que le bilinguisme, qu'il soit LV-LV ou LV-LS, n'empêche nullement le développement cognitif et langagier correct de l'enfant, et que dans le cas de la surdité, l'apprentissage d'une LS ne peut apporter que des bénéfices (Grosjean, 1999; Pinto et Volterra, 2008; Plaza-Pust et Morales-López, 2008). Sachant aussi que rien ne semble empêcher un enfant bilingue sino-français d'apprendre l'alphabet latin et les caractères chinois – systèmes d'écriture très différents pour des langues typologiquement éloignées – il est possible d'avancer que rien ne devrait empêcher un enfant sourd de manier LS-Écrite et LV-Écrite. Il a été montré d'ailleurs, dans les facteurs pédagogiques, que manier une écriture de la langue qui leur est plus naturelle – la LS – pourrait être avantageux du point de vue de la compréhension des mécanismes de la LV-Écrite (cf. aussi Bianchini, 2021a).

Pour ce qui concerne le facteur d'exclusion, il s'agit là aussi d'un faux problème. Les sourds signeurs, bien qu'utilisant leur langue pour la communication quotidienne avec les autres signeurs, sont presque tous capables de s'exprimer par écrit (voire vocalement, même s'ils préfèrent souvent utiliser, si possible, une LS). Le sourd n'est donc pas un être isolé dans une société d'entendants avec lesquels il ne peut pas communiquer, mais un être bilingue ayant une préférence pour une langue qui n'est pas la langue majoritaire. Il est donc possible de supposer que, comme pour la LS-FàF, le sourd apprendrait les deux systèmes : la LS-Écrite pour communiquer avec les signeurs (sourds et entendants) et la LV-Écrite dans les autres contextes.

Il existe donc de nombreux facteurs qui influencent la recherche d'une forme graphique des LS. Seront décrits ci-dessous les systèmes de représentation qui ont été développés en réponse à ce problème.

D. EXAMEN CRITIQUE DES TENTATIVES DE « FIGER » LES LS

L'histoire des tentatives de représentation des LS est strictement liée à celle de l'éducation des sourds (cf. § III.A). En effet, les premiers systèmes

de représentation des LS, qui se fondent soit sur l'utilisation de descriptions en LV soit sur des dessins plus ou moins détaillés, voient le jour pendant l'Âge d'Or des LS (XVIII^e siècle) et naissent à des fins pédagogiques. À cette époque, seul Bébien (1825) a l'intuition de développer un système fondé sur l'utilisation de symboles pour décrire la forme des paramètres des signes.

Le renouveau de la recherche sur les LS, amorcé avec les travaux de Stokoe (2005[1960]), a rapidement dû affronter le problème de la représentation des LS, puisqu'il est difficile d'analyser et de décrire une langue sans un support graphique adéquat. Parallèlement, germe un intérêt (plus modéré) pour l'écriture des LS, bien qu'aucun des systèmes graphiques proposés jusqu'à présent n'ait connu une diffusion suffisante pour être considéré comme « le » système d'écriture des LS (Hopkins, 2008).

Comme toute langue, les LS sont dotées d'une forme signifiante associée à un signifié. Dans le cas d'une représentation graphique du signifiant, le système de représentation doit pouvoir prendre en compte tous les articulateurs qui participent à la réalisation du signe; dans le cas de la représentation du signifié il faut prendre en compte toutes les nuances et les particularités relatives au sens de ce qui est signé. La représentation du seul signifié (en utilisant ce que la littérature spécialisée appelle des « *gloses* ») comporte la perte d'informations concernant la forme des signes, tandis que la représentation du seul signifiant se fait souvent au détriment du sens du discours signé (Garcia et Boutet, 2006). Il est donc indispensable de bien cerner les exigences de la recherche envisagée, afin de choisir le système de représentation qui la servira le mieux. Selon Garcia *et al.*, 2007, il est possible de distinguer deux sortes de systèmes pour représenter les LS : les systèmes de notation ou de transcription³⁸ (représentant le signifiant des signes) et les systèmes d'annotation (représentant le signifié ou la fonction des signes). Bianchini (2012) y ajoute les systèmes de « *pseudo-notation* » (ou pseudo-transcription), pour désigner les systèmes qui, tout en aspirant au statut de systèmes de transcription, ne fournissent pas vraiment d'informations sur la forme signifiante du signe.

Dans la suite de ce chapitre seront exposés quelques exemples de systèmes de représentation des LS. L'explication débutera par les systèmes d'annotation – et non de transcription – car ils sont souvent utilisés par les chercheurs comme seul moyen de représentation du signe; elle abordera ensuite les systèmes de transcription à proprement parler, c'est-à-dire ceux qui visent à véhiculer la forme des signes; enfin seront exposés des systèmes de représentation de la forme des signes qui ne font pas appel à une solution scripturale. Dans les deux premiers cas, il faudra faire une distinction entre les systèmes historiques (qui sont exposés dans Bonnal-Vergès, 2008) et les systèmes plus récents (dont des panoramiques sont présentes dans les articles de Miller, 2001; van der Hulst et Channon, 2010; Boyes-Braem, 2012; Crasborn, 2015).

38. Ce dernier terme étant celui retenu dans cet ouvrage.

D.1. *Annotation du sens, de la fonction et de la forme des signes*

En simplifiant beaucoup, l'annotation consiste à associer à une unité que l'on a analysée une étiquette qui en indique les caractéristiques, sur la base de catégories jugées pertinentes par la personne menant l'analyse : en linguistique, ces caractéristiques concernent souvent le signifié ou la fonction de l'unité analysée, et les catégories dépendent des objectifs de l'analyse en cours, du cadre théorique sur lequel elle repose, des hypothèses formulées en amont de l'analyse du corpus. Ainsi « *caniche* » « *dalmatien* » « *cabot* » pourraient être annotés comme [CHIEN]³⁹ ou comme [substantif], selon les finalités de l'analyse ; « *dormons* » « *dormiriez* » « *ont dormi* » comme [DORMIR] ou [pluriel] ; « *triste* » « *joyeux* » « *apeurée* » comme [sentiment] ou [adjectif]. Le but de l'annotation est, dans un premier temps, de conserver une trace de l'analyse réalisée sur cette unité linguistique et, dans un deuxième temps, de pouvoir repérer facilement plusieurs unités ayant des caractéristiques communes. L'utilisation d'étiquettes exprimées dans une LV assure un certain confort de lecture au chercheur et facilite la gestion informatique, en permettant d'exploiter les données annotées pour la réalisation d'analyses quantitatives ou qualitatives, automatiques ou manuelles. L'utilisation des annotations est donc une pratique courante chez les linguistes, en particulier chez ceux travaillant sur corpus (écrits, oraux ou multimodaux).

Quel que soit le contenu des étiquettes d'annotation (signifié ou fonction), celles-ci n'ont de raison d'être que si elles sont reliées de façon indissoluble aux données dont elles décrivent les caractéristiques. Ainsi, l'étiquette [verbe] est une catégorie potentielle qui ne peut être actualisée qu'à travers son association avec une donnée telle que « *dormiriez* » ou « *gambadèrent* » : ce sont ces deux verbes qui sont l'objet de l'analyse, et non leur étiquette [verbe]. Les données auxquelles ces annotations sont reliées dépendent de la source analysée, qui peut être écrite ou orale ou multimodale. Puisque « *ce qui ne peut pas s'écrire, ne peut pas être objet de recherche* » (Boyes-Braem, 2012:2 ; trad. par nous), toute donnée doit être restituée dans un format écrit et numérique pour pouvoir être analysée et étiquetée ; cette restitution doit être la plus fidèle possible à l'original⁴⁰. Ainsi, si le corpus analysé est déjà un texte tapuscrit, les étiquettes pourront être directement liées aux unités présentes dans le texte ; s'il s'agit d'un texte écrit à la main, celui-ci devra être retapé à l'ordinateur avant que les étiquettes puissent y être reliées ; s'il s'agit d'un enregistrement sonore ou audio-visuel, le corpus devra être codé en format écrit avant son analyse. Ce passage vers des données écrites et numériques est la phase de transcription des données : les annotations n'ont

39. Par convention, les annotations sont écrites entre crochet ; ici, celles traduisant le signifié sont en majuscule et celles exprimant une fonction linguistique ou une autre catégorie pertinente pour le chercheur en minuscule.

40. En tenant compte, bien sûr, des exigences de la recherche, puisqu'il est inutile de trouver une manière de transcrire l'intonation si celle-ci n'est pas pertinente pour l'analyse en cours.

de raison d'être que si elles sont reliées aux données, que celles-ci soient dans leur format original ou qu'elles aient été transcrites.

Un type particulier d'annotation concerne la traduction d'unités linguistiques exprimées dans une langue autre que la langue de référence du chercheur : cette traduction mot-à-mot (ou parfois phrase-à-phrase) facilite l'accès aux données de la part de chercheurs maîtrisant peu ou pas du tout la langue source, rend comparables des corpus de langues diverses et favorise la diffusion des données en dehors du pays de production. Pour cette dernière raison, il n'est pas rare que la langue de référence choisie soit l'anglais, considéré comme *lingua franca* de la recherche scientifique.

Ces traductions sont, dans la plupart des cas, « *relativement brutes et simplistes* » (Johnston, 2010 ; trad. par nous), et le but n'est pas de constituer une base pour l'analyse mais un aide-mémoire pour le chercheur sur le contenu sémantique des données qu'il analyse. Comme pour toute autre annotation, ces traductions n'ont de raison d'être que dans leur lien constant avec les données ou la transcription de celles-ci. Le lien indissoluble entre les données et leur traduction – et l'analyse menée sur les données et non sur la traduction – permet aussi au chercheur, durant son analyse, de ne pas se faire prendre au piège de l'imperfection naturelle des techniques traductives.

La linguistique de la LS ne fait pas exception à toutes ces pratiques : tout comme leurs collègues spécialistes de LV, les chercheurs travaillant sur des LS analysent et annotent leurs corpus, nécessairement multimodaux. Toutefois, l'absence d'une forme d'écriture pour les LS complique la phase de transcription des données : comment restituer de façon graphique des langues non-sonores et difficilement scriptibles (cf. § III.B) ? Une pratique très courante consiste à *mettre des « gloses⁴¹ »*, c'est-à-dire à fournir une traduction signe-à-mot du corpus signé dans la langue (vocale !) de référence du chercheur (Pizzuto et Pietrandrea, 2001). L'utilisation d'étiquettes en LV, permet de retrouver facilement toutes les occurrences d'une certaine étiquette et, *théoriquement*, du signe qui lui correspond.

En soi, fournir la traduction mot-à-mot d'un corpus est une pratique courante en linguistique des LV. Il s'agit donc d'une solution envisageable pour les LS également. Toutefois, une annotation – quelle qu'elle soit – n'a de raison d'être que si elle est indissolublement liée aux données ; données qui, si elles ne sont pas déjà écrites, sont rendues en forme graphique grâce à la transcription ; données qui doivent rester la source de toute analyse linguistique conduite sur le corpus. Pour les LV, la traduction est donc une étiquette qui est liée à la transcription et n'est pas objet d'analyse (ou si elle l'est, c'est toujours à travers sa mise en rapport avec la transcription), alors que pour les LS c'est une étiquette qui remplace la transcription, trop complexe à réaliser, et sur laquelle sont menées les analyses : le résultat est la création d'un gouffre (Bianchini, 2021b) entre les données et les analyses qui sont réalisées sur celles-ci.

41. Cf. note 35, au § III.C, pour les raisons du maintien entre guillemets de ce terme.

La fracture entre les données et les analyses peut engendrer des biais dans l'analyse qui peuvent être lourds de conséquences pour la compréhension du fonctionnement des LS (Pizzuto, 2001; Garcia et Boutet, 2006; Pizzuto *et al.*, 2006; Garcia *et al.*, 2007; Antinoro Pizzuto *et al.*, 2008a; 2010a; 2010b; Di Renzo *et al.*, 2009; Cuxac et Antinoro Pizzuto, 2010; Boyes-Braem, 2012; Bianchini, 2021b). En premier lieu, les problèmes peuvent être liés à la traduction elle-même : deux signes au signifié similaire mais distincts par leur forme signifiante pourraient être associés à une même « glose » (ce qui les rendrait, de fait, identiques à l'œil du chercheur) ou, à l'inverse, deux signes ayant la même forme et le même sens pourraient être étiquetés par deux « gloses » (ce qui les rendrait, de fait, distincts) ; il se peut aussi que la nuance de sens entre deux signes synonymes ne soit pas maintenue au niveau des « gloses » choisies pour les traduire ; etc. Comme l'affirme Johnston :

Différentes gloses du même signe peuvent être utilisées dans différents contextes pour montrer le signifié de ce signe dans un contexte spécifique. Il est donc très difficile de dire avec certitude quelle forme du signe est réellement reliée à une glose spécifique, parce que les gloses ne contiennent aucune information sur la forme du signe. (Johnston, 2010 ; trad. par nous)

Les problèmes engendrés par cette fracture peuvent aussi être liés au manque de correspondance entre la fonction linguistique d'un signe et celle du mot de LV utilisé pour le traduire (Woll, 2013). Ainsi, la différence entre verbe et nom n'est pas, en LS, aussi marquée qu'en français (Pizzuto, 2001) ; mais au moment de mettre une « glose », le chercheur doit choisir s'il veut étiqueter le signe comme substantif ou comme verbe, ce qui peut influencer l'attribution d'une annotation [verbe] ou [substantif] lors de la phase suivante de traitement du corpus. La liste des biais possibles pourrait continuer à l'infini ou presque, et la situation ne peut être résolue qu'en recréant le lien entre les données et leurs analyses, c'est-à-dire en ayant recours à un système de transcription du corpus et non à un système de « pseudo-notation » (Bianchini, 2012a) comme celui des « gloses »⁴².

D.1.a. Annotation de la forme des signes

Afin de limiter les problèmes dus à l'utilisation de « gloses » tout en prenant en compte la forme signifiante des signes, il est possible d'agrémenter la traduction d'indications concernant la forme des signes, toujours en ayant recours à des annotations en LV.

Cette pratique remonte à très loin. Déjà aux XVIII^e et XIX^e siècle, les dictionnaires de « *vieille LSF* » (recensés par Bonnal-Vergès, 2008), présentent des descriptions de la forme des signes se fondant sur les mots des LV :

42. Toutefois, il ne faut pas confondre les « gloses » (avec guillemets) utilisées comme pseudo-notations (pour l'analyse des données) et les gloses (sans guillemets) utilisées comme illustration/exemple dans la communication scientifique des résultats de l'analyse (Broeder *et al.*, 2012; Crasborn, 2015). Si les premières constituent un biais pour les analyses linguistiques, les secondes sont le moyen le plus simple (avec le dessin/photo) d'exemplifier le travail de recherche. La différence réside donc dans la finalité des gloses et dans la manière de les utiliser.

le *Français Équivalent Mimographie* (FEM; Bonnal-Vergès, 2008). Ainsi, la description en FEM des signes signifiant « *vivre* » et « *confesser* », présente dans le dictionnaire de l'Abbé Lambert (1865) est :

VIVRE. Remonter le V dactylogie de chaque main du bas de la poitrine à la hauteur des épaules.

CONFESSER. Simuler la grille du confessionnal, en plaçant les doigts écartés de la main droite sur ceux de la main gauche qu'on rapproche d'une oreille. (Abbé Lambert, 1865, cité par Bonnal-Vergès, 2008:175)

Le FEM ne permet pas de reconstruire aisément la forme d'un signe qu'on ne connaît pas, et on pourrait difficilement noter de cette façon une production plus longue qu'un signe isolé. Il s'agit toutefois d'un système qui est utilisé par les étudiants entendants de LS qui, ne pouvant pas écrire de notes en LS, inventent des aide-mémoires avec les *moyens du bord*, c'est-à-dire le dessin et la description par mots.

Aujourd'hui, la FEM a laissé la place à des descriptions moins aléatoires, permettant de décrire à travers des systèmes d'étiquettes la direction du regard ([à droite], [à gauche], [vers l'interlocuteur]), l'émotion généralement véhiculée par une expression faciale ([joie], [tristesse], [sourire]), la forme de la main ([en V], [en bec de canard], [en poing]), etc. Cette pratique, à l'interface entre la transcription et l'annotation, ne se concentre toutefois en général que sur certains traits du signifiant considérés comme pertinents pour l'analyse en cours. Il s'agit donc, en forçant un peu la comparaison, d'une transcription du français où ne seraient notées que les voyelles, en omettant toutes les consonnes, inintéressantes pour l'analyse en cours.

De plus, ces étiquettes en LV décrivent la forme des signes sans réellement donner d'information concrète sur la manière dont les signes sont articulés. Quelle est la forme d'une [main en forme de A], d'une [main en forme de S], d'une [main en forme de poing]? Quelles sont les différences articulatoires qui nous permettent de dire qu'elles sont distinctes? Sans une représentation graphique permettant de visualiser leur forme, la seule information véhiculée par ces étiquettes est qu'il s'agit de trois configurations que le chercheur a jugé bon de distinguer. Il est donc impossible, à partir de ces appellations, de savoir que ces trois configurations ont toutes le poing fermé et que la différence entre-elles se situe au niveau de la forme du pouce. De plus, il n'existe pas une norme internationale (ni même locale) de dénomination pour ces formes : très souvent, les étiquettes décrivant la forme de la main sont choisies sur la base de la correspondance avec une lettre de l'alphabet dactylogique⁴³ (la [main en forme de A] est la main dont la forme correspond à celle utilisée pour signer la lettre <A> dans l'alphabet dactylogique); toutefois, chaque LS a son propre alphabet dactylogique; il s'ensuit que ce qu'un chercheur italien code comme [main en forme de A]

43. L'alphabet manuel utilisé par les sourds pour épeler des mots en LV : chaque configuration de la main correspond donc à une lettre de l'alphabet latin. La dactylogie, comme les LS, n'est pas internationale.

pourrait correspondre à une [main en forme de S] pour un chercheur français (et c'est effectivement le cas, puisque le <S> dactylogique en LIS est très similaire au «A» de l'alphabet manuel en LSF)⁴⁴.

Les descriptions de la forme qui agrémentent les «gloses» peuvent rejoindre un très haut degré de complexité. Un exemple est celui de la Berkeley Transcription System (BTS) qui décrit la forme et le mouvement des mains.

Berkeley Transcription System

Le Berkeley Transcription System (BTS – Slobin *et al.*, 2001a; 2001b) est un système d'étiquettes verbales complexes, développé entre 1998 et 2001 comme résultat du Berkeley Sign Language Acquisition Project de l'Université de Berkeley en Californie (Hoiting et Slobin, 2002).

Ce projet avait pour but d'analyser les éléments linguistiques et communicatifs utilisés dans les interactions parents-enfants; il s'agissait donc d'une recherche dans le domaine de l'acquisition. Les chercheurs ont voulu étudier le niveau du signifié et la façon dont les éléments sémantiques sont combinés dans le lexique. Si les étiquettes en LV contenant uniquement le signifié des signes ne sont pas une solution assez riche, les systèmes de transcription (comme la Notation de Stokoe, HamNoSys, SignWriting ou Typannot) donnent une transcription de la forme des signes qui est, selon les auteurs du BTS, trop précise par rapport aux objectifs de leur recherche (Hoiting et Slobin, 2002). L'équipe de Berkeley a donc créé un instrument *ad hoc* pour satisfaire les exigences des chercheurs.

Le BTS a été conçu pour être intégré à l'ensemble des données rassemblées sous le système CHILDES (Child Language Data Exchange System) que MacWhinney présente en ces termes :

Un système qui contient des instruments pour étudier les interactions conversationnelles : 1) une base de données de transcriptions; 2) des logiciels pour l'analyse informatique des transcriptions; 3) des méthodes d'annotations linguistiques; 4) un système pour lier les annotations aux sources audiovisuelles. (MacWhinney, 2007:24; trad. par nous)

CHILDES tente donc de répondre aux besoins d'interopérabilité des données scientifiques sur le langage enfantin, afin de pouvoir comparer des données provenant de pays différents mais aussi de laboratoires qui suivent des théories linguistiques différentes. Il est utilisé principalement pour l'analyse des LV, mais il est aussi ouvert à l'étude des LS.

Le BTS est donc compatible avec le format CHAT et le logiciel CLAN⁴⁵

44. Lire ce paragraphe sans connaître les formes dont il est question peut s'avérer frustrant, voici donc les configurations citées : ☞ («S» en dactylogie de la LIS, «A» dans celle de la LSF), ☞ («S» en LSF, mais aussi «poing fermé» pour un Italien), et ☞ («A» en LIS).

45. Les manuels d'utilisation de CHAT et CLAN sont disponibles sur le site du projet CHILDES en suivant les liens <https://talkbank.org/manuals/CHAT.pdf> et <https://talkbank.org/manuals/CLAN.pdf>.

qui sont largement utilisés parmi les chercheurs s'occupant d'acquisition des LV et permettent de diffuser les données entre les équipes scientifiques.

Le but du BTS est de « représenter les éléments complexes des signes qui peuvent être utilisés de façon productive pour créer des signes complexes denses de signification dans la LS investiguée » (Hoiting et Slobin, 2002:61; trad. par nous). Le BTS est donc un instrument d'analyse du niveau morphémique constitué par une série d'abréviations conçues expressément pour l'étude des LS.

Le BTS considère les configurations qui composent les classificateurs comme des marqueurs de propriétés. De ce fait, la configuration  ne sera pas étiquetée suivant sa forme, c'est-à-dire [*V inversé*] ou [*classificateur V*], mais suivant la propriété qu'elle exprime, c'est-à-dire « un être animé avec deux jambes », qui est représenté par l'abréviation <pm'TL>.

Ainsi, (en reprenant l'exemple de Hoiting et Slobin, 2002:62), un signe qui pourrait exprimer tant « un cowboy sur un cheval » que « un enfant sur une palissade » est représenté en BTS par [-pm'PL_VL -pm'TL -gol'PL -VL -TOP -pst'STR]⁴⁶. Les éléments en minuscule (<pm>, <gol>, <pst>) représentent le contenu signifiant, tandis que les éléments en majuscule (<PV>, <TL>, <TOP>, <STR>) représentent le contenu sémantique de chaque composante.

Puisque ce système est, au dire même des auteurs (Hoiting et Slobin, 2002) peu lisible, il est possible d'ajouter avant la transcription une étiquette verbale représentant la signification générale du signe. Il est également possible de marquer d'autres éléments qui ne peuvent pas être décomposés en morphèmes complexes et qui peuvent être directement représentés par une étiquette verbale. Ainsi, la phrase en LS signifiant « un cowboy sur un cheval » sera représentée par [COWBOY (mount) -pm'PL_VL -pm'TL -gol'PL -VL -TOP -pst'STR], où COWBOY est un élément lexématique non décomposable en morphèmes et «(mount)» est l'étiquette verbale permettant de lire le contenu de la transcription [-pm'PL_VL -pm'TL -gol'PL -VL -TOP -pst'STR].

Le BTS est un système extrêmement complexe d'étiquettes verbales qui devrait permettre une très grande finesse d'analyse; toutefois, il s'agit uniquement d'un système de représentation de la signification des signes, qui ne permet en aucun cas de comprendre la manière dont le signe est effectué. Selon ses propres auteurs, bien qu'il fournisse quelques informations sur la forme des signes, il est inadéquat comme système de transcription des LS.

Systèmes d'annotation multilinéaire

Dès les débuts de la recherche sur les LS, la linéarité des systèmes de transcription a constitué une limite pour l'analyse d'une langue dans laquelle

46. Traduction : <-pm'PL_VL> = *plane showing vertical length* (la main non dominante est tenue à la verticale, paume droite, doigts étendus devant); <-pm'TL> = *two legged animate being* (la main dominante est en position V inversée, qui correspond à un être animé avec deux jambes); <-gol'PL-VL-TOP> = *move to top of vertical plane* (la main dominante a comme but le haut de la main non dominante); <-pst'STR> = *posture straddle* (le but de la main dominante est d'enfourcher la main non dominante).

de multiples articulateurs produisent simultanément des sens différents et remplissent plusieurs fonctions linguistiques. Ainsi sont apparus, dès les années 90 du xx^e siècle, les premiers systèmes d'annotation par partition (Garcia et Boutet, 2006). À l'époque, ils étaient réalisés à la main, en annotant des phénomènes vidéo enregistrés (sur cassette) et en effectuant des analyses statistiques fondées sur un décompte manuel des occurrences. Par exemple, les premières analyses menées par Cuxac pour élaborer son modèle sémiologique ont été réalisées en annotant les phénomènes sur un cahier à petits carreaux, où chaque colonne correspondait à une unité temporelle (quelques photogrammes), et en effectuant manuellement les décomptes des phénomènes observés.

Ces premières annotations par partition ont permis d'introduire de nombreuses informations concernant la forme signifiante du signe, comme celle (fondamentale pour les études menées par Cuxac) sur la direction du regard. Il s'agit toutefois de transcriptions très partielles⁴⁷ qui ne mettent en évidence que les éléments ayant un intérêt potentiel pour le chercheur, aux fins de son analyse, mais qui, en tant qu'étiquettes en LV, présentent les problèmes cités plus-haut (cf. § III.D1)

La diffusion des ordinateurs a permis une première innovation à travers l'utilisation de logiciels à tableurs, comme Excel, qui ont facilité l'interrogation des données saisies. Toutefois, comme le remarque Boyes-Braem (2012), ces données n'étaient pas alignées dans le temps, puisque les technologies de l'époque ne permettaient pas de relier les étiquettes à la vidéo (même si l'on pouvait repérer la succession des phénomènes dans le temps à travers l'insertion manuelle d'indications sur le *time-code*). Il n'empêche que cette première informatisation a contribué de manière essentielle à une meilleure mise en correspondance des différentes annotations (sur le sens, la fonction ou la forme) associées à un même instant de la vidéo.

Les progrès de la gestion informatique des sources multimédias, la diminution des coûts et des compétences nécessaires à la gestion des matériels audio-visuels, l'augmentation de la vitesse de calcul des ordinateurs et des espaces de stockage des informations ont permis la naissance, à partir des années 2000, de systèmes informatisés d'annotation par partition. Le problème de l'absence de lien entre la vidéo et l'annotation est ainsi résolu, puisque dans ces logiciels, appelés aussi *video tagging software*, un système de balisage temporel permet d'associer chaque étiquette à une séquence de photogrammes identifiés. Parmi les annotateurs électroniques les plus développés on citera ANVIL (Kipp, 2000) et ELAN (ELAN team, 2002; Figure 17; cf. aussi § VII.B4), mais il en existe d'autres, par exemple iLex (iLex team, 2002; Figure 18).

Par rapport aux systèmes d'annotation linéaires, les logiciels par partition permettent «de rendre compte de la temporalité relative et de l'interaction des multiples paramètres corporels co-occurents dans le

47. Cela étant dit sans nullement vouloir diminuer l'importance la contribution de Cuxac a la compréhension du fonctionnement de la LSF et des LS en général.

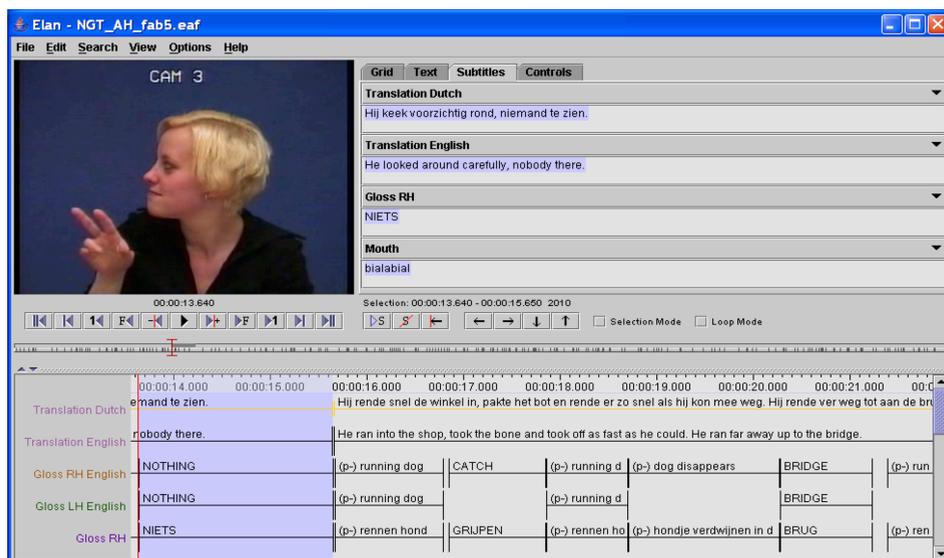


FIG. 17. Interface de l'annotateur par partition ELAN (Source : ELAN team, 2002)

discours» (Garcia et Boutet, 2006). Ils mettent donc en évidence les relations temporelles entre les différents paramètres, manuels et non manuels.

Toutefois, ils ne permettent pas la restitution graphique fine et lisible des phénomènes linguistiques (surtout ceux liés à l'espace) et ils font un recours massif aux étiquettes en LV, « *sous des formes hétérogènes et sophistiquées : gloses, abréviations, traduction, description de signifié, description de signifiant* » (Garcia et Boutet, 2006). De plus, le recours aux LV peut limiter l'accès au système de la part des sourds, à cause des difficultés qu'ils rencontrent dans l'utilisation des LV écrites.

Bien qu'il soit possible d'intégrer à ces logiciels des transcriptions linéaires (comme la Notation de Stokoe ou HamNoSys ou, plus récemment, Typannot), les utilisateurs de ces systèmes ont tendance à omettre toute forme de transcription des LS, justifiant aussi leur choix par la facilité avec laquelle les vidéos des corpus peuvent désormais être mises à disposition de la communauté scientifique.

En effet, depuis la publication du document « *FAIR guiding principles for scientific data management and stewardship* » (Wilkinson et al., 2016), repris par l'Union européenne à travers la « *Amsterdam call for action on Open Science* » de 2016 et par la France dans le « *Plan national pour la Science Ouverte* » de 2018, les chercheurs de toute discipline sont invités à « *permettre l'accès libre et total [...] à toutes les publications scientifiques [et à] rendre systématique la possibilité de partage et de réutilisation des données pour toutes les recherches financées par des fonds publics* » (MESRI-CoSO, 2018). Cela a mené à la création de nombreux espaces numériques où les chercheurs peuvent déposer leurs corpus et grilles d'annotation, les rendant ainsi accessibles et réutilisables. Cette ouverture

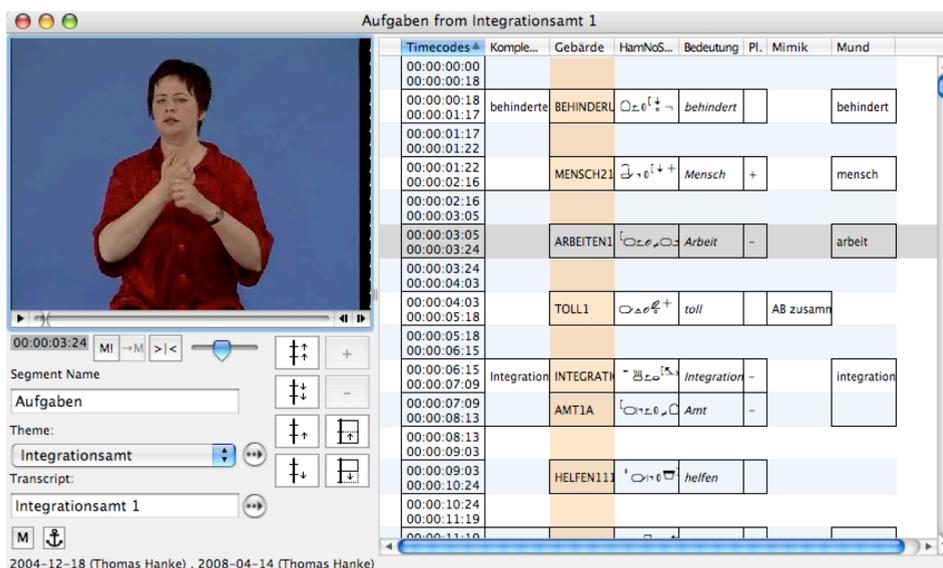


FIG. 18. Interface du logiciel iLex, intégrant HamNoSys et ID-gloss (Source : iLex team, 2002)

de la science est toutefois mitigée par un principe très pragmatique : les données doivent être « *aussi ouvertes que possible, fermées autant que nécessaire* » (Stérin et Noûs, 2019). Ainsi, obtempérer au Règlement UE 2016/679 (Union Européenne, 2016) protégeant les données personnelles et sensibles – plus connu sous le sigle RGPD – est plus important que rendre accessibles les vidéos des corpus. S’il est possible, pour les LV, de rendre anonymes les données en exécutant un minutieux travail de floutage des visages et de déformation des voix, le fait de masquer les visages équivaut en LS à nier l’accès à une composante fondamentale de l’expression langagière.

Proposer la diffusion des vidéos comme alternative à la transcription écrite se heurte aussi aux difficultés de pérennisation des données : comme l’affirment Larrousse et Massol (2015) « *un objet numérique peut être paradoxalement considéré comme plus fragile que son homologue du monde réel, à cause surtout du fait que l’information représentée est dissociée du support utilisé* ». Protéger les données de l’usure du temps a un coût, lié au maintien du support de sauvegarde et à la mise à jour des formats des fichiers afin de garantir leur codage et décodage; ce coût augmente avec la complexité des fichiers et le volume des données. Le problème du support peut être résolu en sauvegardant les données dans un Cloud, mais stocker des vidéos non seulement est beaucoup plus onéreux⁴⁸ que de conserver des données

48. Dans 360 Go il est possible de stocker 360 millions de caractères en format textuel (*.txt) mais seulement 10 heures de vidéos 8K. Afin de diminuer les coûts de stockage des données, de nombreux États proposent à leurs chercheurs des espaces de sauvegarde nationaux :

textuelles (comme des transcriptions), mais exige aussi une veille continuelle afin de modifier les formats de sauvegarde, alors que les données purement textuelles (*.txt ou *.csv) produites à l'époque de Windows'95 sont encore opérables. Par rapport aux transcriptions, les vidéos des corpus sont donc plus à risque de ne plus être accessibles dans quelques années, privant ainsi les annotations de leur lien avec des données primaires, qui est la raison d'être des annotations. Tout miser sur la vidéo semble donc être à l'heure actuelle un pari fort risqué.

Enfin, annoter directement une vidéo sans l'avoir précédemment transcrite peut générer de l'incohérence dans l'attribution des « gloses » : un même signe peut être étiqueté de façon différente et une même étiquette peut être attribuée à des signes différents ; le seul moyen d'éviter ces erreurs serait de vérifier à chaque fois d'une part toutes les occurrences où l'étiquette a été attribuée et d'autre part tous les signes ayant la même forme signifiante et ayant déjà été étiquetés. Mais alors que cette opération peut être réalisée *en un coup d'œil* sur des données écrites en affichant l'une à côté de l'autres les différentes formes et occurrences à vérifier, elle nécessite, pour les vidéos, de faire défiler les photogrammes de chaque forme et occurrence, rendant de fait la chose impossible (ou presque). Le problème est partiellement résolu avec l'annotateur en partition iLex (Figure 18), dans lequel les annotations sont reliées à une base de données centrale qui permet de vérifier à chaque fois l'association de telle étiquette avec tel signe (Boyes-Braem, 2012) : ce système, appelé ID-gloss, devrait permettre de surmonter, du moins en partie, les problèmes de pseudo-notation.

ID-gloss pour la description du signifiant

Dans les systèmes de pseudo-notation, chaque signe est identifié par une « glose » créée *ad hoc* et qui ne permet pas de relier de façon systématique et univoque les différentes expressions d'un même signe. Lors de la création de larges corpus de LS, les « gloses » constituent donc une arme à double tranchant, qui semble faciliter la tâche du chercheur, mais diminue sensiblement la possibilité d'analyse (automatique ou manuelle) des données.

Créer un niveau d'annotation permettant d'identifier les signes de façon systématique et univoque est le but des « ID-gloss », système mis en place par l'équipe de Johnston (2010) pour l'Auslan Corpus project (vaste corpus de LS australienne) et que son auteur définit comme :

en France, par exemple, les chercheurs en Sciences humaines et sociales ont la possibilité de déposer gratuitement leurs données sur Nakala, géré par la *Très grande infrastructure de recherche des humanités numériques* (TGIR Huma-NUM), en collaboration avec le *Centre informatique national de l'enseignement supérieur* (CINES). Cette solution n'annule les coûts pesant sur les laboratoires de recherche que parce que les dépenses sont directement prises en charge par l'État : il n'en demeure pas moins que le stockage de vidéos reste beaucoup plus onéreux pour la communauté scientifique que le stockage de textes.

Le mot (anglais) qui est utilisé systématiquement pour étiqueter un signe à l'intérieur d'un corpus, sans tenir compte des éventuelles modifications de son signifié dans un contexte particulier ou des variations de son signifiant. (Johnston, 2010; trad. par nous)

Les ID-gloss ne sont pas des pseudo-notations car, contrairement aux «gloses» classiques, elles sont proposées explicitement comme systèmes d'annotation et non de transcription.

Le fonctionnement des ID-gloss peut être expliqué à travers l'exemple d'une personne réalisant un signe iconiquement relié à l'idée d'un toit (Figure 19a). Elle peut vouloir parler d'une habitation générique ou de son chez-soi, mais elle peut aussi amplifier le signe pour décrire une vaste demeure. Quel que soit le sens qu'elle veut donner à son signe, la ID-gloss qui lui sera reliée sera [MAISON]. En revanche, si elle réalise le signe qui signifie «*appartement*» (Figure 19b), l'ID-gloss ne sera plus [MAISON] mais [APPARTEMENT], car il ne s'agit pas du même signe.

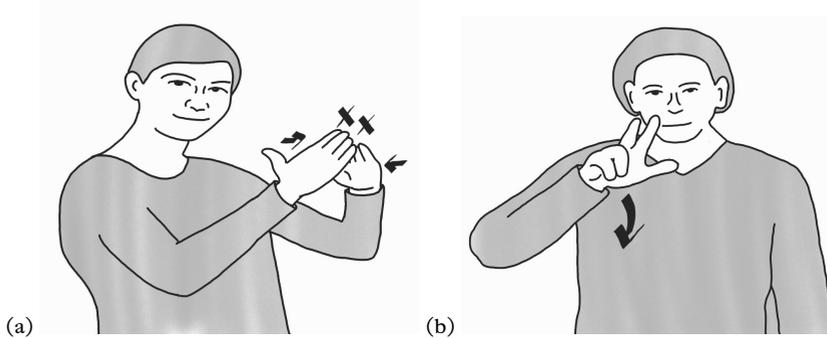


FIG. 19. Le signe pour « maison » (a) et pour « appartement » (b) en LSF

Dans le cas où le signe indique une grande maison, l'annotation comptera deux lignes : l'une donnant le signifié spécifique du signe à travers une traduction «*vaste demeure*» l'autre contenant la référence de l'ID-gloss [MAISON]. Cela permettra de retrouver toutes les occurrences d'un même signe, quelles que soient ses variations – même infimes – de forme ou de sens, sans risque de confusion avec d'autres signes de sens semblable.

Les ID-gloss identifient donc un signe en lui attribuant une étiquette qui est sa traduction la plus fréquente et/ou la plus neutre. Mais les ID-gloss doivent être univoques, ce qui pose un problème lorsque deux signes distincts sont identifiés par le même mot, comme dans le cas de variantes régionales d'un même signe. On appose donc à l'étiquette choisie un suffixe numérique permettant de distinguer les deux signes (Johnston, 2008; Crasborn et de Meijer, 2012). L'union du mot et de son suffixe forme l'ID-gloss qui identifie ce signe (Crasborn, 2015).

Les ID-gloss sont par conséquent des identifiants créés dans le but de rendre requêttable le corpus, et non des traductions du signe nécessaires à la compréhension de ce qui est signé. S'il est vrai que les étiquettes des ID-gloss

pourraient bien être constituées uniquement de codes alphanumériques tout à fait arbitraires (Crasborn, 2015), l'attribution d'un mot en LV rend leur utilisation beaucoup plus simple pour les annotateurs.

Les ID-gloss sont le plus souvent exprimées en anglais, la *lingua franca* de la recherche linguistique internationale. Par exemple, dans leur corpus de Langue des Signes néerlandaise (Nederlandse Gebarentaal – NGT) Crasborn et collaborateurs (Crasborn *et al.*, 2008) avaient initialement choisi d'utiliser des ID-gloss en néerlandais afin de faciliter la compréhension des étiquettes pour les annotateurs néerlandais qui ne maîtrisaient pas forcément les finesses de l'anglais mais, pour les utilisateurs étrangers, le sens des étiquettes choisies était parfaitement obscur. Ils ont donc décidé de fournir une traduction anglaise des étiquettes. Sans rien changer à la nature des ID-gloss, cette solution favorise la visibilité et l'accessibilité des données du corpus et permet de comparer ces données avec celles produites dans d'autres pays. Dans l'idéal, souligne Crasborn (2015), la présence de ID-gloss multilingues (au minimum dans la LV de référence du corpus – dans ce cas le néerlandais – et en anglais) n'aurait que des avantages. À ce propos, le logiciel ELAN contient une fonction permettant l'annotation et la consultation multilingue d'un même corpus.

L'utilisation des ID-gloss et des procédures standardisées d'annotation permet, selon Johnston (2010), d'éviter le manque de cohérence et de compatibilité entre les données annotées par différents chercheurs (ou par un même chercheur à des moments divers), ainsi que la dérive des données qui se produit lorsque chaque variation minimale de la forme du signe amène le chercheur à attribuer une «glose» différente, fondée sur le contexte spécifique du signe analysé. Sous-estimer l'ampleur de ces problèmes entraînerait, toujours selon l'auteur, la perte de l'une des principales raisons d'être de la création d'un corpus linguistique au sens moderne : la possibilité de rechercher et de quantifier les différentes occurrences d'une unité linguistique. Sans une utilisation cohérente des ID-gloss, l'annotation des corpus se transforme en une perte de temps, puisque le corpus ne sera pas (ou plus) analysable automatiquement avec des critères ayant du sens : il s'agira alors d'un simple recueil de données et non d'un corpus (Johnston, 2010).

Afin d'utiliser les ID-gloss, il est essentiel d'avoir une base de données des signes (SignDb – Sign Database). Pour l'Auslan, la SignDb de référence est la Auslan Signbank⁴⁹, qui contient environ 7000 entrées assorties d'une vidéo du signe «de référence» et de nombreuses informations lexicographiques connexes (définitions, synonymes, antonymes etc.). Les signes sont classés suivant leurs paramètres formationnels (configuration de la main, orientation, etc.).

Lors de l'annotation d'un corpus en Auslan, le chercheur peut requêter la SignDb sur la base du sens du signe (ex : le signe lié à l'ID-gloss – en anglais – [TOUCH] sera trouvé soit en cherchant «*touch*» soit en

49. Accessible à l'adresse <https://www.auslan.org.au>.

écrivait «*tap*», «*application*» ou «*apply*», c'est-à-dire d'autres sens qui sont fréquemment associés à ce signe lors de son utilisation en contexte), mais il peut aussi chercher le signe sur la base de la configuration de la main ou de l'emplacement. Cette dernière possibilité permet de relier à la bonne ID-gloss un signe qui a été étiqueté de façon inattendue ou dont l'annotateur ignore le sens (il peut essayer de voir si, parmi les signes ayant cette configuration et cet emplacement, il en trouve un dont le sens «*colle*» au discours).

La création d'une SignDb lexicale est indispensable à l'utilisation des ID-gloss, et sa réalisation est le résultat d'une recherche linguistique approfondie, tenant compte tant du signifiant que du signifié du signe. L'annotateur doit pouvoir distinguer chaque forme signifiante de signe de façon univoque afin de juger si la forme qu'il observe dans le corpus est une variation d'un signe déjà inséré (auquel cas il suffit d'ajouter un nouveau sens à l'ID-gloss) ou s'il s'agit d'un nouveau signe (pour lequel il faut créer une nouvelle ID-gloss). Le signifiant du signe peut être obtenu dans la SignDb en format vidéo (c'est le cas de l'Auslan SignBank) ou en utilisant l'un des systèmes de transcription des LS (HamNoSys, Notation de Stokoe, SignWriting, Typannot, etc.). Il faut toutefois éviter que la SignDb ne finisse par fausser les analyses, standardisant chaque signe sur l'ID-gloss, de façon acritique, sur la base de la ressemblance entre le signe enregistré dans la SignDb et le signe vu dans le corpus. Pour cela, il est indispensable d'effectuer un va-et-vient continu entre la SignDb et le logiciel d'annotation, ce qui permet de relier chaque signe à une ID-gloss, mais aussi de noter les divergences avec le signe enregistré dans le corpus. En insérant dans le logiciel d'annotation une ligne contenant la forme du signe prévue par la SignDb et une ligne avec sa forme réelle dans le corpus, il est possible de compter le nombre d'occurrences d'une certaine variation et de décider s'il s'agit d'une variation ou bien d'un signe effectivement différent. Or une telle détermination exige que le système de transcription utilisé ait une finesse descriptive suffisante pour permettre de noter les similitudes et les différences, soit utilisable dans le logiciel d'annotation et soit requêttable informatiquement, ce qui n'est pas le cas pour tous les systèmes d'annotation. La SignDb lexicale est donc une ressource en continue évolution, alimentée par les annotations qu'elle permet de réaliser.

La standardisation des ID-gloss permet la constitution collaborative de SignDb partagées par différents chercheurs et différents laboratoires, même si leurs méthodes de recherche et leurs objectifs diffèrent. Par exemple, le «*ID-Gloss Project*» (Alkoby *et al.*, 2010), a permis de constituer une SignDb commune pour l'annotation de corpus de ASL (LS américaine) collectés aux États-Unis dans différents laboratoires. Ainsi, comme relatent Fanghella *et al.*, 2012, il a été possible de réunir les données sur l'acquisition du langage chez les enfants sourds, recueillies par :

- l'Université de Gallaudet et l'Université du Connecticut, utilisant les conventions de transcription de Chen Pichler *et al.*, 2010 associés à la Notation de Stokoe (Stokoe, 2005[1960]; Stokoe *et al.*, 1965) et,

seulement pour les configurations, la Sign Language Phonetics and Architecture (SLPA – Johnson et Liddell, 2011a);

- l'Université de Boston et l'Université de Gallaudet, utilisant le Berkeley Transcription System (BTS – Hoiting et Slobin, 2002);
- l'Université du Texas, utilisant la SLPA mais pour tous les paramètres formationnels du signe.

Chaque ID-gloss est commune aux trois groupes, mais chaque groupe peut ajouter à la SignDb des informations complémentaires, visibles aussi par les autres membres du projet, ce qui permet d'avoir des corpus qui, bien que différents, ont un socle commun qui en facilite la comparabilité.

Pour terminer la présentation des ID-gloss, il convient de rappeler que les LS ne sont pas faites uniquement d'unités lexématiques (Cuxac, 2000; Cuxac et Antinoro Pizzuto, 2010), c'est-à-dire de signes ayant une traduction directe en LV. Lors de l'analyse du discours signé, de nombreux signes sont des *unités de transferts* (Cuxac, 2000; Garcia, 2016), qui n'auront pas de correspondance directe avec une ID-gloss. Il s'agit toutefois de signes indispensables à la compréhension du discours, et leur annotation ne peut être évitée sans fausser les données. Dans la Auslan Signbank, Johnston (2011) propose une solution : il distingue entre (a) les signes lexicalisés; (b) les signes partiellement lexicalisés ou dont la forme est influencée par le contexte (il s'agit donc des différents transferts); et (c) les signes non-lexicalisés (les gestes et les emblèmes) dont il ne s'occupe pas. Pour les premiers, il associe une ID-gloss; pour les deuxièmes, il propose de les identifier dans le logiciel d'annotation (et non dans le SignDb) en fonction de leur type (classificateurs, signes descriptifs etc.), de leur configuration et du sens particulier qu'ils assument dans le contexte de production.

Heureusement, depuis quelques années déjà, on s'accorde de plus en plus à reconnaître que les pseudo-notations présentent des limites (Woll, 2013) et qu'une transcription des signes est nécessaire si l'on veut prendre en compte leur forme signifiante.

D.2. *Transcription de la forme des signes*

Bien que les « gloses » soient très souvent considérées – à tort – comme un moyen simple et efficace de représenter les LS, quelques experts de LS ont recherché des systèmes capables de rendre compte de la forme des signes. Leur manière de procéder dans cette quête peut être subdivisée en trois approches (Bianchini, 2021a) :

- une approche théorique, par laquelle le chercheur définit les caractéristiques qu'il juge indispensables/souhaitables pour qu'un système de représentation graphique puisse remplir les fonctions d'un système de transcription des LS;
- une approche pratico-adaptative, par laquelle le chercheur teste un système de représentation graphique existant (né pour écrire les

- LS ou noter les pas de danse, par exemple), afin d'en vérifier les performances comme système de transcription ou d'écriture des LS ;
- une approche pratico-inventive, par laquelle le chercheur crée un nouveau système de représentation graphique des LS qui puisse satisfaire aux besoins de sa recherche (qu'il s'agisse d'écriture ou de transcription).

De manière plus ou moins consciente, la plupart des chercheurs qui ont adopté une approche pratico-inventive à l'origine des systèmes qui seront présentés ci-dessous se sont inspirés des systèmes d'écriture existants, en particulier phonographiques. Les différences entre LV et LS, surtout celles qui sont liées à la non-linéarité de cette dernière, peuvent toutefois gêner la prise en compte des spécificités des LS.

En LV (si l'on exclut l'apport de la gestuelle co-verbale) la bouche est le seul organe produisant du sens : les sons s'enchaînent les uns après les autres, et ces séquences sonores se juxtaposent pour créer des mots, puis des phrases, enfin des discours. Les systèmes phonographiques reprennent ce fonctionnement, en décrivant les différents phonèmes à travers des caractères⁵⁰ qui, disposés sur une ligne, s'enchaînent pour former des mots, des phrases et des textes. Nul ne peut douter que l'alphabet latin soit linéaire, mais les caractères mayas ou l'écriture coréenne le sont aussi, même si d'une façon différente : les glyphes s'agencent dans des carrés, mais au sein de ces carrés leur disposition n'est pas aléatoire, elle est linéaire. Les carrés s'enchaînent ensuite linéairement (en zigzag pour le maya; de haut en bas pour le coréen) afin de former des mots, des phrases et des textes (Figure 20a). L'espace graphique dans lequel s'inscrivent les systèmes phonographiques n'est pas pertinent en soi : c'est la ligne qui domine, qu'elle soit courbe ou droite, qu'elle aille dans un sens ou dans l'autre. L'espace graphique peut être utilisé à des fins artistiques (Figure 20b et Figure 20c) mais cette utilisation ne fournit pas un complément au sens véhiculé par l'écrit et le non-respect de la linéarité mène au chaos et à l'impossibilité de lire le contenu écrit (Figure 20d).

Cette monolinéarité des LV et de leur système graphique s'applique mal aux LS car celles-ci sont multilinéaires, au moins à trois égards.

Premièrement, les LS sont multilinéaires car elles se construisent en mettant en mouvement plus d'un articulateur : même les systèmes ne représentant que les mains, qui représentent la majorité (Chevrefils *et al.*, 2021), doivent prendre en compte deux articulateurs, la main dominante et la main non dominante. Les différents articulateurs peuvent produire ensemble une unité de sens ou produire deux unités de sens distinctes ; un articulateur

50. La relation entre phonèmes et caractères n'est pas toujours univoque : un même phonème peut être transcrits de différentes manières (comme le phonème /O/ en français), plusieurs caractères peuvent être nécessaires pour écrire un seul phonème (comme le digramme <QU>), plusieurs phonèmes peuvent être transcrits par un seul caractère (dans les écritures syllabiques, notamment) et un caractère peut servir à coder différents phonèmes (le <C> dans «chaque» et dans «case»).

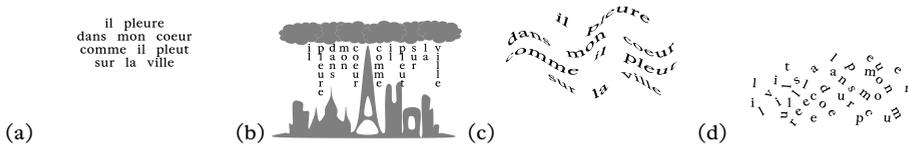


FIG. 20. La linéarité de l'écriture alphabétique (a) peut être pliée (b et c) mais non éliminée (d)

peut commencer à véhiculer un nouveau sens alors qu'un autre maintient le sens précédent. Les différents articulateurs agissent donc au même moment mais pas toujours avec la même cadence ni le même objectif.

Deuxièmement, elles sont multilinéaires car chacun des articulateurs est caractérisé par des paramètres qui permettent d'en décrire la forme (appelée « *configuration* » lorsqu'il s'agit de la main) et le mouvement, ainsi que l'emplacement et l'orientation si l'articulateur a assez de mobilité. Ces paramètres sont considérés par certains (par exemple Stokoe, 2005[1960]; Stokoe *et al.*, 1965) comme l'équivalent de phonèmes et par d'autres comme des unités morfo-phonémiques (par exemple Cuxac, 1996; 2000; 2004). Comme pour les articulateurs, les paramètres aussi peuvent varier avec des temporalités différentes : il peut y avoir un changement de forme alors que le mouvement perdure, un changement d'orientation alors que la forme se maintient, etc.

Les LS sont donc multilinéaires dans le déploiement des articulateurs et multilinéaires dans la mise en œuvre des différents paramètres de ces articulateurs : c'est comme si un locuteur du français possédait plusieurs bouches, produisant chacune, en un seul instant, non seulement un mot différent, mais aussi l'ensemble des sons nécessaires à la production de ce mot. Cela pose de nombreux problèmes lors de la segmentation de la *chaîne* signée (plutôt une broderie, vue sa complexité). « *Où segmenter? Comment définir un signe?* » : ces questions font encore débat chez les linguistes, mais pour établir un système de transcription, il faut trancher. Dans les études sur les LS, la traduction et l'annotation du corpus sous forme de « gloses » (cf. § III.D1) précèdent souvent la transcription de la forme des signes. La plupart des systèmes de transcription des LS segmentent les signes en considérant principalement le sens véhiculé par la main dominante, sens qui est attribué sur la base des changements de forme ou de mouvement de celle-ci : une tête qui acquiesce continuellement alors que la main véhicule trois sens différents sera répartie sur trois signes distincts, alors qu'elle ne véhicule qu'un seul sens.

Une fois cette segmentation réalisée, les signes sont décrits de manière linéarisée, en s'inspirant de la linéarité des LV : chaque signe est subdivisé en une série d'articulateurs (souvent uniquement les mains) présentés les uns après les autres, dans un ordre préétabli ; chaque articulateur est subdivisé

en paramètres, dont les différentes occurrences sont représentées par un caractère graphique et qui sont eux aussi présentés les uns après les autres dans un ordre préétabli. Les signes sont donc représentés par une *formule* qui décrit les caractéristiques de forme d'une unité de sens, sans tenir compte de la temporalité relative des articulateurs et des paramètres.

Les annotateurs par partition permettraient de prendre en compte toute la complexité de la multilinéarité, en assignant une ligne à chacun des paramètres de chaque articulateur. Très souvent, toutefois, les signes sont segmentés d'abord sur la base de leur sens et ne sont transcrits que plus tard à l'aide de systèmes de transcription des LS, ce qui limite les bienfaits de l'annotation par partition. Là aussi, les mouvements de la tête qui acquiesce continuellement alors que le sens attribué à la main varie, sera segmentée sur plusieurs signes distincts.

Enfin, la troisième raison pour laquelle les LS sont multilinéaires c'est qu'elles sont spatialisées : le mouvement des articulateurs est réalisé dans l'espace et l'espace est également utilisé pour construire le sens et pour créer les relations syntaxiques (Millet, 2019). Contrairement aux problèmes liés aux deux autres formes de multilinéarité, l'écriture fournirait déjà une solution qui permet de tenir compte de cette spatialisation : l'écriture s'inscrit dans un espace graphique qui, bien qu'il ne soit pas investi par les LV, pourrait être utilisé pour véhiculer des informations dans un système de représentation graphique des LS. Toutefois, la plupart des systèmes graphiques élaborés jusqu'à présent linéarisent aussi l'espace en fournissant une description explicite des emplacements au sein de la *formule* (à travers des caractères qui signifient <en haut> ou <sur la tête>, etc.) au lieu de placer les différents articulateurs dans une représentation bidimensionnelle de l'espace tridimensionnel où évoluent les signes.

La décision de s'orienter vers une linéarité faisant fi de l'espace ne tient pas uniquement à la tendance qu'ont les chercheurs de s'inspirer des systèmes d'écriture des LV. Comme indiqué plus haut (§ II.B5), les gestes, les substrats, les instruments et les fonctions de l'écriture s'influencent réciproquement tout au long de l'histoire des écritures. Or, actuellement, les instruments, les gestes scripturaux et les substrats sont conçus pour des écritures dans lesquelles les caractères (phonographiques ou d'autre nature) s'agencent l'un après l'autre sur une ligne ; développer un système d'écriture multilinéaire et spatialisé nécessiterait la mise au point de nouveaux instruments et supports et, probablement aussi, de nouvelles formes de gestes scripturaux.

Compte tenu de ce qui précède, il est possible d'affirmer que sauf dans quelques cas la différence entre les divers systèmes qui seront présentés ci-dessous tient au nombre de caractères qui les composent, aux règles qui régissent leur agencement dans la ligne, aux paramètres qu'ils peuvent représenter et, enfin, aux motivations ayant orienté le choix du dessin des caractères. Ces quatre éléments déterminent la finesse descriptive du système et la facilité avec laquelle un utilisateur peut encoder et décoder un signe.

Deux systèmes font exception à ces logiques (pour des raisons diffé-

rentes) : SignWriting (Sutton, 1995) et Typannot (Bianchini *et al.*, 2018b; Doan *et al.*, 2019; Boutet *et al.*, 2020; Danet *et al.*, 2021). Vu leurs particularités, chacun de ces deux systèmes sera l'objet d'une analyse approfondie dans un chapitre dédié de cet ouvrage.

D.2.a. Systèmes graphiques paramétriques non spatialisés

Un point commun à la plupart des systèmes de transcription des LS est qu'ils considèrent les signes comme constitués de paramètres non ultérieurement décomposables⁵¹ (Farnell, 1996) : chaque forme d'un paramètre est représentée par un seul caractère⁵² et ne peut être requêtée que dans son ensemble ; ces caractères sont disposés linéairement dans une *formule* qui décrit une unité de sens (un signe) – dont l'identification est principalement liée aux évolutions de la main dominante. Cette manière de faire est due à la forte influence des travaux de Stokoe, premier linguiste moderne à avoir étudié les LS et créateur de ce qui peut être considéré comme le premier système graphique dédié à la recherche sur les LS.

Miller (2001; Figure 21), dans son examen des systèmes de représentation graphique des LS, propose un graphique expliquant les relations de parentèle entre les différentes méthodes de représentation, dont la plupart proposent une description paramétrique des signes. Il manque à ce schéma la Mimographie de Bébien (1825), réalisée presque 150 ans avant celle de Stokoe, et qui se fonde sur les mêmes principes de fonctionnement.

Mimographie de Bébien

Auguste Bébien (1789-1839) était un entendant, éducateur auprès de l'Institut Saint-Jacques de Paris ; en 1825, il rédige « *Mimographie ou Essais d'écriture mimique* », où il propose un système pour représenter les LS, affirmant que « *le sourd-muet pourrait exprimer sa pensée sur le papier, aussi et plus clairement que par le geste et sans avoir besoin de la traduire linéairement dans aucune langue* » (Bébien, 1825 ; cité par Renard, 2004).

Dans la préface de son œuvre, Bébien écrit :

Mais il n'est pas plus facile de décrire des gestes par des paroles, que de peindre des paroles par des gestes [...]. J'avais pensé que l'on pourrait arriver au même but, en substituant à une description de ce genre, toujours longue, quelquefois embarrassée, et souvent inintelligible, une écriture mimographique, c'est à dire

51. Cette vision selon laquelle les LS ne peuvent être segmentées que sur la base de paramètres manuels et non manuels, est contestée par Garcia et ses collègues (Garcia et Boutet, 2006 ; Garcia *et al.*, 2007). En effet, il n'est pas possible d'associer les éléments paramétriques des LS aux phonèmes des LV (Studdert Kennedy et Lane, 1980 ; Jouison, 1995), puisqu'il ne s'agit pas d'unités minimales sans signification, mais d'éléments porteurs de sens : il s'agirait donc plutôt d'unités morfo-phonémiques (Cuxac, 1996 ; 2000 ; 2004).

52. Il sera montré dans quelques pages que, même quand plusieurs caractères sont juxtaposés pour décrire un paramètre, ce n'est que pour simplifier la représentation : cela n'affecte pas la vision du paramètre comme unité minimale non décomposable.

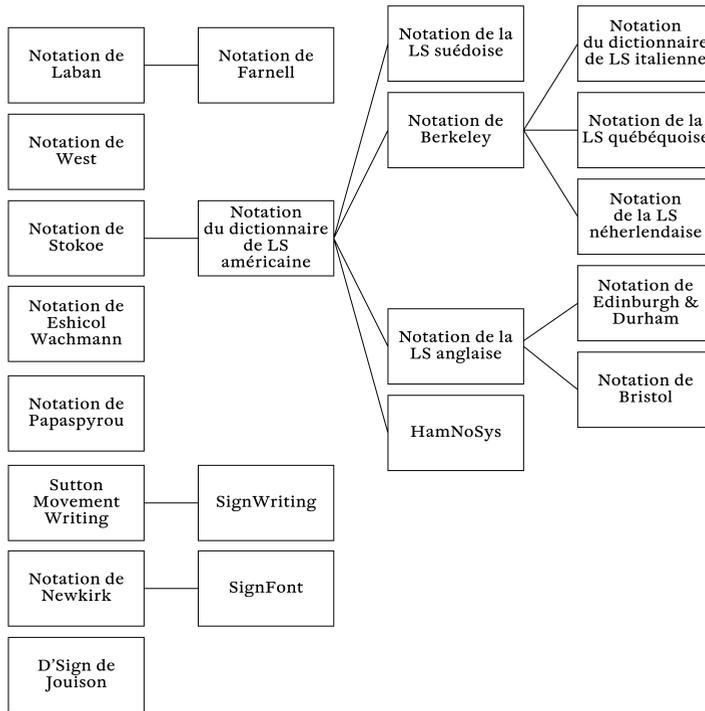


FIG. 21. Parenté des systèmes de représentation des LS (Source : Miller, 2001 (réélabéré par nous))

des chiffres, des caractères propres à peindre le geste, de la même manière que les lettres peignent la parole (Bébian, 1825 ; cité par Renard, 2004)

Contrairement aux autres systèmes de description des LS élaborés jusque-là (et recensés par Bonnal-Vergès, 2008), la Mimographie remplace la description en LV des signes par des caractères permettant de décrire chaque forme de chaque paramètre. Le système de Bébian se fonde sur deux ordres d'éléments : le mouvement et l'organe qui agit. La Mimographie compte environ 200 caractères, subdivisés en configurations des mains, mouvements, modificateurs, caractères qui indiquent les mouvements du corps, modificateurs qui identifient les parties d'organes, caractères qui indiquent une position, points physiologiques (c'est-à-dire représentant l'expression faciale), auxquels s'ajoutent des caractères de ponctuation et de numération.

Les mouvements sont ventilés en fonction de leur trajectoire (droite, courbe, circulaire, oblique) et de leur direction (Figure 22a).

À l'aide de modificateurs, il est possible de définir l'intensité du mouvement et la coordination entre main droite et main gauche (Figure 22b).

La complexité du mouvement fait en sorte que ce paramètre, contrairement aux autres, sera décomposé en sous-paramètres dès l'invention de la

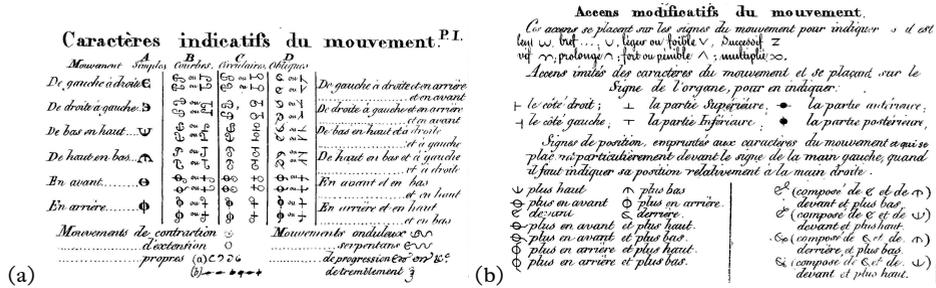


FIG. 22. Mimographie : (a) les mouvements et (b) leurs modificateurs (Source : Bébian, 1825)

Mimographie : sans cette subdivision – qui est présente dans tous les systèmes de description linéaires – il faudrait prévoir toutes les combinaisons de formes, de direction, d’amplitude, d’accélération, etc., du mouvement, c’est-à-dire plusieurs centaines, voire des milliers ou même des millions, de combinaisons possibles.

Il est intéressant de noter la remarque de Bébian quant à l’origine de ces caractères, qui ne sont pas iconiques, mais pas non plus totalement arbitraires :

Pour aider à la mémoire, nous avons voulu les emprunter à des objets ou à des signes déjà connus [...]. L’accent de la vitesse rappelle les ailes d’un oiseau, ou le dard d’une flèche. L’accent de la lenteur est emprunté à la disposition des cornes du bœuf. Celui de la brièveté est connu ; c’est un signe de prosodie. Je l’ai renversé pour indiquer la modification opposée [...]. (Bébian, 1825 ; cité par Renard, 2004)

La Mimographie compte aussi des caractères relatifs aux mains (Figure 23a), qui peuvent être orientés selon plusieurs axes. Le choix graphique de ces caractères est fortement motivé par la forme physique des mains. On retrouve la même motivation dans les caractères choisis pour la représentation des emplacements du corps (Figure 23b).

Aux mouvements et articulatoires il faut ajouter aussi les « points physiologiques », les expressions faciales, qui ne sont pas représentées par leur forme, mais par les sentiments qu’elles expriment : il y aura donc un caractère pour la gaieté, un pour la modestie, un pour le plaisir, mais aussi des caractères pour marquer l’exclamation ou l’interrogation véhiculée par le signe.

Toutefois, Bébian s’interroge sur la possibilité de représenter tous les éléments qui composent un signe, puisqu’il remarque une grande variabilité entre les signeurs lors de la production de composantes non manuelles. Il juge donc nécessaire de limiter la représentation aux seules expressions qu’il considère pertinentes pour véhiculer le sens :

La Mimographie ne peut prétendre à une précision qui est refusée au langage vivant, dont elle est la peinture. Nous croirons avoir atteint le but, si nous

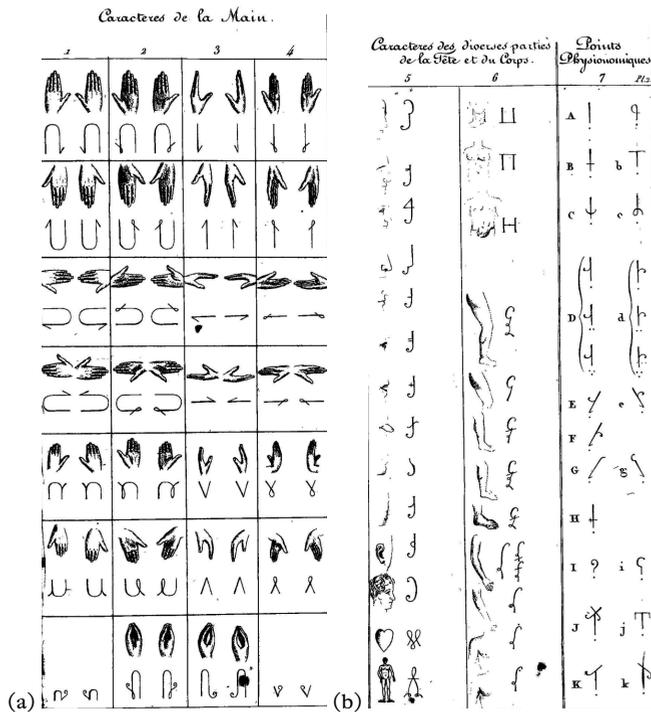


FIG. 23. Mimographie : la représentation (a) de la main plate et (b) des parties du corps (Source : Bébian, 1825)

pouvons indiquer les expressions de physionomie qui sont nécessaires à la clarté de la pensée. (Bébian, 1825; cité par Renard, 2004)

La juxtaposition des représentations des caractéristiques pertinentes, d'après un ordre conventionnel, permet ainsi de représenter un signe.

Notation de Stokoe

Le renouveau de la recherche sur les LS commence avec les travaux « phonologiques » de Stokoe (2005[1960]). Celui-ci subdivise les signes en trois paramètres non ultérieurement décomposables : la configuration, le mouvement et l'emplacement. Il y ajoute plus tard l'orientation des mains (Stokoe *et al.*, 1965). À chacune des réalisations de ces quatre paramètres est associée une représentation graphique, permettant ainsi la transcription des signes. Il est intéressant de noter que ces paramètres sont identiques à ceux mis en évidence par Bébian plus d'un siècle auparavant, et que Stokoe connaissait les travaux de son prédécesseur.

La Notation de Stokoe (SNot) a été réalisée pour représenter les caractéristiques de l'ASL, objet des études de Stokoe. Au fur et à mesure que de nouveaux pôles de recherches sur les LS naissaient dans le monde,

FIG. 24. Le signe LIS à une main pour 'chien' en Notation de Stokoe adaptée à la LIS

ne pas devoir forger un caractère distinct pour chaque combinaison de trajectoire, direction, vitesse et répétition du mouvement : les paramètres étant considérés par Stokoe comme des unités non décomposables, il n'investigue pas la trajectoire ou la vitesse en tant que telles mais uniquement en union avec les autres caractéristiques du mouvement.

Les caractères qui composent la SNot sont liés aux éléments graphiques de l'alphabet latin et à des symboles conventionnels accompagnant l'écriture (<*>, <+>, <^>, etc.). En effet, comme l'affirme Karan (2006), il est plus simple, lors de la création d'une nouvelle écriture, de partir des systèmes existants en les adaptant et en les modifiant. L'avantage de la solution retenue par Stokoe est qu'il a sélectionné ses caractères parmi ceux codés en ASCII⁵³ (Hopkins, 2008), un système ensuite incorporé dans le standard Unicode, plus moderne, puisqu'il suffit d'un clavier pour produire la transcription d'un signe (Cripps, 2008). Cela facilite non seulement la saisie, mais aussi la détection de régularités parmi les signes représentés par ce système : les transcriptions réalisées avec la SNot peuvent être requêtées comme un texte quelconque écrit en alphabet latin.

L'association entre la représentation graphique et les réalisations des paramètres se fait par le biais de deux éléments des LS qui sont empruntés aux LV : la dactylogogie et la numération. Ainsi, la configuration  qui représente en dactylogogie italienne la lettre L, sera associée, dans la SNot, au caractère <L>. De même,  est la configuration utilisée pour le chiffre 5, et elle correspondra au caractère <5>. Toutefois, comme souligné précédemment (cf. § III.D1a), il existe plusieurs alphabets dactylogogiques et plusieurs manières de compter sur ses doigts, ce qui peut engendrer des incompatibilités entre différentes versions nationales de la SNot : ainsi, une même configuration sera décrite comme <A> par un Français et comme <S> par un Italien (cf. note 44). Ce problème est commun à presque tous les systèmes de transcription dérivant de la SNot qui utilisent des caractères issus d'écritures des LV pour identifier les formes. Un inconvénient majeur de la SNot est qu'elle ne tient pas compte de l'expression faciale, ce qui la rend, selon Cripps (2008), inadaptée à transcrire autre chose que des signes isolés et sous forme citationnelle (c'est-à-dire ceux où l'expression faciale n'est pas marquée). Et même dans ce cas, le système présente des limites. En LIS, par exemple, la forme citationnelle du signe signifiant « *emprunt* » (ex : « *j'ai fait un emprunt à la banque* ») est identique à celui pour « *travail* » (Figure 25), si ce

53. Cette affirmation n'est pas exacte pour la version adaptée à la LIS, qui présente des diacritiques inexistantes dans ASCII et dans les caractères reconnus par Unicode.

n'est que, dans le premier, la joue est gonflée : la SNot rendrait exactement la même transcription, alors qu'il s'agit de deux signes différents.

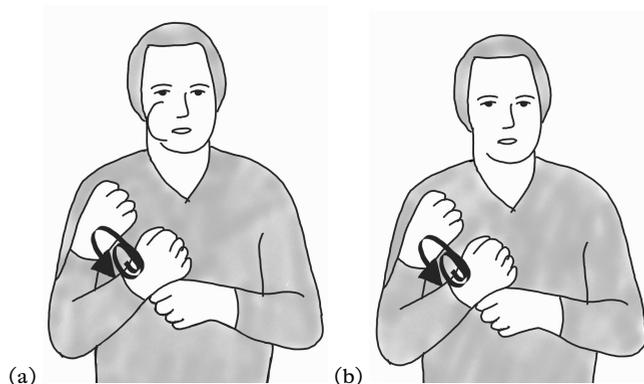


FIG. 25. Les signes en LIS signifiant (a) « emprunt » et (b) « travail » ne diffèrent que par l'expression faciale (Élaboration à partir de : Franchi, 1987)

L'absence des composantes non manuelles et la linéarité des éléments qui composent le système empêchent toute transcription des phénomènes spécifiques des LS, comme les unités de transfert (Cuxac, 2000 ; Garcia, 2016 ; cf. § III.A), où le regard indique la présence d'une visée illustrative et où l'utilisation pertinente de l'espace a une valeur sémantique et syntaxique. Si Stokoe peut être accusé d'avoir réduit les LS aux seules mains, il n'en est pas moins un précurseur des études sur les LS, et ne pouvait, à lui tout seul, tout analyser. Il est conscient de cette limite lorsqu'il affirme, dès son premier article sur l'ASL :

La description syntaxique de la LS doit être approfondie mais, en l'état actuel de la connaissance, il semblerait qu'il faille associer les aspects chérémiques avec les éléments suprasegmentaux de la tête et des yeux [...]. (Stokoe, 2005[1960] ; trad. par nous).

Et encore, plus loin dans le même texte :

Alors que l'analyse chérémique des LS semble assez complète pour formuler des observations sur la formation et l'utilisation des signes, l'auteur [n.d.t. : Stokoe] est conscient que la période de recherche a été trop brève pour arriver à une analyse complète et exhaustive. D'autres façons d'analyser les chérèmes sont possibles, voir souhaitables. (Stokoe, 2005[1960] ; trad. par nous)

La focalisation de Stokoe sur les mains aura une influence considérable sur les analyses ultérieures, qu'elles utilisent la SNot proprement dite, ou des systèmes qui s'en inspirent. En premier lieu, le paramètre le plus étudié a été et reste la configuration de la main, suivie par son emplacement. Quant au mouvement, il est décrit en fonction du mouvement de la main du signeur, telle que perçue par l'interlocuteur, c'est-à-dire que seule la trace

(la trajectoire) de la main est décrite : le mouvement des bras et des avant-bras, pourtant à l'origine du mouvement, n'est jamais pris en considération (Chevrefils *et al.*, 2021). La seule exception à cette vision centrée sur les mains et sur la trace est Typannot (cf. § VIII et § IX), qui analyse le mouvement comme le résultat du déploiement de l'ensemble du membre supérieur (bras, avant-bras et main).

Malgré les limites de la SNot, Stokoe remplit néanmoins un objectif considérable : démontrer, après des siècles d'obscurantisme, que les LS sont des vraies langues, dignes d'avoir un statut linguistique et d'être analysées.

Le travail fait jusqu'à maintenant nous semble confirmer que l'activité communicative des personnes utilisant ce langage [n.d.t. : la LS] est linguistique et susceptible de micro-analyses rigoureuses. (Stokoe, 2005[1960]; trad. par nous)

La SNot naît comme un outil scientifique destiné à la transcription de signes isolés en ASL, sans aucune vocation à devenir un système d'écriture pour les LS. Stokoe lui-même (cité par Martin, 2000) affirme que « [la théorie] suggère que les signes ne puissent pas être écrits » (Stokoe, 1987:118). Le résultat, voire l'explication, de cette prise de position est que la SNot est un système non lisible (Garcia *et al.*, 2007), difficile à mémoriser.

Après Stokoe, d'autres spécialistes de LS se sont confrontés au problème de représenter les LS, développant des systèmes graphiquement distincts mais dont le fonctionnement est très similaire à celui de la SNot. On aura ici une vision d'ensemble des nombreux autres systèmes disponibles, sachant qu'il n'est possible d'en présenter qu'une petite partie.

D'Sign

Issus des réflexions sur la LSF de Paul Jouison (un éducateur, et non un linguiste; Garcia, 2004b) lors du Réveil Sourde en France, D'Sign (Jouison, 1995; 2000; Figure 26) avait, selon son auteur, « *la double finalité d'outil de transcription du discours en LS et, au moins à terme, de moyen de communication* » (Garcia et Boutet, 2006). Son but était de représenter tous les comportements communicatifs d'un signeur – tant les discours que les signes exprimés sous forme citationnelle. Les glyphes qui composent le système, mis à part les configurations, ne sont pas motivés iconiquement : ils ne sont donc pas créés pour faciliter la mémorisation des éléments (Bonucci, 1998). Bien que son utilisation soit aujourd'hui très limitée, D'Sign revêt une forte valeur culturelle pour la Communauté Sourde française, qui l'associe aux batailles pour la mise en valeur de la LSF. Pour cette raison, il fait par exemple l'objet d'une tentative de modernisation et de revitalisation de la part de Bruno Mourier, professeur sourd de LSF, qui vise la création d'un système d'écriture des LS.

SignFont et ASLphabets

Inventé en 1987 par Newkirk (1989), un linguiste, pour représenter l'ASL, SignFont (Tableau 9) est composé de 90 caractères motivés iconiquement

m< ḗμḗνḗθḗλ-ḗḗḗνḗz -
 ḗḗ ḗμḗνḗφḗḗḗḗνḗz-ḗ m<
 ḗḗḗθḗḗḗḗḗḗḗḗ ḗḗḗḗḗḗḗḗḗḗḗḗḗḗḗ
 ḗḗ ḗμḗνḗφḗḗḗḗḗḗḗḗ ḗḗḗ

FIG. 26. Extrait de discours transcrit avec D'Sign

qui peuvent être associés à des diacritiques afin de représenter les composantes manuelles et non manuelles des signes (Flood, 2002). Le faible nombre d'éléments de SignFont a l'avantage d'en faciliter la mémorisation, mais rend son utilisation difficile pour une transcription fine des LS et pour l'adaptation à une LS autre que l'ASL. Comme pour SNot et HamNoSys, les glyphes de SignFont sont disposés linéairement dans un ordre conventionnel, ce qui compromet la lisibilité et empêche la représentation de la temporalité relative des différentes composantes du signe. Ces caractéristiques en ont limité l'acceptation de la part des sourds et il est possible d'affirmer qu'à ce jour SignFont n'est plus utilisé tel quel, bien que de nombreux systèmes encore existants s'en soient inspirés.

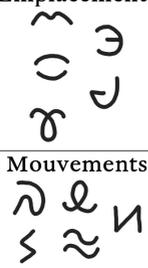
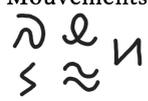
TAB. 9. Symboles de SignFont (Élaboration à partir de : Newkirk, 1989)

Diacritiques / 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Emplacements J M L
Configurations ^ n C I I A V 3 T H U V A T T A O X A Y A B V	
Régions de contact O O O O O O O O O O	J T L
Mouvements < > S A V 3 U Q S C ~ X X I I	Spécificateurs de mouvement = ~ ≠ H 7
Marques non manuelles O O O O O O O O O O O O	

Par exemple, dans les années 90, Supalla (Supalla *et al.*, 2001) réalise une version simplifiée de SignFont, qu'il appelle ASLphabet (Tableau 10), dans le but de réaliser « *ASLphabet* », un dictionnaire de ASL pour les enfants, encore disponible en ligne (Cripps *et al.*, 2012). Ce système comporte seulement 32 glyphes et ne permet pas la représentation des composantes non manuelles :

il ne s'agit donc pas d'un système permettant l'écriture de phrases en LS, mais d'un moyen d'organiser et rechercher des occurrences dans une liste de signes (ce qui était aussi un des buts originaires de SNot).

TAB. 10. Symboles de ASLphabet (Élaboration à partir de : Supalla *et al.*, 2001)

Configurations	Emplacements
	
	Mouvements
	

SLIPA et ASLSJ

En 2005, Peterson (2021) développe SLIPA (*Sign Language International Phonetic Alphabet*; Tableau 11), système graphique inspiré de l'API, qui n'utilise que des symboles mathématiques, des chiffres et des lettres de l'alphabet latin, accompagnés de diacritiques assez communs. Contrairement aux systèmes vus jusqu'à présent, un glyphe du système peut être composé de plusieurs lettres/chiffres : par exemple le nombril (*belly*, en anglais) est représenté par et le biceps par le trigramme <bcp>. Les associations lettres+diacritiques peuvent être indiqués de façon contractée <Ŝ> ou séparée <S^>, ce qui favorise la rapidité d'écriture puisqu'il n'est pas nécessaire de connaître les raccourcis des diacritiques ou d'aller chercher le caractère dans la liste des *caractères spéciaux*. Toutefois, l'existence de caractères composés de plusieurs lettres pose un problème sur le plan de l'apprentissage du système et de sa requêtabilité. Pour le premier point, le grand nombre de combinaisons possibles et l'absence d'une motivation iconique influence négativement la mémorisation, surtout pour les personnes ne maîtrisant pas l'anglais. Quant à la requêtabilité, la reprise d'un même caractère, utilisé sous forme de monogramme ou de bi-trigramme, pour décrire des éléments différents fait en sorte que devant la requête « *recherche tous les nombrils* » (c'est-à-dire « *recherche : b* ») le logiciel restituera tous les signes où apparaît c'est-à-dire non seulement les nombrils mais aussi les biceps <bcp>.

De même, Stone (2009) développe ASLSJ (Tableau 12), un système uniquement alphanumérique qui permet de prendre des notes en ASL sur un clavier standard. Les glyphes (composés d'un ou plusieurs caractères, comme pour SLIPA) sont disposés linéairement dans un ordre conventionnel. Toutefois, une difficulté supplémentaire réside dans le fait que la position du glyphe influence la correspondance entre le glyphe et sa signification : un même glyphe peut donc représenter plusieurs éléments différents selon sa

TAB. 11. Symboles utilisés dans SLIPA (Élaboration à partir de : Peterson, 2021)

a	b	c	d	e	F	g	w	x	y	z	3	4	5	6	7
8	A	B	ß	C	Ć	Ĉ	Ĉ	D	Ċ	Ð	E	Ë	Ê	Ë	G
I	İ	K	L	M	Ĺ	N	Ñ	O	Ó	P	Π	R	Ř	S	Ś
Š	Ŝ	T	Ʀ	Ʀ	U	Ü	Û	V	Ẃ	Ẃ	X	Y	ÿ	ÿ	(
)	[]	{	}	<	>	/	\	+	˘	^	=	-		

position dans la transcription, exacerbant les difficultés de mémorisation et les problèmes de requêtabilité.

TAB. 12. Caractères de ASLSJ (Élaboration à partir de : Stone, 2009)

3	4	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

Contrairement aux autres systèmes qui sont présentés ici, SLIPA et ASLSJ n'ont pas été développés par des experts de LS : Peterson étant un linguiste, très expert dans l'invention de langages de fiction⁵⁴, et Stone un informaticien qui apprenait l'ASL et ressentait le besoin de prendre des notes pendant ses cours. Il n'apparaît pas non plus que leurs systèmes aient fait l'objet de publications scientifiques⁵⁵ ni qu'ils aient été réellement utilisés par des chercheurs, voire des personnes sourdes désireuses d'écrire les LS.

D.2.b. Systèmes graphiques infra-paramétriques non-spatialisés

Les systèmes de transcription paramétriques comme la SNot exigent que soient prévues en amont toutes les formes que pourra prendre un paramètre, en vue de leur attribuer à chacune un caractère. Adapter un tel système à l'ensemble des LS du monde exigerait le recensement de toutes les formes existant autour du globe, ou la réalisation, en amont, d'une étude de phonétique articulatoire appliquée aux LS, pour comprendre l'ensemble des formes potentiellement existantes. La première solution emploierait des années sans garantie d'être exhaustive, la seconde donnerait naissance à des systèmes de plusieurs millions de caractères, voire des milliards.

Face à ce problème, la solution envisagée par les chercheurs a été de découper les paramètres en sous-paramètres, d'associer chaque sous-paramètre à un caractère et de juxtaposer les caractères pour reconstruire la forme globale du paramètre. C'est le principe de description appliqué par Bébian puis par Stokoe à la description du mouvement, qui devient le principe

54. Il est connu du public comme le créateur de la langue Dothraki dans la série fantasy « *Game of Thrones* ».

55. Toutefois leur fonctionnement est décrit par les auteurs sur leurs sites personnels : <https://dedalvs.com/slipa.html> pour SLIPA et <https://aslsj.blogspot.com/2009/03/> pour ASLSJ.

de fonctionnement de l'ensemble de la description fournie par HamNoSys (Prillwitz *et al.*, 1989).

Plus récemment, l'intérêt pour la phonologie des LS a poussé les chercheurs à emprunter ce même chemin pour développer des systèmes de transcription susceptibles de rendre compte de la variabilité des formes utilisées par différents signeurs ou dans plusieurs LS. Le Sign Language Phonetic Annotation (Johnson et Liddell, 2010; 2011a; 2011b; 2012) et le Prosodic Model HandShape Coding System (Eccarius et Brentari, 2008) en sont des exemples. Dans la plupart des cas, les études phonologiques ne s'intéressent qu'à un paramètre à la fois, ces deux systèmes sont focalisés exclusivement sur la forme de la main.

Typannot (dont il sera question aux § VIII et § IX) offre lui aussi une description infra-paramétrique, mais celle-ci n'est pas linéaire à proprement parler et elle n'est pas limitée aux mains.

HamNoSys

HamNoSys (Prillwitz *et al.*, 1989; Figure 27, acronyme de *Hamburg Notation System*, est un système de représentation développé par un groupe de sourds et d'entendants de l'Université de Hambourg (Allemagne) au milieu des années 80, encore utilisé aujourd'hui. Il s'agit d'une expansion et d'un ajustement de la SNot, dont le but est de constituer une sorte d'API pour toutes les LS du monde.

HamNoSys a été créé pour une utilisation multilingue; comme l'API, il peut être utilisé au choix pour une transcription large (phonémique) ou stricte (détaillée). (Crasborn, 2015; trad. par nous)

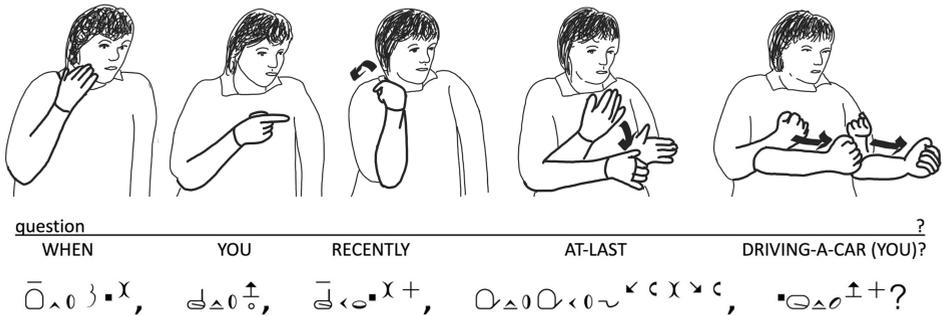


FIG. 27. Phrase transcrite en HamNoSys (Source : Prillwitz et Leven, 1985 (redessiné par nous))

HamNoSys est composé de 214 caractères, qui servent à représenter les éléments des 4 paramètres mis en lumière par Stokoe. Toutefois, contrairement à la SNot, les caractères utilisés sont motivés iconiquement, c'est-à-dire qu'ils essaient de rappeler la forme des éléments qu'ils représentent (Bentele,

1999). Cela permet d'éviter les problèmes de compatibilité cross-linguistique des glyphes choisis, mentionnés plus haut à propos de la SNot.

Par exemple, la description de la forme de la main est fondée sur la juxtaposition de caractères (Tableau 13), 31 au total, ce qui permet de décrire un grand nombre de configurations (Hanke, 2010), y compris des configurations inexistantes ou impossibles à réaliser. C'est là une autre différence avec la SNot, qui identifie *a priori* les configurations à représenter. De plus, ce système permet de requêter certaines caractéristiques infra-paramétriques de la configuration, puisqu'il possède des caractères permettant d'identifier certaines formes de pouce ou des phalanges saillantes.

TAB. 13. Symboles permettant de décrire la configuration de la main avec HamNoSys (Élaboration à partir de : Smith, 2013)

Formes de base	Spécificateurs	Modificateurs
<p>Main</p>	<p>Doigt modifié</p>	<p>Modificateurs</p> <p>Forme des phalanges</p>
<p>Pouce</p>	<p>Partie du doigt modifié</p>	<p>Ouverture du pouce</p>

Les configurations ainsi composées perdent toutefois de leur iconicité : si les formes de base sont iconiques lorsqu'elles sont exprimées seules, l'utilisation de spécificateurs et de modificateurs change la configuration associée au caractère sans toutefois modifier la forme du caractère lui-même. Par exemple, à première vue représente l'index étendu et le pouce replié, ce qui est bien le cas si aucun spécificateur ne lui est accosté, mais en lui associant le spécificateur <5>, le même caractère représentera l'auriculaire étendu (Figure 28).

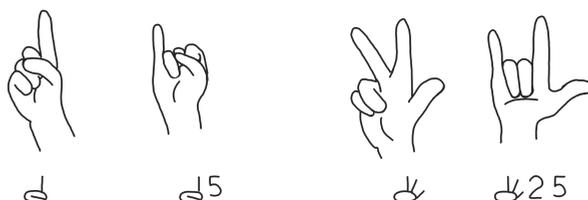


FIG. 28. Perte de la composante iconique des glyphes lors de leur combinaison (Source : Smith, 2013 (redessiné par nous))

Comme dans la SNot, la disposition des caractères est linéaire d'après un ordre conventionnel, à savoir [symétrie des mains] [éléments non manuels] [configuration] [position des mains] [emplacement] [mouvement] (Figure 29) ; chaque case peut contenir un ou plusieurs caractères. À cause du grand nombre de caractères disponibles, HamNoSys présente toutefois

un inconvénient puisqu'un même signe peut être représenté de différentes façons (Bentele, 1999).

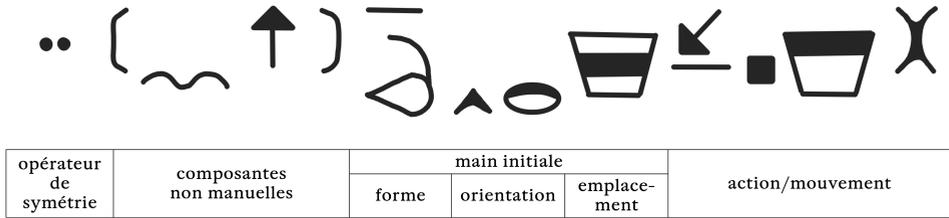


FIG. 29. Disposition des éléments de HamNoSys (Source : Smith, 2013 (redessiné par nous))

Il est important de noter que la présence d'une case [éléments non manuels] (Figure 29) ne signifie pas qu'on puisse noter toutes les composantes de l'expression faciale. En effet, bien qu'il soit possible d'appliquer tous les caractères à d'autres articulateurs que les mains (par exemple, la tête, le buste, etc.), HamNoSys ne permet pas de marquer les expressions faciales (Hanke, 2009 ; Boyes-Braem, 2012 ; Smith, 2013), sinon quelques petites exceptions comme la forme de la bouche. Les réalisateurs de HamNoSys se rendent compte de cette limite, qu'ils dépassent en proposant d'annoter (et non de noter) les expressions faciales en commentaire à la transcription en HamNoSys (Hanke, 2009). Malgré cet inconvénient, ils considèrent que leur système est plus performant que les autres :

Un problème commun à la plupart des systèmes de transcription est qu'ils ont été développés dans un contexte lexicographique [...]. Quand ils sont utilisés pour le discours, ils échouent presque tous dans la tentative de représenter de façon précise les emplacements et les directions, les positions de la main non dominante, et les mouvements de la bouche qui ne sont pas synchronisés avec les signes. (Crasborn, 2015 ; trad. par nous)

À ce jour, HamNoSys est le seul système susceptible de devenir une variante de l'API pour la LS, qui permette la transcription du discours signé, particulièrement pour les aspects liés aux signes manuels. (Crasborn, 2015 ; trad. par nous)

La difficulté de noter les expressions faciales constitue toutefois une sérieuse limite, car HamNoSys est dans l'impossibilité de représenter toute une partie du discours signé, qui véhicule des informations indispensables à la compréhension.

HamNoSys a l'avantage d'avoir été codifié dans un plan à usage privé de Unicode⁵⁶, ce qui permet de l'utiliser avec tout logiciel ayant un accès clavier, quel que soit l'environnement de travail du scripteur. Il peut donc être associé

56. Le fonctionnement d'Unicode fera l'objet d'un approfondissement au § VIII.C2 sur Typannot.

à des logiciels de bureautique (Word, Excel, PowerPoint, etc.) mais aussi à des logiciels spécialisés pour l'étude linguistique (comme ELAN ou iLex), à condition d'installer une police de caractères permettant de visualiser les caractères du système. Comme pour la SNot, le but explicite de HamNoSys est uniquement la transcription des LS et il n'est prévu en aucun cas d'en faire un système d'écriture des LS (Bentele, 1999). De plus, comme son prédécesseur, le système n'est pas facile à lire. Pour contrôler la justesse des transcriptions il faut recourir à des avatars signants qui interprètent les transcriptions en HamNoSys (Morrissey *et al.*, 2010 ; Boyes-Braem, 2012).

Sign Language Phonetic Annotation

Beaucoup plus récemment, entre 2010 à 2012, Johnson et Liddell (2010 ; 2011a ; 2011b ; 2012)) ont publié une série d'articles proposant un système de transcription des LS extrêmement détaillé, le *Sign Language Phonetic Annotation* (SLPA), qui se concentre sur les composantes manuelles du signe.

Leur but déclaré est celui-ci :

Nous posons ici les bases théoriques [...] d'une représentation phonétique des LS. Nous proposons un système descriptif qui puisse capturer les détails phonétiques de la façon dont un individu spécifique produit un signe [...]. Cela fait partie d'un effort plus important de notre part pour développer une théorie de la structure phonétique des signes et créer simultanément un système de notation compatible avec cette théorie. (Johnson et Liddell, 2011a :408 ; trad. par nous)

Bien qu'aspirant à décrire l'ensemble des paramètres des LS, le SLPA se limite actuellement à la seule étude des configurations, par une transcription très détaillée des doigts et de leurs mouvements. En particulier, elle tient compte de quatre éléments :

(1) la configuration de chacun des quatre doigts, fondée sur l'extension/flexion de chaque segment et sur leur abduction/adduction ; (2) la présence d'un contact doigts-pouce et la façon dont ce contact a lieu ; (3) la configuration du pouce (tout comme pour les doigts, fondée sur l'extension et la flexion de chaque segment et sur l'abduction/adduction entre le pouce et la paume de la main) ; (4) l'extension de l'ensemble de la configuration. (Tkachman *et al.*, 2016:3 ; trad. par nous)

Ces éléments sont disposés dans un ordre conventionnel, qui est [inclusion de l'avant-bras] [configuration du pouce] [contact pouce/doigts] [configuration des doigts] (Johnson et Liddell, 2012) ; pour représenter une seule configuration, il ne faut pas moins de 23 à 34 caractères (Tkachman *et al.*, 2016 ; Tableau 14).

Par exemple la Figure 30 montre une configuration et sa transcription.

Le SLPA présente, selon ses auteurs, de nombreux avantages : il permet de réaliser des analyses très fines et il est facile à apprendre, y compris pour ceux qui ne maîtrisent aucune LS (Hochgesang, 2014), grâce aussi au fait qu'il se base sur des caractères alphanumériques simples présents sur les claviers ordinaires (cf. dernière colonne du Tableau 14).

TAB. 14. Décomposition de la formule du SLPA, avec indication des caractères qui peuvent la composer (Élaboration à partir de : Johnson et Liddell, 2012)

			SLPA symbols
Forearm inclusion	Forearm inclusion	Forearm inclusion	✓∅
Thumb configuration	Thumb configuration	CM rotation	O L U
		CM abduction	< < =
		MCP flexion	H E e f F
		DIP flexion	H E e f F
Thumb-finger contact	Thumb surface	Surface	f b
		Bone	c mc p d
		Finger number	∅
	/	/	/
	Finger Surface	Surface	f b
		Bone	c mc p d
Finger number		1 2 3 4	
Configuration of fingers	Configuration 1	Finger number	1
		MCP flexion	H h E e F f
		PIP flexion	E e F f
		DIP flexion	E e F f
	Abduction 1-2	Abduction 1-2	< < = X- X X+ ☒
	Configuration 2	Same as Config. 1	Same as Config. 1 exempt [finger nbr: 2]
	Abduction 2-3	Same as Abd. 1-2	Same as Abd. 1-2
	Configuration 3	Same as Config. 1	Same as Config. 1 exempt [finger nbr: 3]
	Abduction 3-4	Same as Abd. 1-2	Same as Abd. 1-2
	Configuration 4	Same as Config. 1	Same as Config. 1 exempt [finger nbr: 4]

Toutefois, selon Tkachman *et al.*, 2016, une telle masse de détails ne fait que dissimuler les aspects linguistiques au milieu d'une multitude d'éléments non pertinents. Plus précisément, ces auteurs reprochent au SLPA :

- de comporter trop de degrés de liberté : disposer de 34 caractères pour coder une configuration c'est avoir 34 possibilités de se tromper, non seulement en transcrivant mais aussi en relisant ;
- de permettre la représentation de configurations anatomiquement impossibles : les auteurs du SLPA ont pris en compte les jointures des doigts mais pas la présence de muscles et de tendons, qui influence et modifie la façon dont les jointures bougent ;
- de mettre sur le même plan les différentes jointures : le SPLA prévoit 6 crans de flexion pour chaque jointure. Toutefois, si entre paume et la première phalange chaque cran constitue un angle de presque 30°,

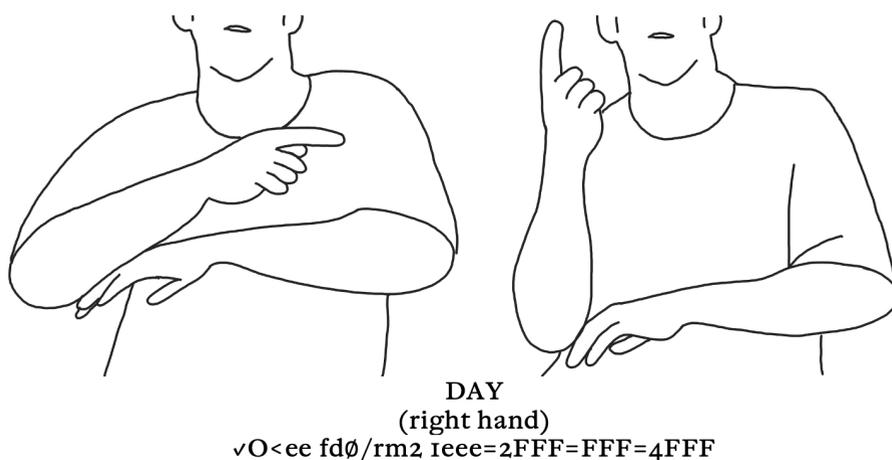


FIG. 30. La main dominante (droite) du signe à deux mains [DAY] (jour), transcrit en SLPA (Source : Johnson et Liddell, 2012 (redessiné par nous))

entre la deuxième et la troisième phalange ce cran n'est que de 10°, trop petit pour être perceptible et donc pertinent.

Au vu des caractéristiques du SPLA et des critiques dont il fait l'objet, ce système de transcription peut être utilisé pour des recherches où la qualité des analyses prime sur leur quantité ou bien où le focus de recherche est très limité (par exemple, on ne s'intéresse qu'à la position de l'index ou du pouce).

La dernière chose à noter sur le SLPA est qu'il est le seul à permettre de noter les mouvements de transition entre les signes. Ces derniers étant souvent considérés comme non linguistiques, leur codification est ignorée par tous les autres systèmes de représentation des LS (Crasborn, 2015). Mais l'absence de codification rend leur analyse impossible, ce qui alimente un cercle vicieux – ils ne sont pas analysés car non linguistiques et, faute d'être inclus dans la représentation, ils sont considérés comme probablement non linguistiques.

Prosodic Model Handsape Coding System

Le moment est venu de présenter un système de transcription linéaire infra-paramétrique qui est particulièrement important pour la suite des propos de ce livre : le *Prosodic Model Handsape Coding System* (PMHCS) de Eccarius et Brentari (2008). Il s'agit en effet du système dont les réalisateurs de Typannot se serviront comme base de leur réflexion sur la transcription des configurations de la main.

Eccarius et Brentari étudient les classificateurs⁵⁷ de neuf LS différentes⁵⁸. Leur but est d'identifier les schémas phonologiques et morphologiques des configurations, schémas qui peuvent varier selon le contexte. Par exemple, une même forme de la main pourra être considérée comme un morphème ou comme un phonème, selon la LS étudiée et selon qu'il s'agit d'un signe représenté dans un dictionnaire ou extrait d'un discours. Pour permettre ce type d'analyse, les auteurs avaient besoin de noter les configurations de façon à faire ressortir leurs caractéristiques spécifiques : après une analyse des systèmes de transcription existants, ils ont décidé que la réalisation d'un système *ad hoc* (le PMHCS) permettrait une meilleure prise en compte des éléments recherchés.

Le PMHCS a donc été développé en ayant une idée claire des objectifs et des besoins des chercheurs participant au projet sur les classificateurs. L'étude en question devait établir combien de doigts et quels doigts composent une sélection, quelle forme assument ces doigts et enfin quelle est la position relative du pouce. Pour décrire ces éléments, il fallait que le PMHCS soit :

- solidement ancré dans un modèle théorique, afin que les classes naturelles soient apparentes;
- consultable dans les systèmes de base de données utilisés communément (c'est-à-dire qu'il ne doit pas contenir des caractères autres que ceux d'un clavier standard);
- économique (c'est-à-dire que la représentation devra être aussi compacte que possible tout en véhiculant les informations linguistiques importantes);
- relativement facile à utiliser, même par des signeurs et/ou des transcrip-teurs novices, de sorte que la formation puisse être aussi rapide que possible et que les transcriptions soient fiables. (Eccarius et Brentari, 2008:70-77; trad. par nous)

Le premier point, l'ancrage avec le modèle théorique de référence (ici le *Prosodic Model* de Brentari, 1998) est, au dire des auteurs, un avantage pour le système de transcription car il permet de ne noter que les éléments linguistiquement saillants (marqués) de la configuration analysée. On retrouve ainsi dans le système de transcription de la configuration la subdivision en doigts sélectionnés (c'est-à-dire marqués) et doigts non sélectionnés, mais avec une petite modification par rapport au *Prosodic Model*, puisque le PMHCS prévoit 3 niveaux de sélection possibles :

57. En linguistique des LS, on appelle « *classificateurs* » des configurations utilisées pour décrire la taille et/ou la forme d'un référent. Cette terminologie, mutée des analyses des LV à classificateurs (comme le chinois mandarin), est critiquée par Cuxac (2000) qui affirme que les classificateurs des LV servent à indiquer la catégorie générale d'un référent, alors que les éléments dits classificateurs en LS servent à spécifier les caractéristiques qui différencient un référent de sa catégorie générale. Cuxac propose alors le terme *proforme*, qui ne sera pas employé ici, afin de respecter la terminologie choisie par Eccarius et Brentari.

58. Spécifiquement, les LS de Hong-Kong (HKSL), Japon (JSL), Angleterre (BSL), Suède (STS), Israël (ISL), Danemark (DTS), Allemagne (DGS), Suisse germanophone (DSGS) et États-Unis d'Amérique (ASL). En vérité l'article parle de dix LS, mais n'en cite que neuf.

- PSF (*primary selected fingers*) : doigts marqués, sélectionnés de façon primaire;
- SSF (*secondary selected fingers*) : doigts marqués, sélectionnés de façon secondaire;
- NSF (*non selected fingers*) : doigts non marqués et ne figurant par conséquent dans aucune des deux sélections précédentes.

La distinction PSF/SSF, introduite par (Eccarius, 2002), permet de rendre compte de configurations complexes, bien que plus rares, où le comportement des doigts parmi les doigts sélectionnés n'est pas uniforme.

Cette distinction entre doigts sélectionnés (PSF ou SSF) et non sélectionnés (NSF) est fondamentale pour le troisième point de la liste des caractéristiques que doit posséder PMHCS. En effet, les auteurs souhaitent que leur système de transcription « *permette de mettre en évidence la significativité linguistique à travers la complexité de sa transcription* » (Eccarius et Brentari, 2008:75; trad. par nous). C'est-à-dire que toute forme marquée devra être représentée de façon plus complexe qu'une forme non marquée. Dans PMHCS, la contrastivité linguistique est prise au sens large, en suivant Clements (2001), ce qui permet de dépasser les limites de la recherche de paires minimales au sein d'une seule langue⁵⁹.

Le projet initial ne s'intéressait qu'aux classificateurs mais, lors de sa réalisation, les auteurs ont rapidement compris qu'il fallait donner la possibilité au PMHCS, le cas échéant, de noter de nouvelles occurrences. Sa portée a donc été étendue à des configurations présentes dans des dictionnaires de référence des LS étudiées et dans des enregistrements de discours en LS produits à partir de tâches d'élicitation. Le nombre de configurations prises en compte a augmenté et, plus encore, le nombre de caractéristiques saillantes des doigts que le système arrive à coder. Vu la quantité des LS différentes et des LS lointaines étudiées par Eccarius et Brentari (2008) et les sources diverses des configurations analysées, on peut supposer que toute configuration (même appartenant à une langue non étudiée par les deux auteurs) peut être aisément codée avec PMHCS.

Le deuxième point de la liste des caractéristiques que PMHCS doit posséder est la compatibilité avec les bases de données communément utilisées dans la recherche linguistique. Ce critère correspond à deux exigences distinctes : la facilité d'écriture informatique et la requêtabilité.

La facilité d'écriture informatique réside dans le choix d'associer chaque élément pertinent pour PMHCS à un caractère graphique (lettre, chiffre ou symbole) présent sur un clavier QWERTY américain (que les auteurs prennent comme clavier de référence), sans être obligés de prévoir une police de caractères ou un script spécial pour la composition de PMHCS dans les logiciels utilisés par les usagers du système (ELAN, ANVIL, etc., mais aussi Excel, PowerPoint, etc.). De plus, il faut que le code nécessaire à la description

59. Il s'agit donc bel et bien d'un système de notation phonologique, bien que chaque configuration analysée ne soit pas nécessairement un phonème.

d'une configuration soit à la fois simple et complet, afin de diminuer le risque d'erreur humaine sans toutefois perdre des informations pertinentes pour l'analyse linguistique.

La requêtabilité nécessite, elle, que chaque groupe de doigts (PSF, SSF ou NSF) et leur articulation soient représentés par un caractère distinct. Chaque élément présent dans la Figure 31 doit pouvoir être codé séparément et faire l'objet d'une requête indépendante.

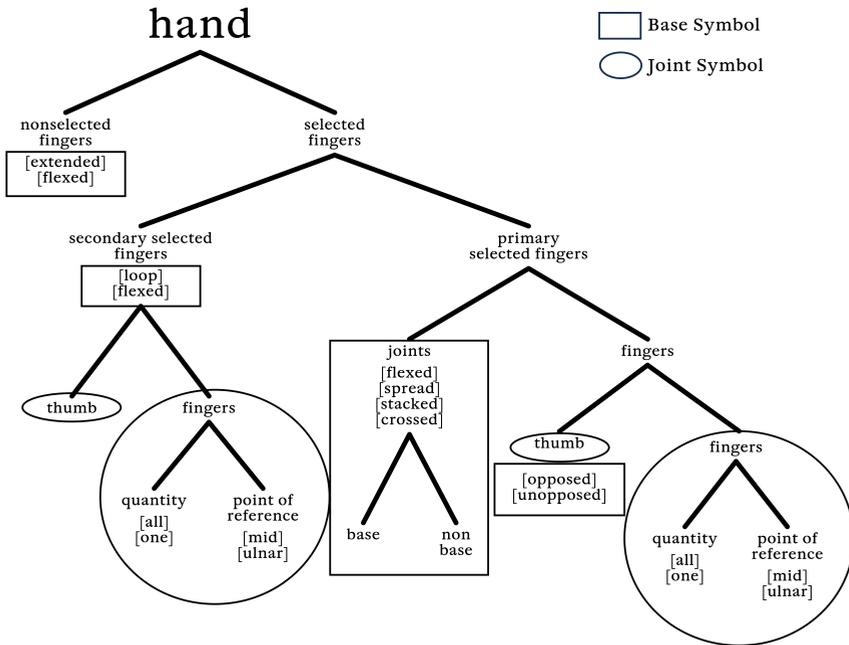


FIG. 31. Arborescence des caractéristiques de la configuration de la main représentées dans le Prosodic Model Handshape Coding System (PMHCS) (Source : Eccarius et Brentari, 2008 (redessiné par nous))

L'exigence d'un système facilement scriptible et requêtable a poussé Eccarius et Brentari (2008) à faire des choix théoriques et graphiques. En premier lieu, ils distinguent les «*symboles de base*» («*base symbols*»; BASESYM) des «*symboles des jointure*» («*joint symbols*»; JOINTSYM), c'est-à-dire respectivement l'indication du nombre de doigts dans un groupe (née de l'union des informations sur le point de référence et la quantité de doigts) et l'indication de la forme que prennent ces doigts.

Il y a 13 BASESYM (Figure 32), identifiés par des lettres capitales (<A>, , <D>, <H>, <J>, <M>, <P>, <U>) ou des chiffres (<1>, <2>, <7>, <8>), dont le choix a été motivé par leur relation avec la dactylogogie et le dénombrement en LS américaine (comme pour la SNot). Si une combinaison n'est pas prévue (car trop rare), elle peut être reconstruite en associant deux BASESYM prévus (seuls cas : <UJ>, <12>, <17>). Le pouce (noté <T>) est considéré comme un

BASESYM indépendant ; lorsqu'il est présent, il est noté à côté du BASESYM ([1] indiquera une sélection ne contenant que l'index, alors que [1T] représentera l'index et pouce).

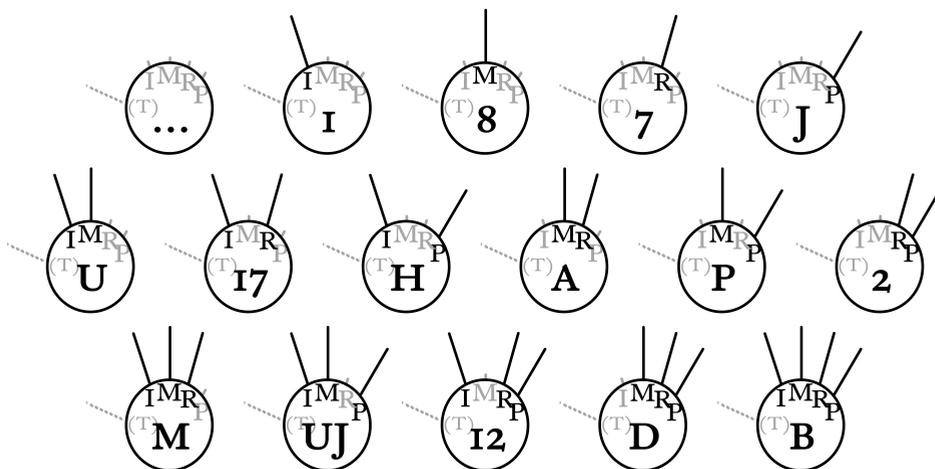


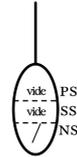
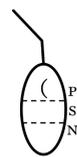
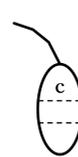
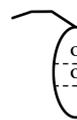
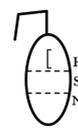
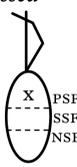
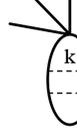
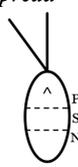
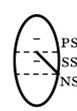
FIG. 32. Base Symbols du Prosodic Model Handshape Coding System (PMHCS) (Le pouce (T) est un élément à part, qui peut être ajouté ou non au symbole de base. Légende : T = pouce ; I = index ; M = majeur ; R = annulaire ; P = auriculaire. Élaboration à partir de : Eccarius et Brentari, 2008)

Les JOINTSYM (Tableau 15) représentent la forme que prennent les doigts dans une sélection et ont été choisis parmi les lettres minuscules (<c>, <k>, <o>, <x>) et les symboles (</>, <<⁶⁰>, <>>, <(>, <[>, <@ >, <# >, <^ >, <- >) présents sur un clavier QWERTY américain. Les diverses sélections des doigts n'ont pas toutes le même nombre de JOINTSYM : il y en a dix pour PSF, deux pour SSF et deux pour NSF. À noter que la forme non marquée pour PSF et SSF correspond à l'extension totale <-> qui n'est donc pas représentée par un BASESYM – alors qu'en NSF il n'existe pas de forme non marquée, ce qui veut dire que l'on trouve un caractère aussi bien pour l'extension totale que pour la fermeture totale (les seules deux possibilités de NSF). Le pouce, quant à lui, rentre dans une sélection avec les autres doigts, dont il partage les JOINTSYM, mais il peut aussi être accompagné d'un JOINTSYM spécifique, le caractère -, qui indique qu'il est *non-opposé* par rapport à la paume de la main. Par souci d'économie (troisième prérequis du système), les JOINTSYM de PSF et SSF sont identiques (<o> et <@>), alors que ceux de NSF (<absence de caractère> vs. </> et <@> vs. <#>) sont différents pour éviter tout risque de confusion entre des doigts sélectionnés et des doigts non sélectionnés.

Une des particularités de PMHCS, qui le rend très intéressant, est son attention pour le statut du pouce. La forme du pouce semble changer à chaque nouvelle configuration, ce qui dissuade de nombreux chercheurs de

60. *Nota bene* : il y a bien un «<>» et un «>>» entre les «<>» qui indiquent le caractère.

TAB. 15. Joint Symbols du Prosodic Model Handshape Coding System (PMHCS)
 (Le symbole utilisé peut varier selon le niveau de sélection (primaire, secondaire ou non sélectionné); l'absence de symbole signifie que cette forme des doigts n'est pas possible dans la sélection examinée. Légende : PSF = primary selected fingers; SSF = secondary selected fingers; NSF = non selected fingers; * = ne s'applique qu'au pouce. Élaboration à partir de : Eccarius et Brentari, 2008)

<i>extended</i>  étendu	<i>flat-open</i>  plat-ouvert	<i>flat-closed</i>  plat fermé	<i>curved-open wide</i>  courbé-ouvert large	<i>curved-open narrow</i>  courbé-ouvert serré	<i>curved-closed</i>  courbé-fermé
<i>bent</i>  en crochet	<i>closed</i>  fermé	<i>crossed</i>  croisé	<i>stacked</i>  en dégradé	<i>spread</i>  dégroupé	<i>unopposed*</i>  non-opposé

l'analyser (Eccarius et Brentari, 2008). Toutefois, Brentari (1998) a montré que, malgré sa très haute variabilité, la position du pouce n'est pas tout à fait imprédictible. Suite à cela, Eccarius (2002) a regardé la fréquence des positions du pouce présentes dans les dictionnaires de référence de 12 LS différentes. L'union de ces deux recherches a permis à Eccarius et Brentari (2008) de formuler deux hypothèses :

- si le pouce fait partie d'une sélection, il se comportera comme les autres doigts de cette sélection (pour la forme et séparation entre les doigts);
- si l'appartenance à une sélection n'est pas immédiatement apparente, le pouce est assigné à un groupe selon les informations fournies par le Tableau 16.

Les exigences de facilité d'écriture, requêtabilité et représentation des éléments linguistiquement marqués, ont poussé les auteurs à une disposition spatiale rigoureuse de leur système. La *formule* de PMHCS est donc toujours la même : [PSF; SSF, NSF] (avec les points-virgules comme séparateurs), où chaque sélection est subdivisée selon l'ordre [BASESYM_fingers] [BASESYM_T] [Unopposed_T] [JOINTSYM_Spread] [Stacked] [Crossed JOINTSYM] (Tableau 17).

Pour respecter le principe d'économie, seuls les éléments pertinents sont représentés. La formule la plus courte est donc [BT] (les quatre doigts sont en extension et unis et le pouce est opposé), qui ne compte que deux caractères, tandis que la plus longue pourra compter au maximum dix caractères (le

TAB. 16. Appartenance du pouce à une sélection lorsque celle-ci n'est pas immédiatement apparente (Légende : PSF = primary selected fingers; SSF = secondary selected fingers; NSF = non selected fingers. Source : Eccarius, 2002 repris par Eccarius et Brentari, 2008)

Joint configurations of fingers in PSF group	Opposed thumb (T)		Unopposed thumb (T-)	
	spread from palm	palm adjacent	spread from radial side	radial side adjacent
open, spread ^	PSF	SSF	PSF	
open, unspread	PSF		NSF	PSF
curved-open c			NSF	SSF
curved-closed o			SSF	NSF
bent, spread ^[SSF	NSF	
bent, unspread [SSF	NSF
flat-open, spread ^<	PSF		PSF	SSF
flat-open, unspread <	PSF		NSF	SSF
flat-closed >	PSF		NSF	PSF
closed @	SSF		SSF	NSF

TAB. 17. Développement de la formule de PMHCS avec indication des symboles possibles (Légende : PSF = primary selected fingers; SSF = secondary selected fingers; NSF = non selected fingers. Élaboration à partir de : Eccarius et Brentari, 2008)

PSF					SSF				NSF
BASE SYM	BASE SYM T	unop-posed T	spread stacked crossed	JOINT SYM	Base Sym	Base Sym T	unop-posed T	JOINT SYM	JOINT SYM
B M D U H A P 2 I 8 7 J	T	-	x k ^	c (o < > [@	B M D U H A P 2 I 8 7 J	T	-	o @	/ #

pouce ne pouvant figurer dans deux sélections à la fois), dont deux seront des points-virgules séparateurs (Figure 33).

D.2.c. Systèmes graphiques paramétriques spatialisés

Bien que la spatialisation soit une caractéristique fondamentale des LS, la plupart des systèmes nés pour les représenter n'utilisent pas l'espace de façon pertinente : l'emplacement relatif des caractères ne donne aucune indication sur l'emplacement relatif des articulateurs utilisés pour signer.

SignWriting

Cette manière de faire n'est pas reprise par SignWriting (SW; Sutton, 2005), qui est le premier système à proposer une utilisation pertinente de l'espace. Dans ce système, les caractères sont disposés dans un espace bidi-

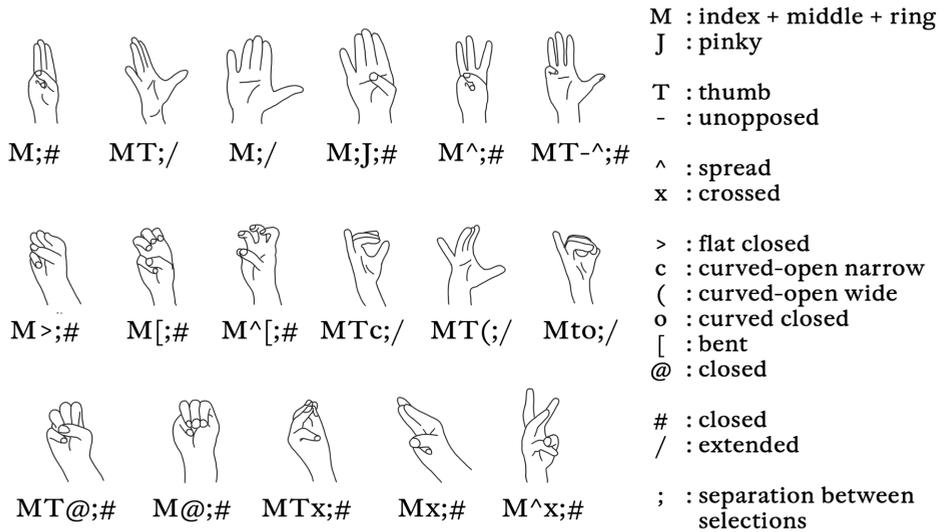


FIG. 33. Formules pour les configurations ayant « M » en sélection primaire (PSF)
(Élaboration à partir de : Eccarius et Brentari, 2008 (redessiné par nous))

mensionnel qui permet de prendre en compte la hauteur et la latéralisation des signes : la main posée au-dessus de la tête du signeur sera représentée par un caractère situé plus haut que celui représentant la tête ; un bras droit sera représenté à la droite de la vignette. L'origine de ce choix est probablement liée au fait que Sutton n'est pas une linguiste mais une chorégraphe : nul ne pourrait songer à représenter des pas de danse sans tenir compte de la spatiation.

SW est un système paramétrique, puisque chaque paramètre (y compris, en l'occurrence, le mouvement) est vu comme une unité non ultérieurement décomposable et qu'il est représenté par un seul caractère. Toutefois, alors que les caractères de la SNot sont invariables, ceux de SW peuvent subir de petites modifications de forme et de couleur qui permettent de spécifier les caractéristiques des paramètres étudiés : SW est donc composé d'environ 500 caractères mais, si l'on compte toutes les modifications possibles, le chiffre s'élève à plus de 35 000 caractères (Bianchini, 2012a). Ces caractères, et leurs modifications, sont fortement motivés iconiquement, rendant ainsi aisé l'apprentissage du système.

SignWriting mérite, à cause de ces particularités, d'être étudié plus en profondeur, car ses spécificités graphiques en font aussi un système en mesure de générer des réflexions métalinguistiques chez les signeurs : il sera donc spécifiquement traité dans la prochaine partie de cet ouvrage (cf. de § IV à § VII).

Si5S, ASLwrite and Handspeak

Le système de Sutton, qui tient compte de la spatialisation et permet de faire varier les caractères, a servi d'inspiration pour d'autres systèmes élaborés dans les années 2000. Parmi eux, Si5s (Augustus *et al.*, 2013), mis au point entre 2003 et 2007. Comme SW, Si5s présente des caractères iconiques qui peuvent subir des rotations et être agencés de façon non linéaire dans l'espace graphique. L'union des divers glyphes constitue une vignette représentant un signe entier, et les vignettes peuvent être juxtaposées de gauche à droite pour représenter des phrases en ASL. Si5s a aussi la particularité d'avoir été pensé pour une écriture manuscrite et chaque forme est donc épurée au maximum (bien plus que SW) tout en maintenant sa motivation iconique car «*plus de lignes il faut tracer, plus on s'éloigne de l'écriture pour se rapprocher du dessin*» (Clark, sd ; trad. par nous). Le système n'est composé que de 80 caractères, ce qui en facilite et accélère l'apprentissage et l'utilisation. Dans l'intention de son inventeur, tous les sourds s'inscrivant à l'Université de Gallaudet devraient maîtriser le système, afin de pouvoir prendre des notes et rendre leurs devoirs directement en LS écrite.

En 2011, Augustus commence à coopérer avec Clark et Dameron (Clark, sd) pour la promotion de Si5s à travers le site web <https://aslwrite.com>. La fin de cette collaboration donne naissance d'un côté à ASLwrite (Figure 34), qui correspond à la version initiale de Si5s, et de l'autre à Si5s, qui est une nouvelle version graphiquement différente mais reposant sur les mêmes principes (Clark, sd). Aujourd'hui, ASLwrite a laissé la place à Handspeak, mis au point par Clark, et qui ne se différencie de son prédécesseur que par une gestion différente de l'orientation des mains (Clark, sd). Une autre différence entre Si5s et ASLwrite réside dans la gestion de la propriété intellectuelle du système : ASLwrite est un système libre de droits, alors que Si5s est un système propriétaire. Cette différence peut paraître anodine, mais elle risque d'exercer une influence négative sur la diffusion de Si5s puisqu'il faut obtenir une autorisation pour publier un livre en utilisant ce système⁶¹.



FIG. 34. Extrait de la Bible (Ruth 1:2) en ASL écrite avec ASLwrite (Source : Clark, sd)

61. D'où l'absence ici d'une illustration de Si5s. Le lecteur curieux pourra consulter le manuel présenté à l'adresse : <https://aslized.org/files/ASLwritingslides.pdf>.

Systèmes non graphiques et spatialisés

Les systèmes décrits jusqu'à présent montrent que plus la ressemblance entre le signe et sa représentation est grande, meilleure sera la lisibilité du système. Les systèmes graphiques dans lesquels une infinité d'occurrences des paramètres est reconduite à un nombre limité de caractères sont amenés à prendre des décisions qui, souvent, éloignent la forme du signe de sa représentation, limitant de fait leur lisibilité.

Il existe toutefois des systèmes de représentation dont la lisibilité et la similitude avec le signe ne font pas de doute : les dessins et leurs évolutions (photographies, vidéos et animations 3D). Ceux-ci sont systématiquement utilisés chaque fois que le but est de montrer la forme des signes et non d'analyser cette forme, par exemple lors de la constitution de dictionnaires de LS. En effet, comme l'affirme le Frère Louis, un éducateur de sourds du XIX^e siècle, de façon assez pittoresque :

Je sauterais plutôt pardessus la cathédrale de Nantes monté sur un mulet que M. Bouchet et compagnie ne ferait un Dictionnaire universel de signes sans y joindre le dessin (Frère Louis, cité par Bonnal-Vergès, 2008:140)

Les premiers recueils imagés de signes de la LSF datent de la deuxième moitié du XIX^e siècle⁶² (Figure 35), il ne s'agit pas de véritables dictionnaires mais de listes de signes dont le but est de fournir les bases lexicales nécessaires à la communication avec les sourds. C'est de la même période que datent plusieurs tentatives visant à décrire la gestualité des entendants, par exemple le recueil de gestes napolitains de de Jorio (2010[1832]).

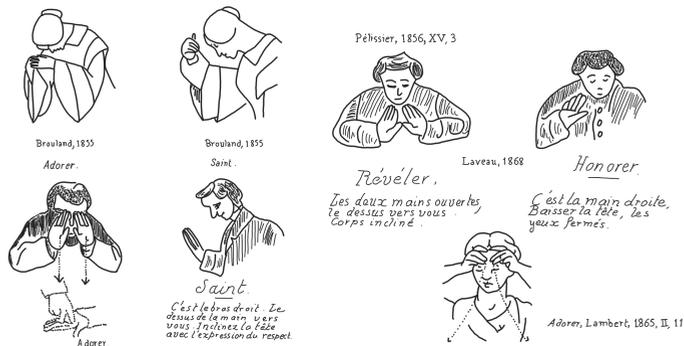


FIG. 35. Exemples de dessins de signes du XIX^e siècle (Élaboration à partir de : Bonnal-Vergès, 2008:23 (annexes))

62. Par exemple (Bonnal-Vergès, 2008) : « *Spécimen d'un dictionnaire des signes* » (1855, par Joséphine Brouland) ; « *Iconographie des signes* » (1856, par Pierre Pellisier) ; « *Langage de la physionomie et du geste mis à la portée de tous* » (1865, par l'Abbé Lambert) ; « *Catéchisme des sourds-muets illettrés que l'on ne peut pas instruire au moyen de l'écriture* » (1868, par l'Abbé Laveau).

Le recours aux dessins ne s'est pas éteint avec la modernité : actuellement, la plupart des dictionnaires de LS contiennent des dessins (voir, par exemple, pour la LIS : Romeo, 1991; 2004; Radutzky, 2001; et pour la LSF : Girod *et al.*, 1997; Companys *et al.*, 2006), parfois accompagnés de systèmes de représentation graphique spécialisés ou de vidéos représentant le même signe. Il en est de même pour les manuels d'apprentissage d'une LS, y compris ceux qui ont vu le jour ces dernières années (cf. pour la LIS : Gruppo SILIS et Mason Perkins Deafness Fund, 1997; Trovato *et al.*, 2020; voir pour la LSF : Amauger *et al.*, 2013; Guitteny et Verlaine, 2022).

On peut considérer que l'utilisation de photos ou de vidéos de signes isolés n'est que le résultat d'une adaptation du dessin aux nouveaux moyens technologiques. En effet, la photo et la vidéo sont plus rapides à réaliser que les dessins, mais ils posent exactement les mêmes problématiques.

Les dessins/photos, comme la plupart des systèmes de représentation analysés jusqu'à présent, ne permettent de reproduire que des signes isolés. De plus, leur « facilité de lecture » n'est qu'illusoire : certes, tout le monde est capable d'avoir une idée de la réalisation du signe, mais comprendre la dynamique exacte d'un signe à partir de son image statique demeure compliqué ; il est toujours possible d'ajouter des flèches et des symboles, mais leur lecture nécessite un accord entre la personne qui réalise le dessin/photo et celle qui l'utilise. Si la vidéo semble résoudre ce problème, elle présente néanmoins un inconvénient : son lien indissoluble avec la technologie de reproduction audio-visuelle (télévision, ordinateur, etc.). De plus, bien que la vidéo permette de représenter non seulement des signes isolés mais aussi des discours signés, elle ne permet pas le développement de réflexions métalinguistiques car le défilement constant des images empêche d'avoir simultanément une vision globale et discrète des données, et d'en faire un contrôle précis et répété (Pallotti, 1999; Wood et Kroger, 2000). C'est cette même limite qui oblige les chercheurs à annoter les vidéos pour faire des généralisations, trouver la récurrence d'une règle ou former un modèle d'analyse linguistique (Boyes-Braem, 2012; Bianchini, 2021b).

Photocalligraphie

Une utilisation tout à fait particulière de l'image pour représenter les LS est la Photocalligraphie (Danet *et al.*, 2010; Figure 36), développée par l'équipe GestualScript de l'École supérieure d'art et design (ESAD) d'Amiens. Son avènement permet d'amorcer la réflexion qui conduira au développement de Typannot (cf. § VIII et § IX).

La Photocalligraphie naît de l'hypothèse que « le signe gestuel décrirait, dans sa réalisation, une trace graphique porteuse de sens » (de Courville *et al.*, 2011:87) et de l'idée que « l'analogie de modalité (visuo-gestuelle) entre les écritures et les LS nous semble devoir guider le projet d'une écriture de la LSF » (de Courville *et al.*, 2011:88). Il s'agit d'un point de vue qui, contrairement à celui utilisé par tous les systèmes de représentation vus jusqu'à présent, ne subdivise pas le signe sur la base de ses paramètres de composition, mais enregistre la trace laissée par le signe au moment où il est



FIG. 36. Exemple de « Photocaligraphie » du signe signifiant 'abstrait' en LSF (Source : de Courville *et al.*, 2011:88)

réalisé. Toutefois, même si du point de vue théorique la Photocaligraphie s'affranchit de la description paramétrique, elle ne se concentre que sur la trace laissée par les mains, qui sont vues comme un « pinceau vivant » (de Courville *et al.*, 2011:91) permettant d'inscrire le signe dans l'espace (cf. aussi la thèse de Danet, 2018).

La trace des mains (réalisant des signes isolés) est enregistrée à l'aide d'un dispositif photographique (d'où le nom Photocaligraphie) qui permet de capturer différents instants de la réalisation d'un signe, restituant en un très court délai une image qui représente le parcours réalisé par les mains. L'auteur du signe peut alors regarder sa réalisation et la refaire autant de fois qu'il le faut, pour atteindre un bon degré de lisibilité de sa production.

La possibilité, pour le signeur, de revoir rapidement sa production lui permet d'avoir le recul nécessaire pour retravailler et améliorer le résultat du signe qu'il réalise. De Courville *et al.*, 2011 ont ainsi pu mettre en évidence la création de stratégies vouées à rendre plus lisibles les signes (par exemple, en éliminant les répétitions, ou en se plaçant à oblique par rapport à l'appareil photo, pour mieux rendre la profondeur).

La Photocaligraphie ne permet pas l'analyse linguistique des signes représentés mais elle représente une vision tout à fait particulière de ce que pourrait être une écriture des LS, abandonnant tout lien avec les systèmes préexistants de représentation des LV.

Pour le projet Typannot (cf. § VIII et § IX), l'équipe de l'ESAD abandonnera la représentation photographique en faveur d'un système

de transcription composé de caractères et proposera une subdivision paramétrique inédite, en particulier pour la description du mouvement, qui ne sera plus fondée sur la trace de la main mais sur le déploiement de tous les articulateurs des membres supérieurs (Chevrefils *et al.*, 2021).

D.3. *Conclusions et propositions*

La comparaison des systèmes de représentation graphique des LS présentés jusqu'ici permet d'identifier un certain nombre de faiblesses qui les affectent de manière transversale et peuvent être résumées comme suit :

Grande complexité dans l'écriture mais aussi dans la lecture; manque de connexion avec la forme effective du signe; grande difficulté, voir impossibilité, de transposer des discours en signes; omission de parties importantes des signes, telle que les composantes non manuelles; difficultés de mémorisation des critères utilisés pour transposer les signes; quasi impossibilité de réutiliser les données transcrites dans des buts différents de ceux pour lesquels la transcription a été effectuée; difficultés à rendre la dynamique des signes et l'utilisation particulière de l'espace de signation. (Gianfreda *et al.*, 2009:415; trad. par nous).

Toutefois, bien qu'aucun d'eux ne soit en mesure de représenter la forme des LS de manière simple, complète et lisible, ils présentent tous des avantages, parfois cachés parmi les désavantages. C'est le cas, par exemple, de la linéarité de la formule descriptive et de la ressemblance avec les systèmes d'écriture des LV existants qui, si elles ne permettent pas de prendre en compte la multilinéarité des LS, garantissent néanmoins la requêtabilité des informations codées avec ces systèmes; ou du faible nombre de caractères utilisés, qui limite la finesse descriptive tout en garantissant la facilité d'apprentissage et d'utilisation du système.

Dans ces conditions, sans doute est-il plus opportun de fonder la démarche sur la proposition et non sur la critique et de repérer, parmi les caractéristiques de ces différents systèmes, les aspects positifs qui leur permettront de satisfaire à une partie des exigences d'un système de représentation, jetant ainsi les bases d'une réflexion qui vise la création d'un système susceptible d'avoir plus d'avantages que d'inconvénients, sachant qu'à l'heure actuelle un système parfait à tous points de vue relève de l'utopie.

Dans cette réflexion, une distinction doit être faite entre les exigences du scripteur et celles du transcritteur, le premier ayant besoin d'un système d'écriture pour transmettre sa langue et sa culture, le second ayant besoin d'un instrument simple, complet et robuste pour analyser la langue. Pour cette raison, les points à prendre en considération pour l'élaboration d'un système de transcription et d'écriture ne seront pas identiques.

Systèmes d'écriture

Une écriture est non seulement un moyen de représenter graphiquement une langue mais aussi un reflet de la culture et de l'histoire du peuple

qui l'utilise ; même dans le cas d'écritures inventées récemment, comme le Cherokee, la composante culturelle a été fondamentale dans le développement et la diffusion de l'écriture. C'est pourquoi l'auteur du présent ouvrage ne pense pas qu'il soit éthique de proposer une liste de toutes les caractéristiques que devrait posséder un système d'écriture des LS, ni de déterminer quel système d'écriture les sourds devraient mettre en place et utiliser. Il est toutefois possible d'analyser certaines des caractéristiques des écritures des LV et des systèmes de transcription des LS, examinées ci-dessus, et de voir si ces caractéristiques seraient potentiellement exploitables lors de la création d'un système d'écriture des LS.

Une caractéristique fondamentale de tout système d'écriture ayant connu une large diffusion (c'est-à-dire qui n'est pas resté cantonné à une élite) est d'être lisible et scriptible. Dans leur acception la plus élémentaire, ces deux concepts correspondent à l'idée que les caractères doivent être facilement distinguables les uns des autres et faciles à tracer, à la main et/ou à l'aide d'instruments informatiques.

Mais la lisibilité peut aussi être entendue comme la facilité avec laquelle le caractère donne accès à l'information qu'il code, que ce soit le sens qu'il véhicule ou la prononciation à laquelle il doit être associé. Plus le lien entre le caractère et l'information est immédiat, plus le caractère sera facile à mémoriser et donc à lire. Le pictogramme <🐶> est facilement lisible, puisqu'il s'agit d'une représentation fortement iconique de son référent, le mot « chien ». Aucun système d'écriture des LV n'est toutefois purement pictographique, car cela obligerait à créer un caractère pour tout concept existant, contrainte qui s'appliquerait aussi à l'élaboration d'un système d'écriture des LS. Si les systèmes phonographiques (syllabiques ou alphabétiques) permettent d'économiser sur le nombre de caractères, ils le font au détriment du lien immédiat entre le caractère et l'information qu'il véhicule, à savoir la prononciation du mot. L'hiragana <ㇰ> se lit /ju/ mais ni sa forme globale, ni les traits qui le composent, ne donnent d'information sur la manière de disposer la bouche pour émettre le son en question. Un seul système phonographique fait exception : le Hangul. Dans ce système *featural* (Daniels, 1990), les caractères représentent des syllabes mais chaque trait (jamo) qui compose le caractère est une représentation de la manière dont il faut positionner les lèvres ou la langue pour articuler les sons composant la syllabe. La nature exceptionnelle de ce procédé dans les LV est probablement due au manque de visibilité des articulateurs, tandis que dans les LS, qui sont des langues visuo-gestuelles, les articulateurs produisant les signes sont pleinement exposés.

Tous les systèmes graphiques des LS de type phonographique tentent donc de motiver leurs caractères sur la base de la forme, du mouvement et de l'emplacement des articulateurs, mais la motivation mise en place n'est pas toujours la même, selon que soit privilégié le besoin de scriptibilité ou de lisibilité. Dans le premier cas, les caractères sont choisis parmi des caractères existants voire, le plus souvent, déjà présents sur un clavier ; la motivation est alors indirecte, comme dans le cas des formes de la main utilisées dans

l'alphabet manuel en LS, qui sont représentées par le caractère équivalent dans l'alphabet latin. En revanche, dans le second cas, le dessin du caractère reproduit la forme de l'articulateur ou la trace laissée par son mouvement ; la main, le corps, etc. sont alors dessinés de manière plus ou moins ressemblante. Cette deuxième solution peut être associée à un phénomène absent dans les écritures des LV, la spatialisation des caractères pour reproduire l'utilisation pertinente de l'espace de signation. Cette solution assure une très grande lisibilité des productions, mais en l'absence d'une convention robuste sur la manière de reproduire les différents articulateurs, le résultat risque de ressembler davantage à un dessin qu'à un système d'écriture.

La lisibilité exige aussi la présence de l'ensemble des éléments linguistiquement pertinents et l'absence de ceux qui ne le sont pas. En LV, certaines caractéristiques de l'oral ont été exclues de l'écriture, par exemple le timbre ou la vitesse d'élocution mais souvent aussi l'intonation. En LS, le nombre d'articulateurs en mouvement lors de la réalisation d'un signe est très élevé, mais il ne s'agit pas toujours des mêmes articulateurs et, parfois, un articulateur peut être en mouvement *pendant* le signe sans toutefois *faire partie* du signe (par exemple, un signeur pourrait signer d'une main pendant qu'il se gratte la tête de l'autre, et cette autre action n'aurait aucune pertinence linguistique). Vouloir noter à chaque fois tous les articulateurs comporte non seulement une baisse de lisibilité (à cause du « bruit » constitué par les articulateurs non pertinents) mais aussi une augmentation exponentielle du temps consacré à écrire un signe. Un système d'écriture des LS pourrait donc donner une représentation fidèle du signe même s'il ne code pas à chaque fois l'ensemble des articulateurs, à condition de permettre au scripteur de sélectionner, signe par signe, ceux dont il a réellement besoin pour transmettre le sens. Dans l'idéal, un système d'écriture des LS devrait donc permettre de décrire à la fois les composantes manuelles et non manuelles, mais il devrait aussi pouvoir fonctionner et être lisible sans devoir nécessairement représenter tous les articulateurs.

Jouer avec la pertinence des éléments permet de mieux percevoir la rentabilité potentielle du système, qui est aussi fortement liée aux concepts de lisibilité et scriptibilité. Mais définir ce qui est lisible, scriptible et pertinent pour une écriture dépend des fonctions ultimes de cette écriture. Par exemple, une écriture née pour produire de la littérature en LS (dont la production, n'est pas liée *a priori* à un problème de temps) pourra faire primer la lisibilité et considérer comme pertinents des éléments non fondamentaux qui rendent la lecture plus aisée, même si le délai nécessaire à l'écriture du texte augmente de façon exponentielle. Au contraire, une écriture propre à établir une liste des courses pourrait privilégier la rapidité d'écriture en omettant des éléments jugés pertinents mais non fondamentaux, ce qui rendrait le texte plus similaire à un aide-mémoire dont la lecture ne pourrait être faite que par le scripteur lui-même (comme la « partition » de V. Abbou, cf. Figure 16 au § III.C). Bien que les scripteurs de l'alphabet soient habitués à un système « passe-partout » qui remplit toutes les fonctions de l'écriture, l'exemple des écritures de l'ancienne Égypte (cf. § II.B1),

qui distinguent nettement l'écriture sacrée (hiéroglyphes) de l'écriture quotidienne (démotique), montre qu'il est possible de faire coexister des écritures remplissant des fonctions distinctes. Reste toutefois le nœud de l'apprentissage car, à l'époque des Pharaons, seul un nombre restreint de personnes (l'élite des dignitaires et les scribes) pouvait lire et écrire les hiéroglyphes. Rien n'empêche donc la naissance d'un système d'écriture des LS qui soit lié à une fonction spécifique, mais pour faciliter sa diffusion, ce système devrait être pensé de manière à être facilement adaptable à d'autres fonctions (à travers la mise en place d'une version cursive simplifiée, par exemple).

L'histoire des écritures montre aussi qu'il est possible de voir coexister différents systèmes d'écriture non pas sur la base des fonctions de l'écriture, mais sur la base du type de structure linguistique à représenter : c'est le principe des écritures japonaises, où cohabitent dans un même texte, voire dans un même mot, des kanjis, des katakanas et des hiraganas, chacun ayant un rôle distinct (cf. § II.B2). Pour les LS, il serait théoriquement possible de développer deux systèmes graphiques distincts pour les *unités lexématiques* (Cuxac, 2000 ; Cuxac et Antinoro Pizzuto, 2010) – pour lesquelles la spatialisation et l'utilisation des composantes non manuelles est moindre – et les *unités de transfert* (Cuxac, 2000 ; Garcia, 2016) – fondées sur une utilisation pertinente de l'espace et dans lesquelles les expressions faciales contribuent fortement à la définition du sens. Toutefois, multiplier le nombre de systèmes d'écriture à utiliser pour coder une langue présente des inconvénients, surtout – encore une fois – en termes d'apprentissage : au bout de quelques mois d'école primaire, un enfant français sait reconnaître toutes les lettres de l'alphabet, et un enfant japonais maîtrise tous les kanas ; mais alors que l'enfant français connaît l'ensemble des caractères qu'il rencontrera au cours de sa vie, l'enfant japonais ne peut pas encore lire des textes contenant des kanjis (Galan, 1995). Heureusement, les kanjis peuvent tous être remplacés par des kanas ou accompagnés de furiganas, en indiquant la prononciation. Les unités lexématiques et les unités de transfert n'étant pas interchangeables, un système d'écriture pour les LS dans lequel elles seraient codées de manière radicalement différente risquerait de mettre l'enfant en situation de ne pouvoir ni lire ni écrire avant d'avoir appris à maîtriser les deux systèmes, à moins que le plus simple des deux systèmes ne puisse, tant bien que mal, remplacer le plus complexe : reste alors à se demander s'il vaudrait vraiment la peine de maintenir deux systèmes⁶³.

Quelle que soit la forme des caractères et les fonctions de l'écriture que ceux-ci permettront de remplir, aucune forme d'écriture moderne ne peut se limiter à une écriture manuscrite. Écrire numériquement signifie non seulement trouver la manière de représenter la langue (quels caractères, organisés comment, etc.) mais aussi faire en sorte qu'un courriel rédigé au

63. Au Japon, le maintien du double système kanji/kana est amplement justifié par l'histoire et la culture japonaise ; pour les LS, s'agissant d'un système inventé, cette détermination culturelle et historique n'aurait pas vraiment de raison d'être.

moyen de cette écriture puisse être lu, même 10 ans plus tard, par la personne qui le reçoit. Il faut donc que le système soit interopérable (utilisable sur tout support) et qu'il garantisse la lisibilité des documents pour les générations futures. Cela nécessite une reconnaissance officielle du système au sein du standard Unicode, qui recense l'ensemble des systèmes d'écriture existants et garantit qu'ils puissent être écrits et lus, aujourd'hui et (dans l'idéal) pour toujours, sur n'importe quel dispositif, navigateur ou logiciel. C'est un nouveau défi posé aux écritures émergentes (des LS ou des LV) : sans reconnaissance de la part du Consortium, elles peinent à se diffuser car leur utilisation numérique est difficile ; mais seuls les systèmes ayant déjà une bonne diffusion peuvent espérer être reconnus par le Consortium. Si tel n'est pas le cas, la seule issue est de créer un système tellement performant que le Consortium soit amené à en reconnaître l'utilité sociale (voire commerciale) malgré sa faible diffusion.

Quelle que soit la solution graphique envisagée, il est toutefois fondamental de conclure en soulignant, comme le font aussi Garcia et Boutet (2006), que résoudre le problème de la représentation graphique d'une LS permettrait de jeter les bases nécessaires à la résolution de ce problème pour toutes les LS du monde, voire à la résolution des questions liées à la transcription des LS et à la gestualité co-verbale (Bianchini *et al.*, 2022).

Systèmes de transcription

Dans l'idéal, la transcription d'un corpus devrait être une opération réalisée une fois pour toutes, avec un seul système qui permette à tous les chercheurs d'analyser les données selon leur intérêt. Cette vision, certes un peu utopique, a amené Bianchini (2021b) à proposer une liste de 13 caractéristiques, subdivisées en trois catégories, que devrait posséder un système de transcription des LS (Tableau 18). Bien que pensée pour les LS, cette liste s'adapte aussi à l'établissement d'un système de transcription de la gestualité co-verbale car les deux formes de communication ont la même modalité visuo-gestuelle et partagent donc les mêmes difficultés de représentation graphique.

Pour qu'un corpus ne soit transcrit qu'une seule fois, il faut que tout linguiste voulant analyser la forme des signes puisse accéder aux données selon le niveau de granularité qui lui convient : inutile, par exemple, pour un syntacticien, de connaître l'angle de la deuxième phalange du petit doigt, information qui pourrait toutefois s'avérer fondamentale pour un phonéticien. Il faut aussi qu'un chercheur étranger voulant réutiliser le corpus puisse le faire sans forcément partager la langue de référence du chercheur ayant transcrit le corpus. De plus, il faut qu'un chercheur voulant comparer deux corpus de deux LS distinctes, voire un corpus de LS et un de gestualité co-verbale, puisse le faire sans être obligé d'élaborer un nouveau système de transcription adapté aux deux langues. Enfin, tout chercheur doit pouvoir comparer les manifestations d'un même paramètre sur deux articulateurs distincts (par exemple les mouvements de rotation des épaules et de la tête). Pour remplir toutes ces exigences il faut donc obtenir un système

TAB. 18. Critères à prendre en considération pour développer un système de transcription des LS et de la gestualité co-verbale (Élaboration à partir de : Bianchini, 2021b)

CRITÈRES DE SYSTÈME	Fidélité	Le système doit reproduire de la manière la plus fidèle possible la forme signifiante des différents paramètres du signe mais aussi du signe dans son ensemble.
	Lisibilité	L'utilisateur doit être en mesure de relire aisément les transcriptions afin, entre autres, de pouvoir réaliser une analyse qualitative des données.
	Scriptibilité	L'utilisateur doit être en mesure d'écrire le système de façon simple et rapide, voire automatique ou semi-automatique.
	Requêtabilité	L'utilisateur doit pouvoir requêter facilement les informations qu'il a codées afin, entre autres, de pouvoir réaliser une analyse quantitative des données.
	Rentabilité	La qualité et la quantité des informations codées, et donc requêtables, doit « repayer » l'utilisateur du temps investi à transcrire les données.
CRITÈRES D'UTILISATION	Universalité	L'utilisation du système ne doit pas être liée à la connaissance d'une LS ou d'une LV particulière de la part du chercheur.
	Expansibilité	Le système doit pouvoir être utilisé — sans besoin de refontes — pour représenter toutes les LS, voire pour représenter d'autres pratiques langagières visuo-gestuelles.
	Indépendance	Le système ne doit pas être lié à un objectif de recherche ou à un paradigme spécifique, afin de pouvoir être utile à des chercheurs suivant différentes approches et cadres théoriques.
	Multiplicité	Le système ne doit pas être conçu pour n'être utilisé que par des chercheurs s'intéressant à une branche spécifique de la linguistique mais doit permettre d'accéder aux données selon le niveau d'analyse souhaité.
CRITÈRES TECHNIQUES	Actualité	Le système doit être conçu en tirant parti de la croissante importance des processus de standardisation des données numériques, en tirant avantage des progrès technologiques actuels et en prenant en compte les évolutions qui pointent déjà à l'horizon.
	Liberté	Le système doit être disponible gratuitement et son utilisation / modification ne doit être soumise qu'à l'attribution de son origine intellectuelle et au maintien de cette liberté de diffusion.
	Interopérabilité	Le système doit fonctionner sur tous les logiciels, les navigateurs, les systèmes d'exploitation et les dispositifs, présents et — si possible — futurs.
	Pérennité	Le système doit se baser sur des pratiques permettant d'assurer tant la pérennité du système lui-même que des données ayant été produites avec celui-ci, quelles que soient les percées de la technologie dans les années à venir.

de transcription unique, propre à transcrire toutes les LS, qui permette non seulement de requêter des informations à différents degrés de granularité mais aussi de visualiser les informations de manière plus ou moins globale selon les exigences des différents chercheurs.

Vouloir mettre en place ce système unique et simple, c'est devoir travailler sur sa lisibilité, pour qu'il puisse offrir une vision à la fois globale et détaillée. L'une des écritures de LV peut servir comme inspiration : il s'agit du Hangul, qui offre dans un même caractère une représentation des syllabes et des traits articulatoires servant à les produire. Mais il faut aussi travailler à la rentabilité du système, en améliorant sa scriptibilité. En effet, le temps nécessaire à la transcription des corpus, surtout multimodaux, est de l'ordre de plusieurs heures par minute de corpus : pour cette raison, la plupart des chercheurs limitent leurs transcriptions aux éléments strictement nécessaires à l'analyse préfixée; le corpus est alors seulement partiellement annoté. Développer un système de transcription qui puisse être écrit de manière simple et rapide, et puisse éventuellement intégrer des technologies automatisant la transcription est donc le seul moyen d'assurer la transcription intégrale des corpus.

L'élaboration d'un système de transcription est un travail de très longue haleine, surtout si l'on veut respecter les exigences énoncées ci-dessus. Or, les technologies numériques évoluent de jour en jour et un système dont l'invention a démarré il y a dix ans risque d'être obsolète avant même d'avoir pu être publié intégralement. Un système de transcription doit non seulement être à jour, mais il doit aussi être capable d'anticiper, autant que possible, sur les progrès technologiques à venir. Tout comme les systèmes d'écritures des LS, il doit aussi pouvoir être utilisé sur n'importe quel support et dans n'importe quel logiciel, et offrir la garantie que les transcriptions réalisées seront encore lisibles dans les années à venir. Ces deux dernières exigences sont également dictées par la mise en place des principes FAIR de la Science Ouverte (cf. § III.D1a), qui rendent impérative la création de données accessibles, interopérables et réutilisables, ce qui signifie aussi qu'elles doivent être produites au sein d'un système libre de droit.

Les parties 2 et 3 de cet ouvrage présentent l'analyse détaillée de deux solutions graphiques pour coucher sur papier les LS : d'un côté SignWriting (cf. de § IV à § VII), un système d'écriture, et de l'autre Typannot (cf. § VIII et § IX), qui vise à transcrire les LS. Ces deux systèmes sont proposés comme exemples permettant de relever au moins en partie les défis illustrés dans ce chapitre sur les LS et l'écriture.

Deuxième partie

SignWriting, un système d'écriture des LS

IV

ÉCRIRE LES LANGUES DES SIGNES : SIGNWRITING⁶⁴

Les deux chapitres précédents, qui ont une vocation introductive, ont exposé le fonctionnement de différents systèmes d'écriture des LV, les différences entre les types de représentation graphique et les innovations rendues possibles par l'invention de l'écriture. Ils ont aussi mis en valeur les divers facteurs qui pourraient pousser à vouloir représenter les LS et de présenter les différents systèmes qui ont été créés ou utilisés par des chercheurs ou des signeurs voulant représenter la forme signifiante des LS.

Le moment est venu d'aborder l'un des principaux sujets de ce livre : SignWriting (SW), un système de représentation des LS conçu pour reproduire, sur papier ou sur écran, toutes les composantes du signe (manuelles et non manuelles) dans un format hautement lisible qui, de surcroît, tient compte des caractéristiques spatiales des LS. Ce système naît comme système d'écriture mais il peut aussi être utilisé, dans le cadre de recherches en Sciences du langage, comme système de transcription.

A. PRÉSENTATION DE SW

A.1. Naissance de SW

SW ne naît pas en tant que système d'écriture des LS : en 1966, à l'âge de 15 ans, Valerie Sutton, étudiante en ballet classique, invente DanceWriting, un système de notation chorégraphique. Atteinte d'une maladie fortement handicapante, Sutton doit très vite abandonner le ballet mais continue à développer son système, en essayant de l'étendre à d'autres pratiques dans lesquelles les mouvements du corps ont une place capitale, comme le sport ou le mime. La première publication de son système, en 1973, « *Sutton Movement Shorthand, The Classical Ballet Key, Key One* » marque la naissance de l'*International*

64. *Nota bene* : ce chapitre est entièrement issu des recherches que CSB a menées pendant sa thèse (Bianchini, 2012a). Afin de ne pas alourdir la lecture, il a été choisi de ne pas citer constamment ce document : si une idée est attribuée à CSB sans préciser la source, il faut déduire qu'elle a été formulée dans la thèse.

Nota bene : les textes en SW produits au LABLIS&S, qui avaient été écrits au stylo ou au crayon sur des feuilles blanches, ont été entièrement retracés en format numériques afin de garantir une homogénéité de leur qualité dans cet ouvrage. Ce travail a été fait avec une grande minutie mais cela ne met pas à l'abri de quelques erreurs éventuelles. Les fichiers originaux sont publiés dans les annexes de la thèse de CSB, disponible sur HAL <https://hal.science/tel-02366944>.

Mouvement Writing Alphabet (IMWA), un système universel de représentation du mouvement, qui permet de décrire des chorégraphies (DanceWriting; Figure 37a), des mouvements liés à des pratiques médicales (ScienceWriting; Figure 37b), des performances de mimes (MimeWriting; Figure 37c) et des prestations sportives (SportWriting; Figure 37d)

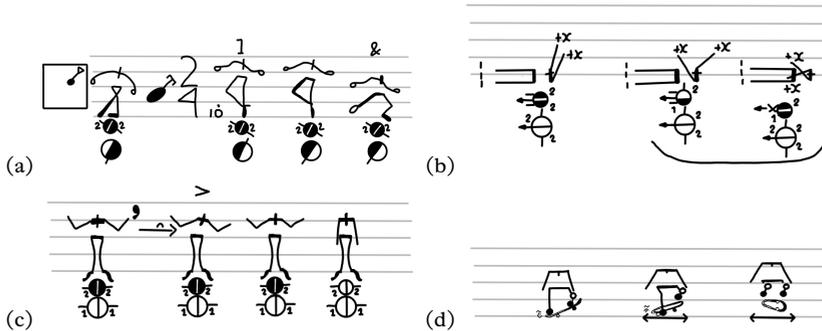


FIG. 37. Systèmes de représentation graphique inventés par Sutton : (a) DanceWriting; (b) ScienceWriting; (c) MimeWriting; (d) SportWriting (Source : (a) Sutton, 1983:31; (b-c) Sutton, 2012; (d) Guerrero, 2012)

L'extension de l'IMWA aux LS est déterminée par la participation de Sutton à un bref projet de recherche dirigé par Lars von der Lieth à l'Université de Copenhague : c'est la naissance de SW. À la fin du projet Sutton rentre aux États-Unis où elle poursuit ses travaux sur SW en collaboration avec un groupe de sourds qui fondent, en 1988, le DAC (*Deaf Action Committee for SignWriting*). Mis à part ce court passage par l'Université de Copenhague, SW s'est entièrement développé en dehors du monde académique, ce qui explique sans doute la divergence de ce système par rapport à toutes les autres méthodes de représentation des LS.

Le groupe de Sutton s'occupe, en grande partie, de la diffusion et de la mise à jour de SW à travers le site internet <https://www.signwriting.org>, qui recueille des informations sur SW et son utilisation dans le monde. On y trouve en particulier les expériences qui ont été menées avec SW, ainsi que les matériaux didactiques utilisés d'une part pour apprendre SW et d'autre part pour enseigner en LS en faisant appel à SW. Une partie de ces matériaux a été créée directement au sein du DAC, tandis que les autres proviennent des groupes de travail/recherche qui utilisent SW dans le monde. Une autre voie de diffusion, plus interactive, est la liste électronique de diffusion sw-1@listserv.valenciacc.edu qui permet aux utilisateurs du système d'interagir entre eux ou directement avec Sutton. Les archives des mails envoyés (disponibles sur le site internet <https://www.signwriting.org/forums/swlist/>) donnent une idée des thèmes qui ont été affrontés par les utilisateurs et des projets ayant utilisé SW.

La mise à jour de SW concerne principalement l'alphabet qui le compose (*l'International SignWriting Alphabet* – ISWA), lequel contient tous les caractères

prévus par le système. Depuis 1995, six nouvelles versions de l'ISWA ont été fournies par Sutton non seulement pour ajouter des caractères qui n'avaient pas été prévus mais aussi pour ranger de façon plus systématique les caractères existants. Ces remaniements continuels ont été à l'origine de nombreuses ruptures de compatibilité entre les versions jusqu'en 2010, année où la version « stable » de l'ISWA a finalement vu le jour, une version ne devant plus subir de modifications ni dans la forme ni dans les contenus. Cette date marquée, du moins formellement, la fin du travail de mise à jour et le début de la médiation avec le Consortium Unicode pour la reconnaissance de SW⁶⁵, passage indispensable pour permettre l'utilisation de SW indépendamment du type de logiciel employé (cf. § V.B).

Une partie importante du site est consacrée à un éditeur informatique pour SW, le SignMaker (Slevinski, 2017a), qui permet de composer des signes en SW et de les sauvegarder sur le site lui-même. Cet éditeur a été mis à jour sur la base de l'ISWA, mais sans remaniements importants des fonctionnalités de son interface utilisateur, restée pratiquement la même depuis 2004 (une analyse approfondie de ce logiciel sera faite au § VII.B1). Le site recueille aussi des éditeurs de SW réalisés par d'autres groupes de recherche. L'inclusion du SignMaker entraîne la création, dans le site lui-même, de recueils plus ou moins étendus de signes de différents pays, appelés *SignPuddle* (Sutton, 2023).

Le DAC s'occupe aussi de la diffusion pratique de SW, à partir de son enseignement dans les écoles. Un programme spécifique, appelé « *Literacy Project* » fournit gratuitement des matériaux scolaires en échange de feedback de la part des enseignants.

A.2. Spécificités techniques et avantages de SW

SW est un système de représentation des LS, fondé sur un ensemble de caractères appelées par Sutton (Sutton, 1995) « *SW symbols* » (*SWSYM*), et que CSB appelait « *glyphes* »⁶⁶ dans sa thèse (Bianchini, 2012a). Ces unités graphiques décrivent les diverses composantes des signes et sont agencées dans un espace graphique appelé « *vignette* » (selon la terminologie proposée par Garcia *et al.*, 2007).

SW est très différent des autres systèmes de représentation, tels que la Notation de Stokoe (SNot), HamNoSys ou SignFont (cf. § III.D), tant par les éléments qu'il représente que par le nombre de caractères disponibles et leur disposition dans l'espace de la vignette.

65. La stabilité est l'une des caractéristiques requises pour la reconnaissance d'un système d'écriture par le Consortium Unicode.

66. Le terme *glyphe* avait été choisi par les membres du *LABLISÉS* (Pennacchi, 2009) pour parler des unités graphiques de SW, dans l'espoir que ce terme soit moins dense de préconcepts que *caractère*, *lettre* ou *icone*. Sachant toutefois qu'un glyphe est la réalisation graphique concrète d'une unité graphique abstraite (cf. § I.A), ce terme ne peut pas rendre compte de l'intégralité des aspects pertinents d'un système de représentation graphique. En contre-tendance avec sa thèse, l'auteur a donc décidé dans cet ouvrage de reprendre la terminologie de Sutton et de parler de *SWSYM* et non de *glyphe* (sauf si le mot *glyphe* est utilisé dans son acception réelle).

La première caractéristique est que SW permet de représenter les configurations, les expressions et les mouvements des composantes manuelles et non manuelles des signes (Tableau 19).

TAB. 19. Liste non exhaustive des éléments qu'il est possible de coder avec SW

Configurations des mains	Mouvements des mains	Mouvements des poignets	Mouvements des doigts	Mouvements des avant-bras
Dynamique des mouvements	Coordination des mouvements	Contacts des mains	Configurations de la bouche	Configurations des yeux
Configurations du regard	Configurations des articulateurs du visage	Mouvements du menton	Mouvements de la tête	Mouvements du corps

La richesse d'éléments qu'il est possible de coder avec SW (composantes manuelles mais aussi non manuelles, telles que l'expression du visage, les postures et mouvements du corps, et surtout le regard; Figure 38) permet d'utiliser SW pour représenter aussi bien des signes isolés en forme citationnelle que des signes insérés dans un discours.

SW a le potentiel pour coder les structures d'organisation morphosyntaxique qui sont fortement spécifiques des LS et cela est valable non seulement dans le face-à-face, mais aussi dans la forme écrite des LS. (Antinoro Pizzuto *et al.*, 2008a :5; trad. par nous)

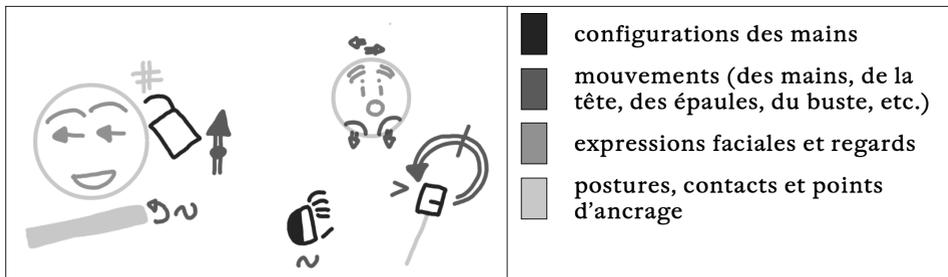


FIG. 38. Deux vignettes en SW : les différents SWSYM ont été colorés pour en identifier la fonction *Nota bene* : normalement SW est représenté uniquement en noir et blanc. Source des vignettes en SW : corpus PearStory TL

Les autres systèmes de représentation comptent environ 100-200 caractères : SW comptait 3 972 SWSYM en 1995 (lors de la première version

informatisée du système, cf. § V.B4) et 37 811 dans son édition « stable » de 2010. Cette richesse d'éléments est liée à la possibilité de faire apparaître différentes informations au sein d'un même SWSYM, ce qui fait correspondre le nombre de SWSYM à la somme des combinatoires de ces informations. Ainsi, ⁶⁷ représente la main droite avec le poing fermé et l'index étendu (mais avec les phalanges pliées en forme de crochet), orientée sur le plan vertical, mais légèrement inclinée ; de plus, la partie visible de la main est le côté. Toutes ces informations sont véhiculées par un seul SWSYM, de sorte que chaque modification de l'un de ces critères mène à la constitution d'un SWSYM différent, qui sera très semblable, mais non identique, au premier. Pour cette même configuration – poing fermé avec l'index en crochet – il y aura différents SWSYM, véhiculant chacun des informations différentes (Tableau 20) :

TAB. 20. Caractéristiques véhiculées par des SWSYM représentant une même configuration (La configuration  représente le poing fermé avec l'index levé et en forme de crochet)

SWSYM	options															
main			D	G	D	G	D	G	D	G	D	G				
	droite	gauche														
plan			V	V	V	V	H	H	H	H	H	H				
	vertical	horizontal														
orientation									0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
côté									P	C	D	P	C	D	P	C
	paume	côté	dos													

Rien que pour cette configuration, les SWSYM possibles seront au nombre de 96 (cf. § V.A pour les détails). Ce raisonnement, étendu à toutes les configurations possibles ainsi qu'aux mouvements, aux expressions du visage etc. explique la pléthore de SWSYM.

Une autre spécificité des SWSYM est leur motivation iconique (Boyes-Braem, 2012) : les caractères (ou plutôt les glyphes qui leur correspondent) qui composent SW essaient de reproduire la forme des configurations, la trajectoire des mouvements, afin de constituer un calque – stylisé mais fidèle – du signe tel qu'il est effectué dans la réalité (Tableau 21, pour quelques exemples).

Cela ne s'applique pas à tous les SWSYM (Tableau 22) mais à une bonne majorité d'entre eux, et il semblerait que l'iconicité des éléments contribue à la facilité d'apprentissage de SW (Boyes-Braem, 2012), bien que le système compte plusieurs milliers de SWSYM différents.

67. Jusqu'ici, les caractères des systèmes d'écriture et de transcription des LV et LS ont toujours été indiqués entre < > afin de ne pas les confondre avec le reste du texte. Toutefois, les SWSYM sont graphiquement si différents de ceux de l'alphabet latin utilisés pour rédiger cet ouvrage, qu'il a été décidé de ne pas les mettre entre < > pour ne pas alourdir inutilement le texte.

TAB. 21. Exemples de SWSYM très iconiques de SW

					
mouvement en zig-zag	mouvement courbé	bouche fermée souriante	bouche ouverte avec les coins vers le bas	main plate, doigts étendus et droits	main plate, doigts étendus et en crochet

TAB. 22. Exemples de SWSYM de SW peu ou pas iconiques

					
mouvement rapide	mouvement lent	coordination alternée	contact en frappant	contact en frôlant	fin de phrase

L'aspect le plus particulier de SW est toutefois l'agencement des SWSYM dans l'espace, qui fait que SW – et les systèmes qui ont copié cette caractéristique (comme 5i5S) – est le seul système de représentation des LS qui permette de prendre en considération l'importance à la fois grammaticale et sémantique de la spatialisation en LS (Garcia *et al.*, 2007). La plupart des autres systèmes de représentation (SNot, HamNoSys, SignFont, D'Sign, etc.) placent les divers éléments de façon linéaire, selon un ordre préétabli. En revanche, dans SW, les SWSYM sont disposés dans un espace bidimensionnel qui reflète de façon analogique l'emplacement des éléments dans l'espace tridimensionnel de signation (Boutora, 2005; 2007).

Cette disposition des SWSYM fait que les indications concernant l'emplacement des différents éléments est donnée « *en creux* » (Boutora, 2005; Garcia, 2010), c'est-à-dire qu'il n'existe pas de SWSYM indiquant la position relative des composantes du signe (contrairement à HamNoSys ou à la SNot), mais que l'indication peut être facilement déduite en observant la disposition des SWSYM l'un par rapport à l'autre (Figure 39).

Les SWSYM ne sont donc pas arrangés selon un ordre préétabli, mais selon un ordre visuel qui calque l'emplacement des éléments dans l'espace : « *le principe graphique de SW repose sur un décalque du corps qui devient ainsi un cadre de description purement visuel du signe* » (Danet *et al.*, 2010).

À propos de l'emplacement des SWSYM, il faut souligner qu'il existe une convention pour l'écriture – et la lecture – de SW : les SWSYM sont représentés du point de vue de la personne qui produit le signe, c'est-à-dire que ce qui se trouvera sur le côté gauche de la vignette sera exécuté sur le côté gauche du signeur (cf. § V.B3 pour plus de détails), contrairement à ce qu'il se passe lorsqu'on observe une vidéo en LS.

La motivation iconique des SWSYM, leur agencement dans l'espace de la vignette et enfin l'utilisation du point de vue du producteur du signe, font de SW un système facilement lisible, ce qui est considéré comme l'un de ses plus grands avantages. Cette lisibilité permet son utilisation comme système d'écriture de tous les jours, ou plutôt comme « système de lecture » de tous les jours, puisque sa composition est beaucoup moins rapide et

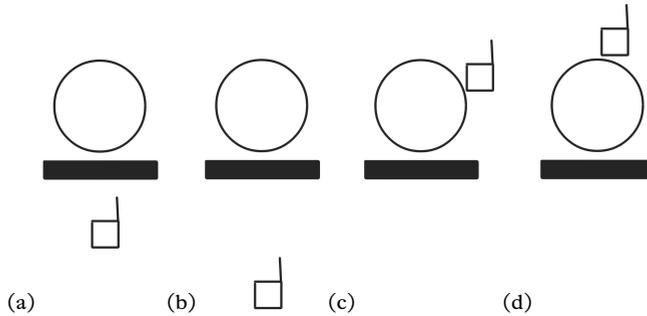


FIG. 39. L'emplacement de la main droite par rapport au visage et aux épaules est donné « en creux » : (a) la main se trouve légèrement au-dessous des épaules; (b) la main se trouve très en dessous des épaules; (c) la main est à droite de la tête; (d) la main est au-dessus de la tête (Le glyphe □ représente la main droite, ● la tête et — les épaules. Tête et épaules ne servent que comme point de repère pour comprendre l'emplacement de la main)

évidente que sa lecture (cf. § V.D). Mais la lisibilité est aussi un atout pour la transcription, si bien que Boyes-Braem (2012), affirme que, en ce qui concerne la transcription, SW est le système qui convient le mieux pour représenter de manière fidèle et lisible les signes exécutés dans la vidéo analysée.

Une autre caractéristique de SW est sa vocation en tant que système de représentation de toutes les LS. Au cours des années, Sutton et son équipe ont donc ajouté au système une multitude de SWSYM qui n'ont aucun intérêt en ASL (la LS qu'utilise Sutton) mais peuvent être utiles pour d'autres LS (Garcia, 2010).

En SW, les symboles et leurs composantes peuvent être tournés, modifiés, repositionnés, etc., pour représenter la plus petite nuance en ASL. Le nombre de configurations n'est limité que par l'habileté du signeur à faire des contorsions avec son corps. Au fur et à mesure que l'utilisation de SW augmente, les utilisateurs peuvent trouver superflu un tel degré de détail. Mais plutôt que de choisir un degré de détail, les développeurs de SW préfèrent laisser le système évoluer de façon naturelle (Martin, 2000). (McCarty, 2004:132; trad. par nous)

En partant de la version officielle de SW, des versions de SW adaptées à une LS spécifique ont été créées dans de nombreux pays (Garcia *et al.*, 2007), comme le Manuel de SW pour la LS espagnole (Parkhurst et Parkhurst, 2007) ou celui pour la LIS (Di Renzo *et al.*, 2011a). Il ne s'agit pas de versions « complétant » SW, mais plutôt de travaux qui sélectionnent parmi la multitude de SWSYM existants ceux, et seulement ceux, qui sont jugés utiles pour noter la LS en question.

Critiques de SW, recueillies par des chercheurs ayant évalué le système

Contrairement aux autres systèmes de représentation des LS qui ont

été présentés jusqu'ici, SW ne trouve pas son origine dans la recherche sur les LS. Il s'agit en effet d'un système qui, dès sa création, se propose de permettre d'écrire les LS et non de les transcrire. SW naît donc pour une utilisation quotidienne (Boyes-Braem, 2012), comme la rédaction de lettres (et ensuite de courriels) ou de journaux en LS. Toutefois, SW a également été utilisé dans le cadre de recherches scientifiques, aussi bien comme instrument de transcription que, plus rarement, comme système d'écriture. Seront présentées maintenant des opinions négatives, émises par des chercheurs ayant utilisé SW ou l'ayant simplement pris en considération comme système de représentation des LS : de brèves réponses seront fournies ici, mais sans les approfondir, car l'analyse détaillée de SW offerte dans cet ouvrage permet de dissiper la plupart de ces critiques.

Au cours du projet LS-Script (Garcia *et al.*, 2007), SW a été évalué comme système d'écriture des LS (cf. § IV.A6 pour les détails sur ce projet). Garcia et l'équipe de l'UMR7023-SFL mettent en évidence quatre problématiques principales :

- Segmentation des vignettes dans SW : l'absence de règles pour la segmentation des signes en vignettes amène les différents transpositeurs à effectuer des segmentations radicalement différentes, surtout lors de la transcription de discours riches en *unités de transfert* (Cuxac, 2000 ; Garcia, 2016) ;
- Écriture du point de vue du producteur du signe : SW propose un calque visuel de ce que le signeur exécute et, par conséquent, le côté droit de la vignette correspond au côté droit de la personne qui signe. Si ce point de vue est assez naturel lors de l'utilisation de SW comme système d'écriture, il oblige à un effort de « retournement⁶⁸ » lorsque SW sert pour transcrire une production vidéo-enregistrée ;
- Absence d'une différence évidente entre *unités lexématiques* (Cuxac, 2000 ; Cuxac et Antinoro Pizzuto, 2010) et *unités de transfert* : SW représente toutes les composantes du signe, sans se soucier de leur fonction linguistique, empêchant ainsi de distinguer les deux types d'unités présentes dans les LS (et qui sont primordiales pour les analyses menées par Garcia et ses collègues, qui s'inscrivent dans le modèle sémiologique de Cuxac, [2000]) ;
- Poids cognitif du système : la mémorisation et la manipulation de 35 000 SWSYM est une tâche cognitivement lourde, une difficulté accentuée par le manque de règles claires concernant l'agencement des SWSYM dans l'espace et l'ordre de lecture des éléments composant les vignettes.

Ces critiques (surtout celles portant sur la latéralisation et la surcharge cognitive et, dans une moindre mesure, celles relatives à la segmentation)

68. En regardant une vidéo, le transpositeur doit se mettre à la place de celui qui produit les signes, en les « retournant » afin de reproduire le point de vue du signeur : le côté gauche de la vidéo sera alors représenté à droite sur la feuille, et le côté droit à gauche.

sont liées aux phases initiales d'apprentissage et d'utilisation de SW. Elles ne sont pas rapportées, par exemple, dans les travaux d'équipes comme celle du LaCAM (cf. § IV.A5), dont les membres sont des utilisateurs experts de SW.

Boyes-Braem (2012) réalise une étude sur les systèmes de représentation des LS, dans laquelle elle conteste différents aspects de SW lors de son utilisation à des fins de recherche :

- Absence d'une définition claire du niveau de description de la langue : si pour Sutton «SW a évolué du niveau phonétique au niveau phonémique; mais parfois aussi du phonémique au phonétique : cela dépend des besoins du scripteur» (Sutton, 1998, com. pers., citée par Boyes-Braem, 2012), Boyes-Braem considère plutôt que dans SW les signes isolés et les formes citationnelles sont codés de façon phonémique, alors que les signes insérés dans un discours sont codés de façon phonétique⁶⁹;
- Regroupement de plusieurs informations distinctes dans un seul SWSYM : afin de faciliter la lecture, SW code au sein d'un seul SWSYM des informations distinctes (par exemple le SWSYM de la configuration permet d'avoir des indications sur la forme de la main, mais aussi sur son orientation et, en creux, sur son emplacement), ce qui rend impossible l'analyse indépendante des différents paramètres;
- Absence de SW au sein du standard Unicode : cela empêche d'utiliser SW à l'extérieur des logiciels spécialement développés pour SW, mais aussi et surtout de réaliser des requêtes fines et informatisées sur les SWSYM.

Le dernier point soulevé par Boyes-Braem a été partiellement résolu par la reconnaissance de SW au sein de la huitième version de Unicode, même si la manière dont Unicode a reconnu SW est contesté par certains membres de l'équipe de Sutton (Slevinski, 2017, com.pers – SW-List 07/12/2017; cf. § V.B5).

Enfin, Boyes-Braem (2012), comme Garcia *et al.*, 2007 avant elle, souligne aussi la difficulté d'utilisation de SW comme système de transcription, en raison de la présence d'informations spatiales fournies uniquement « en creux » (Boutora, 2005; Garcia, 2010), ce qui exclut de pouvoir noter « positivement » les emplacements. En vérité, il existe en SW des SWSYM permettant de coder les emplacements, mais leur utilisation n'est pas développée : il s'agit de SWSYM étrangers au système, uniquement considérés comme des outils de transcription et qui gênent la lisibilité des vignettes.

69. Cette réflexion rejoint celle de Eccarius et Brentari (2008) lorsqu'elles expliquent que leur système (le PMHCS, cf. § III.D2b) prend en compte une vision large de la distinctivité linguistique et qu'une même configuration peut avoir une valeur distinctive (phonologique) dans certains contextes et/ou certaines langues et pas dans d'autres contextes et/ou d'autres langues.

A.3. *SW et la typologie des écritures*

En analysant SW, une question surgit de façon assez spontanée : quelle est la nature de ce système ? Où pourrait-on le situer par rapport aux autres systèmes de représentation des langues ? S'il est en effet possible de comparer SW avec les systèmes de représentation des LV (alphabétiques, logographiques ou autres), il est difficile de fournir une définition claire de ce qu'est SW sur la seule base des éléments possédés en commun (Bianchini, 2012 ; 2016).

La première comparaison qui vient à l'esprit est celle avec l'alphabet, suggérée par le nom même de l'ensemble des SWSYM, *SignWriting International Alphabet* (ISWA) : la définition de SW comme un alphabet est reprise dans de nombreux articles de l'équipe du LaCAM (cf. Gianfreda *et al.*, 2009 ; Bianchini *et al.*, 2009 ; 2012c ; 2010 ; 2011 ; Bianchini et Rossini, 2010) (Bianchini ne remet en cause cette affirmation que dans un deuxième temps ; cf. Bianchini, [2012] ; [2016].) La justification de cette affirmation est que tout comme l'alphabet représente les sons d'une langue, SW en représente le mouvement.

Une analyse plus approfondie révèle toutefois que SW ne se comporte pas comme les alphabets des LV. En premier lieu, SW enfreint le principe d'économie, puisqu'il est constitué de plusieurs dizaines de milliers de SWSYM (contre quelques dizaines de lettres⁷⁰). Ensuite, la correspondance entre son et lettre est, pour l'alphabet, tout à fait arbitraire⁷¹ et peut varier d'une langue à l'autre. En revanche, les SWSYM sont motivés iconiquement et leur lecture est indépendante de la LS qu'ils représentent. De nombreux chercheurs (cf. Martin, 2000 ; Galea, 2006) associent alors SW, non pas à l'alphabet d'utilisation quotidienne (qu'il soit latin, grec, cyrillique, etc.), mais à l'Alphabet Phonétique International (API), qui représente tous les sons susceptibles d'être articulés par l'homme, et dont la représentation et la lecture ne varient pas en fonction de la langue de référence. Même dans ce cas, l'absence d'une définition claire du niveau de description de la langue (Boyes-Braem, 2012) ne permet pas d'affirmer avec certitude que SW équivaut à un alphabet phonétique.

La deuxième comparaison qui pourrait sembler tentante est celle entre SW et les logogrammes, comme une partie de l'écriture chinoise. En effet, une vignette de SW correspond à un signe de LS, tout comme un logogramme correspond à un mot en LV. Il faut toutefois tenir compte de plusieurs éléments.

70. Selon le site du Guinness World Record, l'alphabet le plus long serait le Khmer (Cambodge), avec 74 lettres (<https://www.guinnessworldrecords.com/world-records/longest-alphabet>), alors que le plus court, qui ne compte que 11 lettres, serait utilisé pour la langue des Rotokas, habitants de la Papouasie Nouvelle Guinée <https://www.guinnessworldrecords.com/world-records/67417-shortest-alphabet>. Des chiffres en tout cas bien inférieurs aux 37 811 SWSYM.

71. Même s'il est possible, en remontant à la genèse de l'alphabet, de retrouver une motivation derrière la forme du <A>, du , du <C>, etc., cette motivation s'est perdue dans le temps et il n'y a plus aucun lien entre la forme du <A> et le son qui est produit lors de sa lecture dans une langue spécifique.

Premièrement, les caractères chinois ne fournissent aucune indication sur la façon dont le mot est prononcé : le caractère <犬> signifie « *chien* » mais aucun de ses traits ne fournit d'indice sur sa forme orale, 'quān'. Il existe des caractères qui donnent des indications sur la prononciation, mais toujours en rapport avec d'autres éléments. C'est le cas du caractère composé <狼> 'làng' « loup » où <犬> 'quān' « *chien* » revêt une valeur sémantique et est associé à <良> 'liáng' « *bien* » auquel est attribué une valeur phonétique, car le loup est un type de chien dont le nom 'làng' est presque homophone de « bien » 'liáng' en chinois.

En chinois, puisqu'il n'y a aucun lien entre le caractère et sa prononciation, la prononciation d'un mot pourrait évoluer sans aucune modification du caractère qui lui est associé. De même un caractère pourrait changer sans que la prononciation du mot soit modifiée (comme lorsque Mao Tsé Dong a créé les caractères simplifiés). SW ne rentre donc pas dans un de ces cas de figure, puisqu'il représente de façon précise la manière dont le signe est « prononcé » : si le signe change, la vignette correspondante changera aussi.

Une autre caractéristique des logogrammes est qu'ils sont standardisés, c'est-à-dire que <犬> 'quān' « *chien* » peut être présent dans plusieurs textes, toujours à l'identique. Pour être reconnu comme tel, ce logogramme devra avoir le même nombre de traits, agencés exactement dans les mêmes positions relatives (et tracés dans le même ordre, dans le cas du chinois). Ainsi, <日> ('rì' « *soleil* ») et <曰> ('yuē' « *dire* ») ne se différencient que par la longueur du trait central, mais il s'agit bien de deux caractères distincts.

En SW, si les SWSYM (correspondant aux traits chinois) sont standardisés, il n'en est pas de même pour les vignettes (correspondant aux caractères). Il s'ensuit qu'un signe noté deux fois de suite par un même scripteur pourra présenter des différences dans l'agencement des éléments, mais cela ne modifiera ni la lecture de la vignette ni le signe qu'elle véhicule (Figure 40). Cette caractéristique est le fruit de la conception même d'espace graphique en SW : il s'agit d'une représentation analogique de l'espace de signation et non d'un espace abstrait et linéaire (comme le veut la conception de l'espace graphique pour les LV, qu'il contienne des lettres de l'alphabet ou des caractères chinois).

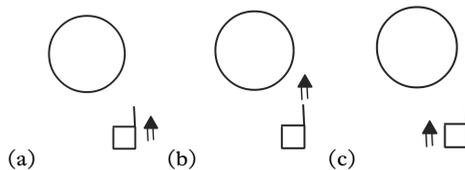


FIG. 40. Trois vignettes véhiculant le même signe mais qui divergent dans l'agencement des éléments

La troisième comparaison qui vient à l'esprit est celle avec le Hangul, l'écriture coréenne (cf. § II.B2), considérée *antalphabétique* (Jespersen, 1889) ou *featural* (Sampson, 1986), où les caractères représentent la manière dont

les sons sont prononcés. Rappelons que l'écriture Hangul peut être ainsi décomposée : un caractère correspond à une syllabe, il est constitué de *jamos* à valeur phonémique qui sont à leur tour composés de traits graphiques représentant les traits articulatoires. Les jamos sont donc très différents des lettres de l'alphabet puisque les lignes qui composent un A ou un M ne donnent aucune indication sur le mode ou le point d'articulation du phonème prononcé en les lisant. On pourrait dire que les jamos montrent le procédé de l'articulation, tandis que les lettres de l'alphabet donnent directement accès au résultat de celle-ci⁷².

Quant à SW, il faut en premier lieu préciser qu'il se base sur le principe d'économie de la représentation : il ne code que ce qui est pertinent pour la compréhension du signe. Ainsi les mains et la tête seront pratiquement toujours codés, alors que d'autres articulateurs (le poignet, le coude, les épaules, etc.) ne seront représentés que si le scripteur le juge nécessaire, c'est-à-dire que leur forme, position ou mouvement sont inattendus et porteurs de sens (Figure 41).

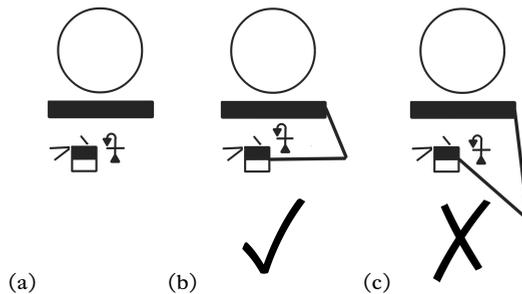


FIG. 41. La possibilité de déduire l'orientation correcte de l'avant-bras (b) est donnée par l'union des informations codées par les SWSYM de la configuration et du mouvement (Source : Bianchini, 2016)

CSB (Bianchini, 2016) met en évidence trois manières de véhiculer les informations dans SW :

- explicite : pour les informations liées aux mains, qui sont codées 'en plein' pour la configuration et l'orientation, et 'en creux' pour l'emplacement ;
- indirectement explicite : pour les informations liées aux avant-bras, dont la position et l'orientation ne sont codées ni 'en plein' ni 'en creux' mais dont l'orientation peut être déduite de l'union des glyphes [n.d.a : les SWSYM] de configuration et des glyphes de mouvements des mains et des bras (ces glyphes codant explicitement le plan d'orientation de l'avant-bras) ;

72. À noter toutefois qu'une personne lambda pourrait, dans les deux cas, lire un texte sans avoir aucune notion de phonologie, puisque pour les jamos, comme pour les lettres de l'alphabet latin, il est possible d'apprendre par cœur la correspondance entre signe graphique et prononciation.

– implicite : il existe enfin des informations qui ne sont pas codées, mais que le lecteur doit déduire en tenant compte des spécificités des LS, en particulier la contrainte de la facilité articuloire; violer cette règle rendrait pertinente la position de l'articulateur, ce qui pousserait le scripteur à l'écrire de façon explicite. (Bianchini, 2016:412)

Pour comprendre si SW est une écriture featural ou alphabétique, il faut donc déterminer si SW code le processus d'articulation lui-même (c'est-à-dire s'il fournit des informations sur la façon dont bougent les articulateurs) ou s'il code le résultat de l'articulation (c'est-à-dire ce qui est produit par les articulateurs, sans information sur la façon dont cela se produit).

Il a déjà été dit que la lettre <M> de l'alphabet latin ne donne aucune information sur la réalisation de l'articulation : une personne connaissant les conventions de lecture de l'alphabet dans une langue de référence peut lire <M> sans problèmes, en positionnant et en bougeant ses lèvres, sa langue, etc., sans que la forme graphique de la lettre <M> lui ait fourni des informations sur la réalisation physique du son qui lui est associé. Au contraire, les jamos codent la façon dont est articulé le son à travers la représentation des traits phonétiques qui permettent d'arriver au résultat final qui est prononcé : il serait donc possible de *lire* le procès d'articulation qui est figé dans le jamo pour en reconstruire la réalisation sonore.

En SW, le discours est plus complexe. Par convention, SW note l'état initial du signe. La forme de la main qui est représentée est celle qui est visible avant le déploiement du mouvement. À cette configuration se lie, normalement, une ou plusieurs flèches de mouvement qui expriment de façon indirecte la position des autres articulateurs et les mouvements qu'ils effectuent : le SWSYM de mouvement représente donc la trace du processus d'articulation du mouvement, mais le processus lui-même n'est pas directement visible. Enfin, l'état final du signe est codé, lui aussi, de façon indirecte⁷³ puisqu'il est obtenu en combinant les informations fournies par l'état initial et la trace du processus (Figure 42).

En conclusion, SW ne code directement ni le processus ni le résultat, mais il donne au lecteur les éléments nécessaires pour pouvoir déduire l'un et l'autre. Si le signe présente des particularités qui empêchent le lecteur d'effectuer cet exercice de façon autonome, et seulement dans ce cas, le scripteur fournira (en SW) des éléments supplémentaires sur l'état final et/ou initial du signe, tandis que le processus devra toujours être déduit de la trace notationnelle qu'il laisse⁷⁴. SW n'est donc ni un système alphabétique ni un système featural, mais plutôt d'un système fondé sur la trace, c'est-à-dire l'évolution du mouvement à partir d'un point initial. Et cela vaut pour les

73. Il existe de rares exceptions liées à des difficultés de représentation en SW ou bien à des mouvements dont le résultat est inattendu par rapport au SWSYM utilisé.

74. On pourrait arriver jusqu'à imaginer un SW animé, où les SWSYM (par exemple des configurations des mains) bougent dans l'espace, dessinant le développement de la trace dans le temps, mais cette trace laisserait toujours aux lecteurs le soin de déduire le mouvement des articulateurs.

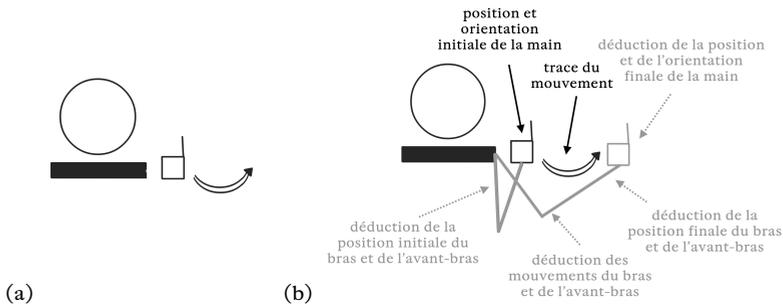


FIG. 42. Ce qui est codé et ce qui peut être déduit (b) lors de la lecture d'un signe en SW (a) (Source : Bianchini, 2016)

composantes manuelles comme pour les mouvements du corps et de la tête, ou encore les expressions faciales.

A.4. Utilisation de SW dans le monde

Depuis les années 1980, SW est utilisé (de manière régulière ou sporadique) par plusieurs groupes de locuteurs et/ou de chercheurs pour représenter les LS : le site officiel de SW <https://www.signwriting.com/> identifie environ 70 pays/régions, répartis dans les cinq continents, où SW serait répandu.

Le site de Sutton fournit une liste des activités relatives à SW qui sont développées dans ces différents pays. Il s'agit le plus souvent de la réalisation de SignPuddle (Sutton, 2023), des recueils de signes représentés en SW, qui sont sauvegardés directement sur le site, chaque recueil constituant une sorte de dictionnaire de la LS concernée, implémenté librement par les utilisateurs du système.

En regardant les SignPuddle nationaux, le nombre de signes sauvegardés dans ces recueils varie entre 1 et plusieurs dizaines de milliers, pour un total de quelques centaines de milliers de signes répertoriés dans l'ensemble des LS du monde (Tableau 23 ; Figure 43).

Ces données doivent être assorties de quelques précisions. Tout d'abord, l'utilisation réelle de SW dans un pays ne correspond pas toujours à un SignPuddle très développé. C'est le cas de l'Italie, où il ne compte qu'une centaine de signes, alors que pendant plus de 10 ans SW a été l'objet de vastes recherches de la part du groupe du LaCAM⁷⁵.

Ensuite, le nombre de signes présents dans les SignPuddle ne donne aucune indication sur la durée de l'utilisation de SW dans une région : un

75. Le SignPuddle pour l'Italie, sur le site officiel de SW, est très pauvre à cause de la décision prise au début des années 2000 par les membres du LaCAM de sauvegarder leurs signes sur le site intranet du laboratoire, où ils sont accessibles aux chercheurs du groupe, mais non à des tiers.

TAB. 23. SignPuddle subdivisé par nombre de signes et date de dernière activité connue (Les SignPuddle liés à la SL d'un pays spécifique sont indiqués par le sigle ISO du pays. Élaboration à partir de www.signwriting.com; données à jour fin 2017)

	≤1 an	1-4 ans	5-9 ans	≥10 ans	non daté
<50 signes	AUS; DNK; ISL; KOR	AUT; BGR; CHN; ECU; GBR_IRL; GRC; IND; ISR; JOR; LVA; PAK; ROU; SLV; Littérature int.le	AFG; BOL; HTI; IRL; KEN; MYS; MWI; NPL; TUR	CHE_IT; NZL; SWE	o
50-500 signes	ALB; CHL; EGY; HND; ITA; JPN; PER; PRT; RUS; SAU; THA; URY; Dictionnaire int.le	FIN; VEN; ZAF; project I translate wiki	ETH; HUN; MEX; NLD; TWN	o	deaf harbor
500-5.000 signes	COL; DRA; ESP_CT; GBR; PRY; SVK	ARG; BEL_FR; CHE_DE; POL; SVN; Esperanto; llcn & SignTyp	PHL	o	DAC private; Malta LSM private
5.000-50.000 signes	BEL_NL; BRA; CAN_FR; CHE_FR; CZE; DEU; ESP; MLT; NIC; NOR; TUN; USA; ASL bible; ASL bible book nlt; ASL bible books shores deaf church	o	o	o	o

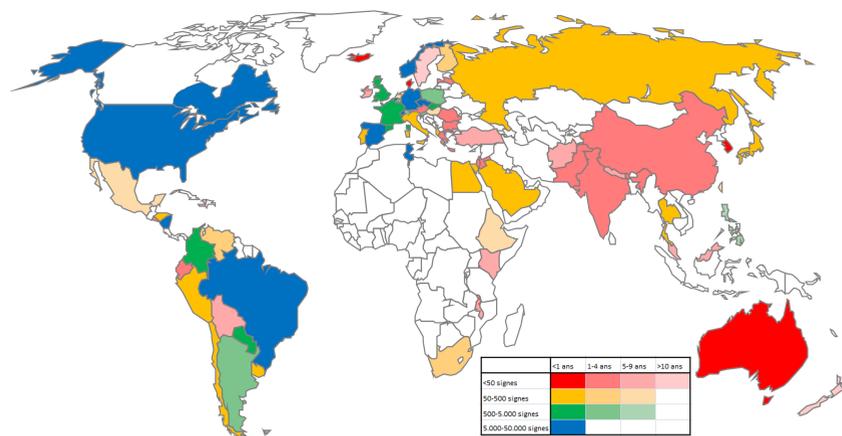


FIG. 43. Pays qui possèdent un SignPuddle subdivisé par nombre de signes et date de dernière activité connue (Élaboration à partir de www.signwriting.com; données à jour fin 2017)

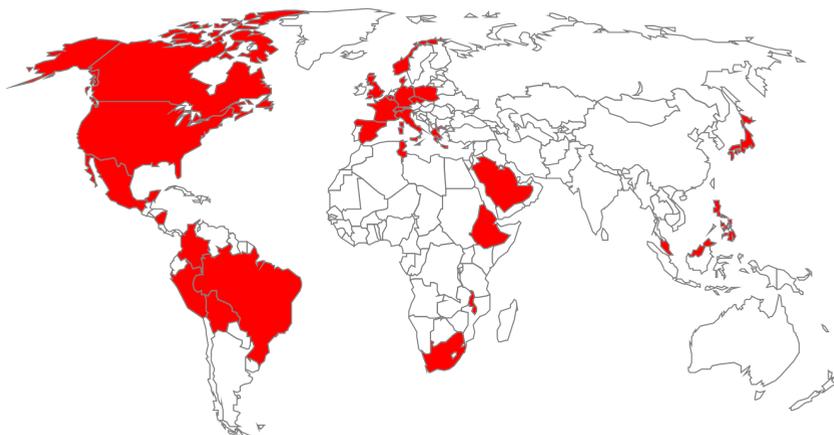


FIG. 44. Pays qui utilisent SW dans des programmes de recherche ou d'éducation (Élaboration à partir de www.signwriting.com; données à jour fin 2017)

SignPuddle très conséquent peut avoir été créé en peu de mois et avoir été totalement abandonné par la suite. Il est toutefois intéressant de noter qu'au moment du décompte (fin 2017) tous les SignPuddle contenant plus de 500 signes (sauf celui des Philippines, 883 signes, dont le dernier datant d'avril 2011) avaient été actifs dans les 5 dernières années et tous ceux de plus de 5 000 signes, dans les 12 derniers mois.

Enfin, le nombre de signes enregistrés dans SignPuddle n'est pas forcément lié au nombre d'utilisateurs de SW. Par exemple le recueil de Malte compte 11 590 signes, mais il s'agit pour la plupart de signes insérés par une seule personne dans le cadre d'une thèse de doctorat sur SW (Galea, 2014).

À la lumière de ces considérations, il faut donc évaluer la présence de SW sur la base d'autres éléments, par exemple son utilisation dans l'éducation ou la recherche. Il y a 29 pays qui, à part la création d'un SignPuddle, mènent aussi d'autres activités liées au SW (Figure 44) : Afrique du Sud, Allemagne, Arabie Saoudite, Belgique, Bolivie, Brésil, Canada, Colombie, Danemark, Espagne, Éthiopie, États-Unis d'Amérique, France, Grèce, Italie, Japon, Malawi, Malaisie, Malte, Mexique, Nicaragua, Norvège, Pérou, Philippines, Pologne, République Tchèque, Royaume-Uni, Suisse et Tunisie.

Dans cette liste de pays, se trouvent différentes activités qui vont de l'utilisation de SW dans les écoles à l'élaboration de logiciels pour la composition et/ou le traitement de texte en SW. Les expériences qui ont été menées dans le monde seront décrites ci-dessous, sachant qu'elles peuvent avoir duré quelques semaines ou plusieurs années et qu'elles peuvent avoir mobilisé une seule école, un seul centre de recherche ou une grande partie de la communauté sourde du pays. Une attention particulière, mais non exclusive, sera accordée aux recherches effectuées par le groupe « Laboratoire LIS et écriture » (Lab LIS&S) de Rome (cf. § IV.A5) et les membres du projet

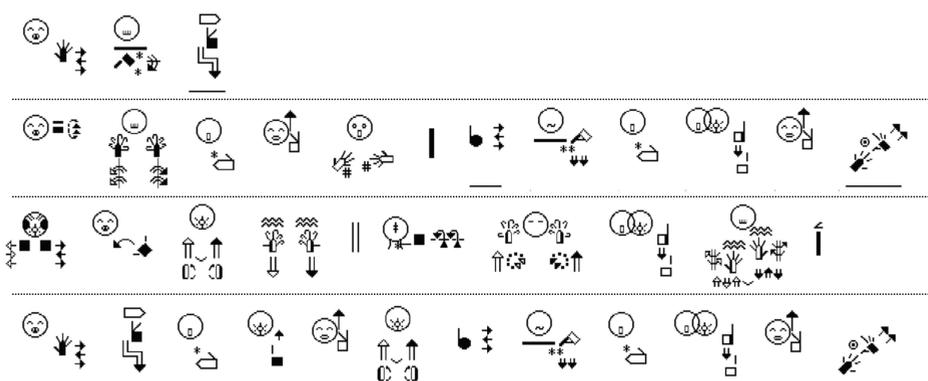


FIG. 45. Lettre écrite par Irina (9 ans, étudiante concernée par le projet DELEGS) à Sutton à propos du 11 septembre 2001 (Traduction de la mise en mot (en allemand) de ce texte en DGS écrite : « Bonjour Mme Valérie Sutton. J'ai vu un film à la télévision. J'avais très peur. Danny m'a informée. Puis j'ai aussi vu le film. L'avion a percuté le gratte-ciel. Le gratte-ciel s'est effondré. Il y avait de la saleté et de la fumée. Il y avait aussi du feu. Avez-vous vu comment le gratte-ciel s'est effondré? Irina. »). Source : AA.VV., 2001

français « LS-Script » (cf. § IV.A6). Toutes les informations recueillies dans cette section sont disponibles sur le site <https://www.signwriting.org>.

En regardant le site officiel de SW, on recense des projets d'éducation utilisant SW dans plus de 15 pays très différents (Allemagne, Arabie Saoudite, France, Malawi, Nicaragua, etc.). Toutefois, ces projets ne sont souvent que des expériences pilotes qui s'achèvent au bout d'un an ou deux, ou qui ne concernent qu'une ou deux classes dans tout le pays.

L'enseignement de SW peut également répondre, selon les pays, à tout un éventail d'objectifs qu'il convient de distinguer. En Italie, par exemple, des expériences sporadiques d'enseignement de SW ont été menées auprès d'adultes signeurs (sourds et entendants), dans le cadre de cours de formation de/en LIS pour devenir interprète ou éducateur spécialisé. Le but était la sensibilisation au problème de l'écriture des LS, pour qu'ils puissent ensuite approfondir par eux-mêmes la connaissance de SW. À l'inverse, au Brésil, les futurs interprètes bénéficient de formations intenses et continues en SW, car cet instrument y est considéré comme indispensable pour travailler avec les sourds. En France, l'enseignement de SW associé du projet LS-Script s'adressait à un public d'enfants et d'adolescents dans le seul but de recueillir des données aux fins d'une recherche linguistique structurée. Il convient également de relever le cas du Danemark, où SW est utilisé comme instrument pour l'enseignement de la LS danoise au sein d'une école pour sourds et le cas de l'Allemagne, où SW est utilisé comme instrument pour améliorer la compréhension de l'allemand écrit à travers la LS allemande (Figure 45). Les expériences allemandes et brésiliennes sont parmi les plus durables.

Les finalités de l'utilisation de SW influencent, bien entendu, le type

de matériels en SW qui sont produits et utilisés dans tel ou tel pays. Par exemple, le livre « *Goldilock* » (Sutton *et al.*, 2011; Figure 46), qui a été adapté à plusieurs LS, sert à enseigner SW aux enfants, tandis que pour les adultes, on fait souvent appel à des versions adaptées ou simplement traduites du manuel de SW de Sutton (il en existe des versions en italien, arabe, espagnol, anglais...). On trouve aussi des manuels fabriqués *ad hoc*, comme le « *Handbuch zur GebärdenSchrift* » (Wöhrmann, 2011a), qui a été réalisé au sein du projet allemand d'éducation DELEGS (« *Deutsch lernen mit GebärdenSchrift* », c'est-à-dire « *apprendre l'allemand à travers SW* » - Wöhrmann, 2011b), utilisé depuis 2001 à l'Osnabrück School for the Deaf (Wöhrmann, 2003). Les nouvelles technologies favorisent aussi la mise au point de manuels couplés à des cours en lignes, comme au Brésil, où le manuel papier « *Escrita de Sinais sem mistérios* » (Barreto et Barreto, 2012), est associé à un cours « *Curso Escrita de Sinais 2.0* » (Barreto, 2013) sur une plateforme de e-learning⁷⁶.

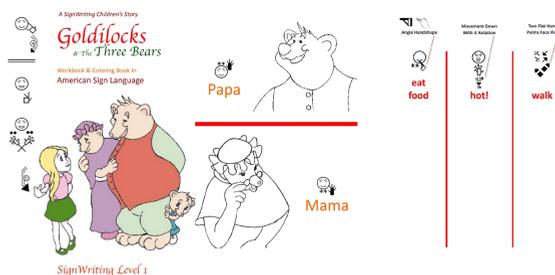


FIG. 46. « *Goldilock* », une méthode pour enseigner SW aux enfants (Source : Sutton *et al.*, 2011)

À côté de ces manuels d'enseignement de SW, on trouve aussi des matériels qui concernent une LS mais qui sont réalisés en SW. C'est le cas du dictionnaire de LS brésilienne (Libras – Capovilla *et al.*, 2013; Figure 47), rédigé en SW, ou des dictionnaires qui associent le support vidéo à une représentation en SW (comme à Malte - Alexander et Azzopardi-Galea, 2011; Figure 48). À ces dictionnaires s'ajoutent aussi les recueils de signes qui sont présentés dans les SignPuddle, à raison de un par pays/région, présents sur le site officiel de SW. Comme évoqué plus haut, ces ensembles de signes sont insérés librement par tous les usagers du site et sont donc moins fiables qu'un dictionnaire structuré comme celui de Libras.

À part les manuels et les livres consacrés à l'apprentissage d'une LS, il existe d'autres livres et textes utilisant SW.

Parmi eux figurent des textes à contenu religieux. Par exemple, un projet développé en Arabie Saoudite a donné lieu à une traduction de versets du Coran, tandis que plusieurs livres de la Bible (en différentes versions) ont

76. Ce cours de SW en portugais, d'une durée de 35 heures, est accessible encore juillet 2023, gratuitement, sur la plateforme : <https://upcursosgratis.com.br/curso-online-gratis/escrita-de-sinais-sign-writing>.



abocanha r abocanhar (sinal usado em: **RJ, RS**) (inglês: to catch with the mouth, to snap, to bite, to bite off): v. t. d. Apanhar com a boca ou com os dentes. Abocar. Aboquejar. Ex.: O jacaré abocanhou o indefeso peixe. (Mãos abertas, dedos separados e curvados, mão esquerda palma para cima, mão direita palma para baixo, acima e atrás da esquerda, com a boca aberta. Mover a mão direita em direção à esquerda, tocando-a e fechando a boca.)

FIG. 47. Signe du dictionnaire trilingue « Novo DEIT-LIBRAS » (Chaque entrée compte : la définition en portugais, en anglais et à travers le dessin ; la traduction en LIBRAS à travers SW et le dessin. Source : Capovilla *et al.*, 2013)

LSM

Pantera Panther

Deskrizzjoni	Description
<p>This sign is made up of two parts: (jew i) First the sign for BEAR is made with one or both hands at shoulder level but extending forward in the shape of a curved 5 with palms almost facing the ground. The hands make a curved movement slightly upwards and out, like the panther about to attack. (jew ii) In the second part the sign for BLACK is made, that is, one hand takes the shape of A with palm sideways. The thumb is placed at the side of the neck and moves diagonally down and inwards.</p> <p>To refer to a small or large panther, the signs for SMALL and BIG are made with one hand in the shape of 5 palm down after the sign for PANTHER. The distance between the ground and the hand indicates the relative size of the panther.</p>	<p>The sign for MANY is used after the sign for PANTHER to express the plural. A classifier is often used. In this case one or both hands in the shape of curved V are placed at various points in the signing space as though several panthers were actually being put into that space.</p> <p>When the noun PANTHER is the subject of a verb of movement, the hand in the shape of curved V or curved 5 is used as the classifier and moves according to the action indicated by the verb.</p>

FIG. 48. Dictionnaire de Langue des Signes maltais (Ce dictionnaire fournit l'entrée en maltais et anglais, sa traduction en LS à travers des photos de signes et de SW, ainsi que sa définition en maltais et anglais et par le biais d'une image. Source : Alexander et Azzopardi-Galea, 2011)

été traduits en LS américaine (Figure 49), norvégienne, maltaise, suisse allemande et brésilienne.

Il y a aussi des livres de contes pour enfants contenant des textes en SW ou, plus fréquemment, quelques signes de LS transcrits en SW. C'est le cas, par exemple, des livres pour enfants en LS américaine (« *Le chat chapeauté* » de Dr Seuss ; Figure 50a) ou espagnole (« *Le petit chaperon rouge* » de Charles Perrault ; Figure 50b), mais il en existe aussi en LS norvégienne ou brésilienne (« *Une petite fille appelée Kauana* » de l'autrice sourde Karin Strobel ; Figure 50c). SW est également utilisé pour représenter de la poésie signée, comme en République tchèque.

Les activités présentées plus haut sont celles qui ont été menées *avec* SW, mais il est tout aussi important de traiter des activités menées *sur* SW. C'est le cas, en particulier, du développement de logiciels destinés à l'édition et à l'analyse de textes en SW. Le site officiel de SW recense un peu moins d'une dizaine de pays où sont en cours des expérimentations liées à l'informatisation de SW. Comme pour l'utilisation de SW en classe, ces expériences ne sont souvent que des ébauches de projets.

Un premier type de logiciel produit pour SW est l'éditeur de texte. Sur le site SW, il existe un logiciel officiel, appelé SignMaker (Slevinski, 2017a ; Figure 51), qui a été créé par l'équipe de Sutton et qui permet d'écrire SW à l'ordinateur. Ce logiciel présentant quelques limites (cf. § VII.B1), des tentatives ont été faites pour créer un nouveau système, sur la base soit de principes semblables (en Espagne : Piccin Torchelsen et da Rocha Costa, 2011 ; Figure 52a) soit d'un concept totalement nouveau (en Italie : cf. § VII.B2). Ces deux logiciels reposent sur une interface à l'écran, qui est commandée par la souris ; d'autres logiciels, mis au point en Belgique francophone et au Royaume-Uni, permettent l'utilisation d'un clavier spécial pour écrire en SW (Figure 52b).

Sutton prévoit aussi un logiciel, appelé SignText, qui permet de composer des textes en rassemblant des vignettes déjà écrites. Un autre logiciel semblable a été créé par le projet DELEGS (Wöhrmann, 2011b) : il s'agit d'un éditeur qui permet de composer un texte à partir de vignettes pré-composées, par le biais de « gloses » qui les identifient (écrire le mot « chien » dans le logiciel donnera donc la possibilité de choisir entre toutes les vignettes qui auront été glosées [CHIEN]). Il permet aussi de créer de nouvelles vignettes et de les associer au texte en fournissant une « glose » pour les identifier. Ce recours aux « gloses » peut s'avérer dangereux, car, si d'un côté il facilite la recherche des signes, de l'autre il risque de faire apparaître les LS comme un ensemble de signes pouvant facilement être associés aux mots de la LV dominante (Bianchini, à paraître).

Une fois le texte composé, il faut ménager – pour ceux qui effectuent une recherche linguistique – la possibilité d'annoter et donc d'analyser les productions en SW. Sutton ne prévoit pas de logiciel à cet effet, mais il en existe des ébauches en Italie et aux États-Unis. Le logiciel SignTyp (Butler et Channon, 2010), par exemple, associe aux différents SWSYM des étiquettes

To dear friends in Rome. God loves you dearly, and he has called you to be his very own people. May grace and peace be yours from God our Father and the Lord Jesus Christ.

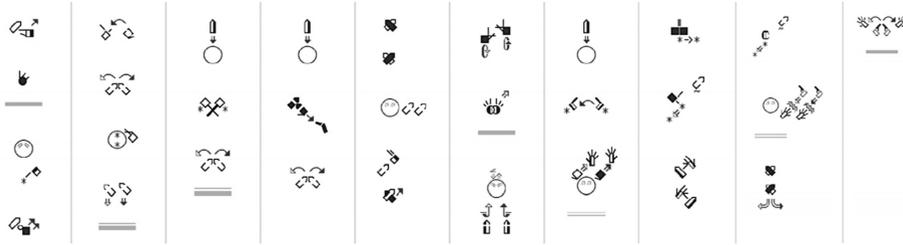


FIG. 49. Extrait de la première lettre de St. Paul aux Romains, traduit en ASL et représenté à travers SW (Source : <http://cyberjer.com/signbibl/ro107.pdf>)

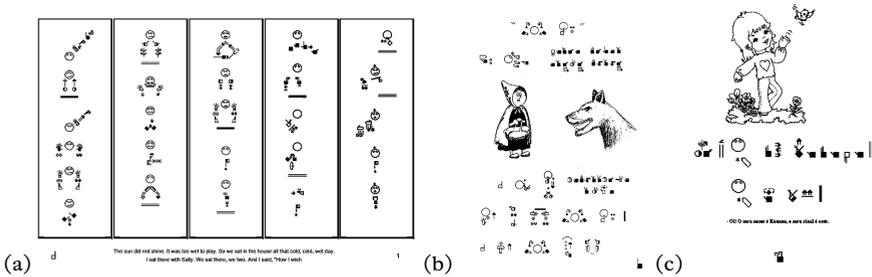


FIG. 50. Incipit de trois histoires pour enfants écrites en SW, respectivement en (a) LS américaine, (b) LS espagnole et (c) LS brésilienne ((a) « Cat in the hat » (de Dr Seuss, écrite par Cherie Wren); (b) « Red riding hood » (de Charles Perrault); (c) « Uma menina chamada Kauana » (de Karin Strobel, écrite par Marianne Stumpf). Source : <https://www.signwriting.org/library/children/index.html>)

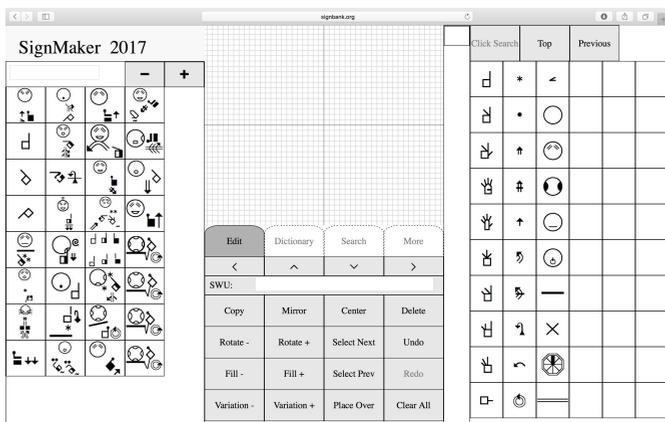


FIG. 51. Interface du logiciel SignMaker 2017 (Source : Slevinski, 2017a)

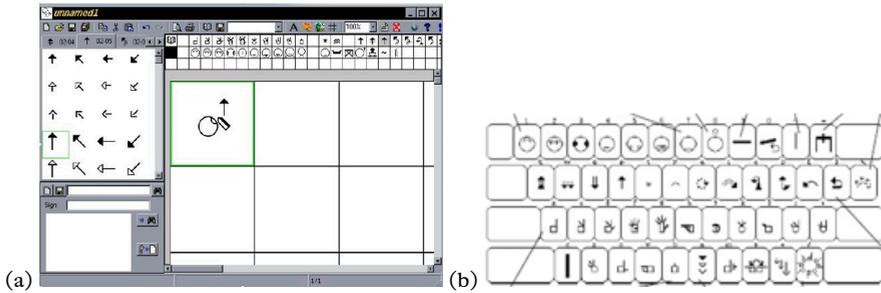


FIG. 52. (a) Interface du logiciel SW-Edit et (b) clavier du logiciel SW-DOS Keyword (Source : (a) Piccin Torchelsen et da Rocha Costa, 2011 ; (b) Sutton, 2005)

écrites en LV, à partir desquelles il est possible de faire des calculs statistiques relatifs aux signes.

Une autre branche de la recherche informatique est liée au développement d'un avatar signant fondé sur la lecture de textes en SW. Ce projet a été mené indépendamment en Grèce (Papadogiorgaki *et al.*, 2004 ; Figure 53) et en Tunisie (Bouزيد et Jemni, 2014), mais a rencontré plusieurs obstacles liés au fait que SW ne code que les informations pertinentes et que toutes les informations spatiales sont données *en creux* (Boutora, 2005 ; Garcia, 2010) Malgré les difficultés, il est souhaitable de continuer sur cette voie car le fait de disposer d'un lecteur automatique de SW permettrait aux apprenants du système de s'autocorriger et aux chercheurs de mesurer la fiabilité de leurs transcriptions.



FIG. 53. Interface des réglages de l'avatar grec VSign (Source : Papadogiorgaki *et al.*, 2004)

Une ultérieure piste de recherche a pour but d'obtenir une représentation automatique en SW à partir de signes vidéo-enregistrés, ce qui aboutirait à une transcription automatique ou, du moins, assistée par ordinateur. Les technologies de capture de mouvement (MOCAP) sont de plus en plus performantes et accessibles. Reste toutefois une difficulté, qui est de convertir les données recueillies par la MOCAP en SWSYM. Ce travail exigerait des projets spécifiques, de vaste envergure, impliquant des linguistes et des informaticiens.

Enfin, puisque SW est souvent écrit à la main puis transposé dans sa version numérique, Fabrizio Borgia (FB), avec lequel CSB a longuement collaboré, a compilé un algorithme capable de reconnaître les SWSYM écrits à la main et de les transformer en SWSYM informatisés, à l'instar d'un logiciel OCR (Optic Character Recognition) pour l'alphabet latin (Borgia, 2015). Ce travail n'a malencontreusement pas eu de suite après la thèse de Fabrizio Borgia (FB), et le logiciel ne dispose pas de l'interface nécessaire à une utilisation effective. FB est aussi l'auteur des autres logiciels pour SW développés en collaboration entre l'Université de Rome 1 Sapienza et le LaCAM : SWift, un éditeur de texte (Borgia, 2010; Bianchini *et al.*, 2012b; Borgia *et al.*, 2012); et SignManager, un instrument rudimentaire d'annotation (Bianchini *et al.*, 2012c; 2011a). Tous ces logiciels seront présentés au § VII.B2, § VII.B3 et § VII.B4.

L'informatisation de SW ne peut que favoriser sa diffusion. Par exemple, grâce à SignWriting MediaWiki Plugin (Slevinski, 2013), il est désormais possible d'écrire avec SW dans des sites de type Wiki (comme Wikipédia, pour ne citer que le plus célèbre). Elle s'accompagne de la reconnaissance du système d'écriture de la part du Consortium Unicode, ce qui garantit l'interopérabilité des textes écrits avec SW.

A.5. Focus : utilisation de SW en Italie

À partir du milieu des années 90, sous l'impulsion d'Elena Antinoro Pizzuto et de Paolo Rossini, des membres du LaCAM⁷⁷ ont commencé à s'intéresser aux problématiques de la représentation des LS, donnant ainsi naissance, quelques années plus tard, au Laboratoire (en vérité, équipe de recherche) de Langue des Signes Italienne et écriture (LABLIS&S : Laboratorio di Lingua dei Segni Italiana e scrittura), qui a existé de façon indépendante et sous ce nom jusqu'en 2010; à partir de cette année-là, avec la disparition d'Elena Antinoro Pizzuto, la thématique de la représentation graphique des LS a perdu sa centralité tout en restant vive au sein du laboratoire.

77. LaCAM : Laboratoire *Language and Communication across Modalities* de l'Institut de Sciences et Technologies de la Cognition du Conseil National de la Recherche italien. En 2012, lorsque CSB a soutenu sa thèse, le laboratoire s'appelait *Laboratorio di Lingua dei Segni* mais il a été décidé d'utiliser sa nouvelle appellation tout au long de l'ouvrage. Pour plus d'informations : <https://www.istc.cnr.it/>.

L'équipe historique du LABLIS&S mérite ici une mention particulière puisque c'est dans ce laboratoire qu'ont été menées, entre 2007 et 2012, toutes les expériences de la thèse de CSB (Bianchini, 2012a) qui sont illustrées dans cet ouvrage.

Présentation du Laboratoire de LIS et écriture (LABLIS&S)

Le laboratoire LaCAM est abrité dans le bâtiment de l'Institut national pour les Sourds de Rome⁷⁸ : la présence d'un laboratoire de psychologie et linguistique au sein d'une institution pour sourds naît de la tentative de faciliter l'intégration entre le monde de la recherche et la communauté sourde. Après avoir donné naissance, dans les années 80, aux premières recherches italiennes sur les LS (Stokoe et Volterra, 1983 ; Volterra, 1987), le LaCAM⁷⁹ est aujourd'hui un laboratoire de pointe pour l'étude des LS, de la gestualité des entendants et du développement atypique du langage.

La thèse de CSB a été réalisée au sein du LaCAM, plus spécifiquement dans l'équipe LABLIS&S, fondée par Elena Antinoro Pizzuto et dont les principaux domaines de recherche étaient l'analyse contrastive entre des LS diverses, et entre LS et LV, ainsi que le développement théorique et pratique de formes adéquates de représentation des LS. Le LABLIS&S étudiait et développait des systèmes graphiques servant à la transcription et/ou à l'écriture des LS, avec une attention particulière pour SW, principal objet d'étude de CSB à l'époque.

Pendant les cinq années qu'a duré l'étude de CSB, 10 personnes ont été membres du LABLIS&S : leur rôle et leurs compétences en LIS sont résumés dans le Tableau 24 ; dorénavant, dans la description des expérimentations, ces personnes seront identifiées par leurs initiales dans ce même tableau.

Ce groupe de recherche est composé d'autant de sourds que d'entendants et tous ses membres sont compétents en LIS, bien qu'à des niveaux différents. D'une part, cette organisation confère le statut de langue principale de travail à la LIS et d'autre part, elle place les sourds au centre de la recherche en suivant le principe, fortement soutenu par EAP et PR, que la recherche doit être toujours menée « *avec les sourds et non sur les sourds* » (Antinoro Pizzuto, sd, com. pers.) : la participation directe des sourds à toutes les phases de la recherche (de la planification à la collecte des données et à leur analyse) est vue comme une clé indispensable pour la réussite de la recherche.

Contrairement à d'autres groupes de recherche qui ont affronté des problématiques du même type (cf. entre autre, l'UMR7023-SFL – cf. § IV.A6 – et l'équipe GestualScript – cf. § VIII et § IX), le LABLIS&S a décidé de suivre une approche pratico-adaptative (cf. § III.D2) en se concentrant sur les systèmes préexistants, pour les tester et les améliorer, au lieu de développer une nouvelle méthode de représentation des LS. Plusieurs systèmes d'annotations et d'écriture des LS ont donc été expérimentés,

78. ISSR : Istituto Statale Sordi di Roma.

79. Le laboratoire a changé beaucoup de fois d'appellation depuis les années 80 : par simplicité, il a été décidé, dans l'ensemble de l'ouvrage, de ne s'y référer que par son nom actuel.

TAB. 24. Identifiants et caractéristiques des membres du LABLIS&S jusqu'en 2012 (Aujourd'hui l'équipe décrite dans ce tableau n'existe plus, et les statuts de ses membres ont, bien évidemment, évolués.)

Nom	Abrév.	Rôle	Sourd	Compétence en LIS
E. Antinoro Pizzuto †	EAP	Chercheur ; responsable d'équipe jusqu'en 2010		30 ans d'expérience
P. Rossini	PR	Ingénieur d'étude ; co-coordonateur d'équipe	X	Professeur de LIS
A. Di Renzo	ADR	Ingénieur d'étude	X	Professeur de LIS
T. Lucioli	TL	Ingénieur d'étude	X	Professeur de LIS
B. Pennacchi	BP	Ingénieur d'étude	X	Excellent niveau
L. Lamano	LL	Ingénieur d'étude	X	Professeur de LIS
C.S. Bianchini	CSB	Doctorant (Sciences du langage)		Diplômé LIS (niv.C1)
G. Gianfreda	GG	Doctorant (Psychologie de la communication)	X	Excellent niveau
G. Petitta	GP	Doctorant (Sciences du langage)		Interprète de LIS
F. Borgia	FB	Doctorant (Informatique)		Diplômé LIS (niv.B1)

comme la Notation de Stokoe (Stokoe, 2005[1960]) ou SignFont (Newkirk, 1989). Les limitations imposées par la structure même de ces systèmes (cf. § III.D2a) ont bientôt incité les membres du groupe à chercher de nouvelles solutions.

SW pénètre pour la première fois au LaCAM en 1999, sous l'impulsion de PR et BP qui l'apprennent en autodidactes et mènent avec EAP un projet pilote cherchant à déceler les potentialités de ce système d'écriture. En 2005 est fondé le LABLIS&S qui, comme première activité, organise une formation à SW ouverte aux personnes sourdes : parmi les premières personnes formées se trouvent TL, ADR et LL, qui sont depuis devenus membres du LaCAM, et qui ont participé à l'expérimentation menée par CSB.

Premiers textes

Reconstruire l'acquisition de SW par les membres du LABLIS&S a été possible, avec une bonne approximation, grâce à la constitution d'un cahier de laboratoire où ADR et TL ont pris soin de conserver (et dater !) la plupart des productions en SW réalisées au fil des ans.

Il ressort de ce document que dès la première rencontre du groupe, PR dicte de petites phrases en LS qu'ADR parvient tout de suite à écrire en SW. Il ne s'agit pas encore de LIS-Écrite car, dans ce cas, la pensée serait exprimée directement en signes graphiques sans passer par la production, ni de LIS-FàF puisque les signes de PR n'ont pas été reproduits exactement.

Au bout de 6 heures de cours de SW (réparties sur trois rencontres), TL produit spontanément le premier texte en LIS-Écrite, qu'il appelle « Casa »

(« *Maison* » ; Figure 54), c'est-à-dire qu'il écrit directement en SW, sans passer par une représentation signée préliminaire (comme c'est le cas pour une transcription).

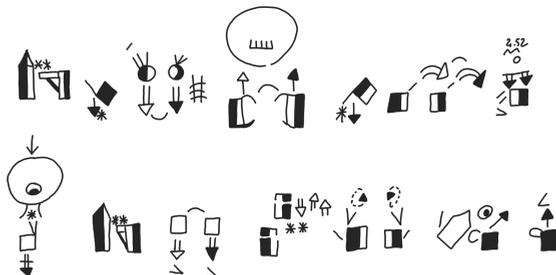


FIG. 54. « Casa », le premier texte en LIS-Écrite (Traduction : « Chez moi il y a une couche très épaisse de neige : je ne peux pas sortir, je suis obligé de rester à la maison. Je travaille à l'écriture des signes. » Source : « Casa » de TL)

Ce premier texte expose la conception novatrice que les membres du LABLIS&S ont de SW : utilisé dans de nombreux laboratoires comme instrument de transcription, il est ici conçu comme système d'écriture, un rôle décrété par les membres sourds du groupe eux-mêmes et non imposé par les chercheurs entendants.

Bien que très court (seulement 14 vignettes), ce texte a permis de mettre en évidence différents aspects innovants de SW par rapport aux autres systèmes de représentation des LS (Lucioli *et al.*, 2008) :

- SW est assez facile à assimiler par des sourds signeurs (malgré son apparente difficulté) : cette constatation vaut pour l'écriture comme pour la lecture, puisque le texte a été lu sans problème par les autres membres du groupe qui n'en connaissaient pas le contenu.
- SW permet de représenter les différents types d'unités des LS : les vignettes 4 et 5 (Figure 55), représentent respectivement l'*unité lexématique* (Cuxac, 2000 ; Cuxac et Antinoro Pizzuto, 2010) signifiant « *neige* » et l'*unité de transfert* (Cuxac, 2000 ; Garcia, 2016) signifiant « *couche (de neige) épaisse comme ça* ».

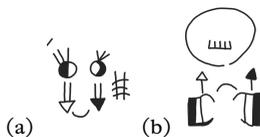


FIG. 55. L'unité lexématique pour 'neige' et l'unité de transfert pour 'couche (de neige) épaisse comme ça' (Source : « Casa » de TL)

- SW incite à la réflexion métalinguistique grâce à la représentation écrite des LS : dès les premières réunions, des réflexions émergent

concernant les nuances de sens véhiculées par des modifications de l'expression faciale, qui font également percevoir l'appauvrissement du sens imposé par les «gloses». C'est le cas de la vignette 8 (Figure 56) qui serait glosée [OBLIGER] sur la seule base des composantes manuelles, alors que l'observation de l'expression de la bouche permet de distinguer une obligation due à la situation (Figure 56a) d'une obligation due à une imposition (Figure 56b).

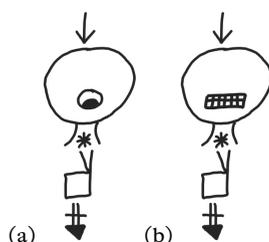


FIG. 56. Une seule glose [OBLIGER], deux sens différents tirés de l'expression faciale : (a) obligation due à la situation « il neige donc je suis OBLIGÉ de rester chez moi »; (b) imposition effective « ma mère m'a OBLIGÉ à rester chez moi » (Source : « Casa » de TL)

Sur ce dernier point, il est intéressant de remarquer que les membres de l'équipe affirmaient ne pas avoir conscience de cette nuance du sens du signe 'obligé' jusqu'au moment où ils l'ont vue figée sur le papier : cela montre que l'écriture a la capacité de susciter des réflexions métalinguistiques différentes et nouvelles par rapport à l'observation de la langue orale.

En lisant « Casa » 15 ans après, on note de nombreuses différences avec les textes produits actuellement en LIS-Écrite. En premier lieu, le texte est écrit horizontalement comme l'impose l'alphabet occidental, tandis qu'aujourd'hui les scripteurs de l'équipe ont tendance à préférer une écriture de SW en colonnes, et de gauche à droite. Ce choix est dicté par la nécessité d'améliorer la représentation de la spatialisation typique des LS, surtout pour le maintien des références déictiques et anaphoriques (Lucioli *et al.*, 2008; Gianfreda *et al.*, 2009) et il est commun aux utilisateurs de SW des autres pays.

Par ailleurs, on note de nombreuses fautes de composition des signes⁸⁰ qui trahissent une faible connaissance de SW alors que dans les textes plus récents, elles sont plutôt dues à la distraction du scripteur. Sur ce thème, il est intéressant de regarder la correction effectuée par le groupe du LABLIS&S le lendemain de la composition du texte initial (Figure 57).

80. La tentation de qualifier ces phénomènes de « fautes d'orthographe » est forte mais s'il est possible d'affirmer, pour certains signes, que les SWSYM qui les composent n'ont pas été bien choisis, il est impossible de déterminer une correction objective de ces erreurs. L'absence de normes et règles d'écriture empêche de parler d'orthographe pour SW.

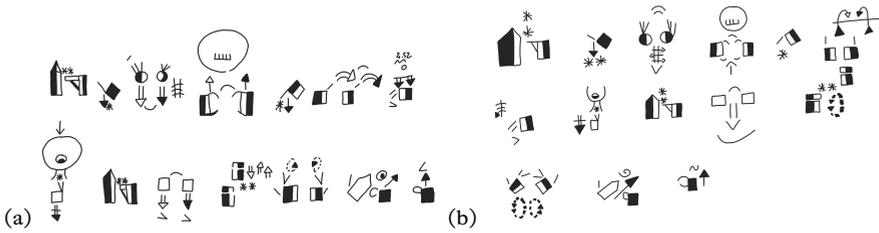


FIG. 57. « Casa » dans (a) la version originale et (b) celle corrigée après une réflexion commune du groupe LABLIS&S au complet (Source : « Casa » (corrigé) de TL)

On remarque que certains signes ont été fortement corrigés, surtout pour ce qui est des mouvements (c'est en soi une alerte sur les difficultés inhérentes à la codification de ce paramètre). Il est également intéressant de noter que, dans les réflexions antérieures à la correction, les scripteurs du groupe avaient évoqué la nécessité d'introduire une sorte de ponctuation dans le texte, mais que cette réflexion n'a pas été suivie d'effet (puisque la ponctuation prévue dans SW n'était pas encore connue des utilisateurs).

Les compétences en SW acquises par les signeurs du LABLIS&S depuis cette première tentative entraîneraient sûrement de nouvelles corrections, comme le changement de l'orientation de l'écriture (d'horizontale à verticale), la correction du signe signifiant « *obliger* » (qui comporte une erreur dans la direction du mouvement) ou l'emplacement des SWSYM de coordination (qui figurent au-dessus de ceux de mouvement et non au-dessous ; règle qui permet une meilleure lisibilité de l'union entre mouvement et coordination).

D'autres textes en LIS sont produits, comme « 22 décembre » (« 22 décembre ») écrit par LL environ 6 mois après « Casa » de TL (Figure 58).

Dans ce texte assez long, les 58 vignettes sont disposées en colonnes. De nombreuses expressions faciales y sont marquées. Par exemple, dans l'extrait présenté Figure 59, la représentation de la bouche et des yeux (vignette 1) permet de comprendre que quelqu'un se réveille difficilement, alors que la direction du regard et la position des épaules (vignette 2-3) montrent qu'il s'agit d'une interaction entre le fils et le père. Une meilleure maîtrise de SW acquise avec le temps semble avoir influencé aussi l'évaluation de la pertinence des éléments à insérer dans la représentation.

Comme pour « Casa » plusieurs vignettes ne présentent pas l'indication du visage, car une règle tout de suite intégrée par l'équipe de scripteur est qu'il ne faut pas surcharger les textes en écrivant des éléments non pertinents ou du moins non fondamentaux. Il est intéressant de noter qu'au fur et à mesure que la compétence en SW augmente, et que s'approfondissent les réflexions métalinguistiques, la tendance à omettre les visages va disparaître. Les scripteurs du groupe vont en effet considérer de plus en plus souvent les expressions faciales comme étant fondamentales (ils notent donc un plus grand nombre de visages munis des yeux, de la bouche, etc.), mais ils vont

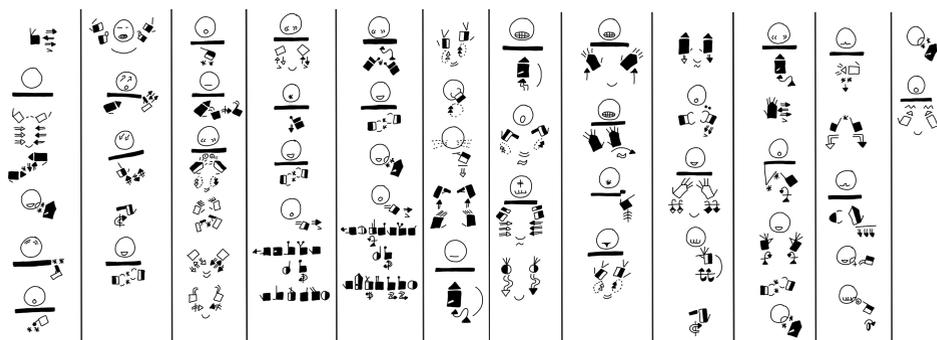


FIG. 58. «22 décembre» en LIS-Écrite (Traduction : « Le 22 décembre mon père m'appelle lorsque je suis au lit. Je me réveille difficilement et lui demande ce qu'il veut. Il me répond que nous allons dans son village. Je sors du lit, m'habille et nous montons en voiture. Nous conduisons jusqu'à un village qui s'appelle SELVA D'ALTINO. Plus haut il y a le village de papa qui s'appelle SCHIAVI D'ABRUZZO, dont le nome-signe est comme ça «...». Pendant que nous montons dans les collines, il commence à neiger, il fait froid et il y a de la neige partout. Nous signons tous les deux puis nous nous arrêtons pour prendre des photos. Une fois que nous avons terminé, nous pouvons repartir. Après 55 km nous arrivons au village de mon père. Là il y a un bon magasin de saucissons, mon père en achète.» Source : «22 décembre» de LL)

aussi commencer à insérer le visage comme point de repère (ils notent alors aussi beaucoup de visages blancs).

SW permet non seulement d'exprimer les contenus en LS, mais aussi d'appliquer un système comme la dactylogogie, qui sert à épeler des mots de la LV en alphabet manuel. Ce choix montre bien la volonté des membres de l'équipe de représenter non pas de la LV, mais de la LS : LL aurait en effet pu écrire <Selva d'Altino> ou <Schiavi d'Abruzzo> (deux noms de villages ; Figure 60a-b) en toutes lettres en utilisant l'alphabet latin, ce qui lui aurait fait gagner du temps. Toutefois, ce choix aurait été une *intrusion* de la LV dans la LS tout comme si, en signant, il avait arrêté de signer pour dire à haute voix le nom des deux localités. Au lieu de cela, comme il l'aurait fait en LS orale, il a dactylographié le nom des villages et, pour Schiavi d'Abruzzo, il a également écrit le nom-signe qui lui est associé en LIS.

Bien que ce texte soit le fruit d'une compétence accrue en SW, il n'est pas exempt d'erreurs, et celles-ci rendent parfois la lecture difficile. C'est le cas du signe présent dans la Figure 61a. Face à l'impossibilité de donner un sens à la phrase dont les signes sont traduisibles en « gloses » par [NEIGE PARTOUT IL-N-Y-A-PAS SIGNES STOP PHOTO], le lecteur doit essayer de déterminer où se cache l'erreur en modifiant plusieurs paramètres et en tenant compte du contexte. Dans ce cas-ci, l'erreur se cache dans le signe initialement identifié comme « *il n'y a pas* » (Figure 61a) : l'altération de plusieurs composantes (Figure 61b-c-d) et le recours au contexte permettent de comprendre qu'il y a une erreur dans le mouvement et qu'il devrait s'agir du signe qui signifie « *nous deux* » (Figure 61d).

Le scripteur sélectionne et représente les éléments qu'il juge pertinents, mais ceux-ci peuvent ne pas être indiqués correctement. Il faut donc, pendant



FIG. 59. L'utilisation du regard et de l'expression faciale pour fournir des informations linguistiques (Source : «22 décembre» de LL)

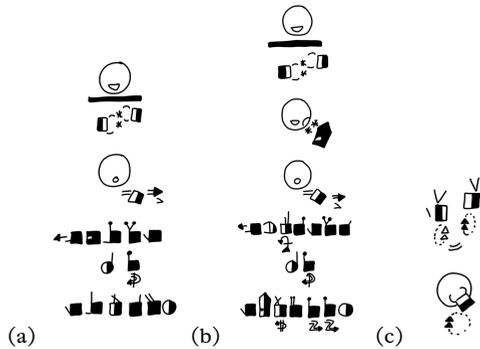


FIG. 60. Représentation des toponymes de «Selva d'Altino» en dactylologie (a) et de «Schiavi d'Abruzzo» en dactylologie (b) et comme nom-signe (c) (Source : «22 décembre» de LL)

la phase de lecture, prendre tous ces éléments en considération, mais aussi se fonder sur le contexte pour être sûr de la justesse de l'interprétation de la vignette. En effet, même s'ils sont de plus en plus expérimentés, les scripteurs n'échappent pas à des fautes de composition, constatées surtout à propos des mouvements, qui ne sont pas toujours faciles à coder.

Exemples d'autres textes produits par le groupe du LABLIS^{CS}

Après ces tout premiers essais, de nombreux autres textes ont été produits⁸¹ :

- transcriptions de récits signés en LIS-FàF par des sourds : par exemple «*Le tre scimmie*» («*Les trois singes*») de LL ;

81. Les textes en SW dont il est question ici sont visibles dans la thèse de CSB. Par manque de place, il n'est pas possible de tous les reproduire ici.

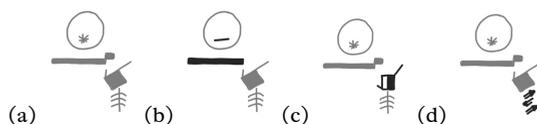


FIG. 61. Difficulté de lecture (a) : en apportant de petites corrections, il est possible de l'interpréter comme (b) « il n'y a pas », (c) « au loin » ou (d) « nous deux ». Seule la solution (d) est acceptable car elle tient compte des différentes composantes indiquées, mais aussi du contexte (Source : « 22 dicembre » de LL)

- adaptations en LIS-écrite d'histoires connues par les membres du LABLIS&S : comme « *La donna e la gallina* » (« *La femme et la poule* ») de ADR (Figure 62a), qui reprend une fable d'Ésope; « *No! No! E no!* » (« *Non! Non! Et non!* ») de TL qui raconte le début de l'histoire homonyme de Mireille d'Allancé (2003); « *Il copricapo indiano* » (« *Le couvre-chef indien* ») écrite à 8 mains par ADR, TL, PR et GG comme exemple de texte à insérer dans le manuel de SW;
- narrations en LIS-écrite de récits visuels souvent utilisés comme stimuli dans les tâches d'élicitation linguistique : par exemple le texte « *FrogStory* » (« *Histoire de la grenouille* ») de ADR qui reprend l'histoire « *Frog, where are you?* » (Mayer, 1969) ou encore toute la série constituant le Corpus PearStory fondée sur la « *Pear Story* » (« *Histoire des poires* ») de Chafe (1975) qui constituent le corpus sur lequel sont fondées les analyses de SW présentées dans ce livre;
- récits directement écrits en SW relatant des expériences personnelles : par exemple « *ooVoo*⁸² » de TL (Figure 62b), qui explique le fonctionnement d'un logiciel de vidéo-conférence très utilisé par les sourds à l'époque, ou les cartes postales que CSB envoyait aux membres du LABLIS&S.

La compétence accrue des membres du LABLIS&S en SW mène à l'émergence de nouveaux phénomènes dans son utilisation.

Du point de vue graphique, par exemple, les textes sont désormais tous écrits à la verticale et comportent souvent un titre qui est mis en évidence par des solutions graphiques (encadrement – Figure 62a – ou disposition à l'horizontale – Figure 62b).

La vignette est de plus en plus considérée comme une représentation bidimensionnelle du corps du signeur, ce qui implique la présence quasi obligatoire du visage sur la vignette. C'est ainsi que naissent des questions sur la meilleure façon de représenter les expressions faciales : « *Comment éviter la surcharge d'informations dans un emplacement graphique aussi restreint? Comment gérer les changements d'expression faciale dans un même signe?* » (Figure 63).

82. ooVoo est un logiciel de visioconférence sorti en 2007 qui était utilisé en alternative à Skype par les membres du LABLIS&S.

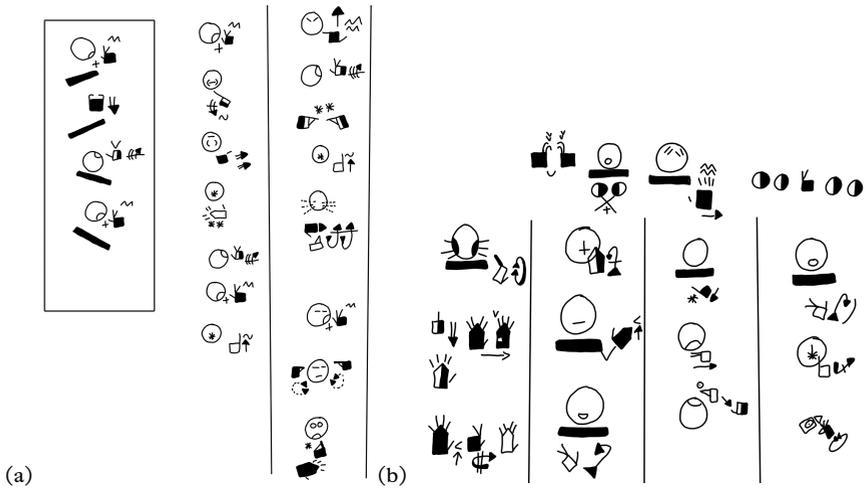


FIG. 62. (a) Titre encadré et écriture verticale dans l'extrait de « La donna e la gallina »; (b) titre horizontal et écriture verticale dans l'extrait de « ooVoo » de TL (Source : (a) « La donna e la gallina » de ADR; (b) « ooVoo » de TL)

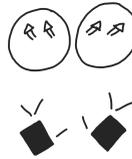


FIG. 63. Extrait de « Frog Story » avec indication d'un changement de regard, exprimé à travers le dédoublement du visage (Source : « Frog Story » de ADR)

On remarque aussi une augmentation du nombre de signes de ponctuation, indispensables pour lever les ambiguïtés sur la structure phrastique d'un texte et faciliter la lecture. À noter toutefois que, chez les membres du LABLIS&S, la ponctuation ne reprend pas celle proposée par Sutton (qui reprend fidèlement les concepts de point, virgule, parenthèse, point-virgule, etc. en les convertissant en lignes horizontales plus ou moins épaisses); elle prend plutôt la forme de grands espaces vides entre les vignettes, qui indiquent une « pause » sans en spécifier la durée ou la fonction.

Enfin, il est intéressant de noter que la plupart des textes recueillis dans le cahier de laboratoire par ADR et TL sont écrits à la main : le logiciel d'édition de SW disponible au LABLIS&S étant très chronophage (cf. § VII.B1), son utilisation a toujours été restreinte à la mise en forme de courts extraits de textes servant d'exemples pour les conférences ou pour le manuel de SW.

Présentation du projet « La scrittura della LIS e il SW » et du manuel de LIS écrite en SW

La facilité d'apprentissage et d'utilisation de SW et les possibilités qu'il

dévoile ont poussé le groupe à mettre en place en 2005 le projet « *L'écriture de la LIS et SignWriting* »⁸³, dont le lancement coïncide avec la formation du groupe LABLIS&S en tant que tel. Au noyau initial, composé de ADR, TL, PR, BP, LL et AEP, s'ajoutent un membre sourd (GG) et deux entendants (GP et CSB), tous doctorants à l'époque.

Au cours de ce projet, l'expérimentation de SW a été poursuivie, en mettant l'accent sur l'écriture des LS (plus que sur la transcription), ce qui a mené à la production d'une partie des textes montrés dans le sous-chapitre ci-dessus.

Le résultat le plus important de ce projet, même s'il ne s'est matérialisé que plusieurs années après la fin de son financement, est la création d'une première version du manuel de SW, adaptée à la LIS et conçue par les membres du LABLIS&S pour être utilisée par les sourds. Le travail d'adaptation du manuel original anglais (Sutton, 2005) a comporté la sélection des configurations présentes en LIS (68 sur les 250 décrites par Sutton), le choix d'exemples en LIS pour tous les SWSYM présents dans le manuel, l'adaptation du texte en LV italienne afin de le rendre parfaitement compréhensible pour un public sourd (caractérisé par un niveau de compétence de lecture en LV très hétérogène). Les discussions survenues lors de l'adaptation du manuel ont donc été en rapport avec l'utilisation des SWSYM, leur fonction, les règles de compositions des vignettes. Afin de faciliter l'apprentissage de SW, CSB a rédigé, à la fin du manuel, des annexes répertoriant et ordonnant l'ensemble des SWSYM présentés dans le manuel, jetant ainsi les bases des critiques exprimées à l'encontre de la classification de Sutton, qui seront abordées au § V.B.

Présentation du projet FIRB-VISEL

De 2009 à 2012, le LaCAM a coordonné le projet FIRB⁸⁴ intitulé « *VISEL – Visione, segni, sordi e e-learning: un ponte di lettere e segni per la società della conoscenza* » dont le but était de créer une plate-forme multimédias pour l'apprentissage à distance (e-learning), qui serve à améliorer les compétences en italien écrit de jeunes adultes sourds (sourds natifs ou devenus sourds, préférant s'exprimer en LIS ou en italien).

La plate-forme, appelée « *DELE – Deaf centered e learning environment* », a été conçue pour prendre en compte le rôle central de la modalité visuelle chez les sourds, et ses conséquences sur l'apprentissage (Maragna *et al.*, 2013). Il convient en effet de souligner que les plateformes conçues pour les entendants, où les informations sont véhiculées par voie visuelle et acoustique, sont inadaptées aux exigences des sourds.

83. Le projet « *La scrittura della LIS e il SignWriting* » a été financé par des fonds fournis par l'ISSR, par l'Association « *Progetti Felicità* » de Vérone, ainsi que par le Projet bilatéral CNR/CNRS « *Propriétés formelles du langage et cognition* » (2004-2007 – cf. Di Renzo *et al.*, 2006; Antinoro Pizzuto et Cuxac, 2008).

84. FIRB (Fonds pour la recherche de base) est un financement du Ministère italien de l'instruction, de l'université et de la recherche (MIUR).

Les principaux objectifs du projet étaient la compréhension des profils cognitifs et relationnels des apprenants sourds (LIS-L1 et Italien-L1) ainsi que la réalisation de méthodologies et d'instruments multimédias innovants qui répondent aux exigences spécifiques des sourds (quelle que soit leur langue préférée, LS ou LV).

Le projet était subdivisé en plusieurs activités dont une concernait l'expérimentation de SW comme système d'écriture pour les LS, le but étant de vérifier la manière dont l'utilisation de SW pouvait favoriser le développement de compétences métalinguistiques et métacognitives et, par conséquent, améliorer les capacités de lecture-écriture des signeurs.

Le projet prévoyait la réalisation de manuels pour apprendre à utiliser SW, mais aussi à transcrire une vidéo avec SW et à écrire directement un texte en LIS-Écrite. De plus, il prévoyait la création d'instruments didactiques en LIS-Écrite, LIS-FàF et italien permettant d'identifier et de rendre explicites certaines différences structurelles entre la LIS et l'italien. SW était donc vu comme l'instrument qui devrait permettre d'améliorer les compétences en italien écrit, à travers la comparaison entre les structures de la LIS (langue principale des signeurs) et les structures de l'italien.

Afin de concrétiser ces activités, les équipes de VISEL (en particulier celle du département d'informatique de l'Université de Rome 1 Sapienza) ont aussi proposé et apporté des améliorations aux instruments informatiques de gestion de SW, tant pour la numérisation de son écriture (création d'un éditeur de texte en SW) que pour la recherche (création d'un instrument d'annotation pour l'étude des LS, réalisée à l'aide de SW) (cf. § VII.B2).

La fin du projet VISEL, deux ans après la mort de EAP, marque la fin des expérimentations centrées sur SW au LaCAM⁸⁵ : si l'équipe n'a plus comme objectif direct la résolution de la question de la représentation graphique des LS, SW continue néanmoins à être utilisé comme instrument pour analyser les LS et pour présenter les résultats de façon lisible. Ainsi, dans le livre « *Descrivere la Lingua dei Segni Italiana. Una prospettiva cognitiva e socio-semiotica* » (Volterra *et al.*, 2019) publié par des membres du LaCAM, tous les exemples sont présentés en SW.

A.6. Focus : utilisation de SW en France

SW a été introduit en France en 2005 dans le cadre du projet LS-Script⁸⁶ (cf. Garcia *et al.*, 2007 ; Garcia, 2010), mené et coordonné par le laboratoire Structures formelles du langage (UMR7023-SFL) de Paris en collaboration avec l'Association IRIS (Institut de recherche sur les implications de la Langue des Signes) de Toulouse, WebSourd⁸⁷, l'IRIT (Institut de recherche

85. Le dernier article publié à ce sujet semble être celui de Petitta *et al.*, 2014.

86. LS-Script (2005-2007) a été financé par la DGLFLF (Délégation générale à la langue française et aux langues de France).

87. WebSourd a été une société coopérative d'intérêt collectif française qui, de 2001 à 2015, a fourni de nombreux services dédiés aux personnes sourdes, parmi lesquels figure un site internet d'information entièrement en LSF.

en informatique) de Toulouse et le LIMSI (qui s'appelle désormais LISN, Laboratoire interdisciplinaire des sciences du numérique) de Paris.

Plus récemment, SW a aussi été enseigné dans le cadre d'un cursus de Sciences du langage et Langue des Signes Française à l'Université de Poitiers.

Présentation du projet LS-Script (2005-2007)

L'objectif de LS-Script était d'établir les fondements linguistiques, sémiologiques et informatiques d'une forme graphique pour la LSF, à travers des investigations pédagogiques, linguistiques et informatiques. Suivant une approche hybride entre le théorique et le pratico-adaptatif (cf. § III.D2), les chercheurs du laboratoire UMR7023-SFL ont cherché principalement à déterminer les caractéristiques nécessaires à la formalisation graphique des LS, pour ensuite tester SW en milieu scolaire, sans pour autant le considérer comme « le » système qui aurait dû être adopté par les sourds. En effet, les porteurs du projet estimaient que le développement et l'appropriation de l'écriture doivent, à terme, se faire à l'initiative des sourds eux-mêmes.

Ainsi, dans la première partie du projet, les chercheurs de l'UMR7023-SFL ont réalisé une série d'interviews, durant lesquelles ils demandaient à des personnes sourdes d'expliquer leur vécu et leur ressenti à l'égard de l'écriture en général, aussi bien l'écriture du français que la représentation graphique des LS (Garcia *et al.*, 2007). Ils se sont ensuite tournés vers SW pour évaluer l'usage d'une forme graphique des LS, en se concentrant sur son utilisation en milieu scolaire (de la maternelle au lycée).

L'utilisation de SW a été étudiée chez trois adultes sourds signeurs, qui ont été invités à lire une histoire en français (différente pour chacun) et à la raconter d'abord en LSF-FàF puis en LSF-Écrite, en utilisant SW. Ensuite chacun a lu en hauts-signes le texte produit par les deux autres signeurs, et la lecture a été suivie d'un entretien individuel pour recueillir les impressions des trois sujets sur le test qu'ils venaient d'effectuer.

Ce test a mis en évidence des difficultés concernant la segmentation des vignettes et l'indication du mouvement, des problèmes de lisibilité lors de la représentation de la référence anaphorique, ainsi qu'une stratégie d'évitement des *unités de transfert* (Cuxac, 2000 ; Garcia, 2016) et un recours relativement marginal aux SWSYM indiquant l'expression faciale. Les chercheurs de LS-Script admettent toutefois que ces résultats sont à prendre avec précaution à cause du faible niveau des trois signeurs en SW et du fait que l'input de l'histoire était non-visuel (ce qui peut influencer le nombre d'unités de transfert dans la restitution). Comme il a été montré plus haut (§ IV.A5) et comme il sera dit dans le § V, le même type d'expérience mené en Italie, au LABLIS&S, avec des signeurs experts de SW et à partir d'une histoire visuelle a donné des résultats qui contredisent plusieurs des remarques formulées par les chercheurs de LS-Script.

SW a aussi été testé en milieu scolaire (maternelle, primaire), à raison d'une heure par semaine pendant une année scolaire. Là encore, les enseignants ayant assuré les cours (et les sourds ayant réalisé le matériel pédagogique) n'avaient pas un niveau suffisant pour être considérés comme

experts de SW, mais l'observation des progrès et des problèmes rencontrés par les élèves ont mis en évidence des aspects, certains positifs et d'autres négatifs, qu'il convient de prendre en considération lors de la création d'un système graphique pour les LS :

- la gestion de la latéralité (point de vue du récepteur ou du producteur) est problématique surtout pour les enfants en bas-âge ;
- chez les enfants, l'absence de règles clairement définies pour la lecture est un obstacle à l'acquisition de SW, surtout en raison de la difficulté à prendre en compte simultanément toutes les informations fournies par la vignette et à lui attribuer un sens ;
- la manipulation d'un système d'écriture des LS a suscité un grand intérêt chez les enfants, surtout au primaire ;
- SW s'est avéré simple et rapide à apprendre malgré son apparente difficulté ;
- l'utilisation de SW a permis aux enfants d'avoir une meilleure conscience de leur corps et de renforcer leur compétence en LSF (ce qui favorise aussi l'amélioration des compétences en SW).

Une autre partie de l'expérimentation a eu lieu au collège, où l'attention s'est concentrée sur les représentations et les attitudes de ces élèves envers l'écriture des LS : les trois étudiants concernés, sourds signeurs, ont discuté de la fonction et de la nature d'un système graphique pour les LS, ils ont essayé d'inventer un système graphique pour les LS et ils ont bénéficié d'une première approche à SW.

Les réflexions effectuées par les trois adolescents ont confirmé les données de Garcia et Boutet (Garcia, 2004a; 2005; Garcia et Boutet, 2006) sur la corrélation entre la compétence en LS et en LV-écrite (Chamberlain et Mayberry, 2000) et celle entre la compétence à l'écrit et sa valorisation (Dubuisson et Daigle, 1998). Quant aux essais graphiques, ils ont montré que la décision de noter le signifiant et/ou le signifié dépend de la nature de l'unité linguistique représentée (signe isolé ou discours, concept abstrait ou concret, etc.), et que des solutions diverses (représentation iconique ou idéographique, recours à une écriture des LV, etc.) sont possibles. Enfin, l'initiation à SW a permis de mettre en évidence l'importance d'une approche didactique idéo-visuelle, grâce à laquelle la plupart des SWSYM ont été appris très rapidement. Il est intéressant de noter que les trois adolescents ont suggéré des modifications de certains SWSYM pour en améliorer l'iconicité et, partant, la mémorisation et la lisibilité.

Cours de SW à l'Université de Poitiers

À partir de 2012, des formations à SW ont été offertes par CSB aux étudiants de l'UFR Lettres et Langues de l'Université de Poitiers⁸⁸. Après

88. Après son expérience au LABLIS&S, CSB a intégré cette UFR en tant que Maître de Conférence.

avoir ouvert le cours, la première année, à l'ensemble des étudiants inscrits en majeure ou en mineure Sciences du langage, qu'ils soient ou non locuteurs de LSF, il a été décidé de ne répéter l'expérience qu'avec les étudiants inscrits dans la voie et/ou dans l'option Langue des Signes, qui sont tous locuteurs de LSF (même si leur niveau est disparate).

La grande aisance en SW chez les très bons locuteurs de LSF (parmi lesquels des sourds signeurs et des CODA, ainsi qu'en 2015 des interprètes diplômés travaillant à Poitiers), qui contraste avec les difficultés d'apprentissage de SW rencontrées par les étudiants non-locuteurs de LSF, ont confirmé une hypothèse qui avait émergé pendant les expérimentations sur SW au LABLIS&S : le niveau de LSF a un très grand impact sur l'acquisition de SW. En effet, même si SW ne fait que représenter les mouvements du corps, il est indispensable de connaître la LSF pour sélectionner à bon escient les parties pertinentes du signe à écrire, être capable de segmenter le flux gestuel en unités et, enfin, savoir reconstruire tous les éléments que le scripteur a jugé inutile d'écrire. Une connaissance insuffisante de la LSF influence donc toutes les utilisations que l'on peut faire de SW, que ce soit l'écriture, la transcription ou la lecture.

Non seulement les cours ont permis de diffuser SW et d'amener les étudiants à réfléchir aux implications d'une écriture de la LSF pour les sourds et pour les personnes désireuses d'apprendre la LSF, mais ils ont également permis de recueillir un corpus de productions d'apprenants. Chaque cours s'est conclu par un exercice de transcription et d'écriture en SW, mené en binôme pour que les étudiants réfléchissent ensemble à la meilleure façon d'écrire tel ou tel élément.

Les exercices réalisés en classe ou à la maison ont permis de recueillir de courtes histoires en LSF-Écrite (de 15-20 vignettes chacune), inventées par les étudiants ou inspirées de « *Frog, where are you?* » (Mayer, 1969), et de brèves transcriptions (quelques secondes) d'extraits de discours signés, le tout assorti des commentaires des binômes impliqués dans ce travail. L'ensemble du matériel produit par les étudiants a été recueilli et répertorié mais n'a pas encore fait l'objet d'une étude approfondie. Une telle étude pourrait se concentrer par exemple sur l'apprentissage de SW, sur les différences « orthographiques » dans la transcription d'un même texte, sur les différences de style dans le récit écrit d'une même histoire (comme « *Frog, where are you?* », dont il existe aussi d'autres versions en SW faites par des scripteurs sourds et regroupés dans un corpus sous le nom de « *Frog Story* »), ou encore sur le ressenti des utilisateurs de SW dans l'écriture, la transcription et la lecture, le tout en tenant compte de la différence de niveau des participants en LSF.

Les formations ont été aussi l'occasion de tester et d'améliorer le manuel de SW développé par CSB, qui suit les principes d'organisation du système proposés dans sa thèse (cf. § VII).

B. EXPÉRIMENTATION DE SW : MATÉRIELS ET MÉTHODES

Entre 2007 et 2012, CSB a réalisé une thèse qui avait pour but de mieux comprendre le fonctionnement et les implications de SW comme système

d'écriture et de transcription de la LIS. Cette thèse, fruit d'une cotutelle internationale entre l'Université de Paris 8 et l'Università degli Studi di Perugia, a été menée au sein du laboratoire UMR7023-SFL mais la partie expérimentale a été entièrement réalisée au sein du «Laboratorio LIS e scrittura» (LabLIS&S) du laboratoire LaCAM. C'est en effet dans ce dernier laboratoire qu'étaient réunies toutes les compétences requises pour affronter la question de la représentation graphique des LS.

Les résultats obtenus durant ces cinq années sont détaillés dans la thèse de CSB et une partie des éléments les plus saillants sont repris du § V au § VII. Avant de les présenter, il faut toutefois faire un point sur les objectifs de cette thèse et sur les différents matériels et méthodes qui ont été mis au point pour ces expérimentations.

B.1. Objectifs de l'expérimentation

Les objectifs du travail de CSB étaient multiples, mais peuvent être regroupés en quatre grandes actions de recherche.

Une première action consistait en une analyse *in vitro* de SW, c'est-à-dire que CSB a observé SW sous divers angles, tous à caractère technique, pour mieux comprendre son organisation et son fonctionnement et faciliter son utilisation et sa diffusion. Cette démarche s'articulait autour de quatre objectifs :

- explorer les habitudes d'utilisation des SWSYM de la part des utilisateurs sourds experts de SW, pour mettre en évidence les avantages et les limites perçus du système ;
- approfondir les caractéristiques techniques de SW, c'est-à-dire analyser minutieusement la totalité des SWSYM officiellement inclus dans SW, en cherchant à mettre en relation les observations faites par les experts de SW et les caractéristiques graphiques et logiques qui régissent effectivement le système, afin de comprendre comment la complexité de SW peut être compatible avec le jugement d'efficacité et de simplicité exprimé par les usagers experts ;
- faciliter l'apprentissage de SW de la part des néophytes, en proposant une explicitation des règles d'utilisation des SWSYM et leur réorganisation dans une optique didactique ;
- réaliser des instruments informatiques pour pouvoir effectivement utiliser SW comme instrument de recherche linguistique et comme système d'écriture des LS.

Une autre action visait le recueil d'informations à propos des méthodes de représentation des LS et de la différence entre écriture et transcription. Cette partie de la recherche a été menée par le biais d'entretiens semi-structurés avec les membres du LABLIS&S, tous experts de SW. Les objectifs de cette action consistaient à :

- recueillir des informations sur la perception des systèmes de représentations autres que SW (« gloses », Notation de Stokoe, SignFont, etc.);
- rassembler des considérations relatives à la transcription de la LIS avec SW, afin d'évaluer d'éventuelles difficultés d'utilisation de SW comme système d'analyse linguistique;
- recueillir des réflexions sur l'écriture de la LIS avec SW, pour comprendre les caractéristiques de SW qui sont spécifiques à une utilisation comme système d'écriture (SW étant l'un des rares systèmes de représentation des LS qui se pose en tant que système d'écriture et non de transcription);
- rassembler des observations sur l'analyse scientifique de textes produits en SW (écrits et transcrits) pour comprendre si SW peut être détourné de son utilisation première et utilisé comme système de transcription des LS et, dans l'affirmative, de quelle manière.

L'analyse *in vitro* était aussi couplée d'une étude *in vivo* de SW, c'est à dire du recueil de réflexions métalinguistiques engendrées par l'utilisation de SW comme système de représentation, afin d'évaluer la manière dont l'utilisation d'une forme graphique des LS peut engendrer de nouvelles connaissances sur les LS. Cette action visait à recueillir des réflexions concernant :

- la structuration des textes produits en SW, pour vérifier s'il y a une différence entre LIS-Écrite et LIS-FàF;
- les variations des signes mises en évidence grâce au recours à une représentation graphique des LS;
- les éléments du signe qui méritent le plus d'être représentés graphiquement;
- l'élaboration d'un vocabulaire métalinguistique *ad hoc* pour les termes linguistiques découlant de ces réflexions.

Enfin, une dernière action avait pour objectif la définition d'une méthodologie expérimentale permettant de collecter des données produites au cours de réunions effectuées entièrement en LS, en particulier à travers :

- la définition des bases d'une recherche « *deaf-centered* » (Antinoro Pizzuto *et al.*, 2010a; 2010b; Bianchini *et al.*, 2010; 2012a; Borgia *et al.*, 2012; 2014) – ou « *surdo-centrée* » (pour forger et utiliser un terme français) – où les sourds sont non seulement sujets mais aussi acteurs primaires de toutes les phases de la recherche;
- la recherche d'une méthode permettant d'enregistrer les données relatives à l'interaction entre des personnes sourdes travaillant sur un système graphique non numérique.

B.2. Données utilisées pour susciter les réflexions métalinguistiques

Comme indiqué dans la présentation, cette recherche avait pour but d'approfondir l'étude de différents thèmes liés à SW, à la LIS et aux problèmes

de représentation des LS. Pour cela, des matériels très divers ont été utilisés : d'un côté le Corpus PearStory, qui contient l'ensemble des textes inspirés par la « *Pear Story* » de Chafe (1975), de l'autre une collection plus hétérogène de textes produits en différentes occasions par les membres du LABLIS&S et qui peuvent être regroupés sous le nom de Corpus SW.

Le Corpus PearStory

Les textes présents dans le Corpus PearStory, qui reprennent la « *Pear Story* » de Chafe (1975), une vidéo de 6 minutes environ (5'58"), réalisée en 1975 par Wallace Chafe et son équipe, qui contient de nombreux effets sonores⁸⁹ mais aucun dialogue, et qui avait été produite dans le cadre d'une recherche en Sciences cognitives (Chafe, 1980 ; 2002). La procédure utilisée par Chafe (1980) pour recueillir des données était de soumettre la vidéo à une personne en lui demandant, quelques jours plus tard, de raconter l'histoire à quelqu'un qui ne connaissait pas le contenu de la vidéo. Pendant cinq ans, cette procédure a été effectuée dans 10 pays de divers continents, sur au moins 20 personnes par pays, pour un total de plus de 200 personnes. La plupart des données qu'il obtient sont des enregistrements audios de narrations, mais une petite minorité de narrations sont des productions écrites.

En 1980, lors de la publication de sa recherche, Chafe avait recueilli plus d'informations sur les différentes façons, culturellement déterminées, de raconter une même histoire, que sur les processus cognitifs qu'il voulait investiguer au départ mais, comme il l'affirme, « *c'est loin d'être gênant* » (Chafe, 2002 ; trad. par nous). En 1987, Chafe réélabore les données obtenues sous un angle nouveau, en comparant les narrations orales avec les quelques productions écrites qu'il avait recueillies. Il remarque de fortes différences dans le style, le vocabulaire mais aussi dans l'organisation du texte (Chafe et Danielewicz, 1987).

La « *Pear Story* » (Chafe, 1975) est ensuite utilisée comme matériel d'élicitation dans de nombreuses recherches en linguistique (Kibrik, 2015). En 2006, au cours d'une recherche comparant les LS américaine (ASL), italienne (LIS), catalane (LSC) et brésilienne (Libras), Wilcox et Wilkinson (2006) ont demandé à plusieurs sourds (dont TL et PR) de regarder la vidéo de la « *Pear Story* » et de la raconter en LIS à une personne qui ne connaissait pas l'histoire. L'expérience a été vidéo-enregistrée.

En 2008, il a été demandé à TL et à ADR de regarder (pour la deuxième fois, dans le cas de TL) la vidéo de la « *Pear Story* » et de la raconter directement en LIS-Écrite en utilisant SW. Aucune indication spécifique n'a été donnée sur la façon dont ils devaient écrire (longueur, style, etc.) et sur les épisodes de la « *Pear Story* » à raconter.

Les deux textes sont assez différents du point de vue de la longueur et du contenu : le texte de TL compte un titre en dactylologie (« *P E A R* ») et 208

89. Les effets sonores ne sont toutefois pas pris en considérations ici, puisqu'ils ne peuvent pas être perçus par les sourds ayant vu la vidéo.

vignettes, tandis que celui de ADR compte un titre en signes (interprétable par « *Le panier, plein de poires, volé* ») et 163 vignettes (Figure 64).

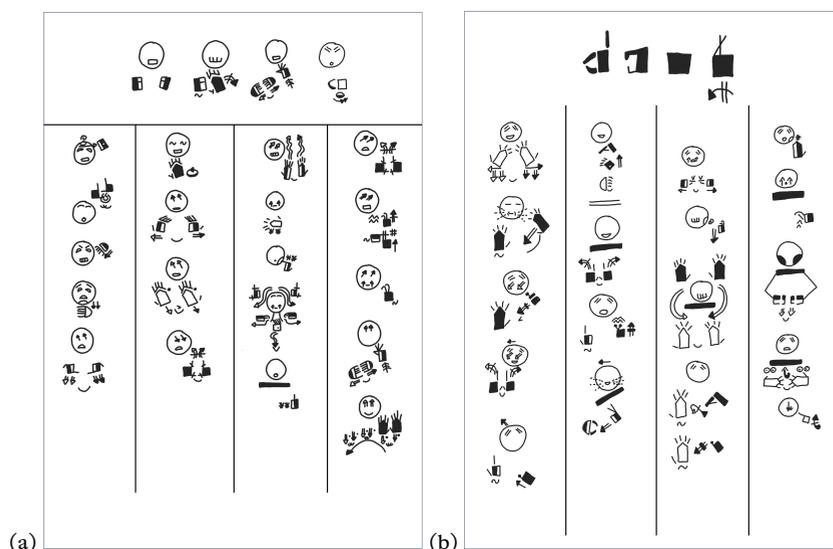


FIG. 64. Première page de l'histoire « Pear Story » en LIS-Écriture de ADR (a) et de TL (b) (Source : corpus PearStory ADR (a); TL (b))

Ces deux textes en LIS-Écriture sont les premiers textes écrits par les membres du LABLIS&S sur un sujet imposé. Toutes les productions précédentes avaient été faites spontanément, ce qui les rendait difficilement comparables entre elles. De plus, par rapport aux textes précédents produits par les membres du LABLIS&S, ces deux textes du Corpus PearStory sont particulièrement longs (tous les textes précédents comportaient moins de 50 vignettes).

Un troisième texte en LIS-Écriture a été demandé, en 2010, à PR (Figure 65). Cette production de 260 vignettes, qui rentre dans le corpus de la « *PearStory* », attire l'attention à deux égards. En premier lieu, ce texte est moins spontané que ceux de TL et ADR, puisque PR a travaillé sur leur texte et qu'il en connaît bien le contenu et le style. En deuxième lieu, et c'est sans doute la plus grande particularité de ce texte, PR a affirmé au préalable qu'il souhaitait écrire un texte riche en *unités lexématiques* (Cuxac, 2000 ; Cuxac et Antinoro Pizzuto, 2010), c'est-à-dire en essayant d'éviter le plus possible le recours aux *unités de transfert* (Cuxac, 2000 ; Garcia, 2016). Comme pour ADR et TL, aucune indication n'a été fournie sur le type de texte attendu : l'idée de PR n'a donc pas été contrée par CSB, qui considère cette particularité du texte comme un choix stylistique (dont PR s'est montré particulièrement fier).

Par la suite, il a été décidé de transcrire les deux versions de la « *Pear Story* », telles que racontées en LIS-FàF par TL et PR. Dans un premier temps, TL, PR, ADR et LL ont transcrit les 20 premières secondes de l'histoire

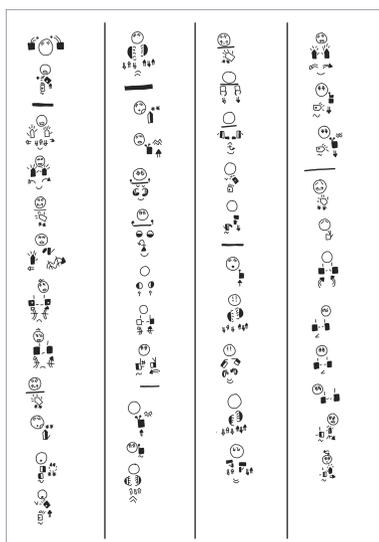


FIG. 65. Première page de « Pear Story » en LIS-Écrite de PR (Source : corpus PearStory PR)

racontée en LIS-FàF par TL. Aucune indication n'a été fournie sur le type de transcription attendue; il a simplement été explicité qu'il fallait « *établir des règles communes de transcription* ». Une fois ce travail préliminaire effectué, il a été demandé à TL de transcrire entièrement la « Pear Story » en LIS-FàF de PR et à ADR de faire de même avec celle de TL (Figure 66). Comme pour les textes en LIS-Écrite, ces deux textes présentent de grandes différences au niveau du contenu, du style et de la longueur. Le récit de TL dure 2'42" et a été transcrit par ADR en 261 vignettes (1,61 vignettes/sec), celui de PR dure 3'09" et TL l'a transcrit en 237 vignettes (1,25 vignettes/sec).

L'ensemble de ces cinq textes (sans compter les essais de transcription du même segment de l'histoire racontée par TL) constitue le Corpus PearStory utilisé par CSB pour la plupart de ses recherches sur SW. Les caractéristiques des textes sont résumées ci-dessous (Tableau 25).

La vision de la vidéo⁹⁰ ou, à défaut, la lecture de cette description scène par scène de l'histoire (tirée de Bianchini, 2012a), permettra au lecteur de mieux comprendre le contexte des exemples présentés dans la suite de cet ouvrage, en particulier au § V.C, § V.D et § VI.

La scène a lieu sur les collines, en pleine campagne. Sur ces collines se trouve un arbre. Aux pieds de l'arbre se trouvent des paniers, tandis que contre l'arbre est appuyée une échelle avec dessus un agriculteur. Celui-ci est assez gros et il

90. La vidéo complète est disponible sur le site : <https://www.youtube.com/watch?v=bRNSTxTpG7U>.

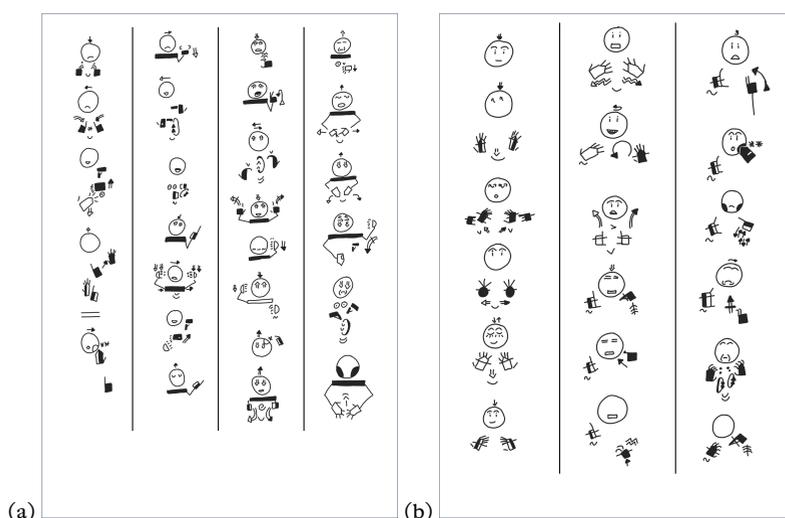


FIG. 66. Première page de l'histoire en LIS-FàF de PR transcrite par TL (a) et de l'histoire en LIS-FàF de TL transcrite par ADR (b) (Source : corpus PearStory PRTL (a); TLADR (b))

TAB. 25. Caractéristiques des 5 versions de la PearStory (en LIS-Écrite ou en LIS-FàF) constituant la base du corpus PearStory (Source : Bianchini, 2012a)

identifiant du texte	ADR	TL	PR	PRTL	TLADR
modalité	LIS-Écrite	LIS-Écrite	LIS-Écrite	LIS-FàF	LIS-FàF
auteur(s)	histoire : ADR	histoire : TL	histoire : PR	histoire : PR transcription : TL	histoire : TL transcription : ADR
longueur	164 vignettes	231 vignettes	260 vignettes	237 vignettes	261 vignettes

cueille des poires sur l'arbre, une à une. Il est habillé d'un large tablier blanc avec une grande poche devant, un chapeau et un foulard rouge autour du cou.

Pendant qu'il cueille des poires, une lui glisse de la main et tombe sur la paille aux pieds de l'arbre. L'agriculteur descend de l'échelle et renverse les poires qu'il a dans la poche de son tablier dans un panier aux pieds de l'arbre. Il fouille le fond de la poche pour enlever toutes les poires qu'il a cueillies. Puis il se retourne et ramasse la poire qui était tombée de l'arbre. Il décroche le foulard de son cou, l'utilise pour bien nettoyer la poire, pose la poire dans le panier, et remet le foulard à son cou.

L'agriculteur a devant lui trois paniers, deux pleins et un vide. Il se lève et regrippe sur l'échelle jusqu'au sommet de l'arbre.

Sur le fond, un homme avec un chapeau s'approche des paniers. Il tient une chèvre par le collier, et tient dans l'autre main une longue corde reliée à ce

collier. Il passe entre l'arbre et les paniers en traînant la chèvre, qui avance à côté de lui en regardant autour. La chèvre parfois n'avance pas, alors l'homme tire sur le collier pour la forcer.

L'agriculteur sur l'arbre continue à ramasser les poires une à une, et à les mettre dans la poche de son tablier. Derrière lui, un garçon avec un chapeau arrive sur un vélo. Il pédale très lentement, il passe entre l'arbre et les poires et voit les paniers.

Il s'arrête et descend du vélo, qui est beaucoup trop grand pour lui. Il couche le vélo par terre et va vers les paniers pleins de poires. Il prend une poire et regarde en haut vers l'agriculteur, qui ne se rend compte de rien. Il repose alors la poire et soulève tout le panier.

Il dépose le panier à côté de son vélo, qu'il enfourche après l'avoir redressé. Il soulève le panier volé pour le mettre sur le support du panier antérieur du vélo.

Pendant ce temps l'agriculteur continue à ramasser les poires, sans s'apercevoir de rien.

L'enfant s'éloigne sur son vélo, le long d'un sentier. De l'autre côté de ce chemin arrive une petite fille à vélo. Elle a de longues tresses qui retombent le long de ses épaules. Le garçon croise la fille et se retourne pour la regarder et il perd son chapeau.

Tout à coup, la roue antérieure du vélo heurte un gros caillou qui se trouve sur le sentier. Le vélo tombe par terre et le panier de poires se renverse; les poires s'éparpillent sur le sentier.

Le garçon se retrouve par terre sous son vélo. Il se relève avec difficulté, ôte la poussière de son pantalon et regarde sa jambe qui lui fait un peu mal.

Devant lui se trouvent deux enfants, un petit et un grand, qui le regardent et un troisième de dos qui est en train de jouer au bilboquet. L'enfant au bilboquet se retourne et les trois enfants s'approchent du garçon.

Le grand enfant se met à ramasser les poires qui sont tombées à côté du panier et à les remettre dedans; le petit enfant ramasse les poires qui sont plus loin et les lance dans le panier; l'enfant au bilboquet enroule le fil de son jeu autour du manche avant de se plier pour ramasser lui aussi les poires. Au même moment, le garçon redresse son vélo et réajuste la jambe de son pantalon.

Pendant que les deux premiers enfants finissent de ramasser les poires, l'enfant au bilboquet se remet à jouer. Le garçon tient son vélo tandis que les deux enfants prennent le panier et le remettent sur la plate-forme antérieure du vélo. Le petit enfant déplace le gros caillou qui se trouvait sur le sentier.

L'enfant à vélo reprend son chemin en tenant le vélo par le guidon mais sans y monter. Les trois enfants s'éloignent du côté opposé, tandis que l'enfant au bilboquet continue à jouer.

Le garçon s'éloigne. Les trois enfants continuent à marcher, quand le garçon au bilboquet remarque le chapeau du garçon sur le sol. Il se tourne et attire l'attention du garçon [Ndr : en sifflant]. Le garçon s'arrête et l'enfant au bilboquet lui apporte son chapeau. Le garçon reprend son chapeau et donne des poires à l'enfant au bilboquet.

Le garçon reprend son chemin. L'enfant au bilboquet rejoint les deux autres enfants en portant les poires dans ses mains. Il donne une poire au petit, une

poire au grand, et en garde une pour lui, qu'il frotte sur sa chemise pour la nettoyer. Les trois enfants continuent leur chemin en mangeant les poires, et l'enfant au bilboquet recommence à jouer.

L'agriculteur descend de l'arbre sous lequel se trouvent deux paniers, un vide et un plein. Il s'agenouille devant le panier vide pour mettre les poires dedans et se rend compte qu'il manque un panier. Il se relève très étonné et voit arriver les trois enfants qui mangent leur poire. Il les regarde passer un peu perplexe, pendant que les trois enfants s'éloignent. (Bianchini, 2012a)

Corpus SW

De nombreuses autres sources ont éclairé les réflexions présentées dans ce livre, bien que de façon moins systématique et plus diluée. Il s'agit de productions et d'expériences à considérer comme des étapes préliminaires ayant contribué d'une part à l'amélioration des compétences en SW des informateurs et de CSB elle-même (sans quoi elle n'aurait pu mener ses recherches) et d'autre part aux réflexions qui ont découlé du travail sur les textes du Corpus PearStory.

Ces sources sont présentées ci-dessous, même si leur utilité ne peut pas toujours être discernée clairement dans le travail de CSB et si les réflexions les concernant sont difficiles à reconstruire, puisqu'elles n'ont pas été vidéo-enregistrées :

- textes produits, plus ou moins spontanément, durant plusieurs années d'utilisation de SW au sein du laboratoire : l'analyse de ces textes (dont une petite partie a été présenté au § IV.A5) a permis de voir l'évolution de l'utilisation de SW auprès du LABLIS&S et de comprendre ainsi les mécanismes qui ont engendré tel ou tel autre phénomène chez les membres du LABLIS&S ;
- travail sur le Manuel de SW adapté à la LIS (Di Renzo *et al.*, 2011a) : les comptes rendus des réunions ayant mené à la réalisation du manuel ont permis de comprendre la façon dont le fonctionnement de SW a été appréhendé par les membres du LABLIS&S et de mettre en évidence des réflexions intéressantes sur des spécificités formelles de la LIS par rapport à l'ASL (LS utilisée par Sutton dans le manuel original) ;
- transcription de signes présents dans différents dictionnaires de LSF (« *Dictionnaire de LSF* » de l'INJS de Metz; Anon., 2008) et de LIS (« *Dizionario Elementare della LIS* »; Radutzky, 2008) : ce travail, fruit d'une recherche préliminaire menée par CSB, lui a permis de pratiquer et donc d'apprendre SW, tout en se concertant avec TL et ADR, qui vérifiaient les transcriptions et fournissaient d'amples commentaires sur l'utilisation de tel et tel SWSYM⁹¹.

91. Cette recherche préliminaire de CSB n'a abouti à aucune publication mais a été, sans aucun doute, à l'origine de l'idée d'analyser les réflexions métalinguistiques de sourds experts de SW.

Versions officielles de SW

L'objectif étant l'étude de SW comme système graphique (et pas seulement comme moyen de représentation de la LS), CSB a été tenue de prendre en compte le système en tant que tel. Pour cette raison, la liste des SWSYM, les caractères officiels de SW, est considérée comme une source de données.

En 2008, lorsque CSB commence l'analyse *in vitro* de SW, celui-ci est composé de 35 521 SWSYM : l'idée, fort répandue, que SW est un système excessivement compliqué et difficile à apprendre est due, en grande partie, à ce chiffre si élevé. Pour tenter de renverser cette impression, CSB analyse donc la classification originale de l'ISWA2008, qui subdivise les caractères en 7 catégories et 30 groupes (la nomenclature proposée ci-dessous est la traduction fidèle de celle proposée par Sutton, 2008).

Pour chacun de ces groupes, Sutton propose une série de SYBASE (voir des exemples au § V.A) et trois possibilités de modification de ces caractères (la variation, le remplissage et la rotation), dont la signification dépend du groupe auquel appartient le SYBASE.

Les SWSYM sont tous identifiés par un *code numérique univoque* (que CSB appelle CNU), composé de six groupes; ce code représente la catégorie, le groupe, le SYBASE et sa variation, ainsi que son remplissage et sa rotation (Figure 67).

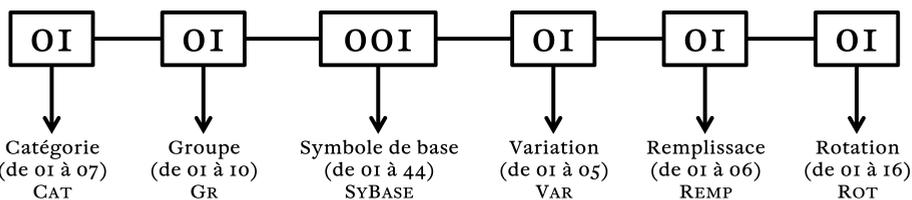


FIG. 67. Explication du CNU, le code numérique univoque identifiant les SWSYM de SW (Source : Bianchini, 2012a)

Sur la base du CNU, CSB crée des tableaux (qui seront présentés sommairement dans le § VII.A2) résumant les différentes catégories et groupes indiqués par l'auteur et permettant de définir le schéma d'organisation de l'ISWA2008.

Toutefois, SW est un système en constante évolution et, de 1995 – date de sa première informatisation – à 2010, six versions se sont succédé (1995, 1999, 2002, 2004, 2008 et 2010⁹²; cf. § V.B4 pour une analyse approfondie des différences entre ces versions). Dans le cadre de sa thèse, CSB a analysé de façon plus exhaustive deux des versions, celle de 2004 et celle de 2008.

92. Les SWSYM correspondants à chacune de ces versions sont téléchargeables sur le site <https://movementwriting.org/signbank>.

La version 2008 est, à l'époque des analyses de CSB (effectuées de début 2008 à fin 2010) la version la plus récente de l'ISWA. En 2010, Sutton lance une nouvelle version de SW qui subira de petites modifications au cours des années suivantes, sans déboucher sur une version ultérieure. La version 2010 deviendra la version *stable* de SW mais ne l'est pas encore au moment où CSB termine ses analyses. Les changements apportés à ISWA2010 par rapport à ISWA2008 ne sont pas substantiels et ne portent pas à revoir toute l'analyse de CSB : lorsque la version 2010 corrige des problèmes de la version 2008, ces modifications seront signalées au fur et à mesure de l'analyse proposée dans ce livre.

CSB a également analysé la version de 2004, celle que les membres du LABLIS&S utilisaient habituellement, sur laquelle ils ont appris SW et qui était disponible à l'époque dans SignMaker (Slevinski, 2017a), le logiciel de composition en SW que possédait le laboratoire et qui servait également à alimenter le SignPuddle (Sutton, 2023) à usage privé situé sur le serveur interne de l'ISTC-CNR. CSB a donc dû approfondir sa connaissance de cette ancienne version, pour pouvoir faire la distinction entre les problèmes de SW dus à l'obsolescence de la version utilisée par les membres du LABLIS&S et les problèmes structurels du système de représentation.

Par souci d'exhaustivité, CSB a aussi regardé les autres versions de SW (1995, 1999 et 2002), en les comparant avec 2004, 2008 et 2010, afin d'analyser les différences d'une version à l'autre et de comprendre l'origine de certains problèmes de SW.

B.3. *Méthodologie de recueil des réflexions métalinguistiques*

Les réflexions et les idées contenues dans ce livre sont le fruit de cinq ans d'activité du LABLIS&S, à raison d'environ 200 séances de travail collectif (d'une partie ou de la totalité du groupe et sur les sujets les plus disparates) dont CSB a été observateur, acteur et, parfois, metteur en scène. Or, bien avant que le sujet de thèse de CSB ait été défini, la production et l'échange de réflexions métalinguistiques concernant la LIS et SW étaient déjà à l'ordre du jour au sein de ce groupe de travail. En effet, à l'arrivée de CSB au laboratoire, SW constituait depuis déjà deux ans l'un des principaux instruments de recherche sur les LS, et une grande attention était donnée à la question de la représentation graphique des LS. CSB s'est donc employée à recueillir les données utiles à sa recherche sans risquer d'influencer les dynamiques de travail entre les membres du LABLIS&S, puisqu'elles menaient à la production des réflexions intéressantes indépendamment de toute intervention de sa part. CSB a donc structuré sa collecte de façon à perturber le moins possible les échanges entre les membres du groupe, tâche qui a été facilitée par son intégration totale au sein du groupe.

S'agissant de la production des réflexions, CSB distingue principalement trois situations qui vont influencer la manière dont les données ont pu être recueillies.

Premièrement, CSB recense les interactions libres entre collègues.

Comme il a été dit, les réflexions métalinguistiques au sein du LABLIS&S fleurissaient assez naturellement tout au long de la journée de travail : presque toute discussion concernant, même de loin, le matériel produit avec SW menait à des commentaires spontanés sur de nombreux sujets relatifs à SW mais aussi à la linguistique des LS. Ces réflexions étaient une source d'informations précieuses, impossibles à ignorer dans la recherche menée par CSB, mais leur nature éphémère et leur émergence impromptue rendait difficile leur enregistrement.

CSB identifie aussi comme source de données les nombreuses réunions d'équipe sur les sujets les plus disparates (liés aux projets des chercheurs et des doctorants⁹³ du groupe) qui n'affrontaient pas toujours des problématiques directement liées à SW. Ces réunions étaient riches en réflexions intéressantes pour CSB, mais relatives à des sujets plutôt éloignés de sa thèse. Comme pour les commentaires spontanés, ces réflexions sont allées alimenter la recherche, à cette différence près que s'agissant d'occasions plus formelles, la prise de note était techniquement plus simple.

Enfin, CSB décrit les réunions qui avaient expressément pour but d'analyser les textes du Corpus PearStory, tant dans le cadre de sa thèse qu'à la demande des autres membres du groupe. Dans ce cas, vu son intérêt très vif pour ces réunions, CSB a essayé d'en obtenir un enregistrement (voir ci-dessus les difficultés rencontrées). Lors de ces réunions, CSB a évité, autant que possible, d'intervenir dans les discussions, sauf à la demande expresse des membres du groupe, afin que les réflexions des membres du LABLIS&S ne soient pas influencées par ses connaissances minutieuses sur le fonctionnement de SW (allant parfois à l'encontre des convictions des membres de l'équipe sur le fonctionnement de tel ou tel autre caractère).

Toutes ces réunions, qu'elles aient été libres ou dirigées à divers degrés, ont suscité des questions méthodologiques sur la manière d'enregistrer les données qui émergent lorsque des signeurs parlent entre eux d'un système de représentation des LS.

Défis méthodologiques de la collecte des données

Avant de parler des défis liés à la mise en place d'une méthodologie pour la collecte des données, il convient de rappeler que le mot d'ordre, au LABLIS&S, est de « *faire de la recherche avec les sourds et non sur les sourds* » (Antinoro Pizzuto, com. pers.), ce qui a une forte influence sur la modalité d'organisation de toutes les réunions, qu'elles soient liées à SW ou pas. En effet, faire de la recherche *avec* les sourds veut dire qu'il faut réussir à les impliquer en tant qu'acteurs de la réunion et non simplement en qualité d'experts ou d'informateurs. Un travail s'impose donc en amont de chaque réunion, afin que chaque participant sourd ait un rôle actif dans la recherche. Il faudra pour cela écouter (ou plutôt regarder) leurs idées sur la façon d'effectuer le travail, sur son utilité, ainsi que leurs nombreuses suggestions d'enquêtes

93. GP et GG, doctorants au LABLIS&S à la cette époque, menaient leurs recherches en utilisant SW comme système de transcription de leurs données.

complémentaires. Cette organisation a nécessité un gros investissement de temps mais c'était le seul moyen d'obtenir les réflexions métalinguistiques recherchées par CSB.

Une autre caractéristique fondamentale des réunions au LABLIS&S est qu'elles avaient toutes lieu en LIS, que les sourds soient entre eux ou avec des entendants. Même en cas de participation d'entendants ayant un faible niveau de LIS, la langue principale de travail restait la LIS, mais des aménagements étaient mis en œuvre pour faciliter au maximum la communication : vocalisation des signes (mais sans arriver à l'Italien Signé) ou traduction-résumé des échanges par des membres (pas obligatoirement entendants) maîtrisant bien l'oral.

L'utilisation préférentielle de la LIS pose quelques difficultés au moment de consigner les réflexions observées. De fait, la prise de note sur un discours en LS peut s'avérer complexe. D'abord parce que les LS étant des langues visuelles, tout détournement du regard, par exemple pour vérifier ce qu'on a écrit, comporte une lourde perte d'information. Ensuite parce que les systèmes d'écriture des LS n'offrent jamais la rapidité voulue pour suivre un discours en LS (la composition de textes en SW est laborieuse). Prendre des notes signifie donc aussi qu'il faut changer de langue et de modalité en passant de l'oral visuel à l'écrit. Malgré ces difficultés, la plupart des réflexions répertoriées par CSB ont été consignées dans des cahiers de laboratoire en se fondant sur la prise de note effectuée en réunion. En effet, depuis la fondation du LABLIS&S (bien avant l'entrée de CSB dans le groupe) les schémas et les dessins effectués par les membres pendant les réunions étaient recueillis dans une sorte de cahier de bord. Toutefois, du moins pour les cahiers antérieurs à 2007, le matériel recueilli n'était que rarement accompagné d'explications sur les raisons qui avaient poussé à le constituer, ni sur sa fonction : c'est pourquoi, même en consultant les membres ayant participé aux différentes réunions, le cahier de laboratoire ne permet pas de reconstruire aisément les sujets des réunions et les réflexions métalinguistiques des membres du groupe.

Vu les difficultés rencontrées dans la prise de note et de révision des cahiers de laboratoire, CSB a demandé à filmer certaines des rencontres directement liées à sa recherche. Toutefois, le fait de filmer les réunions limitait la spontanéité des échanges, en imposant un thème, un lieu et un temps pour la production des réflexions métalinguistiques. Pour cette raison il a été décidé de n'enregistrer les réunions que de façon ponctuelle : cinq réunions ont ainsi été filmées.

Avec la décision de filmer les réunions, de nouveaux problèmes méthodologiques sont apparus, liés aux questions : *qui, que* et – surtout – *comment* filmer ? Répondre à ces interrogations était impossible sans aborder directement la phase pratique. À chaque réunion, il a donc fallu apporter des améliorations à la méthodologie d'enregistrement⁹⁴.

94. Le détail des diverses étapes ayant permis d'atteindre une configuration optimale sont présentés par CSB dans sa thèse.

L'enregistrement devait capturer et synchroniser :

- tous les échanges, en signes ou en vocal, entre les participants à la réunion, disposés en *cercle communicatif* (selon l'habitude des sourds) autour d'une table où était posé tout le matériel nécessaire à l'expérience;
- tous les matériels consultés par les participants, qu'il s'agisse de vidéos, de dessins ou de productions en SW, qu'ils soient en format papier ou en digital et qu'ils aient été produits d'avance ou qu'ils soient produits sur le moment.

Plusieurs difficultés se présentaient, par exemple l'habitude de pointer un objet/matériel sans le nommer, qui exigeait que l'on puisse voir dans un même encadrement le pointage et son objectif pour comprendre de quoi il était question. La table utilisée était nécessairement grande, ce qui posait un autre problème, puisqu'une caméra filmant toute la table ne permettait pas de voir le détail de la production en SW (sauf à l'imprimer en format géant, chose qui aurait gêné le travail des membres du LABLIS&S). Limiter la surface de la table aurait résolu ce problème, mais les participants auraient été cachés les uns derrière les autres, la caméra ne pouvant être mise suffisamment en retrait pour filmer tout le monde. Tous ces problèmes pouvaient être résolus en ajoutant autant de caméras qu'il en fallait pour couvrir les angles morts, mais le dispositif serait devenu trop complexe et coûteux, sans compter les difficultés pour analyser cette multitude de vidéos.

CSB a donc décidé de changer radicalement la technique de tournage : au lieu d'ajouter des caméras pour couvrir chaque angle mort, il fallait éliminer les angles morts. Dans ce but, la table autour de laquelle se développe le cercle communicatif a été placée devant un tableau blanc. Sur la table était disposé un ordinateur et un projecteur relié à l'ordinateur, qui renvoyait l'image sur le tableau blanc placé au dos des signeurs. Le tout était filmé par une seule caméra, qui prenait simultanément les signeurs et le tableau. Le tableau servait donc pour véhiculer trois contenus simultanément ou alternativement, selon les cas : les vidéos originales en cas de transcription, les feuilles contenant les textes en SW (qui n'étaient plus imprimés, mais directement vus sur l'ordinateur) et, enfin, les dessins des signeurs, directement exécutés par ceux-ci sur le tableau. Lors de la réunion, les membres du LABLIS&S étaient donc invités à écrire et pointer toujours sur le tableau, en essayant de ne pas se cacher les uns les autres et de rester tournés vers la caméra, ce qu'ils ont fait sans trop de difficulté. Les résultats de cette configuration sont bien meilleurs que les autres et CSB a effectivement obtenu, simultanément, toutes les informations dont elle avait besoin.

La solution du tableau blanc et du marqueur permet, avec un investissement minimal et sans aucune préparation technique des participants, d'obtenir les mêmes résultats qu'avec des instruments plus sophistiqués (comme le tableau interactif multimédias utilisé dans certaines écoles); de plus, il est possible d'interagir à plusieurs avec le tableau, puisqu'il n'y a pas de curseur

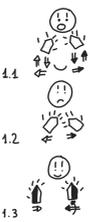
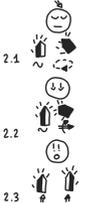
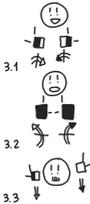
		TLTL	TLADR	TLLL	TLPR
1	Campagne 00:06	 1.1	 1.1	 1.1	 1.1 1.2 1.3
2	Aire 00:07	 2.1	 2.1	 2.1	 2.1 2.2 2.3
3	Arbre 00:08	 3.1	 3.1	 3.1	 3.1 3.2 3.3
4	Poire 00:08	 4.1	 4.1	 4.1	 4.1

FIG. 68. Exemple du traitement subi par les transcriptions d'un même segment de vidéo, effectuées par quatre scripteurs (Source : corpus PearStory TLTL (a); TLADR (b); TLLL (c); TLPR (d))

(pour plus de détail sur la configuration de tournage et ses applications; cf. Bianchini, 2012a; Borgia *et al.*, 2012).

B.4. Données issues des réunions vidéo-enregistrées

Les cinq réunions enregistrées ont en commun de traiter du Corpus PearStory et ont eu pour objet deux thèmes principaux : la comparaison entre les transcriptions d'un même segment de texte effectuées par quatre scripteurs différents (réunions 1, 2 et 3) et la comparaison entre les différentes façons d'exprimer une même entité référentielle dans des textes écrits et transcrits (réunions 4 et 5).

Lors des trois premières réunions, CSB a fourni aux membres du groupe un document permettant de comparer les différentes transcriptions

(Figure 68) que ADR, TL, PR et LL avaient réalisées sur les 20 premières secondes de la vidéo de la « *Pear Story* » (Chafe, 1975) racontée en signe par TL. Elle leur a demandé de discuter entre eux librement pour répondre à la question : existe-t-il des règles de transcriptions ? La question était assez générale pour les laisser parler aussi bien des différences orthographiques entre leurs productions respectives et des buts dans lesquels ils avaient effectué les transcriptions, que d'autres éléments qu'ils pouvaient distinguer (par exemple sur la structure de la langue ou le choix de segmentation des vignettes).

Lors les deux autres réunions, CSB a proposé aux membres du groupe de travailler sur des tableaux (Figure 69) réunissant toutes les occurrences de huit unités référentielles ('panier', 'poire', 'arbre', 'vélo', 'homme', 'enfant', 'se déplacer' et 'regarder') présentes dans les 140 premières vignettes des cinq textes en SW qui constituent le Corpus PearStory. Ici aussi, il a été demandé aux membres du groupe de discuter librement de la question : y a-t-il des différences entre ces façons d'exprimer le même signe ? La question était, encore une fois, assez générale pour les amener à parler des différences entre les transcripteurs, entre la façon de segmenter les vignettes, entre transcrire et écrire, etc. Ces expérimentations ont mené à un grand nombre de réflexions sur SW, qui seront reproduites dans la suite de ce livre, et à des considérations linguistiques, non liées à la question graphique, qui ont fait l'objet de publications et de communications scientifiques (Bianchini *et al.*, 2009; 2010a; 2010b; 2011a) et ne seront pas reprises ici.

	LIS ÉCRITE			LIS FÀF	
	PR	ADR	TL	PRTL	TLADR
Unités lexématiques	 	 			
Unités de transfert					

FIG. 69. Tableau utilisé pour analyser tous les signes exprimant une même unité référentielle ('partir', faisant partie de 'se déplacer'), subdivisés sur la base de l'auteur (PR, ADR ou TL), de la modalité (LIS-FàF ou LIS-Écrite) et du type d'unité (unité lexématique ou unité de transfert) (Source : corpus PearStory PR (a, d); ADR (b); TL (c, e))

Il est important de souligner que la réalisation de ces tableaux (Figure 69) a été rendue possible par l'utilisation de SignManager, un

logiciel *ad hoc* que FB a créé pour cette expérience afin de distinguer les vignettes contenant ces unités référentielles et de pouvoir extraire ensuite automatiquement, à partir des textes, la liste des vignettes contenant l'une de ces entités (cf. § VII.B4 pour plus de détails).

En plus des données de ces cinq réunions, d'autres données ont été enregistrées : il s'agit des lectures des textes écrits par TL et ADR, faites par LL et BP. Ces lectures ont servi à tester la lisibilité de SW et ont suscité (au cours de réunions non enregistrées) des discussions sur l'orthographe, la segmentation et l'organisation des vignettes de SW.

RÉFLEXIONS SUR SIGNWRITING ET SES UTILISATIONS⁹⁵

Si les SWSYM (les caractères de SW), étaient – comme l’alphabet latin – organisés de manière conventionnelle mais «aléatoire⁹⁶», de petites astuces mnémotechniques comme des chansonnettes ou des poèmes ne permettraient pas d’en comprendre ni d’en mémoriser l’organisation. Les près de 40 000 SWSYM qui composent l’International SignWriting Alphabet (ISWA) sont donc organisés de manière (à peu près) rigoureuse.

En téléchargeant l’ISWA⁹⁷ et en feuilletant le manuel officiel de SW (Sutton, 2008), il est possible d’observer les conventions de nommage des SWSYM (les caractères de SW) et, par conséquent, l’organisation de ces caractères au sein du système. Le nom de chaque SWSYM est en effet composé de six paires de chiffres qui permettent d’identifier – dans l’ordre – la Catégorie (CAT), le Groupe (GR), le Symbole de base (SYBASE⁹⁸), la Variation (VAR), le Remplissages (REMP) et la Rotation (ROT) de chaque SWSYM (Figure 70). Cette suite est appelée par CSB «*code numérique univoque*» (CNU) et constitue la fiche d’identité de chaque SWSYM.

95. *Nota bene* : ce chapitre est entièrement issu des recherches que CSB a menées pendant sa thèse (Bianchini, 2012a). Afin de ne pas alourdir la lecture, il a été choisi de ne pas citer constamment ce document : si une idée est attribuée à CSB sans préciser la source, il faut déduire qu’elle a été formulée dans la thèse.

Nota bene : le début de ce chapitre (§ V.A et § V.B) est entièrement issu de recherches individuelles que CSB a menées pendant sa thèse (Bianchini, 2012a) alors que la suite (§ V.C et § V.D) est le résultat de l’activité de CSB au sein du groupe de recherche «*Laboratorio LIS et scrittura*» (appelé par la suite, par commodité, «*LABLIS&S*», même si ce sigle n’apparaît dans aucune publication du groupe). Dans ce laboratoire CSB a recueilli les réflexions formulées par les membres sourds du LABLIS&S sur leur utilisation de SW. Bien que ces réflexions aient été formulées par les membres du groupe, l’interprétation fournie ici est celle que CSB en a faite : les points de vue et les opinions exprimés ici sur SW n’engagent donc que CSB, et pas les membres, passés et présents, du LaCAM.

Nota bene : les corpus en SW produits au LABLIS&S, qui avaient été écrits au stylo ou au crayon sur des feuilles blanches, ont été entièrement retracés en format numériques afin de garantir une homogénéité de leur qualité dans cet ouvrage. Ce travail a été fait avec une grande minutie mais cela ne met pas à l’abri de quelques erreurs éventuelles. Les fichiers originaux sont publiés dans les annexes de la thèse de CSB, disponible sur HAL <https://hal.science/tel-02366944>.

96. Bien qu’aujourd’hui aucune raison ne justifie que le <A> précède le et le <C>, cet ordre est le vestige de l’ordre dans lequel les scribes apprenaient les caractères de l’écriture logographique sumérienne.

97. Dont toutes les versions sont disponibles sur <https://movementwriting.org/signbank>.

98. Un SYBASE est donc un SWSYM qui n’a pas encore subi l’application d’une règle : en SW, un SYBASE *neutre* (sans règles appliquées) ne peut pas être dessiné, car seuls les SWSYM ont une substance graphique et sont donc répertoriés dans l’ISWA.

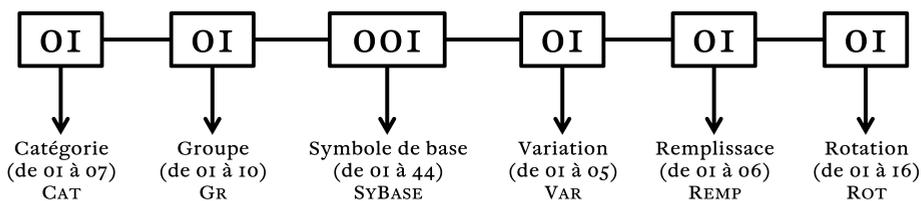


FIG. 70. Le Code numérique univoque (CNU) de l'ISWA de Sutton (Source : Bianchini, 2012a)

L'organisation générale de l'ISWA est donc assez simple et reflète cette nomenclature (Figure 71) : chaque SYBASE fait partie d'une CAT et d'un GR, et il répond à une série de règles (VAR, REMP et ROT) qui permettent de le faire varier, créant ainsi les SWSYM qui composent SW. Toutefois, les mêmes règles ne s'appliquent pas nécessairement à deux SYBASE appartenant à une même CAT et/ou GR : chaque SYBASE à ses propres règles ou, pour le dire d'une autre façon, les règles qui s'appliquent à une CAT et/ou GR comportent plus d'exceptions que de régularités.

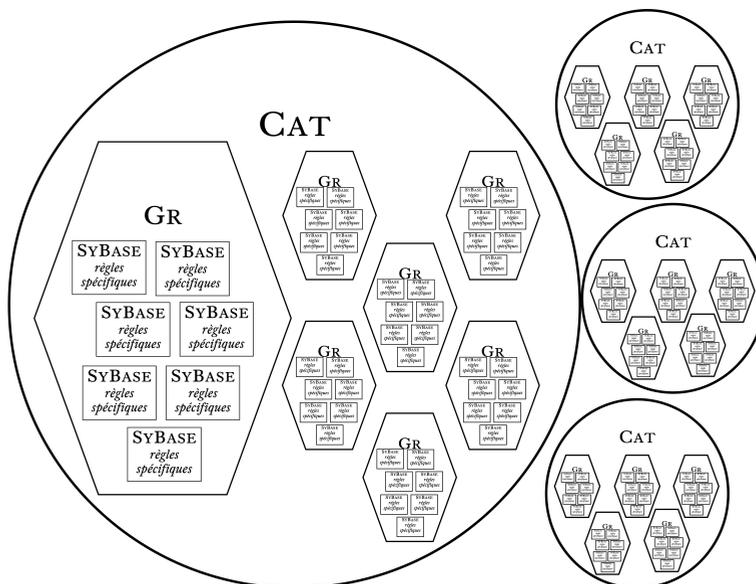
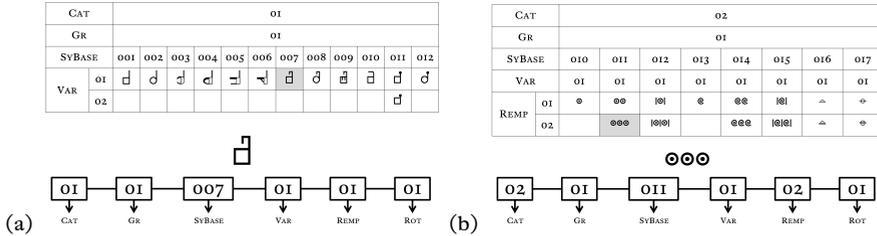


FIG. 71. Organisation générale de l'ISWA2008 de Sutton (Source : Bianchini, 2012a)

Lors de la création du manuel de SW adapté à la LIS, CSB a donc proposé de créer des tableaux permettant de prendre en compte les différentes exceptions, afin que les comportements des différents SYBASE deviennent plus prévisibles pour les utilisateurs (Tableau 37).

La réalisation de ces tableaux a été à l'origine d'une *remise à plat* de

TAB. 26. Tableaux réalisés par CSB pour rendre prévisible le comportement des différents SYBASE (La lecture de la grille permet de remonter du SWSYM au CNU. Les valeurs non reproduites dans le schéma (REMP et/ou ROT) sont indiquées comme 01 par défaut dans le CNU dérivant de la lecture du tableau)



l'ensemble de la structure du système, qui a mené à la réalisation de l'analyse *in vitro* de SW mais aussi à la proposition – da la part de CSB – d'une réorganisation intégrale de l'ISWA (en changeant l'emplacement des éléments et en comblant des lacunes, mais sans modifier les capacités expressives de SW).

Ces réflexions *in vitro* sont complétées et confirmées par d'autres réflexions *in vivo* concernant aussi bien l'écriture de SW que sa lecture, et sont issues des réunions avec les scripteurs du LABLIS&S auxquelles CSB a assisté et/ou participé.

Pour des raisons stratégiques, le fonctionnement et la signification exacte de tous les SWSYM présentés dans l'exposé de la classification de Sutton ne sera pas expliqué ici : seules les notions élémentaires permettant au lecteur de suivre le texte seront explicitées. *Il va sans dire que la connaissance même superficielle de SW facilitera la compréhension des divers exemples présentés dans la suite de cet ouvrage.* Pour cela, il est possible de télécharger le manuel développé par CSB en annexe de sa thèse, disponible gratuitement sur HAL, l'archive française des travaux scientifiques, à l'adresse <https://hal.science/tel-02366944>.

A. APERÇU DE L'ORGANISATION DE SW PAR SUTTON

Avant de présenter la classification de Sutton, il convient de préciser que l'analyse de l'ISWA réalisée par CSB dans sa thèse concernait la version 2008 de l'ISWA. Cette version a été remplacée depuis par ISWA2010, considérée comme la version *stable* de SW. Toutefois, différences entre les deux versions n'étant pas substantielles, le passage de l'une à l'autre n'oblige pas à revoir toute l'analyse menée par CSB. Dans les quelques cas où la version 2010 corrige des problèmes de la version 2008, ces modifications seront signalées dans l'analyse proposée ici.

Dans ISWA2008 Sutton subdivise SW en sept CAT : configurations des mains (CAT 1) ; mouvements des membres supérieurs (CAT 2) ; expressions et positions du cou et du visage (CAT 3) ; mouvements et positions des épaules

l'orientation dans le plan (◻ ◊ ◻ ◊ ◻ ◊ ◻ ◊). Le Tableau 43 donne un aperçu des 96 possibilités de décliner chaque configuration.

TAB. 28. Combinaisons possibles de la configuration ◻ (Source : Bianchini, 2012a)

CAT GR SYBASE VAR		01.01.001.01						01.01.001.01						
REMP		01	02	03	04	05	06		01	02	03	04	05	06
ROT	01	◻	◻	◻	◻	◻	◻	09	◻	◻	◻	◻	◻	◻
	02	◻	◻	◻	◻	◻	◻	10	◻	◻	◻	◻	◻	◻
	03	◻	◻	◻	◻	◻	◻	11	◻	◻	◻	◻	◻	◻
	04	◻	◻	◻	◻	◻	◻	12	◻	◻	◻	◻	◻	◻
	05	◻	◻	◻	◻	◻	◻	13	◻	◻	◻	◻	◻	◻
	06	◻	◻	◻	◻	◻	◻	14	◻	◻	◻	◻	◻	◻
	07	◻	◻	◻	◻	◻	◻	15	◻	◻	◻	◻	◻	◻
	08	◻	◻	◻	◻	◻	◻	16	◻	◻	◻	◻	◻	◻

Par rapport à ISWA2008, ISWA2010 présente 12 nouvelles configurations (◻ ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ ◻), ce qui ajoute d'un seul coup 1 152 unités au nombre de SWSYM. De plus, certaines configurations ont été redessinées, mais avec des conséquences minimales ou nulles sur leur utilisation (cf. § V.B4 pour plus de détails).

CAT 2 : Mouvements

La CAT 2 « mouvements » comprend 10 GR contenant les SWSYM de contact (GR 1) et les mouvements des doigts (GR 2) et des mains (GR 3 à 10). Dans ISWA2010, la CAT 2 correspond à « dynamique et coordination » (CAT 5 dans ISWA2008), alors que les mouvements se trouvent dans la CAT 3. Mais ce changement n'a aucun impact sur l'organisation interne des CAT.

Le GR 1 regroupe les contacts, cinq au total : contact simple * ; contact avec une prise *, c'est-à-dire qu'une fois effectué, il est maintenu ; contact avec battement #, comme lors d'un applaudissement ; contact avec un frôlement léger ° ou plus appuyé et prolongé ®. Il existe dans ce GR aussi ~ ° °, des SWSYM qui ne représentent pas un véritable contact mais plutôt une indication de l'emplacement où le contact a lieu (ces trois SWSYM n'ont jamais été utilisés au LABLIS&S¹⁰¹).

Ces contacts peuvent être simples * ou avec insertion !*, et peuvent être répétés une * ou deux ** ou plusieurs *** fois. Il faut toutefois noter que les types

101. SW est un système comportant plus de 35 000 SWSYM et que les membres du LABLIS&S ont appris en autodidactes. Il y a donc des SWSYM qu'ils ne connaissent pas ou qu'ils ont pris l'habitude de coder différemment. La remise à plat du système a été aussi l'occasion de faire le point sur ces pratiques.

de contact n'offrent pas tous la totalité de ces combinaisons, par exemple il n'existe pas de SWSYM pour un contact avec insertion répété plusieurs fois : les « *cases vides*¹⁰² » qui en résultent sont dues au système lui-même et non à des spécificités du système articulatoire représenté.

Ces SWSYM peuvent aussi être tournés dans l'espace à coups de 90°, mais c'est une solution purement graphique : elle permet de mieux placer ces éléments dans la vignette mais ne fournit aucune information complémentaire sur la façon dont le contact est effectué. L'existence de ces rotations n'a de sens que dans la version informatisée du système, où chaque rotation d'un SWSYM doit être prévue ; en écrivant à la main, les ajustements « *purement graphiques* » peuvent être apportés au gré du scripteur même s'il n'existe pas de variation du SWSYM prévue à cet effet.

Le GR 2 des mouvements des doigts est subdivisé en mouvements de toute la phalange ^ ou de l'articulation médiane *, qui peuvent être faits par un seul doigt, une ^ ou plusieurs ^^ fois, ou effectués par plusieurs doigts une fois tous ensemble ~ ou l'un après l'autre ~~, ou encore réalisés par plusieurs doigts bougeant plusieurs fois de façon alternée ^̂. Ces mouvements sont toujours des mouvements de flexion/extensions des doigts sauf pour ≈, le « mouvement en ciseau », le seul qui représente un mouvement latéral des doigts, mais que les sourds du LABLIS&S n'utilisent pas car ils n'en connaissent pas la fonction.

Comme dans le cas des contacts, il est possible de coder le nombre de répétitions du mouvement (une, deux ou plusieurs fois), le nombre de doigts qui agissent (un, deux, trois ou quatre) et si le mouvement est une extension ° ^ ou une flexion * ~ des doigts. Mais là encore, ces informations sont codées de façon non homogène dans les différents niveaux (SYBASE, VAR et REMP), générant ainsi des cases vides.

Les GR 3 à 5 incluent des mouvements droits de la main (ex : ←¹⁰³), des torsions de l'avant-bras unis à un mouvement droit de la main (ex : ↵) et des mouvements du poignet (ex : ↶).

Ces GR ont une organisation assez homogène, fondée sur la subdivision en plusieurs plans où se développe principalement le mouvement. La nomenclature de Sutton (2008) pour ces GR prévoit la subdivision en mouvement droit parallèle au mur (GR 3), droit sur le plan diagonal (GR 4) et droit parallèle au plancher (GR 5). Les noms choisis par Sutton sont ici traduits littéralement, chaque plan étant défini en SW par rapport aux parois

102. CSB a choisi ce terme parce que, dans les tableaux qu'elle a réalisés, il s'agit littéralement de cases vides, non remplies, mais aussi parce que, en phonologie, le terme « *case vide* » identifie « *une combinaison de traits articulatoires non prévus dans la langue* » (Peeters, 1992:76) : dans le cas de SW, une case vide est une combinaison de caractéristiques des SWSYM, non prévues par le système SW (et non par la langue). Toutefois, le fait qu'elles ne soient pas prévues par SW ne signifie pas (contrairement aux cases vides en phonologie) que ces combinaisons ne soient pas réalisables au sein du système ; cette considération sera à la base de tout le travail de reclassification de SW effectué par CSB (Bianchini, 2012a).

103. Pour des raisons de mise en page, si SW prévoit une ROT dessinant le mouvement par une flèche parallèle (donc ←) et non perpendiculaire (donc ⊥) à la ligne, c'est cette flèche qui a été choisie. Ceci permet d'éviter que la hauteur des flèches déborde sur les lignes adjacentes.

d'une pièce : « *wall* » (mur) représente le plan vertical, « *floor* » (plancher) l'horizontal et « *diagonal* » le sagittal. Dans le § V.B3b sera abordée de façon plus approfondie la pertinence de cette subdivision en plans, par rapport à la subdivision sur la base des articulateurs que CSB a préférée pour sa reclassification (cf. § VII).

Les mouvements des mains peuvent être déclinés sur la base de leur trajectoire (← ↙ ↘ ↗ ↖ ↕ ↔ ↗↘ ↘↗ pour la main; ↖↗ ↗↖ pour l'avant-bras) et de leur amplitude (petit ↖, moyen ↔, grand ↔↔ et très grand ↔↔↔), de la main d'exécution (droite ↖, gauche ↗ ou les deux ensemble ↖↗), de la présence et du nombre de répétitions (une fois ↖, deux fois ↖↖, deux fois alternées ↖↗, etc.) et de leur direction (↑ ↗ ↖ etc.).

Dans ces GR comme dans les précédents, on remarquera des cases vides. Par exemple il est possible de représenter différentes trajectoires du mouvement sur les plans vertical (← ↙ ↘ etc.) et horizontal (↖ ↗ ↘ etc.); mais sur le plan diagonal la classification de Sutton prévoit une seule possibilité de marquer un mouvement droit, sans autre trajectoire possible : cette restriction ne relève pas d'une impossibilité articulaire en LS mais découle du fait que, dans son système, Sutton n'avait pas prévu cet élément, pourtant très fréquent en LS.

Pareillement, au sein d'un même GR, par exemple le GR 5 (Tableau 29), on remarque que quatre amplitudes différentes sont prévues pour le mouvement horizontal droit ↖, alors qu'il y en a trois pour ↘ et une seule pour ↗.

TAB. 29. Extrait du tableau relatif au GR 02.05, où il est possible de noter de nombreuses « cases vides » (Source : Bianchini, 2012a)

CAT GR		02.05 : mouvements droits parallèles au plancher													
SYBASE		001	002	003	04	05	06	07	08	09	010	011	012	[...]	
VAR	01	↑	↑↑	↓↓	↖↗	↖↖↖	↖↖↖	↖↗	↖↗	↖↗	↖↗	↖↗	↖↗	↖↗	[...]
	02	↑	↑↑	↓↓		↖↖↖	↖↖↖		↖↗		↖↗	↖↗	↖↗		
	03	↑							↖↗		↖↗	↖↗	↖↗		
	04	↑													
	05	↑													

Une dernière considération s'impose au sujet des mouvements que Sutton définit comme diagonaux (sur le plan sagittal, donc), qui sont représentés par ↖ ↗ ↘. Les membres du LABLIS&S ne connaissent pas la fonction de ↖ et ↗ et cela est dû à une ambiguïté dans la définition du plan diagonal qui fait en sorte que ↖ et ↗ représentent exactement le même plan.

Les GR 6 à 9 contiennent des mouvements curvilignes des mains (ex : ↖↗)

et des torsions de l'avant-bras (♣). L'organisation de ces GR est très semblable à celle des mouvements droits, avec une subdivision des GR sur la base du plan sur lequel se développe le mouvement. Sont maintenues également les possibilités de variation de trajectoire ⤴ ⤵ ⤶ ⤷ ⤸ ⤹ ⤺ ⤻ ⤼ ⤽ ⤾ ⤿ (pour la main) et ♣ (pour l'avant-bras), d'amplitude ⤴ ⤵ ⤶ ⤷ ⤸ ⤹ ⤺ ⤻ ⤼ ⤽ ⤾ ⤿, de direction du mouvement ⤴ ⤵ ⤶ ⤷ ⤸ ⤹ ⤺ ⤻ ⤼ ⤽ ⤾ ⤿ ainsi que de main utilisée ⤴ ⤵ ⤶ ⤷ ⤸ ⤹ ⤺ ⤻ ⤼ ⤽ ⤾ ⤿.

Toutefois, les mouvements droits comptent trois GR, alors que les mouvements curvilignes en comptent quatre. Cette différence est due à la nécessité de subdiviser en deux le plan diagonal : Sutton parle en effet de « *mouvement curviligne qui heurte le mur* » ♣ (pour la main) et ♣ (pour la torsion de l'avant-bras) et de « *mouvement curviligne qui heurte le plancher* » ♣ ♣. Le premier est un mouvement sagittal qui se développe en hauteur (le point de départ du mouvement se trouvant donc plus haut ou plus bas que le point d'arrivée), alors que le deuxième est un mouvement sagittal qui se développe horizontalement (le point de départ est donc plus en avant ou plus en arrière que le point d'arrivée). Ces mouvements ne correspondent pas au mouvement vertical « *parallèle au plancher* » ♣ ♣ et horizontal « *parallèle au mur* » ♣ ♣, où la composante sagittale est absente.

Les remarques relatives aux mouvements droits s'appliquent aussi à ces GR. En effet, on retrouve comme précédemment un regroupement des mouvements effectués par des articulateurs différents (bras et avant-bras), et une séparation des mouvements identiques mais effectués sur des plans différents. De même, il y a de nombreuses cases vides, c'est-à-dire qu'il manque des correspondances entre les mouvements réalisables sur les différents plans, mais aussi entre les amplitudes possibles des mouvements.

Comme les autres, le GR 10 des mouvements circulaires regroupe différents articulateurs : mains Ⓞ Ⓟ, poignets Ⓠ Ⓡ et doigts Ⓢ. Toutefois, tous les plans sont réunis dans un seul GR, avec en plus une continuité graphique inédite entre mouvements sur le plan horizontal Ⓠ et sagittal Ⓡ. Cette organisation constitue une exception à la gestion du mouvement dans la classification de Sutton et si on analyse la distribution des informations dans les différents niveaux du CNU, elle paraît beaucoup plus homogène que les autres GR de la CAT 2.

Les mouvements des mains et des poignets peuvent se décliner sur la base de la main (ou des mains) utilisées Ⓞ Ⓞ Ⓞ, de la répétition Ⓞ Ⓞ, de l'amplitude Ⓞ Ⓞ et du point de départ Ⓞ Ⓞ Ⓞ Ⓞ Ⓞ Ⓞ Ⓞ Ⓞ. En revanche, les mouvements des doigts ne varient qu'en fonction de la trajectoire (demi-cercle Ⓢ ou cercle Ⓢ).

Tous les GR de la CAT 2 (sauf le GR 1 des contacts) sont très liés entre eux, graphiquement et dans la façon dont sont codées les informations (de ce fait, ils présentent tous les mêmes problématiques). Un autre élément transversal à tous ces GR est la présence de nombreux « *SWSYM de composition* » qui servent à créer des *SWSYM ad hoc* (cf. § V.C2) lorsqu'il faut coder des éléments non prévus par Sutton. Il sera par exemple possible d'utiliser le *SWSYM* de composition Ⓢ et ses rotations pour décrire un mouvement

hexagonal sur le plan vertical : ces SWSYM de composition se trouvent dans les même GR (et souvent les même SYBASE) que leur version complète.

Le passage de ISWA2008 à ISWA2010, a apporté des modifications dans presque tous les GR (sauf les GR 1-2-7) de cette CAT, qui ont affecté le nombre de REMP, plus rarement les ROT, mais pas l'organisation et la disposition des GR, SYBASE et VAR. En effet, si dans ISWA2008 la présence de SWSYM de composition (codé comme REMP) est aléatoire, elle devient systématique dans ISWA2010, générant une grande quantité de nouveaux SWSYM. D'autres modifications ont touché les mouvements de torsions de l'avant-bras, en donnant la possibilité à l'utilisateur de distinguer les mouvements portés par le pouce et les mouvements portés par l'auriculaire. Toutefois, la version 2010 ne résout pas les incohérences concernant le nombre d'amplitudes qu'il est possible de réaliser dans les différents plans. Ces modifications proposées par Sutton, bien que d'un effet minime sur le pouvoir expressif de SW, déterminent l'introduction de 2 376 nouveaux SWSYM dans ISWA2010.

CAT 3 : Figures et têtes

Dans la CAT 3 se trouvent tous les SWSYM concernant l'expression faciale et les mouvements de la tête et du menton. À noter que dans l'ISWA2010 cette CAT a été déplacée, devenant la CAT 4, et que tous les GR sont décalés puisque le GR 5 a été placé devant les quatre autres.

Dans le GR 1 (qui est désormais la CAT 4 GR 2 dans ISWA2010) se trouvent des SWSYM codant la position des sourcils ☹, les plissements du front ☹, les degrés d'ouverture des yeux ☹, les battements des cils ☹, les différentes directions du regard ☹. Pour tous ces SWSYM, il est possible de noter un seul œil ou les deux. Les sourcils peuvent varier selon leur hauteur (levés ☹, neutres ☹ ou baissés ☹) et leur forme (☹ ☹). Pour les yeux et les cils, divers mouvements sont possibles ☹ ☹ ☹ ainsi que plusieurs degrés d'ouverture ☹ ☹ ☹ ☹ et de fermeture ☹ ☹ ☹ ☹ ☹. Les SWSYM codant le regard varient en fonction de l'orientation (vertical ☹ ou horizontal ☹), de la direction (☹ ☹ ☹ etc.), du mouvement (regard fixe ☹, revenant toujours sur un point ☹, faisant un va-et-vient ☹ ou encore circulaire ☹). Enfin, le front peut être plus ☹ ou moins ☹ plissé. Les SWSYM ☹ ☹ et ☹ (et ☹ qui est l'union du nez et d'un SWSYM de contact) peuvent aussi être utilisés pour marquer l'emplacement, par exemple, d'un contact.

Le GR 2 (CAT 4 GR 2 dans ISWA2010) contient les positions des joues ☹ ☹, des oreilles ☹, du nez ☹ et les souffles émis par la bouche ☹ et le nez ☹. Les joues peuvent être plus ou moins gonflées ☹ ☹ ☹ et tendues plus ou moins haut ☹ ☹ ☹; les souffles peuvent être d'inspiration ☹ ☹ ou d'expiration ☹ ☹; le nez peut être plissé de façon statique ☹ ou dynamique ☹. Les SWSYM ☹ ☹ et ☹ (avec le composé de ce dernier ☹) peuvent noter des emplacements.

Le GR 3 (CAT 4 Gr 4 dans ISWA2010) regroupe les éléments relatifs à la bouche ☹ et aux lèvres ☹. Différents degrés d'ouverture de la bouche ☹ ☹ ☹ ☹ ☹ ☹, de protrusion ou extrusion des lèvres ☹ ☹, d'utilisation

ou pas des fossettes ☺ permettent de coder une trentaine d'expressions et mouvements différents de la bouche et des lèvres.

Dans le GR 4 (CAT 4 Gr 5 dans ISWA2010) se trouvent la langue ☺ et les dents ☺, ainsi que les mouvements du menton ☺ et d'autres SWSYM indiquant le cou ☺, les cheveux ☺ et un SWSYM indiquant un état d'excitation du signeur ☺ (ce dernier SWSYM est, selon CSB, un résidu qui se marie mal avec le but de SW, qui est de représenter ce que réalise le signeur sans l'interpréter *a priori*). La langue peut être visible ☺ ou cachée à l'intérieur de la bouche tout en influençant la forme des joues ☺; elle peut être statique ☺ ou dynamique ☺ et prendre différentes positions et formes ☺ ☺ ☺ ☺ ☺, pour un total de dix positions différentes de la langue. Pour les dents, 17 positions et mouvements différents peuvent être codés, selon que soient visibles les deux rangées de dents ou une seule ☺ ☺ ☺, que les lèvres soient retroussées ou mordues ☺ ☺ et que les dents ou les lèvres soient statiques ou dynamiques ☺ ☺ ☺. Le cou et les cheveux ne sont marqués que comme emplacements.

Le GR 5 (CAT 4 Gr 1 dans ISWA2010) contient les SWSYM indiquant les mouvements de la tête ☺ et du visage ☺ ainsi que les différents points de vue ☺ et emplacements sur la tête ☺. Les mouvements de la tête et du visage varient selon le plan d'exécution (haut-bas ☺, droite-gauche ☺ et avant-arrière ☺), la trajectoire (☺ ☺ ☺) et la répétition (☺ ☺ ☺ etc.). Les points de vue permettent de noter, par exemple, le visage vu de dos ☺ pour noter qu'un emplacement se situe derrière la tête et non devant (par exemple pour signer une coiffure en chignon) et peut varier selon l'axe sur lequel on fera déplacer l'œil de l'observateur. Enfin, les emplacements de la tête seront situés à 360° autour du rond représentant la tête. Ces SWSYM d'emplacement seront associés aux SWSYM indiquant le point de vue et les autres emplacements sur le visage (nez, yeux, oreilles, cheveux, etc.) afin de pouvoir décrire minutieusement la position exacte des signes.

Dans le passage de ISWA2008 à ISWA2010, 40 nouveaux SWSYM de composition ont été ajoutés, alors que 8 SWSYM ont été supprimés car redondants. De plus, une réorganisation a été faite au niveau de quelques SYBASE, sans rien ôter au pouvoir expressif de SW : par exemple, le SWSYM ☺ (la langue cachée dans la bouche qui fait ressortir la joue) a été placé sous un SYBASE différent de ☺ (la langue visible en dehors de la bouche).

CAT 4 : Corps

La CAT 4 est composée de deux GR, dont le premier contient les informations relatives aux positions — et aux mouvements des épaules —* et du torse du signeur —†, le deuxième la position des bras ×. Dans ISWA2010, la Cat 4 est devenue la Cat 5, sans aucune modification de son organisation et de son contenu. Le GR 1 donne des indications sur la partie supérieure du corps. Il est ainsi possible de noter les positions des épaules — †, mais aussi leur haussement et leur inclinaison lorsqu'elles bougent seules —* —* ou solidairement au buste en partant des hanches (—' ou ☺, selon que l'on veuille mettre l'accent sur le résultat du mouvement au niveau des épaules ou

de la tête). Ce GR permet aussi de noter les mouvements du torse, qui peuvent être des balancements $\hat{\uparrow}$ ou des torsions $\leftarrow \curvearrowright \rightarrow$. Les SWSYM peuvent se décliner statiquement sur la base du côté concerné (droite —° et gauche $^\circ\text{—}$) et de son inclinaison gauche-droite ($\text{—} \searrow \text{—}$), mais aussi dynamiquement sur la base de la forme trajectoire ($\hat{\uparrow} \curvearrowright$), de la direction ($\text{—}^\circ \text{—}^\circ \text{—}^\circ \text{—}^\circ$ etc.) et de la répétition ($\text{—}^\circ \text{—}^{\circ\circ} \text{—}^{\circ\circ} \text{—}^{\circ\circ\circ} \text{—}^{\circ\circ\circ}$) du mouvement. Ces variations ne s'appliquent pas de façon homogène à tous les SWSYM de ce GR.

Dans GR 2, se trouvent les positions (uniquement statiques) du bras. Ce GR présente quelques SWSYM qui peuvent être utilisés tels quels pour décrire un ($\downarrow \perp \diagup$ etc.) ou deux bras (\times, \vee etc.) mais il contient surtout des SWSYM de composition permettant de représenter l'éventail complet des positions possibles des bras et l'on n'y trouve par conséquent que des lignes droites de différentes longueurs ($\text{—} \text{—} \text{—}$ etc.) et inclinaisons ($\backslash / / \ / \ / \ \text{—}$). À noter qu'en SW la représentation des bras n'est nécessaire que si ceux-ci servent comme emplacement pour un contact ou si leur position est pertinente linguistiquement, mais non prédictible en regardant l'emplacement des configurations de la main.

Enfin, ce GR 2 contient aussi des SWSYM de composition pour les doigts $\uparrow \uparrow \uparrow \circ$, sans que leur présence soit plus justifiée ici qu'ailleurs, et qui devraient permettre de constituer de nouvelles configurations ou bien de préciser un emplacement.

Dans la version ISWA2010, le GR 1 n'a subi aucune modification, contrairement au GR 2. Dans ce dernier, une épaisseur a été ajoutée pour tous les SWSYM de composition des bras (il est désormais possible de noter le bras — ou —) ainsi que deux nouvelles longueurs pour les lignes. Pour les SWSYM de doigts, les différentes formes étaient classées comme REMP en 2008, elles ont juste été reclassées comme VAR, sans en modifier le nombre. Il y a donc 160 nouveaux SWSYM dans l'ISWA2010 qui sont liés à cette CAT.

CAT 5 : Dynamique et rythme

La CAT 5 ne compte qu'un seul GR, qui contient des indications relatives au rythme du mouvement $\succ \smile \sim \circ$ et à la coordination pour les mouvements à deux mains $\smile \sim \smile \circ$. Dans ISWA2010, la CAT 5 a été avancée et est devenue CAT 3 (raison pour laquelle les CAT 3 et 4 ont changé de place), mais sans aucune conséquence sur son organisation et sa fonction.

Dans GR 1, le mouvement peut être rapide \succ , lent \smile , tendu \sim jusqu'à l'arrêt total (c'est-à-dire que ce SWSYM est aussi utilisé pour coder l'absence de mouvement) ou relaxé \circ . La coordination donne des indications sur le mouvement relatif d'une main par rapport à l'autre : les deux mains peuvent donc bouger ensemble \smile , ou de façon alternée \sim , séquentielle \smile ou graduelle \circ .

Tous ces SWSYM peuvent être orientés différemment ($\sim \curvearrowright \curvearrowleft$ etc.), et les SWSYM relatifs à la dynamique peuvent aussi varier en intensité ($\succ \approx$). Les orientations ne sont ici que des modifications purement graphiques, qui permettent un meilleur agencement des SWSYM dans la vignette mais ne changent rien au pouvoir expressif de SW. Là encore, avoir prévu ses

variations purement graphiques n'a de sens que dans la version informatique de SW.

CAT 6 : Ponctuation

La CAT 6 contient les SWSYM de ponctuation qui, dans les textes en SW, servent à marquer des pauses plus ou moins longues. Le choix est fortement influencé par la ponctuation de l'alphabet latin, puisqu'on retrouve le point \bullet , la virgule $,$, le point-virgule $;$, le point final \blacktriangleright et la parenthèse $()$. Dans ISWA2010, cette CAT et la suivante ont été inversées : la CAT 6 est donc devenue CAT 7 et vice versa, sans impact sur leur contenu et leur organisation.

Tous ces SWSYM peuvent subir des ROT. Toutefois, si le passage de l'horizontale à la verticale permet d'utiliser ces SWSYM tant pour l'écriture de haut en bas que pour l'écriture de gauche à droite, les autres ROT, qui permettent d'écrire en diagonale, de bas en haut ou de droite à gauche, semblent moins justifiées (Figure 72).

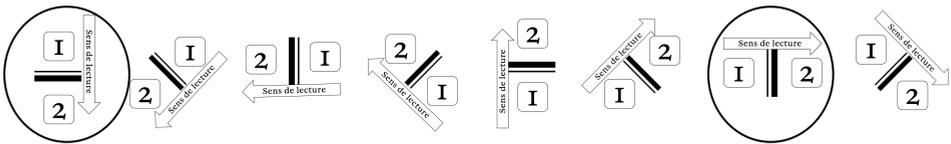


FIG. 72. Rotations des SWSYM de ponctuation. (Les cercles identifient les lectures de haut en bas et de gauche à droite; les autres sens de lecture (de bas en haut, de droite à gauche et en diagonale) sont assez insolites et n'ont pas vraiment de raison d'être. Source : Bianchini, 2012a)

Pour les SWSYM représentant le point et la virgule, il existe aussi trois modifications (\bullet , $,$, $;$) qui indiquent une pause plus ou moins marquée (on se souviendra que \sim , $\>$, \sim sont repris des SWSYM représentant la dynamique des signes, qui ont été présentés dans la CAT 5).

CAT 7 : Subdivision avancée

Une dernière CAT contient des SWSYM qui sont des vestiges de l'évolution de DanceWriting vers SW (cf. § IV.A1) : ils permettent de coder l'emplacement exact d'un élément du signe \bullet , \bullet , \bullet ou d'un contact \circ , \square ou la position du signeur par rapport à l'espace \oplus , \otimes . Dans ISWA2010, cette CAT est notée comme CAT 6. Les SWSYM qui la composent n'ont pas subi de modification, même si certains ont été déplacés au sein de la CAT. Par exemple, \bullet , \bullet et \bullet , qui étaient des VAR d'un même SYBASE dans ISWA2008, sont devenus trois SYBASE distincts dans ISWA2010.

Lors de la transcription, ces SWSYM servent à représenter des éléments complémentaires à la forme du signe (par exemple la distance exacte entre le corps du signeur et la main ou la hauteur des mains par rapport au sol). Par leur forme et leur utilisation, ces SWSYM sont «étrangers» au système SW, car il n'est pas possible de les intégrer dans une vignette au même niveau que les autres éléments (par exemple, le rapport de taille entre \bullet , \square , \circ) ne permet

pas de mettre le premier SWSYM dans une vignette, parce qu'il est beaucoup plus petit que les autres ; Figure 73). Ces SWSYM ont donc une utilité pour la transcription mais pas pour l'écriture.

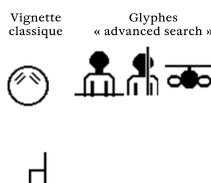


FIG. 73. Les SWSYM « Advanced Search » indiquant l'emplacement exact de la main ne s'intègrent pas avec les SWSYM composant la vignette « classique » et semblent « étrangers » à SW (Source : Bianchini, 2012a)

Il enfin faut souligner que membres du LABLIS&S n'utilisent pas ces SWSYM, dont ils ignorent la fonction, voir l'existence.

B. ANALYSES *IN VITRO* DE SW

La schématisation de la classification de Sutton permet de mettre en évidence la présence d'irrégularités et de *cases vides* qui donnent l'idée d'un système désordonné. Cependant, d'une certaine manière, ces incohérences présentent des régularités : divers problèmes posés par la classification de Sutton sont présents de façon très semblable dans plusieurs CAT. Dans ce paragraphe l'ISWA sera repris plus en détail, pour analyser les différents problèmes récurrents de cette classification.

B.1. Critères d'organisation de l'ISWA

Dans cette première partie, sont analysés les problèmes liés aux choix de Sutton en matière de classification, c'est-à-dire les critères qui fondent sa subdivision des SWSYM en CAT, GR, SYBASE et VAR, et dont la logique n'est pas toujours évidente, du moins à première vue.

CAT ou GR

Les SWSYM qui servent à représenter les LS peuvent être organisés selon différents critères, tels que le type de paramètre (configuration, mouvement, emplacement), l'articulateur concerné (mains, visage, corps, bras, etc.) ou le plan sur lequel se situe (ou se développe) un paramètre. Dans sa classification, Sutton utilise ces organisateurs, mais sans que ce soit reflété de façon systématique dans l'organisation des CAT et des GR.

Ainsi, les configurations de la main sont classées dans la CAT 1, alors que leurs mouvements sont présentés séparément dans la CAT 2 ; en revanche, les configurations (ou positions) du corps sont présentées dans la CAT 4, mais

en union avec les mouvements correspondants. Il n'est donc pas possible de définir exactement les éléments constitutifs d'une CAT ou un GR.

L'exemple le plus clair du manque de définition des organisateurs dans la classification de Sutton est fourni par la CAT 2, où sont regroupés les SWSYM qui représentent les contacts (* * * * *), ainsi que les mouvements des doigts (^ * * * *, etc.), des mains (← ↩ ↻ etc.), des poignets († ‡ etc.) et des avant-bras (↔ † etc.) articulés sur les plans horizontal, vertical et sagittal. Il semblerait que cette CAT soit organisée principalement autour du plan sur lequel est effectué le mouvement, puis selon le type de mouvement et ensuite sur la base de l'articulateur. Cela est vrai si l'on ne considère pas le GR 10 « mouvements circulaires », dont les éléments ont en commun le type de mouvement (circulaire) mais pas le plan de réalisation. Parmi les SWSYM du GR 10, on retrouve aussi les mouvements des doigts, déjà étiquetés dans le GR 2 des mouvements des doigts.

La hiérarchisation des éléments qui servent à ordonner la classification de Sutton est donc problématique. Loin de vouloir établir de façon définitive quel élément est le meilleur pour ordonner les SWSYM, CSB propose de choisir un critère unique qui permette de différencier les CAT et les GR : l'articulateur (c'est-à-dire la partie du corps qui est impliquée dans la réalisation du paramètre du signe représenté par le SWSYM) est, à son avis, sinon le plus juste du moins le plus immédiat et facile à appliquer.

Cette organisation sur la base des articulateurs n'est pas une nouveauté pour SW : on la retrouve dans l'organisation de la CAT 3 (les figures et têtes), où les yeux forment un GR distinct de la bouche et du nez, et de la CAT 4 (le corps), où les épaules sont dans un GR séparé par rapport au buste.

La reclassification proposée par CSB est donc fondée sur des CAT qui reflètent les parties du corps. Toutefois, ce critère de classification ne permettra pas de tout résoudre ; par exemple, les contacts resteront non liés à une partie du corps puisqu'ils sont représentés par leur mode d'exécution et non par leur emplacement.

SyBase ou Var

Comme indiqué plus haut, il est possible de retrouver dans un même GR plusieurs articulateurs et types de mouvements. La subdivision sur la base des articulateurs doit donc avoir lieu plus en aval, c'est-à-dire dans les SYBASE.

En considérant toujours la CAT 2, et en particulier le GR 3 des mouvements droits, on remarque (Tableau 30) que le SYBASE peut différencier deux trajectoires distinctes d'un même articulateur sur le même plan (ex : ↩ ←) et peut aussi permettre de discriminer différents articulateurs (ex : la main ← et l'avant-bras ↔) ; mais la distinction entre articulateurs peut aussi être confiée au critère de VAR (ex : main ← et poignet †), même si la VAR est plus souvent utilisée pour indiquer différentes amplitudes du mouvement (comme * ← ← ←).

Puisque, chez Sutton, l'articulateur n'est pas un critère central pour l'organisation du mouvement, le fait de mettre systématiquement le mouvement

TAB. 30. ISWA2008, CAT 2, GR 2 : mouvements droits parallèles au mur (Source : Bianchini, 2012a)

CAT GR		02.03 : mouvements droits parallèles au mur									
SYBASE		001	002	003	004	005	006	007	008	009	010
VAR	01	↑	↑↑	↓↑	⇄	↑↑↑	↑↓↑	↗	↖	↗↖	↗↖
	02	↑↑	↑↑	↓↑		↑↑↑	↑↓↑	↗	↖	↗↖	↗↖
	03	↑↑						↗	↖	↗↖	↗↖
	04	↑↑							↘		
	05	↑									
SYBASE		011	012	013	014	015	016	017	018	019	020
VAR	01	↗	↘	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↗
	02	↗	↘								↗
	03	↗	↘								↗

du poignet parmi les VAR des mouvements des mains est cohérent. Mais cette cohérence se perd lorsque, par exemple, Sutton subdivise les mouvements circulaires (CAT 2 GR 10 ; Tableau 31) en utilisant les SYBASE (au lieu de la VAR) pour distinguer les articulateurs (comme main ↻, poignet ↻ et doigts ↻).

TAB. 31. ISWA2008, CAT 2, GR 10 : mouvements circulaires (Source : Bianchini, 2012a)

CAT GR		02.10 : mouvements circulaires							
SyBase		001	002	003	004	005	006	007	008
VAR	1	↻	↻	↻	↻	↻	↻	↻	↻
	2	↻	↻	↻	↻	↻	↻	↻	↻
	3			↻	↻			↻	
	4							↻	

Cette hétérogénéité des critères identifiés par les VAR n’affecte pas seulement la CAT 2 des mouvements mais aussi la CAT 1 des configuration (Tableau 32). En effet, le SYBASE ↻ a trois VAR qui se différencient uniquement par la pliure d’un doigt (le droit ↻, le gauche ↻ ou aucun ↻). Or les SWSYM ↻ ↻ ↻, eux aussi, se différencient par la seule pliure d’un doigt ; sauf que dans ce cas, ils sont considérés comme trois SYBASE différents et non comme trois VAR d’un même SWSYM.

Après avoir analysé de façon approfondie la classification des configurations dans SW, CSB affirme que les critères permettant d’assigner une configuration à un SYBASE indépendant ou à une VAR ne sont pas liés à des considérations linguistiques. Elle cherche alors d’autres explications, identifiant quatre facteurs qui semblent pousser Sutton à classer une configuration comme VAR : une différente inclinaison des doigts (comme dans ↻ ↻ ou ↻ ↻ ou

TAB. 32. ISWA2008, CAT 1, GR 2 : configurations index et majeur (Source : Bianchini, 2012a)

CAT GR		01.02 : configurations index et majeur											
SYBASE		001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012
VAR	01												
	02												
	03												

ⓂⓂⓂⓂ ou □□); une différente pliure des doigts (ⓂⓂⓂ); une différente « forme de base » de la main (ⓂⓂ ou ⓂⓂ ou ⓂⓂ); enfin, une différente superposition des doigts (ⓂⓂ ou ⓂⓂ ou ⓂⓂ). Toutefois, ces critères n'étant pas appliqués de façon systématique, il n'est pas exclu de rencontrer des configurations qui, même si elles ne sont différentes que par la superposition des doigts, sont néanmoins classées sous deux SYBASE différents.

CSB cherche l'explication de ces classifications dans l'évolution historique de la classification de Sutton. Il est en effet fort probable que, pour ne risquer de compromettre la compatibilité entre les versions ni l'intégrité des textes produits avec des versions précédentes de l'ISWA, Sutton ait décidé d'éviter autant que possible de modifier le code d'identification (CNU) des SWSYM déjà présents. Elle a alors dû ajouter les nouveaux SWSYM en utilisant les espaces vides de sa classification et elle l'a fait en essayant de garder une certaine logique dans sa classification (sinon elle aurait simplement ajouté tous les nouveaux SWSYM à la fin de chaque GR).

Pour tester cette hypothèse, CSB analyse l'évolution de CAT 1 GR 2 à partir de 2002 (Figure 74).

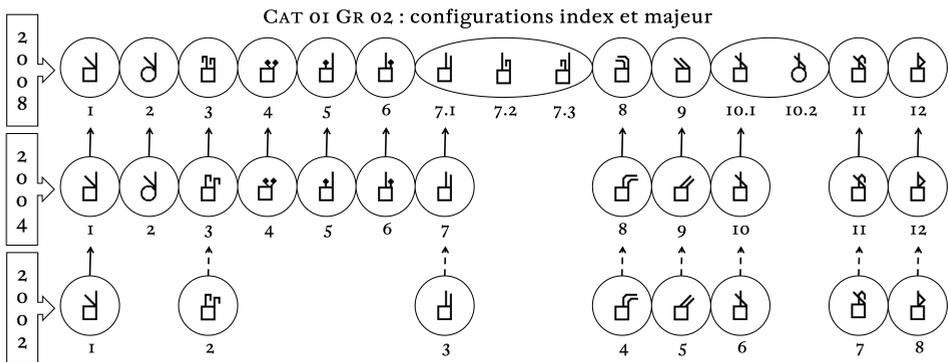


FIG. 74. Évolution du SW de 2002 à 2008 (pour les SWSYM de la CAT 1, GR 2) (Les flèches entières indiquent que le CNU, numéro d'identification du SWSYM, n'a pas changé, alors que les flèches pointillées signalent un changement. Source : Bianchini, 2012a)

Dans ce schéma, les flèches entières montrent le maintien du CNU lorsqu'un SWSYM est exporté d'une version à l'autre, tandis que les flèches pointillées indiquent un changement du code d'identification. Entre 2002

et 2004, le maintien du CNU ne semble pas une priorité ; discours différent si l'on observe le passage entre les versions 2004 et 2008, où les SWSYM maintiennent tous leur code. Pour ajouter trois SWSYM (deux après le SYBASE 007 et un après 010), Sutton classe les nouveaux SWSYM dans les VAR, ce qui permet de garantir l'export des données de la vieille version de l'ISWA vers la nouvelle, sans rupture de compatibilité. Ce schéma permet aussi de comprendre pourquoi $\overleftarrow{2}$ $\overleftarrow{3}$ $\overleftarrow{4}$ ne sont pas des VAR : ils sont apparus bien avant que Sutton ne décide d'utiliser les VAR pour éviter de modifier les CNU.

Il s'agit donc là d'un changement motivé par la nécessité de ne pas bouleverser le CNU à chaque modification du système. Cela explique bon nombre des problèmes liés à la classification de SW, tant dans la CAT 1 que dans les autres (y compris la CAT 2 du mouvement).

Toutefois, Sutton n'arrive pas à maintenir ce critère logique dans toute la version 2008 de l'ISWA. Par exemple, les VAR de $\overleftarrow{1}$ étaient numérotées 1^{\leftarrow} 2^{\leftarrow} 3^{\leftarrow} 4^{\leftarrow} en 2004, mais dans la version suivante, en ajoutant une amplitude supplémentaire, Sutton renumérote les SWSYM en 1^{\leftarrow} 2^{\leftarrow} 3^{\leftarrow} 4^{\leftarrow} 5^{\leftarrow} .

Il y a donc, pour les SYBASE et les VAR de nombreuses irrégularités dans la disposition à l'intérieur de la classification, la plupart étant motivées par l'évolution historique de SW. En 2010, avec la sortie du nouvel ISWA que Sutton voulait « stable », il a été décidé d'éliminer une grande partie des irrégularités dans l'attribution du critère VAR, même si cela comportait des difficultés lors de la conversion à l'ISWA2010 de textes écrits avec l'ISWA2008.

B.2. Analyse des lacunes présentes dans la classification de Sutton

Dans la classification de Sutton, il est donc possible de constater des irrégularités touchant à la disposition des éléments au sein de plusieurs CAT, GR, SYBASE et VAR ; ces irrégularités sont dictées par une logique (pas toujours très rigoureuse) de regroupement sur la base des plans de travail et par la volonté de sauvegarder le CNU des SWSYM dans le passage de la version 2004 à la version 2008 de l'ISWA (exigence qui n'est pas maintenue lors du passage à l'ISWA2010).

Il existe toutefois des éléments de la classification dont les irrégularités ne peuvent être attribuées aux deux critères exposés ci-dessus : le problème des « configurations du talon », les lacunes dans les trajectoires des mouvements et les irrégularités dans les expressions du visage.

SWSYM du « talon de la main »

La CAT 1 de la classification de Sutton semble, au premier abord, très logique. Chaque SYBASE ou VAR (on a vu que dans ce cas, les deux niveaux indiquent la même chose) subit 8 REMP identiques et 16 ROT (cf. Tableau 28 et § V.A).

Mais il y a huit configurations qui font exception à cette règle car elles sont privées de certaines orientations (en gris dans le Tableau 33) ;

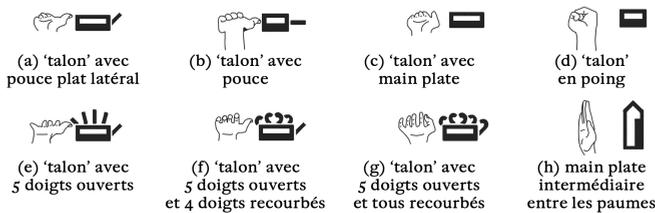
CSB les appelle « configurations déficitaires » et isole les caractéristiques qui les distinguent de toutes les autres configurations.

TAB. 33. ISWA2008, CAT 1, GR 5 : configurations 5 doigts; CAT 1, GR. 10 : configurations pouce (Les cases en gris indiquent les configurations «déficitaires». Source : Bianchini, 2012a)

CAT GR		01.05 : configurations cinq doigts																
SYBASE		001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014	015	016	[...]
VAR	1																	[...]
	2																	
	3																	
	4																	
CAT GR		01.10 : configurations pouce																
SYBASE		001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013				
VAR	1																	
	2																	

Le premier groupe, que Sutton nomme configurations du « talon de la main » contient sept configurations (Tableau 34a-g). « Talon » est la traduction de « heel of the hand » (le terme choisi par Sutton) qui est utilisé pour décrire l'ensemble des petits os qui constituent le carpe (la partie de la paume la plus proche du poignet). Ces configurations sont toutes prévues exclusivement avec la main vue de côté, d'où la couleur blanc/noir, mais la division entre les deux couleurs est effectuée horizontalement et non verticalement, comme c'est le cas avec tous les autres SWSYM.

TAB. 34. Configurations « du talon » accompagné de leur nom selon Sutton (Source : Sutton, 2010)



Un dernier SWSYM (Tableau 34h) fait partie des configurations déficitaires mais non des configurations du talon. Il n'est représenté que vu de face ou de dos et il s'agit du seul SWSYM de configuration où la règle graphique du blanc et noir (distinguant la vue de paume et la vue de dos de ma main) n'est pas respectée, le SWSYM étant toujours bicolore dans la partie inférieure : la représentation de la partie de la main visible est laissée au seul sommet du dessin de la main. Par rapport aux configurations du talon, la différence est que se trouve sur le plan vertical et non horizontal.

Les difficultés de compréhension de ces SWSYM de la part des membres

du LABLIS&S ont poussé CSB à demander des éclaircissements à Sutton elle-même. Celle-ci explique :

Le symbole du talon de la main est un autre moyen d'écrire la main parallèle au plancher. Vous pouvez écrire la même position de façon différente... en utilisant la vue du haut ou la vue de face. Dans la vue de face, vous voyez le poignet, que nous appelons le talon de la main. Les symboles du talon de la main ont été insérés dans SW pour nous aider à marquer certaines positions qui étaient difficiles à écrire. La vue de haut de même que la vue de face sont toutes deux correctes. Vous n'êtes pas obligés d'utiliser l'une plutôt que l'autre : c'est au choix. (Sutton, 2011; trad. par nous)

Sutton affirme aussi qu'une même position de la main peut-être représentée par un SWSYM du talon ou par un SWSYM plus traditionnel (Figure 75) et Wöhrmann, un de ses collaborateurs, ajoute :

Dans les premiers temps, lorsque nous avons écrit le document [...], nous n'utilisions pas ces symboles. Et jusqu'à ce jour, je ne les utilise presque jamais [...]. Mais qui sait s'il n'arrivera pas un moment où quelqu'un se sentira plus à l'aise en écrivant l'angle diagonal exact – dans ce cas, ils seront utiles. (Wöhrmann, 2011c)



FIG. 75. Deux façons de marquer la même orientation de la main plate, avec le SWSYM « main plate » ou « talon avec main plate » (Source : Sutton, 2011)

Cette dernière affirmation de Wöhrmann est intéressante car elle confirme que ces SWSYM ont été insérés dans l'ISWA par scrupule de complétude mais que leur utilisation est moindre, voir absente. Ils n'ont toutefois pas été éliminés de l'ISWA, dans l'éventualité qu'un jour quelqu'un veuille s'en servir. CSB considère en revanche ces SWSYM comme inutiles, voire gênants, puisque leur présence complique la compréhension de l'organisation de SW. Elle décide donc de les éliminer de sa reclassification (cf. § VII). Elle considère en effet, sur la base de son expérience avec les scripteurs du LABLIS&S, que si un utilisateur a vraiment besoin d'indiquer un tel degré de détail, il recourra probablement à la création d'un SWSYM *ad hoc* (cf. § V.C2).

Mouvements des mains : irrégularités des trajectoires

Dans le cadre des mouvements (CAT 2), il a été montré que le panachage des différents articulateurs est dicté par le choix qu'a fait Sutton de déterminer ces GR principalement (mais non exclusivement) sur la base des plans d'exécution des mouvements et que la confusion entre ce qui est exprimé par chaque SYBASE ou par une de ses VAR est attribuable à l'évolution de SW.

Un examen rapproché de cette CAT dévoile plusieurs incohérences en ce qui concerne d'autres critères qui influencent le mouvement : en l'occurrence, la trajectoire et l'amplitude du mouvement.

Les tableaux créés par CSB dans sa thèse pour analyser la classification de Sutton font bien ressortir les problèmes liés à l'amplitude du mouvement : la VAR est souvent utilisée pour distinguer un même mouvement effectué de plusieurs façons différentes, comme 1 ←, 2 ←, 3 et 4 ←.

Le Tableau 35 montre – au moyen de couleurs différentes – les trajectoires prévues pour le mouvement curviligne des mains sur le plan vertical (CAT 2 GR 6). Les différentes trajectoires peuvent être effectuées selon des amplitudes dont le nombre varie; par exemple, un quart de cercle ↷ et un demi-cercle ↻ peuvent être dessinés selon quatre amplitudes différentes, mais trois-quarts de cercle ↷ ne peut avoir que deux amplitudes; de même, un mouvement avec une boucle simple ↷ peut avoir trois amplitudes, mais une double boucle ↷ sera *invariable* et une simple boucle plus ample ↷ en aura deux.

TAB. 35. ISWA2008, CAT 2, GR 6 : mouvements curvilignes parallèles au mur (Chaque couleur indique une trajectoire de mouvement des mains différente; les SWSYM barrés indiquent les mouvements de l'avant-bras. Source : Bianchini, 2012a)

CAT GR		02.06 : mouvements curvilignes parallèles au mur										
SYBASE		001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011
VAR	01	↷	↷	↷	↷	↷	↷	↷	✖	✖	✖	✖
	02	↷	↷	↷	↷	↷	↷	↷				
	03	↷	↷		↷	↷	↷	↷				
	04	↷	↷			↷	↷					
	05						↷					
	06						↷					

Toutes ces irrégularités, qui existent aussi dans les autres GR de mouvements (des mains et des avant-bras), ne sont pas justifiées par des raisons articulatoires ou par l'évolution du système dans le temps. Il

semblerait simplement que Sutton ne considère pas que l'uniformité soit nécessaire.

À la lumière de cette considération, CSB se penche de plus près sur la question de savoir s'il est utile de représenter plusieurs amplitudes du mouvement. Dans l'écriture manuelle, il est possible de représenter toutes les amplitudes que l'on désire, puisque cette dimension est non discrète. En revanche, lorsque l'écriture est numérisée, elle implique de prévoir en amont, c'est-à-dire dans l'ISWA, tous les SWSYM qui seront nécessaires à la composition. Sutton se trouve donc obligée d'envisager *a priori* les amplitudes qui seront nécessaires (Figure 76).

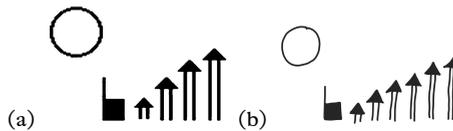


FIG. 76. Amplitude du mouvement (a) dans l'écriture numérisée et (b) dans l'écriture manuelle : la première a besoin de rendre discrète une unité qui ne l'est pas ; la deuxième peut indiquer toutes les amplitudes. (Source : Bianchini, 2012a)

Cet exemple permet de comprendre que Sutton a voulu, au fil des ans, augmenter le nombre d'amplitudes possibles pour les mouvements, afin de permettre une plus grande liberté d'expression aux utilisateurs de SW. Mais cela n'explique pas pourquoi elle n'a pas choisi un nombre fixe et homogène d'amplitudes pour toutes les trajectoires du mouvement que SW permet de tracer.

L'analyse des trajectoires des mouvements curvilignes (Tableau 36) montre que, chez Sutton, quatre seulement des 13 trajectoires existantes contiennent bien les quatre plans de travail possibles. *Comment expliquer cela ?* SW a été, jusqu'en 2010, un système en perpétuelle évolution ; il se peut donc (mais ce n'est qu'une hypothèse) que lors des différentes phases de réorganisation, Sutton et ses collaborateurs aient ressenti l'exigence d'ajouter telle ou telle autre trajectoire sur un des plans, sans estimer utile de faire de même sur les autres plans. Selon CSB, c'est un manque d'homogénéité dans la classification, qui devrait être résolu puisque, dans la pratique, tout mouvement pouvant s'effectuer sur un plan est exécutable sur tous les autres plans.

Expressions du visage

Concernant l'expression du visage (CAT 3), il existe différents articulateurs que Sutton subdivise en 5 GR (yeux ; bouche ; joues et nez ; langue, dents, menton, cou, cheveux ; visage). Les lacunes y sont moins évidentes que dans les CAT 1 et 2.

Pour faciliter la composition de signes en SW avec les SWSYM représentant les expressions du visage, Sutton prévoit des SWSYM qui sont associés au rond représentant le visage ☺ ou qui sont isolés ☹. Les

TAB. 36. Comparaison des trajectoires des mouvements curvilignes sur les plans vertical (P_V), horizontal (P_H), sagittal sur l'axe haut-bas ($P_S \updownarrow$) et avant-arrière ($P_S \leftrightarrow$) (Source : Bianchini, 2012a)

P_V													
P_H													
$P_S \updownarrow$													
$P_S \leftrightarrow$													

premiers permettent une composition plus rapide, mais les seconds sont indispensables dans le cas où le visage est particulièrement chargé de SWSYM (au risque de superposer divers éléments), ce qui limiterait la lisibilité (Figure 77).

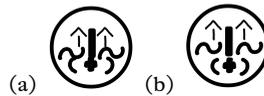


FIG. 77. Disposition des éléments du visage en cas de surcharge des informations : l'utilisation de SWSYM associés au rond qui représente le visage (a) rend la lecture plus difficile que si l'on utilise des SWSYM indépendants (b) (Source : Bianchini, 2012a)

Les lacunes se situent justement dans cette partie de la classification. En effet, pour chaque élément, Sutton choisit les diverses solutions graphiques de façon assez irrégulière. Le Tableau 37 en fournit quelques exemples.

Un même élément du visage peut être codé par plusieurs SWSYM différents en indiquant ou pas le rond du visage (ex : \odot ou \circ) et en différenciant ou pas le côté gauche du côté droit (ex : ^ ensemble ou ^ et ^ séparés) du visage. Le Tableau 37 montre que Sutton prévoit des combinaisons de SWSYM différents selon les articulateurs (sourcils ^ , joues \odot , yeux ^ , regard ^ , front ^).

Cette grande variabilité est justifiable si l'on regarde la symétrie de ces SWSYM. Par exemple, le front ^ n'a pas de côté droit ou gauche, ce qui explique qu'on ne puisse marquer ce SWSYM qu'avec le rond du visage ^ ou sans ^ . En revanche, la différence entre ^ et ^ réside en ce que ^ et ^ sont spéculaires, tandis que ^ et ^ sont identiques : il est donc inutile de différencier la gauche de la droite dans le deuxième cas, puisque graphiquement le SWSYM

TAB. 37. Comparaison entre les différentes versions (droite/gauche, avec/sans visage) des SWSYM représentant des expressions du visage (chaque option correspond à une VAR différente) (Source : Bianchini, 2012a)

droite + gauche							
droite							
gauche							

pour l'œil droit sera identique à celui pour le gauche¹⁰⁴. Cette explication vaut aussi pour , sauf qu'il est impossible dans ce cas de représenter un seul œil associé au rond du visage; en effet, sauf strabisme ou réalisation d'un clin d'œil, on part du principe que les deux yeux regardent toujours dans la même direction. Mais cela n'explique pas pourquoi Sutton ne prévoit pas la possibilité d'écrire avec les deux joues gonflées sans le rond du visage.

L'irrégularité de ces éléments est donc justifiée par la symétrie des éléments. Pour rendre son système plus homogène, Sutton aurait dû tabler sur cette notion de symétrie, en harmonisant d'un côté tous les articulateurs symétriques (yeux, joues, voir aussi la bouche dans de nombreux cas) et de l'autre ceux qui ne le sont pas (front, nez, menton, etc.).

De nombreux autres manques d'homogénéité, plus ponctuels, sont présents dans cette partie de la classification. Le regard, par exemple, peut être orienté sur le plan vertical ou horizontal s'il s'agit du regard rectiligne ou curviligne , mais cette possibilité n'existe pas pour le regard circulaire .

Est-il vraiment utile d'uniformiser tous ces SWSYM? La réponse est affirmative en ce qui concerne la représentation informatique car, par exemple, le manque de différenciation visuelle entre (œil droit) et (œil gauche) se reflète aussi dans l'attribution aux deux d'un même CNU ce qui rend impossible, entre autres, d'effectuer une recherche de tous les signes où l'œil gauche est fermé (tandis que l'œil droit ne l'est pas). En revanche, pour la représentation manuscrite ou celle sur laquelle on ne devra pas faire de recherches de SWSYM, la réduction du nombre de SWSYM permet de simplifier le système.

Les irrégularités ne sont pas dues exclusivement à la façon dont Sutton a classé les SWSYM : dans certains cas, les incohérences se situent bien plus en amont, dans les choix graphiques destinés à représenter telle ou telle autre composante des signes. Ce manque de systématisme graphique peut engendrer des problèmes de compréhension du fonctionnement des SWSYM.

104. Dans ce cas, l'information concernant l'œil intéressé sera donnée par la position de l'œil dans l'espace du visage : si le SWSYM est positionné dans la moitié gauche du visage, il s'agira de l'œil gauche; s'il est placé du côté droit, il représentera l'œil droit.

B.3. Analyse des solutions graphiques de SW

En SW, le point de vue proposé par Sutton (2008) pour l'écriture est celui du producteur du signe. Le côté droit de la vignette correspond donc à la droite du signeur/scripteur, et le côté gauche à sa gauche ; de même, lorsque le SWSYM représente la paume de la main, c'est que le signeur/scripteur voit sa paume. Ce point de vue s'avère souvent difficile à acquérir par le scripteur, surtout lorsqu'il effectue des transcriptions, car il l'oblige à se mettre dans la peau du signeur alors que l'il est récepteur d'un signe. Au cours de la préparation de sa thèse, CSB a vu les membres du LABLIS&S produire de nombreuses explications imagées pour tenter de rendre explicite le fonctionnement du *point de vue du signeur* afin de s'en approprier. Ces explications ne sont pas toutes appropriées, mais les passer en revue permet de comprendre l'origine des difficultés rencontrées par utilisateurs de SW pour acquérir ce point de vue particulier.

Il faut souligner que la recherche d'une image permettant de comprendre parfaitement le fonctionnement du point de vue du signeur équivaut à la recherche d'une projection géographique permettant de reproduire parfaitement le globe terrestre sur une carte plane. Il est en effet possible de faire un parallèle entre les difficultés rencontrées dans l'explication du point de vue du producteur et les problèmes éprouvés par les géographes lors de l'établissement d'un planisphère (Figure 78) : en mettant à *plat* le globe terrestre il faut choisir entre respecter les surfaces (projection équivalente), les angles et les formes (projection conforme) ou la distance sur les méridiens (projection aphylactique).

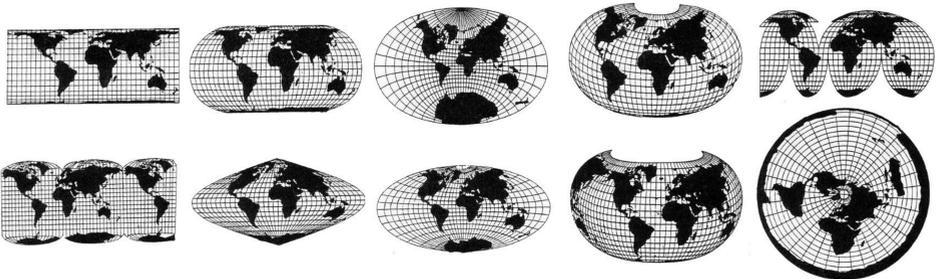


FIG. 78. Exemples de planisphères établis selon différents types de projections (Source : Dawidowicz, 2012)

Chaque choix permettra de résoudre une partie du problème, mais conduira aussi à devoir en ignorer une autre. De même, en SW, il est difficile de trouver une seule image qui permette d'expliquer entièrement le point de vue du producteur du signe. Il sera donc possible d'utiliser chacune de ces explications pour expliquer une partie différente du problème.

La première explication imagée, qui ressort de manière récurrente, est que l'on écrit ce que l'on voit, donc on voit à travers ses propres yeux les signes que l'on fait : même lorsqu'on regarde quelqu'un d'autre signer, on se met

dans sa peau pour le représenter. Une autre version de la même explication imagée, est que l'on se trouve derrière le signeur et que, par conséquent, on voit ce qu'il voit lui-même.

Cette explication permet de comprendre aisément la question des configurations, qui sont marquées selon le point de vue du producteur (blanc si le signeur voit la paume ; blanc/noir s'il voit le côté et avec le blanc du côté de la paume ; et noir s'il voit le dos de la main). Il serait en effet possible d'enfiler des gants bicolores, blanc sur la paume et noir sur le dos, et on obtiendrait dans la réalité cet effet noir/blanc (Figure 79).

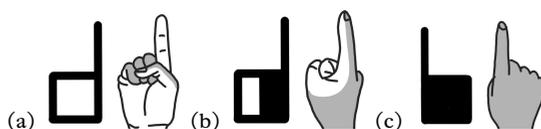


FIG. 79. Représentation du côté de la configuration de la main selon le point de vue du producteur du signe : (a) « je » vois la paume ; (b) « je » vois le côté ; (c) « je » vois le dos (Source : Bianchini, 2012a)

Cette explication permet aussi de prendre en compte les mouvements des mains sur le plan vertical, qui iront exactement vers la gauche lorsqu'ils sont représentés avec une flèche allant vers la gauche, et vers la droite dans le cas opposé. Les mouvements sur le plan horizontal et sagittal, qui nécessiteront des escamotages graphiques pour faire comprendre si le mouvement se rapproche ou s'éloigne du signeur seront un peu moins évidents (Figure 80).

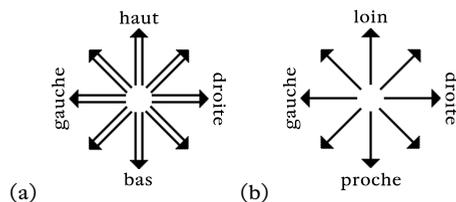


FIG. 80. Mouvement droit sur le plan (a) vertical et (b) horizontal (Source : Bianchini, 2012a)

Toutefois, cette explication ne permet pas de comprendre la représentation des éléments qui sont situés au niveau de la tête du signeur. En effet, aucune partie du visage du signeur n'est visible au signeur lui-même, ce qui impliquerait, en raisonnant par l'absurde, que SW ne devrait pas permettre de le représenter.

Une deuxième explication imagée visuelle vient donc en aide à la première : c'est l'explication par le miroir ou le timbre à encre. Dans le premier cas, on explique SW comme si le signeur voit dans un miroir qui réfléchit son image quand il signe. Dans le deuxième cas, l'image de son corps est timbrée sur le papier, comme si le signeur était recouvert d'encre.

La première version donne l'impression d'un support vertical, qui pourrait être l'écran d'un ordinateur (écriture digitale) tandis que dans le deuxième cas, le support est horizontal, comme le papier (écriture manuelle).

Cette deuxième image permet d'expliquer clairement la disposition des éléments du visage en SW. Comme dans un miroir (ou un timbre), les éléments à gauche se trouvent à gauche et ceux à droite se trouvent à droite. De même, elle permet d'expliquer les mouvements verticaux (et, comme pour l'explication précédente, des escamotages sont nécessaires pour les mouvements sur le plan horizontal et sagittal).

Toutefois, cette explication devient inapplicable lorsqu'il s'agit d'expliquer l'orientation des mains. En effet, si ce que le signeur voit est la paume de sa main, ce que le miroir lui renvoie est le dos. Il se trouve donc que le miroir propose au signeur son signe du point de vue récepteur, tout en respectant la disposition gauche/droite du point de vue du producteur (contrairement aux photos/vidéos qui renversent – ou plutôt remettent en place – la gauche et la droite).

Comme dans la première explication fournie, l'idée du miroir ne peut pas expliquer entièrement le point de vue du producteur du signe, puisqu'elle fonctionne pour le visage mais non pour les mains.

Dans sa thèse CSB essaye de fournir une synthèse de toutes ces différentes explications, en proposant de considérer le point de vue dans SW comme celui d'un bonhomme-scripteur situé à l'intérieur de la tête du signeur. Il est possible d'imaginer une personne qui, de l'intérieur de la tête du signeur, verrait la réalisation du signe et, simultanément, en transparence, verrait aussi les expressions du visage. Cela permettrait d'expliquer aussi bien la position des éléments du visage que les mouvements des mains et l'orientation des configurations.

En conclusion, la représentation de SW se fait d'un point de vue qui pourrait être défini comme un regard arrière, extérieur à soi, en transparence. Au niveau macro, cette solution semble être la plus appropriée pour expliquer le problème du point de vue en SW. Toutefois, une analyse plus attentive des configurations et des mouvements répertoriés, fait apparaître de nouveaux éléments qui mettent à mal la cohérence de l'utilisation du point de vue du producteur du signe dans SW.

B.3.a. Représentation des configurations de la main

Point de vue de représentation des configurations de la main

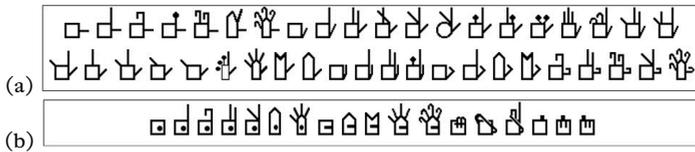
SW est dessiné selon le point de vue du producteur du signe. Cette règle devrait se refléter aussi dans le choix des configurations, qui devraient être aussi proches que possible d'une représentation iconique de la forme de la main. Toutefois, en analysant le mode de représentation des configurations, il est possible de noter que le point de vue du producteur n'est pas toujours respecté.

CSB observe les 147 configurations qui comportent une saillance du pouce, c'est-à-dire où celui-ci est explicitement représenté dans le SWSYM

de la configuration. En regardant la représentation d'une main droite en position verticale (donc doigts *unis* à la paume) avec la paume tournée vers le producteur (donc paume *blanche*), le pouce devrait être représenté par un trait ancré à un point situé à la droite de la forme graphique représentant la paume de la main (par exemple □ où la petite barre - est le pouce).

C'est bien le cas pour 42 configurations où le pouce est non-opposé¹⁰⁵ par rapport à la paume¹⁰⁶ (Tableau 38a) et pour 18 configurations où le pouce est opposé à la paume (Tableau 38b). Pour le pouce non-opposé, la position du pouce (plus ou moins distant de la paume □ □ □) et sa forme (plus ou moins courbé □ □) est indiquée par l'orientation et la forme du trait ancré à l'extérieur de la forme représentant la paume de la main (□ ○ ∪). Pour le pouce opposé, ce trait est placé à l'intérieur de la forme représentant la paume et il peut avoir différentes formes selon sa distance de la paume (plus ou moins distant de la paume □ □ - dans le cas du point il est dessiné en perspective) et sa relation avec les autres doigts (devant les ongles □, devant les phalanges ☿ ou caché derrière des autres doigts ☿). Il s'agit donc d'un point de vue qui respecte pleinement ce que le producteur du signe voit lorsqu'il observe frontalement sa main. Bien que CSB ne le relève pas dans sa thèse, le point commun entre toutes ces configurations est que la première phalange des doigts (pouce exclus) et toujours soit totalement étendue soit totalement repliée contre la paume.

TAB. 38. Configurations avec saillance du pouce : point de vue « frontal » avec pouce non-opposé (a) ou pouce opposé (b) (Source : Bianchini, 2012a)



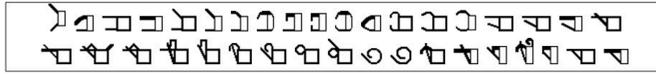
CSB repère aussi de nombreux autres cas de figure, où la représentation des configurations ne semble pas respecter l'exigence de reproduire le point de vue exact du producteur du signe.

Dans 37 configurations (Tableau 39), Sutton applique un point de vue *latéral*, où la main est représentée comme si le signeur regardait le profil de sa main, avec le pouce tourné vers le signeur. Dans ces cas, la représentation de la forme et de la position du pouce varie selon que les doigts sont en majorité repliés contre la paume (☿) ou ouverts (☿).

105. C'est à dire que la position de la première phalange du pouce (celle cachée dans la paume de la main) empêcherait le pouce d'entrer en opposition (c'est-à-dire de former un cercle) avec les quatre autres doigts ce ceux-ci étaient suffisamment courbés.

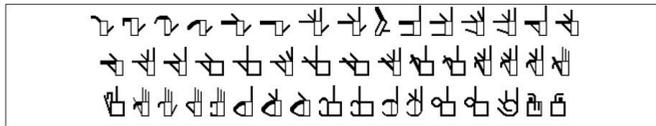
106. Le concept de pouce « opposé » ou « non-opposé » n'a pas été utilisé par CSB dans sa thèse, ni par Sutton dans ses explications de SW. Il permet néanmoins de décrire avec un vocabulaire simple mais univoque les différentes positions du pouce. De plus, l'idée d'un pouce opposé ou non-opposé sera fondamentale pour la description des configurations avec Typannot.

TAB. 39. Configurations avec saillance du pouce : point de vue « latéral » (Source : Bianchini, 2012a)



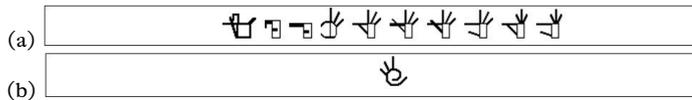
Mais la représentation de la configuration peut aussi dériver d’une composition de plusieurs points de vue : c’est le cas de 47 configurations (Tableau 40). Là, les doigts dont la première phalange est en extension (donc qui sont parallèles à la paume) sont représentés d’un parfait point de vue frontal ; les autres (plus ou moins perpendiculaires à la paume) sont dessinés latéralement mais pas tout à fait, puisqu’il s’agit plutôt d’une vision de $\frac{3}{4}$ où le signeur verrait la paume de sa main ; quant au pouce, il est dessiné latéralement ou frontalement, selon qu’il soit opposé ou non-opposé à la paume.

TAB. 40. Configurations avec saillance du pouce : point de vue « frontal+ $\frac{3}{4}$ » (Source : Bianchini, 2012a)



Cette vision *frontal+ $\frac{3}{4}$* présente toutefois deux types de variations. Dans 10 configurations (Tableau 41a) les doigts représentés de $\frac{3}{4}$ sont disposés comme si le signeur avait orienté sa main de façon à voir de $\frac{3}{4}$ le dos de la main et non la paume ; dans un cas unique (Tableau 41b), la partie de la main qui devrait être vue frontalement est en réalité représentée comme si elle était vue de dos, bien que la couleur attribuée au SWSYM soit bien le blanc de la paume.

TAB. 41. Configurations avec saillance du pouce : point de vue (a) « frontal+ $\frac{3}{4}$ (dos) » et (b) « frontal(dos)+ $\frac{3}{4}$ » (Source : Bianchini, 2012a)

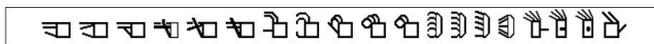


Des 11 cas de figure présentés dans la Tableau 41, presque tous ont été redessinés dans l’ISWA2010 afin de les rendre homogènes au point de vu *frontal+ $\frac{3}{4}$* classique. Ceci est une démonstration que – comme l’affirmait CSB – ces variations n’avaient pas vraiment de raison d’être. Toutefois, à cette remise en cohérence graphique ont échappé $\text{ㄣ} \text{ㄣ} \text{ㄣ}$, ce qui d’une part les rend encore plus exceptionnels et d’autre part tend à montrer qu’aucun travail structurel n’a été entrepris par l’équipe de Sutton pour remettre en question la cohérence de SW. Lors des mises à jour suivantes, les problèmes soulevés

par les usagers ou identifiés par l'équipe de Sutton sont résolus de manière ponctuelle et les solutions ne sont pas de nature à impacter l'ensemble du système, même lorsque l'équipe réalise une version qui devrait être définitive, comme c'est le cas pour l'ISWA2010.

Enfin, 19 cas (Tableau 42) présentent une vision issue de la combinaison de deux points de vue, le point de vue frontal et le point de vue apical, c'est-à-dire que pour certains doigts la main est représentée comme si le signeur la regardait de $\frac{3}{4}$ mais en ajoutant une inclinaison qui permet de voir le sommet des doigts et de mieux apprécier la manière dont ils sont pliés. Cette solution est utilisée lorsque les doigts adjacents sont écartés car dans ce cas, la vision classique *latéral+ $\frac{3}{4}$* les feraient apparaître superposés.

TAB. 42. Configurations avec saillance du pouce : point de vue « latéral+ $\frac{3}{4}$ apical » (Source : Bianchini, 2012a)



En conclusion, bien que le point de vue adopté par Sutton soit celui du producteur, qui correspond pour la vision de la paume à une vision frontale, la plupart des représentations de configurations (132 sur 174 avec le pouce tendu, soit 76%) ne suivent pas cette règle. De plus, sur ces 132 configurations, 72 (soit 41% des 174 configurations avec le pouce étendu) sont le fruit d'une fusion entre deux points de vue.

Dans la majorité des cas, l'utilisation de cette variété de points de vue est justifiée par la nécessité de rendre plus visible les différents doigts. Toutefois, cela a un impact non négligeable lorsque la main est insérée dans une vignette : la forme de la main représentée par SW ne correspond pas à la main réelle, telle qu'elle est vue par le signeur/scripteur. Si, par exemple, on veut représenter deux mains aux doigts recourbés se touchant latéralement (donc uniquement sur l'auriculaire), l'impression donnée par le dessin en SW sera d'un contact au niveau de la pointe de l'ensemble des doigts (Figure 81). Seule la couleur de remplissage permettra de repositionner correctement les mains dans l'espace.

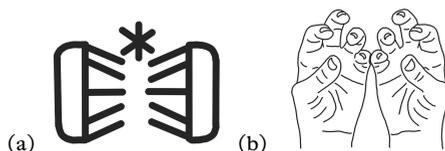


FIG. 81. Le point de vue adopté pour dessiner le SWSYM représentant cette orientation de la main (a) ne correspond pas à ce que le scripteur voit de sa propre main dans cette orientation (b) (Source : Bianchini, 2012a (redessiné par nous))

Modification des configurations entre paume, côté et dos de la main

Une autre caractéristique graphique présentant une grande variabilité

est l'application du REMP aux configurations, lorsque le SWSYM reçoit sa coloration blanche, blanche/noire ou noire pour indiquer qu'il représente la paume, le côté ou le dos de la main (Tableau 43). CSB analyse 242 configurations (elle exclut d'office les configurations *déficitaires* qui ne peuvent être remplies qu'en blanc/noir, cf. § V.B2) et elle relève que, dans la plupart des cas, les représentations des configurations restent identiques, quel que soit le côté visible de la main; seule change par conséquent la couleur du SYBASE, pas sa forme (ex : ; Tableau 43.1).

TAB. 43. Comparaison entre les représentations des différents côtés de la main (Légende : = identique; % spéculaire; % quasi-spéculaire; ≠ différent. Source : Bianchini, 2012a)

Type	Comparaison paume/côté	Comparaison coté/dos	Comparaison paume/dos	Nombre de cas	
1 a	 = 	 = 	 = 	108	108
2 a	 = 	 % 	 % 	67	102
2 b	 = 	 % 	 % 	34	
2 c	 = 	 ≠ 	 ≠ 	1	
3 a	 % 	 = 	 % 	8	11
3 b	 % 	 = 	 % 	3	
4 a	 ≠ 	 ≠ 	 % 	19	21
4 b	 ≠ 	 ≠ 	 % 	2	

Pour un nombre à peu près égal de configurations, la représentation est identique qu'il s'agisse de la vue de paume ou de la vue de côté, mais elle se différencie pour la vue de dos, où la disposition des doigts peut être spéculaire ou presque à celle de la vue de paume (ex :  ; Tableau 43.2). La spécularité (complète ou partielle) des configurations devrait permettre une disposition plus aisée de celles-ci dans l'espace de la vignette, surtout lors de leur utilisation dans des configurations à deux mains ou prévoyant des contacts. Dans ce groupe se trouve aussi   , un cas très particulier où le passage de la vue de paume à celle de dos n'affecte pas seulement la spécularité des doigts, mais modifie la forme du pouce : CSB fait l'hypothèse qu'il s'agisse d'une simple *distraktion graphique*, toutefois, cette distraction persiste aussi dans l'ISWA2010.

Dans une minorité de cas le dos et le côté de la main sont représentés de façon identique, et tous les deux sont spéculaires (ou quasi-spéculaires) par rapport à la représentation de la paume de la main (ex :  ; Tableau 43.3a). Le choix semble dicter par le fait que ces mains, vues de côté, soient représentées comme des *latéral+3/4(dos)* et donc la disposition des doigts correspondent plus à leur version *noire* qu'à leur version *blanche*.

Plus étonnant sont les cas où le changement de REMP comporte un

changement graphique total : par exemple, pour le SWSYM ↵ (Tableau 43.4a), dans la version *noire* ↵ (vue de dos) les doigts sont disposés de façon spéculaire par rapport au SWSYM *blanc* ↵ (vue de paume), alors que pour la version *blanche/noire* ↵ (vue de côté) Sutton choisi de modifier totalement la façon de représenter les doigts. Ceci se retrouve aussi dans le cas de ↵ (Tableau 43.4b), sauf que dans ce cas c'est la représentation du pouce qui, en passant d'un point ↵ à une barre ↵ , change entièrement de graphisme. Dans les deux cas, le but semble de préserver la mise en perspective des doigts lors du changement de point de vue : bien que l'idée puisse être justifiée, son application rend difficile de reconduire ↵ et ↵ (ou ↵ et ↵) à une même forme de la main.

Cette multitude d'options pour la transformation des SWSYM selon le côté visible de la main ne pose pas de gros problèmes si le signeur se limite à la main droite. En effet, le côté visible de la main est indiqué par la couleur donnée à la paume, indépendamment de la manière dont la main est dessinée. En revanche, la situation se complique s'il doit représenter tant la main droite que la main gauche, puisque celle-ci est, sans exception possible, toujours spéculaire à la main droite.

CSB montre que pour des configurations comme ↵ , qui restent identiques à elles-mêmes quel que soit le côté visible de la main (on peut dire qu'elles sont « *tripletement identiques* »), il est très facile de distinguer la gauche de la droite, l'une étant spéculaire à l'autre (Figure 82).

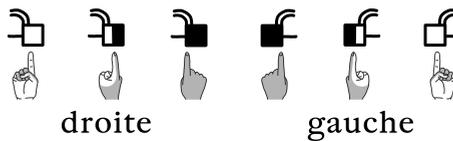


FIG. 82. Représentation des différents côtés de la main droite et gauche en configuration ↵ ; cette configuration est « tripletement identique » (Source : Bianchini, 2012a)

Cependant, de nombreuses configurations ne sont pas « *tripletement identiques* », ce qui peut compliquer la distinction entre la main droite et la main gauche. Par exemple, la configuration ↵ devient spéculaire lorsque la main est vue de dos (passant de ↵ ↵ à ↵). Mais comme pour toutes les autres configurations, chaque orientation est rendue de manière spéculaire lorsqu'elle représente la main gauche. Seule la connaissance de la règle suivie par la configuration en question (identique-identique-identique ou identique-spéculaire-spéculaire ou bien une autre de celle présentée au Tableau 43) permet de savoir avec certitude si ↵ représente une main droite ou une main gauche.

Il faut souligner, toutefois, que dans l'utilisation pratique du SW, la confusion des configurations n'a normalement pas lieu. En effet, la position des mains dans l'espace permet souvent de comprendre s'il s'agit d'une main droite ou gauche (puisque la droite sera très souvent à droite et la gauche à gauche). Cela justifie donc le choix, très rapidement apparu dans les écrits

des scripteurs sourds du LABLIS&S, de dessiner la tête, même lorsqu'aucune expression faciale pertinente n'est notée dessus (cf. § IV.A5). Et si, malgré la tête, le doute persiste, parce que, par exemple, les mains sont inversées (la gauche à droite et vice versa), des résolutions graphiques complémentaires permettent de décider facilement de quelle main il s'agit. C'est le cas du signe signifiant « ooVoo » (nom d'un logiciel de visioconférence) en LIS (Figure 83), où la présence de deux barres ×, indiquant la position des bras, permet de résoudre l'ambiguïté sur la main utilisée (la gauche étant à droite mais reliée au bras gauche, et vice versa pour la droite).



FIG. 83. Le signe signifiant « ooVoo » (Source : « ooVoo » de TL)

Cet exemple permet aussi de détecter une autre source d'ambiguïté qui ne s'applique qu'à très peu de configurations de SW, en particulier à □ et, plus encore, à ○. Ces configurations pouvant être déclinées en 96 combinaisons, Sutton leur a attribué 96 CNU différents (ce ne sont donc pas des configurations *déficientes*, cf. § V.B2). Mais graphiquement que □ soit droit ou tourné de 90°, 180° ou 270°, il sera toujours représenté par □ (Tableau 44). Ces configurations peuvent donc être distinguées informatiquement grâce à leur CNU, mais non graphiquement par le dessin du SWSYM.

TAB. 44. Schéma de modifications des configurations □ et ○; dans ces deux cas particuliers, le nombre des changements possibles est inférieur à celui de toute autre configuration (Source : Bianchini, 2012a)

		Plan vertical			Plan horizontal		
		Paume	Côté	Dos	Paume	Côté	Dos
Config □	Main droite						
	Main gauche						
	Glyphes différents	2	8	2	8	8	8
Config ○	Main droite						
	Main gauche						
	Glyphes différents	1	8	1	4	8	4

Pour désambiguïser ces représentations, il faut avoir recours à des solutions graphiques complémentaires, comme dans l'exemple du signe signifiant « ooVoo » fourni plus haut (Figure 83), où la représentation de l'avant-bras permet de déduire l'orientation de la main. Toutefois, les

utilisateurs de SW ne recourent pas toujours à ces solutions : ils laissent en bonne partie la tâche de désambiguïsation au lecteur et à ses compétences en LS.

La diversité dans les choix graphiques liés à la représentation des configurations pourrait être facilement résolue en choisissant une seule formalisation et en l'appliquant à tous les SWSYM de cette CAT. Mais le § V.B4 sur l'évolution graphique de SW au fil du temps montrera que cette solution n'est pas envisageable car elle comporterait une forte perte d'iconicité des SWSYM représentant les configurations, ce qui priverait SW de l'un de ces atouts majeurs.

B.3.b. Représentation du mouvement

Après avoir analysé les problématiques liées aux configurations, CSB fait le point sur les incohérences liées à la représentation graphique du mouvement.

Le plan d'exécution du mouvement constitue, pour Sutton, l'un des critères d'organisation du système : de manière générale, les mouvements sur le plan vertical sont représentés par \leftarrow (mouvement droit) et \curvearrowright (curviligne) ; ceux sur le plan horizontal par \leftarrow (droit) et \curvearrowleft (curviligne). Les premières difficultés apparaissent déjà en regardant les mouvements sur le plan diagonal (c'est ainsi que l'appelle Sutton) qui sont représentés par \uparrow \uparrow ou \uparrow (droit) et par \curvearrowright \curvearrowleft ou \curvearrowright (curviligne). Si les mouvements sur les plans *vertical* et *horizontal* semblent faciles à comprendre, il n'en est pas de même pour les mouvements sur le plan *diagonal*, que Sutton décrit comme des mouvements le long d'un plan ascendant ou descendant où les mouvements s'éloigneraient ou se rapprocheraient du signeur : le plan diagonal décrit par Sutton correspondrait donc grosso modo à une inclinaison à 45° du plan horizontal, comme la trajectoire d'un avion lors de son décollage ou de son atterrissage (explication imagée qu'elle reprend dans son manuel pour expliquer le fonctionnement de ces SWSYM).

Dans le but de mieux comprendre la correspondance exacte entre chacun de ces SWSYM et l'espace réel (indépendamment du nom donné par Sutton au SWSYM), CSB réalise un tableau (Tableau 45) qui associe à chaque plan possible les différentes représentations du mouvement droit et curviligne. Pour chaque plan cartésien (vertical P_V , horizontal P_H et sagittal P_S), elle propose (comme Sutton, mais qui ne le fait que pour P_H) de pouvoir incliner le plan à gauche ($P_V^g P_H^g P_S^g$) ou à droite ($P_V^d P_H^d P_S^d$).

Le tableau permet de voir que, pour les mouvements droits, il est possible de retrouver le même SWSYM sur plusieurs plans : ainsi, \nearrow sera présent tant sur le P_V que sur P_S^d . CSB propose de ne retenir qu'une seule de ces options (celle qu'elle met en évidence en gris), en choisissant celle qui permet de réduire au maximum le nombre de plans utiliser. Afin de trancher dans les cas douteux, elle regarde aussi les mouvements curvilignes, qui sont moins nombreux donc plus discriminants. Après cette analyse, seuls cinq des neuf plans possibles sont retenus : P_V , P_H , P_S^g , P_S et P_S^d (Figure 84), qui permettent d'expliquer toutes les orientations possibles des mouvements.

TAB. 45. Distribution des SWSYM représentant le mouvement droit et le mouvement curviligne sur les différents plans d'exécution (Les SWSYM retenus comme appartenant à un plan sont sur fond gris; les autres SWSYM ne sont considérés que comme des répétitions de ceux sur fond gris. Source : Bianchini, 2012a)

	Mouvements droits			Mouvements curvilignes		
	0° centre	45° gauche	45° droite	0° centre	45° gauche	45° droite
P _V						
P _H						
P _S						

P _V	P _H	P _{S^g}	P _S	P _{S^d}

FIG. 84. Les cinq plans d'exécution du mouvement recensés dans SW (Source : Bianchini, 2012a)

Dans sa thèse, CSB décide donc d'abandonner la définition de « *plan diagonal* » utilisée par Sutton, car même si P_{H^g} et P_{H^d} permettent d'expliquer correctement les mouvements droits, ils portent à confusion quand on les applique aux mouvements curvilignes (♣ et ♣). En effet, l'application de l'explication imagée du décollage / atterrissage aux mouvements curvilignes a induit les membres du LABLIS&S à croire pendant fort longtemps qu'il était impossible, en SW, d'écrire le mouvement illustré par la Figure 85. Or, il peut être représenté sans aucune difficulté par ♣.

La décision de CSB de parler de « *plan sagittal* », et d'inclinaisons à droite et à gauche de celui-ci, lui permet non seulement de lever les doutes sur les utilisations des SWSYM, mais aussi de proposer une nomenclature dont les des termes sont cohérents entre eux.

Reste à comprendre la différence entre ♣ et ♣ et entre ♣ et ♣. Sutton appelle le plan de réalisation de ♣ et ♣ « *diagonal* » (correspondant à P_{H^g} P_{H^d} chez CSB) et de ♣ et ♣ « *wall-diagonal* » (P_{V^g} et P_{V^d}); cette définition semblerait indiquer

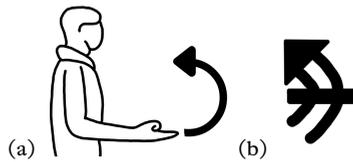


FIG. 85. Mouvement curviligne concave par rapport au buste du signeur, (a) allant du bas vers le haut sur le plan sagittal et (b) sa représentation en SW (Source : Bianchini, 2012a)

qu'il s'agit de deux mouvements distincts, car placés sur deux plans différents. Toutefois, ces mouvements sont toujours situés à l'intersection entre les plans horizontaux ($P_H^g P_H P_H^d$) et verticaux ($P_V^g P_V P_V^d$) (Figure 86) : il s'agit donc de deux solutions graphiques différentes pour représenter un seul et même mouvement sur le plan sagittal ($P_S^g P_S P_S^d$).

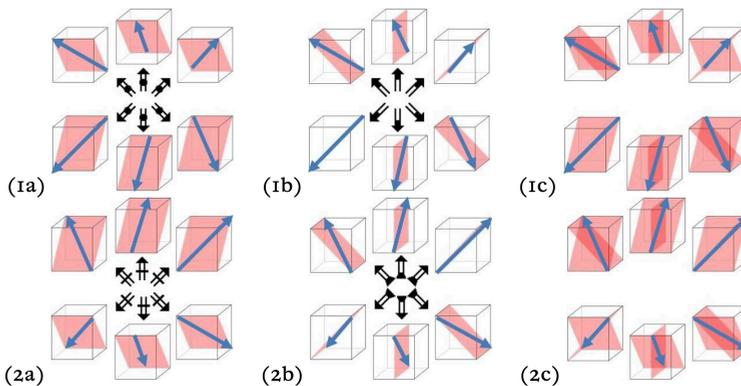


FIG. 86. Mouvement de rapprochement (1) et éloignement (2) sur les plans diagonal (a) et wall-diagonal (b) selon Sutton, 2008; ils sont identiques deux à deux, car ils se situent à l'intersection entre les plans horizontaux et verticaux (c) (Source : Bianchini, 2012a)

Malgré le fait qu'il s'agisse du même mouvement sur le même plan, les SYBASE de type $\uparrow \uparrow$ suivent des règles (ou des conventions) graphiques différentes de celles des SYBASE de type $\uparrow \uparrow$:

- « convention du point-tiret » pour $\uparrow \uparrow$: le rapprochement du corps du signeur est représenté par un point \uparrow alors que l'éloignement par un tiret \uparrow ; le choix de ces deux éléments est tout à fait arbitraire.
- « convention de la route » pour $\uparrow \uparrow$: le rapprochement du corps du signeur est identifié par un épaississement de la pointe de la flèche \uparrow ; l'éloignement, au contraire, est indiqué par une plus grande épaisseur de la queue de la flèche \uparrow ; cette règle reprend la simple perspective,

qui fait en sorte qu'une personne regardant une route droite, devant elle, aura l'impression que les objets lointains sont plus petits que les objets proches (Figure 87).

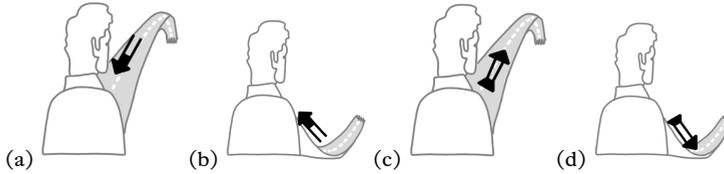


FIG. 87. Convention de la route (En suivant les lois de la perspective, la partie du mouvement plus proche du corps est représentée comme plus épaisse que la partie plus lointaine ; on grossira donc la pointe de la flèche pour les mouvements allant vers le corps (a et b) et la queue de la flèche pour les mouvements s'éloignant du corps (c et d). Source : Bianchini, 2012a)

Si la convention du point-tiret ne concerne que les mouvements droits ou curvilignes sur le plan sagittal, la convention de la route s'applique à presque tous les SWSYM placés sur le plan horizontal (P_H) et sagittal (P_S , P_S^g et P_S^d) (Figure 88), qu'ils soient droits, curvilignes ou circulaires. De plus, il est intéressant de noter que les mouvements curvilignes sur le plan sagittal \curvearrowright sont les seuls que l'on peut écrire exclusivement selon la convention point-tiret et non selon la convention de la route.

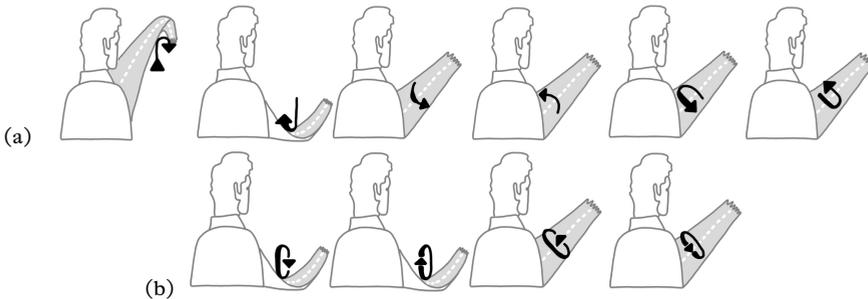


FIG. 88. Application de la convention de la route (a) aux mouvements curvilignes et (b) circulaires sur P_S et P_H (Source : Bianchini, 2012a)

Dans un souci de simplification de SW, il serait donc possible d'essayer de supprimer la convention du point-tiret en tant qu'exception graphique dans un système qui semble privilégier la convention de la route. Cette décision n'est pas simple : les SWSYM prévus par Sutton, \curvearrowright ne peuvent s'écrire qu'en suivant la convention du point-tiret ; de plus, pour les mouvements sur le P_S , les membres du LABLIS&S utilisent les SWSYM \uparrow et ignorent la signification des SWSYM \uparrow .

Dans sa thèse, CSB propose un graphisme alternatif pour \curvearrowright , grâce auquel ces SWSYM peuvent respecter la convention de la route, supprimant ainsi le seul cas pour lequel Sutton ne prévoit pas la possibilité d'appliquer

cette convention : ↗ pourrait être remplacé par ↘, alors que ↖ resterait substantiellement identique à lui-même.

CSB repère aussi un autre mouvement qui, graphiquement, ne respecte pas cette convention : il s'agit du mouvement droit sur le $P_H \leftarrow$. La convention de la route permet de discriminer de façon aisée les mouvements se rapprochant ou s'éloignant du corps di signeur ; or, bien que le mouvement droit sur le P_H soit bel et bien un mouvement de rapprochement ou d'éloignement du corps, aucun indice graphique ne permet, dans \leftarrow , de savoir si ce SWSYM décrit un mouvement dans un sens ou dans l'autre. CSB propose alors d'étendre à ces SWSYM le principe qui consiste à épaissir la pointe ou la queue de la flèche afin de distinguer les mouvements vers de corps de ceux vers l'extérieur (Figure 89).

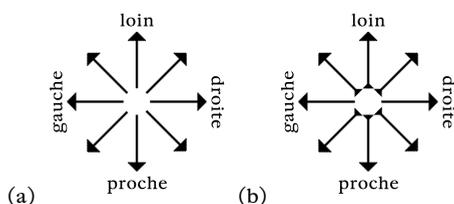


FIG. 89. SWSYM pour le mouvement droit sur le plan horizontal (a) dans la version originale proposée par Sutton et (b) dans la réélaboration de CSB faisant entrer en vigueur la convention de la route (Source : Bianchini, 2012a)

Lors de la mise à jour du système en 2010, ces deux propositions qui permettaient l'élimination d'une convention graphique purement exceptionnelle susceptible de porter à confusion sur l'utilisation de SW (comme l'a démontré l'expérience des membres du LABLIS&S) n'ont pas été retenues par Sutton (en dépit du fait que CSB [Bianchini et Borgia, 2014] les avaient présentées directement à Sutton lors du « 1st SignWriting Symposium » et que, leur application étant purement graphique, elles ne minent pas la stabilité exigée du Consortium Unicode pour admettre SW ; cf. § V.B5).

B.4. Mises à jour de l'ISWA

Depuis sa première apparition, SW a subi de nombreuses variations des SWSYM eux-mêmes et de la façon de les ordonner. À partir de 1995, date à laquelle Sutton a essayé pour la première fois de transposer informatiquement SW, six versions de son alphabet se sont succédé (1995, 1999, 2002, 2004, 2008 et 2010). La thèse de CSB est fondée sur celle de 2008, en vigueur sur SignMaker (Slevinski, 2017a) – le logiciel de référence de SW qui est géré directement par Sutton (cf. § VII.B1) – jusqu'à la mi-août 2011¹⁰⁷, tandis que la plupart des textes produits par le LABLIS&S et étudiées

107. À partir de cette date, SignPuddle (présent sur le site officiel de Sutton) a été mis à jour avec la version ISWA2010.

par CSB utilisaient la version 2004 (installée sur SignMaker, à la disposition du laboratoire de recherche où elle a fait sa thèse). Entre les trois versions (2004, 2008 et 2010) des remaniements parfois importants ont été apportés, mais jamais de nature à remettre en cause le travail d'analyse réalisé par CSB et repris ici.

Au fil des ans, l'ensemble des SWSYM a changé à de multiples égards, certains évidents et d'autres plus cachés. En premier lieu, le nom : les quatre premières versions s'appellent SSS (*Sutton Symbol Set*) ; en 2004, Sutton passe ensuite à l'IMWA (*International Mouvement Writing Alphabet*) qu'elle convertit en ISWA (*International SignWriting Alphabet*) dans la version de 2008. À ces modifications du nom s'ajoutent des augmentations du nombre des SWSYM et des réajustements de la classification touchant le code d'identification des SWSYM et leur ordre, ainsi que des mutations dans le dessin même des SWSYM (cf. aussi, à ce sujet, Bianchini, 2012b).

Pour faire son analyse, CSB met en correspondance tous les SWSYM présents dans les différentes versions avec la catégorisation établie par Sutton en 2008, c'est-à-dire qu'elle prend chaque SWSYM existant dans chacune des versions et le repositionne au sein des 7 CAT qui servent de base à l'ISWA2008. Cet exercice lui permet de remonter aux divers accroissements qui sont à l'origine de l'expansion de SW et de suivre chaque SWSYM dans son évolution (la forme aussi bien que l'emplacement au sein de la classification).

Modifications du Code Numérique Univoque (CNU) au cours des années

Le Code Numérique Univoque (CNU, cf. § V) permet d'identifier chaque SWSYM et sa position à l'intérieur de la classification de Sutton : la nomenclature décrite dans la Figure 90 s'applique à l'ISWA2008, mais aussi au SSS2002, à l'IMWA2004 et à l'ISWA2010.

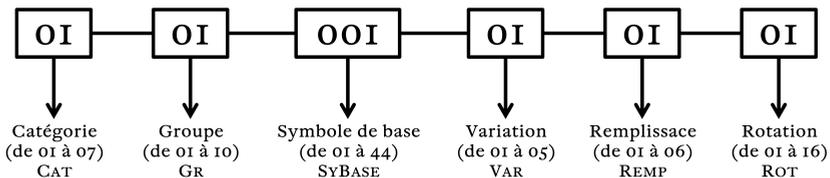


FIG. 90. Modèle du Code numérique univoque (CNU) identifiant les SWSYM du SW dans les versions SSS2002, IMWA2004, ISWA2008 et ISWA2010 (Source : Bianchini, 2012a)

Par exemple, si l'on trace l'évolution du SWSYM > (indiquant la rapidité du mouvement), on constate que son code a changé de nombreuses fois au cours des années (Tableau 46).

En 1995, le CNU suit la formule [SYBASE-REMP-ROT] : le SYBASE est composé d'une lettre qui identifie le type de caractère (c'est-à-dire <c> pour un caractère alphanumérique et <s> pour un SWSYM) et d'un numéro à trois chiffres qui identifie le SYBASE de façon progressive et sans

TAB. 46. Évolution dans le temps du Code numérique univoque (CNU) des SWSYM > et < (Source : Bianchini, 2012a)

Version de SW	SSS 1995	SSS 1999	SSS 2002	IMWA 2004	ISWA 2008	ISWA 2010
SWSYM	>	>	>	>	>	>
CNU	s182 -0-0	s204 -I-I-I	09-01-001 -01-01-01	08-01-001 -01-01-02	05-01-001 -01-02-01	03-01-001 -01-02-01
SWSYM	-	-	-	<	<	<
CNU	-	-	-	08-01-001 -01-01-01	05-01-001 -01-01-01	03-01-001 -01-01-01

fournir d’indication sur le type d’élément représenté par le SWSYM (une configuration, un mouvement, etc.); REMP et ROT sont indiqués par un chiffre chacun.

En 1999 la formule du CNU est [SYBASE-VAR-REMP-ROT]. Les SWSYM ont été rangés plus soigneusement que dans l’SSS1995 et les caractères alphabétiques ont disparu (il n’y a donc plus que des SYBASE commençant par <s>) mais cela n’améliore pas les possibilités de comprendre à quel type de SWSYM fait référence un certain CNU, puisque ceux-ci sont toujours rangés progressivement. La VAR est introduite cette année-là, et placée avant REMP et ROT.

En 2002, le CNU prend enfin sa forme actuelle [CAT-GR-SYBASE-VAR-REMP-ROT] et la formule devient exclusivement numérique. Commence alors un processus de réorganisation de l’ensemble des SWSYM tout en maintenant les principes de base du CNU. Ainsi, le SWSYM de l’exemple (Tableau 46) passe de la CAT 9 à la CAT 8 et ensuite à la CAT 5 pour finir en 2010 dans la CAT 3. De plus, 2004 marque l’introduction de <, un SWSYM qui n’a d’autre propriété que d’être spéculaire à >, ce qui permet une plus grande liberté graphique sans augmenter pour autant la capacité de codage de SW. Le CNU de ce deuxième SWSYM est tout d’abord considéré comme une ROT du premier puis, à partir de 2008, leur différenciation est indiquée par le REMP.

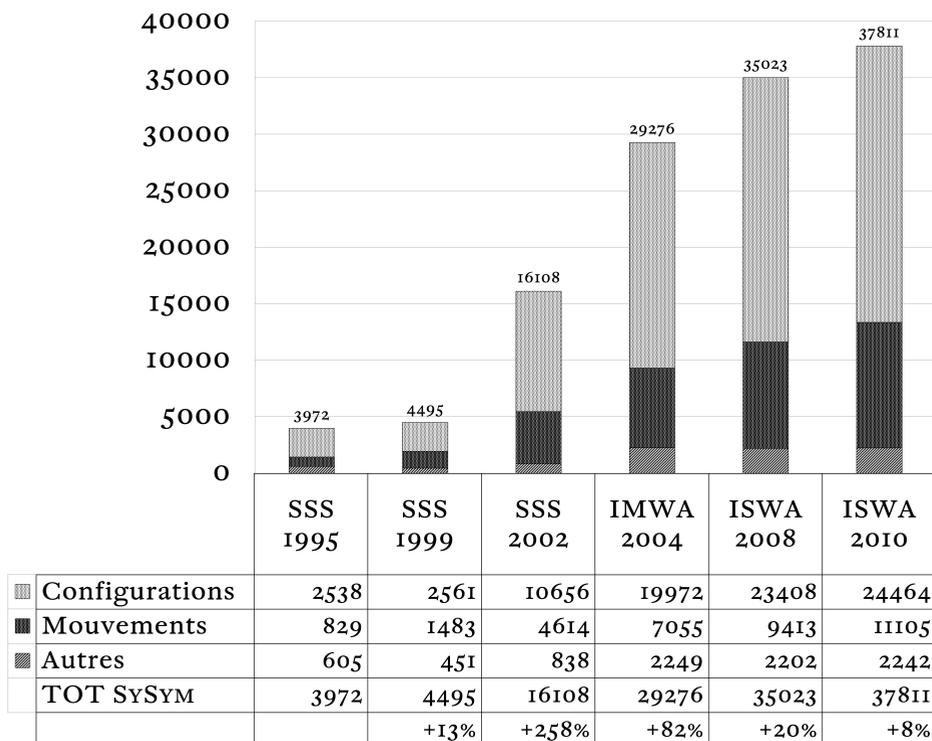
Il est important de noter que chaque fois qu’un SWSYM change de CNU, cela engendre une rupture de compatibilité entre la vieille et la nouvelle version du SSS/ISWA obligeant donc à re-encoder tous les corpus si l’on souhaite continuer à les implémenter avec la nouvelle version. C’est ce problème à avoir poussé les membres du LABLIS&S à continuer à utiliser la version 2004 de l’ISWA même après la diffusion des versions ISWA 2008 et 2010.

Augmentation du nombre de SWSYM

Une autre différence substantielle entre les différentes versions des SSS/ISWA est liée au nombre de SWSYM : la classification de SSS1995 comptait 3 972 éléments et ce nombre a presque décuplé pendant les 15 années écoulées avant d’arriver à la version ISWA2010, qui compte 37 811 SWSYM.

Le Graphique 1 montre l’évolution du nombre de SWSYM dans SW depuis

sa création. La quantité a légèrement augmenté en 1995 puis le nombre de SWSYM a plus que triplé en 2002 et, ensuite, a presque doublé en 2004 ; il a connu ensuite une croissance lente. Notons en passant que le SSS2002 coïncide avec l'introduction du format actuel du CNU, et que cela peut avoir contribué à la complexification du système.



GRAPH. 1. L'évolution du nombre de SWSYM de SW de 1995 à 2010, subdivisée sur la base des CAT de l'ISWA2008 (Source : Bianchini, 2012a)

Pour mieux expliquer les causes de cette multiplication des SWSYM, CSB analyse l'évolution de chaque CAT, en rapportant ces données à l'ISWA2008 (Tableau 47).

CSB remarque que deux processus expliquent la multiplication du nombre de SWSYM : de nouvelles possibilités de décliner un SWSYM (donc ROT et REMP, et plus rarement VAR) ou l'ajout de nouveaux SYBASE (parfois identifiés comme SYBASE et parfois comme VAR).

Par exemple, en 1999, SW permet uniquement de décrire la main droite \square et celle-ci peut être orientée selon quatre ROT \square \diamond \square \diamond et six REMP \square \square \square \square \square \square ; à partir de 2002, Sutton introduit les configurations de la main gauche \square et quatre nouvelles ROT \square \diamond \square \diamond , qui permettent ainsi de compléter l'orientation à 360° de la main. Ce changement radical de

TAB. 47. Évolution du nombre de SWSYM de 1995 à 2010, subdivisée sur la base des CAT de l'ISWA2008 (Source : Bianchini, 2012a)

Version	CAT 0 Alphab.	CAT 1 Config.	CAT 2 Mouv.	CAT 3 Exp.Fac.	CAT 4 Corps	CAT 5 Dynam.	CAT 6 Ponct.	CAT 7 Avancée	TOT
SSSI995	181	2538	829	236	141	22	25	0	3972
de 1995 à 1999	variation (unités) -181 % variation NA % var par version -34,6%	23 0,9% 4,4%	654 78,9% 125,1%	-14 -5,9% -2,7%	19 13,5% 3,6%	-4 -18,2% -0,8%	26 104,0% 5,0%	0% = 0,0%	523 13,2% 100,0%
SSSI999	0	2561	1483	222	160	18	51	0	4495
de 1999 à 2002	variation (unités) 0 % variation = % var par version 0,0%	8095 316,1% 69,7%	3131 211,1% 27,0%	134 60,4% 1,1%	73 45,6% 0,6%	20 111,1% 0,2%	-1 -2,0% -0,0%	161 NA 1,4%	11613 258,4% 100,0%
SSSI2002	0	10656	4614	356	233	38	50	161	16108
de 2002 à 2004	variation (unités) 27 % variation NA % var par version 0,2%	9316 87,4% 70,7%	2441 52,9% 18,5%	82 23,0% 0,6%	823 353,2% 6,3%	58 152,6% 0,4%	46 92,0% 0,4%	375 232,9% 2,9%	13168 81,7% 100,0%
IMWA2004	27	19972	7055	438	1056	96	96	536	29276
de 2004 à 2008	variation (unités) -27 % variation NA % var par version -0,5%	3436 17,2% 59,8%	2358 33,4% 41,0%	581 132,6% 10,1%	-294 -27,8% -5,1%	-44 -45,8% -0,8%	-8 -8,3% -0,1%	-255 -47,6% -4,4%	5747 19,6% 100,0%
ISWA2008	0	23408	9413	1019	762	52	88	281	35023
2008 à 2010	variation (unités) 0 % variation = % var par version 0,0%	1056 4,5% 37,9%	1692 18,0% 60,7%	40 3,9% 1,4%	0 = 0,0%	0 = 0,0%	0 = 0,0%	0 = 0,0%	2788 8,0% 100,0%
ISWA2010	0	24464	11105	1059	762	52	88	281	37811
de 1995 à 2010	variation (unités) -181 % variation NA % var par version -0,5%	21926 863,9% 64,8%	10276 1239,6% 30,4%	823 348,7% 2,4%	621 440,4% 1,8%	30 136,4% 0,1%	63 252,0% 0,2%	281 NA 0,8%	33839 851,9% 100,0%

la structure descriptive comporte, pour chaque SYBASE représentant des configurations, le passage de 24 à 96 possibilités, soit une croissance qui justifie presque à elle seule la multiplication par quatre du nombre de SWSYM liés aux configurations, entre 2002 et 2004. Après avoir établi la structure définitive de la description des configurations, Sutton s'attache à affiner le pouvoir descriptif de SW en augmentant le nombre des configurations que SW peut représenter : à ces débuts SW peut représenter une centaine de configurations, Sutton en ajoute quatre en 2002, 97 en 2004 et encore 35 en 2008 (à noter que chaque nouvelle configuration augmente de 96 unités le nombre de SWSYM dans SW). En regardant globalement l'accroissement du nombre de SWSYM entre 1995 et 2010, alors que système passe de 3 972 à 27 811 SWSYM, on constate que la CAT 1 des configurations est responsable à elle seule de 65% des augmentations.

Un autre élément qui cause la multiplication du nombre de SWSYM à chaque nouvelle version est le mouvement, auquel peuvent être imputées 30% des modifications de SW entre 1995 et 2010. En particulier, le mouvement a été le critère qui a subi le plus de modifications entre 2008 et 2010, année où Sutton décide de réaliser la version stable de SW. L'accroissement dans la CAT 2 du mouvement est justifié, comme pour la CAT 1, par une augmentation du nombre de déclinaisons ou une augmentation du nombre de mouvements que SW peut décrire.

Par exemple, en 1999 Sutton introduit dans le mouvement la différenciation systématique de la main utilisée (droite [†], gauche [‡] ou des deux ensemble ^{†‡}) : jusqu'alors, la plupart des SWSYM ne prévoyaient que [†], qui indiquait un mouvement de la main sans spécification de la main utilisée. En 2002, Sutton ajoute de nombreuses orientations possibles pour les trajectoires des mouvements ; elles passent ainsi de 4 (, ne décrivant que des mouvements en sens horaire¹⁰⁸) à 16 (, comptant huit mouvements en sens horaire et huit en sens antihoraire). Cette simple modification fait passer de 12 à 48 SWSYM les variations possibles (de l'orientation, du sens et de la main utilisée) pour chaque amplitude des SYBASE prévus, justifiant une multiplication par trois du nombre de SWSYM associés au mouvement entre 1999 et 2002.

Comme pour les configurations, les changements dans le mouvement adviennent aussi pour la plupart en 2002, quand Sutton modifie radicalement le CNU en introduisant la subdivision des SYBASE en CAT. Cette nouvelle organisation du CNU amène Sutton à chercher à remplir les cases vides de son système, ce qui comporte une augmentation substantielle du nombre de SWSYM (au total, ils seront multipliés par 3,5 entre 1995 et 2002 ; Tableau 47).

Pour le mouvement aussi, l'augmentation du nombre de SWSYM tient aussi à l'ajout de SYBASE, dans le but de décrire de nouvelles trajectoires ou

108. Les termes « *sens horaire* » et « *sens antihoraire* » seront utilisés très fréquemment dans les explications fournies ici : ces termes sont utilisés en physique et en mathématiques pour décrire le mouvement ou la disposition d'éléments respectivement dans le sens des aiguilles d'une montre et dans le sens inverse à celui des aiguilles d'une montre.

amplitude du mouvement ou encore de décrire une trajectoire existante sur un plan non prévu. Ainsi, sont introduits en 1999 des mouvements droits du poignet , alors que n'étaient prévus jusqu'alors que les mouvements de rotation ; de même, dans l'ISWA2008 est introduit le mouvement de translation en spirale de l'avant-bras , qui rejoint le mouvement de rotation et translation ; et encore, pour le mouvement circulaire, les cinq trajectoires initiales      sont flanquées à partir de 2008 de cinq nouvelles formes de mouvement     . Le changement de trajectoire peut aussi être donné par l'augmentation des amplitudes possibles pour un mouvement donné, comme pour , créé en 2008, qui s'ajoute à  . Chacune de ces adjonctions fait multiplier le nombre de SWSYM puisque, sauf omissions (volontaires ou pas) de Sutton, chacune est déclinées selon tous les ROT et REMP prévus par SW.

Mais les mutations des ensembles de SWSYM ne se traduisent pas toujours par une augmentation. Certains éléments peuvent en effet être supprimés ou remplacés par d'autres : dans le premier cas il y aura une diminution tandis que dans le second, la conséquence peut être une augmentation s'il ne s'agit pas d'une substitution un à un.

Dans ISWA2002, par exemple, Sutton introduit six SWSYM montrant le mouvement circulaire de l'index étendu ; ceux-ci disparaissent dans l'ISWA2008 pour laisser la place à 64 SWSYM comme , qui permet de décrire le mouvement des doigts de toute configuration (non seulement l'index) avec différentes orientations et répétitions. Il y a donc des cas de substitution qui, même s'ils font disparaître des SWSYM, comportent l'apparition de nouveaux éléments.

Les mouvements et les configurations ne sont pas les seuls éléments variables d'une version à l'autre : les nouvelles possibilités de décliner les SWSYM ou les modifications apportées aux SYBASE peuvent toucher aussi d'autres catégories, bien que leur poids soit moindre. Ces éléments variables sont caractéristiques d'un système instable, dans lequel les modifications mènent à plus de cohérence, non seulement par l'extension des propriétés de certains SWSYM à d'autres (comme l'extension de la règle permettant de distinguer la main utilisée en fonction de la couleur de la pointe de la flèche), mais aussi par la création de nouvelles règles laissant une plus grande souplesse de représentation (comme l'introduction du sens horaire  et antihoraire  pour tous les mouvements, ou l'augmentation des amplitudes possibles).

Toute cette variabilité a pris fin avec l'ISWA2010 dont la stabilité est un prérequis pour la reconnaissance de SW par le Consortium Unicode. En effet, alors que les variations graphiques n'affectent que les glyphes (c'est-à-dire les représentations graphiques concrètes des SWSYM) et n'intéressent donc pas le Consortium, l'ajout ou la suppression ou ne serait-ce que le déplacement d'un SWSYM modifie la capacité expressive de SW et constitue dans ce cadre un défaut de stabilité du système.

Changements dans la représentation des SWSYM

Le SWSYM  qui décrit un mouvement circulaire de la main sur P_V a subi, en 15 ans, de nombreuses évolutions (Tableau 48), comparables et cohérentes avec celles subies par bien d'autres SWSYM (ajout d'orientations, de points de départs, de répétitions, d'ampleurs, etc.). Mais ce SWSYM a aussi subi, entre 2002 et 2008, un refaçonnage radical de sa représentation graphique, passant d'une version hors-norme « en pointillé » à une version cohérente avec l'idée que tout mouvement sur P_V est décrit par une flèche à double barre (). Cette évolution s'est faite progressivement ; c'est ainsi que lorsque Sutton décide, en 2002, d'ajouter une amplitude à ce SW, elle choisit de ne modifier la convention graphique que pour le SWSYM montrant un grand mouvement circulaire. Cette incohérence graphique ne sera résolue que six ans plus tard, avec la disparition de toute les versions « en pointillé » de ces SWSYM de l'ISWA2008.

TAB. 48. Évolution du SWSYM représentant le mouvement circulaire sur le plan vertical (Source : Bianchini, 2012a)

Version	Main	Point de départ	Direction	Répétition	Ampleur	TOT
1999	  	   		 		24
2002	  	       	 	   		96
2008	  	       	 	   		96

Pour renforcer cet exemple, qui montre la façon dont SW est modifié pour devenir de plus en plus cohérent, CSB analyse des SWSYM représentant les configurations.

CSB remarque que, en 2004, certaines configurations subissent une modification de l'assignation d'une orientation à ROT 1 (*nota bene* : sur P_V la main sera en ROT 1 si l'index pointe vers le haut ; sur P_H la main sera en ROT 1 si l'index pointe vers l'extérieur du signeur) : par exemple, quelle que soit la version de SW, la ROT 1 de  est toujours dessinée avec l'index pointant vers le haut ; mais pour d'autres configurations, la ROT 1 est dessinée   et  en 2002, alors qu'elle subit une rotation de 90° dans les versions suivantes et sera finalement représentée par   et . CSB impute ce changement à la nécessité de faciliter la représentation des contacts entre les mains dans les signes à deux mains, (Figure 91). Une analyse plus approfondie permet toutefois de supposer que, dans la première version de SW, les configurations avaient été dessinées comme elles apparaissaient sur le P_H, alors que dans les versions suivantes Sutton décide de les dessiner comme si elles étaient sur le P_V. Cette différence n'est pas anodine et peut être expliquée par une importance croissante du visage dans la disposition des vignettes, visage qui impose aux vignettes bidimensionnelles de choisir le P_V comme plan de représentation où *comprimer* la réalité tridimensionnelle du signe (sinon on ne verrait pas l'expression faciale). Vu cette imposition du P_V, dessiner les mains comme elles apparaissaient sur le P_H rendait incohérent le système.

Sutton a donc décidé de redessiner toutes ces configurations sur le P_V (ce qui a eu un impact sur des configurations telles que \downarrow mais non sur d'autres comme \downarrow).

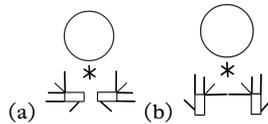


FIG. 91. La configuration représentée en orientation 0° (a) dans l’SSS2002 ne permettait pas de marquer correctement la position des mains; (b) le problème est résolu en modifiant cette orientation dans l’IMWA2004 (Source : Bianchini, 2012a)

Mais l’amélioration de la cohérence peut aussi être interne à une même CAT. Au § V.B3a et Tableau 43, on a vu que dans la version 2008, la position relative des formes représentant les doigts, le pouce et la paume peut être représentée par des choix graphiques différents selon le point de vue (frontal, latéral, frontal+¾, etc.).

La situation photographiée dans le Tableau 43 est celle de 2008, mais en analysant les versions précédentes CSB remarque un effort de Sutton, visant à ramener toutes les configurations vers les trois cas de figures les plus fréquents (paume = côté = dos comme dans $\downarrow = \downarrow = \downarrow$; paume = côté % dos, comme dans $\downarrow = \downarrow \% \downarrow$; paume = côté % dos, comme dans $\downarrow = \downarrow \% \downarrow$), sans toutefois réussir à déterminer quelle est la forme à préférer. Ainsi, en 2004, avait-elle transformé $\downarrow = \downarrow \% \downarrow$ (qui répondait déjà à un cas de figure fréquent) en $\downarrow = \downarrow \% \downarrow$, ce qui pourrait indiquer sa préférence pour la solution qui consistait à orienter les doigts tous dans la même direction; en suivant ce principe, en 2008, elle modifie aussi $\downarrow \neq \downarrow \neq \downarrow$ en $\downarrow = \downarrow \% \downarrow$, ce qui le rend plus cohérent avec le reste du système; mais en 2010, elle change $\downarrow = \downarrow = \downarrow$ en $\downarrow \neq \downarrow = \downarrow$, revenant ainsi à un cas plus rare, tout en cessant d’orienter les doigts dans la même direction. On perçoit donc un effort considérable pour redessiner les configurations afin de les rendre cohérentes entre elles, mais cet effort semble ne pas reposer sur une prise de décision préalable sur les critères graphiques à respecter dans la représentation des mains, ce qui fait que Sutton, au fil de ses versions, effectue un va-et-vient qui résout, certes, une partie des incongruences mais en ouvre nouvelles.

CSB affirme donc qu’il faudrait analyser plus en profondeur les avantages et les limites de chacune des solutions graphiques actuellement présentes dans SW afin de choisir l’option qui permettra une généralisation du système. Cela ne veut pas dire, à son avis, que tous les SWSYM de configuration doivent suivre exactement les mêmes règles graphiques pour ce qui est de la gestion de l’orientation de la paume et de la représentation des doigts, mais qu’il faut que des configurations semblables reflètent toutes les mêmes choix.

Changements n’influençant pas l’analyse

Comme mentionné plus haut, le passage de l’IMWA2004 (utilisé par

les membres du LABLIS&S) à l'ISWA2008 (analysé dans la thèse de CSB) puis à l'ISWA2010 (la version la plus récente) n'est pas considéré comme un motif de préoccupation pour la cohérence de ce livre, qui s'articule entre des exemples de textes fondés sur l'IMWA2004 et des analyses de SWSYM fondées sur l'ISWA2008.

En effet, SW a subi de nombreuses variations au fil des ans, mais les principaux changements de type structurel ont été effectués en 2002 et en 2004, avec l'introduction de la notion de CAT, GR et SYBASE; l'extension des REMP et des ROT relatifs aux configurations comme aux mouvements; la création de nombreuses trajectoires pour les mouvements et l'ajout d'expressions du visage et de mouvements du corps nouveaux. Tous ces changements ont conduit à un bouleversement de SW en 2002 et à de grandes modifications en 2004, mais ce n'est qu'en 2005 que les sourds du LABLIS&S ont commencé à utiliser SW de façon systématique et en se fondant sur le SignMaker (Slevinski, 2017a; et donc sur la version officielle et complète de l'ensemble de SWSYM disponibles en SW) : cette évolution radicale de SW n'a donc pas influé sur leur travail, puisqu'elle est antérieure au début de l'utilisation de SW au LABLIS&S.

Naturellement, lors du passage de l'IMWA2004 à l'ISWA2008 et ensuite à l'ISWA2010, des changements se sont produits, mais limités à des modifications graphiques ou à des augmentations de SWSYM possibles. Dans le premier cas, une simple conversion des données (de ☞ à ☞ , par exemple) suffirait à éliminer la différence entre les deux versions; dans le deuxième cas, la version 2004 est suffisante pour écrire en SW et les textes produits par les membres du LABLIS&S peuvent donc être considérés comme tout à fait valables. Dans les deux cas, les éventuels problèmes inhérents à la version 2004 ou à la version 2008, mis en évidence, respectivement, lors des discussions entre les membres du LABLIS&S avec lesquels CSB a collaboré ou lors de son analyse du système (analyse revue, améliorée et mise à jour dans ce livre), peuvent trouver une correction naturelle dans la version suivante, ce qui confirmera *a posteriori* la présence d'un problème dans la version qu'elle a analysée.

B.5. Classification de SW au temps d'Unicode

L'ISWA2010 représente la version stable de SW, que Sutton et ses collaborateurs ont dû mettre au point pour pouvoir accéder à la procédure de reconnaissance de SW au sein du standard international Unicode. Ce sous-chapitre a pour but d'expliquer comment fonctionne Unicode et comment SW y est présent.

Il est intéressant de noter que Typannot (cf. § VII.B3) aussi aspire à être reconnu par Unicode mais, contrairement à SW, qui a dû s'adapter aux requêtes du Consortium Unicode après avoir été créé, Typannot incluait d'emblée parmi ces objectifs celui de satisfaire aux critères imposés par le Consortium : il ne devrait donc pas (*a priori*) subir de modifications ou de réorganisation pour se faire reconnaître par Unicode.

Présentation du standard international Unicode

Unicode est un système de codage informatique qui attribue un code alphanumérique univoque à chaque caractère utilisé pour l'écriture de textes, indépendamment de la langue, de la plateforme ou du logiciel utilisé. Il est compilé et maintenu à jour par le Consortium Unicode¹⁰⁹, un regroupement international d'entreprises intéressées à l'interopérabilité du traitement informatique de textes en langues différentes.

Unicode naît officiellement en octobre 1991 pour résoudre l'un des problèmes majeurs des codages précédents : afin de pouvoir prendre en compte les caractères spéciaux (diacritiques, ligatures, signes de ponctuation, symboles) nécessaires à leur langue, de nombreux pays avaient créé des versions modifiées du codage ASCII (« *American standard code for information interchange* »). De ce fait, un document rédigé en France et ensuite ouvert sur un ordinateur italien donnait souvent toute une série de cases vides qui rendaient la lecture impossible ; le problème était encore plus marqué quand un document passait d'un pays utilisant l'alphabet latin (alphabet pour lequel l'ASCII avait été conçu) à un pays utilisant un autre système alphabétique (comme le cyrillique) ou non alphabétique (comme les kanas). Ce n'est donc pas un hasard si Unicode est né la même année que le World Wide Web, vu les possibilités offertes par Internet pour qu'un texte rédigé dans un pays soit transmis au-delà des frontières nationales.

La version Unicode 15.0.0 (Unicode Consortium, 2022) compte 149 186 caractères et permet de coder 161 scripts de langues vivantes et de langues mortes. Ces caractères sont organisés de manière très rigoureuse, de façon que l'on puisse ajouter de nouveaux caractères au bon endroit, mais sans devoir réorganiser l'attribution des codes des caractères déjà insérés. Cette organisation doit être, le plus possible, indépendante de la langue : ainsi, par exemples, les caractères chinois sont ordonnés par leur forme (les clefs) et non par leur signification ou leur prononciation, afin que leur disposition soit logique pour un utilisateur chinois mais aussi japonais ou coréen (Cimarosti, 2003).

Pour garantir une organisation à l'épreuve du temps, chaque caractère de Unicode est identifié de façon indissoluble par son appartenance à un plan, une ligne et une case : il existe 17 plans (de 0 à 16) composé de 256 lignes de 256 cases chacune, c'est-à-dire 65 536 positions par plan, soit un total de 1 114 112 positions possibles. On estime que ce nombre de caractères sera largement suffisant pour coder toute forme d'écriture passée, présente ou future.

À l'heure actuelle, le Plan 0 (« *Basic Multilingual Plane* ») est suffisant pour coder la plupart des écritures connues, qu'elles soient de type alphabétique ou pas ; les Plans 1 à 3 sont des plans de réserve pour les systèmes alphabétiques (Plan 1) et idéographiques (Plans 2 et 3, mais sur ce dernier, bien qu'activé, il n'y a pas encore de cases alloués) ; les Plans 4 à 13 ne sont pas encore activés ; le

109. Plus d'informations sur Unicode et sur le Consortium sont disponibles à l'adresse : <https://www.unicode.org/> ainsi qu'au § VIII.C2.

Plan 14 est dédié aux *exigences spéciales* (« *Supplementary Special Purpose Plane* »); et enfin les Plans 15 et 16 sont dédiés à un *usage privé* (« *Private Use Plane* », PUA)¹¹⁰.

Outre les écritures des langues vivantes et des langues mortes, Unicode permet de coder les systèmes de notation suivants (Unicode Consortium, 2022) : le Braille ; le système sténographique Duployan ; les symboles des notations musicales occidentale, byzantine, de la Grèce Antique et la notation stolp utilisée pour la musique Znamenny¹¹¹ ainsi que SignWriting. Ce dernier occupe les emplacements de <U+1D800> à <U+1DAAF>.

Il est fondamental de noter que Unicode recueille des unités graphiques abstraites, c'est-à-dire les caractères, et non leur représentation graphique concrète, c'est-à-dire les glyphes (cf. § I.A). Pour que la description abstraite devienne une représentation concrète, pour que les caractères soient visualisables comme glyphes, il faut qu'aux codes Unicode soit associée une police de caractères (par exemple William¹¹², Courier, Times New Roman, etc.). Le fonctionnement des polices de caractères sera approfondi plus loin, § VIII.C2.

Version officielle de SW dans Unicode

L'acceptation d'un système graphique par le Consortium Unicode est un processus long et compliqué qui requiert plusieurs années de navettes entre les promoteurs de l'insertion et le Consortium, afin de garantir le respect du standard qualitatif exigé par Unicode. Pour l'admission de SW, Stephen E. Slevinski Jr., collaborateur de Sutton, a travaillé pendant environ dix ans (Slevinski, com. pers.).

L'acceptation de SW par Unicode présente plusieurs difficultés :

- stabilité des SWSYM : depuis sa création, SW a subi de nombreuses modifications tant dans le nombre de SWSYM que dans leur organisation au sein de l'ISWA ;
- nombre de SWSYM : le nombre de SWSYM présents dans l'ISWA est, en 2010, de 37 811 ;
- organisation des SWSYM : lors de l'ajout de SWSYM dans l'ISWA, afin de garantir la compatibilité entre les versions, il n'y a pas toujours eu une réorganisation logique des SWSYM ;
- disposition des SWSYM en vignette : les SWSYM doivent être agencés dans un espace bidimensionnel afin de composer un signe, or SW

110. Les PUA sont ainsi définis par le Consortium Unicode : « Les plans de caractères à usage privé sont assignées à un identifiant dont l'interprétation n'est pas spécifiée par notre standard et dont l'utilisation doit être déterminée par un accord privé entre sujets collaborant entre eux. [...] Aucune liste de ces caractères n'est fournie par le Consortium car, par leur nature, ils sont en dehors du contexte de notre standard. » (Unicode Consortium, 2022 ; trad. par nous)

111. Un chant liturgique de l'église orthodoxe russe.

112. La police utilisée dans cet ouvrage.

est le seul système d'écriture existant ayant cette exigence, les autres systèmes étant tous linéaires¹¹³.

Les questions liées à la stabilité et à l'ordre sont fondamentales pour Unicode, puisque l'un des pré-requis du standard est que le lien caractère-position soit indissoluble une fois établi, et que l'allocation des positions suive une certaine logique et organisation. Si Unicode avait accepté SW en 1995, lors de la création de l'ISWA, il aurait alloué 2 538 cases aux configurations, suivies de 829 cases pour les mouvements etc. Mais depuis 1995, le nombre de configurations n'a cessé d'augmenter, atteignant les 24 464 SWSYM en 2010 : pour les ajouter il aurait fallu réaffecter continuellement des cases (créant ainsi des problèmes de compatibilité entre les différentes versions d'Unicode) ou mettre dans une autre section d'Unicode les nouvelles configurations au fur et à mesure qu'elles venaient s'ajouter (ce qui aurait affecté négativement l'ordre et l'organisation d'Unicode). C'est pour éviter ce genre de problèmes qu'Unicode exige une version stable des systèmes graphiques, stabilité que SW a déclaré avoir atteinte en 2010.

Le nombre de SWSYM présents dans l'ISWA constitue, lui aussi, un problème. Avec ses 37 811 SWSYM, SW ne serait surpassé que par l'écriture chinoise et occuperait, à lui tout seul, presque 60% d'un Plan de Unicode. SW a donc subi un long processus de réduction du nombre de SWSYM, jusqu'à parvenir aux 704 caractères actuels reconnus par le Consortium¹¹⁴. Cela a été possible à travers l'identifications de caractères principaux (684) et de modificateurs (17¹¹⁵), qui sont combinés pour décrire l'ensemble des 37 811 SWSYM. Chaque SWSYM est donc désormais défini par une suite de trois caractères, le premier spécifiant la forme (une forme pour chaque combinaison de CAT, GR, SYBASE et VAR) et les deux derniers spécifiant les modifications de REMP (<F_n¹¹⁶> de «*fill*» en anglais) et de ROT (<R_n>) de chaque forme. L'application des modificateurs donne des résultats différents selon le type de paramètre sur lequel ils sont appliqués.

Par exemple, le SWSYM de configuration <U+1D800 – SignWriting Hand-Fist Index> (Tableau 49) correspond au caractère graphique  lorsqu'il est écrit sans modificateurs. L'association avec un modificateur <F_n> permet de différencier le plan sur lequel se trouve la main (vertical; horizontal)

113. Le Hangul coréen pourrait être considéré comme non linéaire, puisque les jamos (les traits représentant des sons) sont agencés dans un espace bidimensionnel qui constitue un caractère (qui représente une syllabe). Toutefois, dans Unicode, ce sont les caractères syllabiques et non les jamos qui sont codés, même si le fait de coder les jamos aurait permis une très grande économie de cases (35 pour les jamos contre 243 pour les caractères).

114. La liste complète des SWSYM et leur attribution est disponible à l'adresse <https://www.Unicode.org/charts/PDF/U1D800.pdf>.

115. Il y a 5 modificateurs «*fill*» numéroté de 2 à 6 et 15 modificateurs «*rotation*» numéroté de 2 à 12; il n'existe donc ni de fill 1 ni de rotation 1. Puisque l'absence de modificateur est une caractéristique, il a été décidé de les identifier Ø (et non par 1, afin de souligner qu'ils sont bien absents), il est donc question de fillØ et de rotationØ dans le reste du texte.

116. «*n*» représentant le numéro du modificateur : il y a donc F₂, F₃, F₄, F₅, F₆ et R₂, R₃, R₄, R₅, R₆, R₇, R₈, R₉, R₁₀, R₁₁, R₁₂ auxquels ont été ajoutés F_Ø et R_Ø (cf. note 114).

que la partie visible au signeur (paume; côté; dos); l'association avec un modificateur <R_n> distinguera la main (droite; gauche) et les angles (0°; 45°; 90°; 135°; 180°; 225°; 270°; 315°).

TAB. 49. Application des modificateurs au caractère <U+1D800> (d) (Source : Bianchini, 2012a)

U+1D800 □		Main droite								Main gauche							
		0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
		+Ø	+R2	+R3	+R4	+R5	+R6	+R7	+R8	+R9	+R10	+R11	+R12	+R13	+R14	+R15	+R16
Verticale	Paume	+Ø	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊
	Côté	+F2	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊
	Dos	+F3	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊
Horizontale	Paume	+F4	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊
	Côté	+F5	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊
	Dos	+F6	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊	◊

Pour les configurations, la règle est très claire. Mais ce n'est pas le cas pour toutes les autres CAT. Par exemple, Slevinski explique ainsi l'utilisation des modificateurs <F_n> et <R_n> pour les mouvements :

L'ISWA2010 contient 652 (*sic!*) symboles de base. Pour chacun d'eux, Valerie (Sutton) a créé une grille de symboles avec 6 colonnes et 16 lignes. Il y a beaucoup de règles générales mais aucune n'est universelle. De façon générale pour les mouvements, F1 (*sic!*) est pour la main droite, F2 pour la main gauche, F3 pour les deux ensembles. Parfois F4 contient les tiges des flèches sans la pointe de la flèche, dans d'autres cas F4 sert pour une écriture alternative de la main droite, F5 pour une écriture alternative de la main gauche et F6 pour une écriture alternative des deux mains ensemble. (Slevinski, com. pers – SW-List 07/12/2017; trad. par nous)

Pour le SWSYM de mouvement curviligne de la main <U+1D92A – SignWriting Movement-Wallplane Single Straight Small> (Tableau 50) correspondant à ♯ sans modificateur, l'application des 2 premiers modificateurs <F_n> (<F₂> et <F₃>) fera varier la main concernée (droite; gauche; les deux ensemble), alors que le suivant (<F₄>) donnera la tige sans pointe de flèche et les deux derniers (<F₅> et <F₆>) ne seront pas applicables. Le modificateur <R_n> (<R₂> à <R₁₆>) modifiera le sens (horaire; antihoraire) et l'angle (0°; 45°; 90°; 135°; 180°; 225°; 270°; 315°).

Par contre, pour le mouvement de l'avant-bras <U+1D94B – SignWriting Travel-Wallplane Rotation-Wallplane Single> (Tableau 51) correspondant à ♯ sans modificateurs, l'application des trois premiers modificateurs <F_n> (<F_Ø> <F₂> et <F₃>) fera varier la main concernée (droite; gauche; les deux ensemble), alors que l'application des trois autres (F4, F5, F6) donnera des formes graphiques alternatives selon les dyades <F_Ø>-<F₄>, <F₂>-<F₅> et <F₃>-<F₆>, où ♯ et ♯ représentent exactement le même mouvement.

Pour conclure, il faut dire que cette version de SW pour Unicode est toutefois controversée par les auteurs de SW : Slevinski a proposé plusieurs modifications déjà en 2017 (Slevinski, com. pers – SW-List 07/12/2017) mais,

TAB. 50. Application des modificateurs au caractère U+1D92A (𐌆) (Source : Bianchini, 2012a)

U+1D92A 𐌆	Sens anti-horaire								Sens horaire							
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
	+∅	+R2	+R3	+R4	+R5	+R6	+R7	+R8	+R9	+R10	+R11	+R12	+R13	+R14	+R15	+R16
Droite	+∅	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆
Gauche	+F2	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆
Les deux	+F3	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆
Sans flèche	+F4	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆	𐌆

TAB. 51. Application des modificateurs au caractère U+1D94B (𐌇) (Source : Bianchini, 2012a)

U+1D94B 𐌇	Sens anti-horaire								Sens horaire							
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
	+∅	+R2	+R3	+R4	+R5	+R6	+R7	+R8	+R9	+R10	+R11	+R12	+R13	+R14	+R15	+R16
Droite	+∅	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇
Gauche	+F2	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇
Les deux	+F3	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇
Droite	+F4	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇
Gauche	+F5	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇
Les deux	+F6	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇	𐌇

malgré les nombreuses mises à jour de Unicode, celles-ci n’ont pas été prises en compte.

Critique de U-SW et présentation de Formal SignWriting

Dans sa critique de la manière dont Unicode a intégré SW, le premier point soulevé par Slevinski (Slevinski, com.pers – SW-List 07/12/2017) concerne la classification, la recherche et la substitution des SWSYM. Si l’on regarde les SWSYM de mouvement : pour écrire un SWSYM SW il faut insérer un, deux ou trois caractères Unicode (SYBASE seul ou avec <R_n> et/ou <F_n>). Si l’on souhaite mettre les SWSYM dans l’ordre, le résultat ne sera guère escompté puisque l’ordre sera dicté par les correspondances entre les SWSYM et les modificateurs mais aussi par le nombre de modificateurs présents. Par ailleurs, l’application des modificateurs ne répondant vraiment à aucune règle générale, la recherche de « *tous les SWSYM de mouvement ayant le modificateur <F₆>* », par exemple, risque de donner des résultats non cohérents. Il en est de même pour le remplacement, puisque l’instruction « *remplacer tous les <F₂> par des <F₅>* » peut donner dans certains cas une tige sans pointe de flèche et dans d’autres une graphie différente pour le même SWSYM. Les chiffres qui suivent le <R_n> ou le <F_n> ne servent donc qu’à identifier la présence de différents modificateurs, sans fournir d’information sur la nature des modifications apportées par la présence de ces modificateurs. Une solution partielle serait d’augmenter le nombre de modificateurs pour les rendre plus spécifiques,

afin de lier indissolublement le *numéro* d'un modificateur à sa conséquence, à une modification qu'il génère.

Le deuxième problème soulevé par Slevinski concerne l'impossibilité de gérer l'espace bidimensionnel de la vignette. Toutefois, au dire du Consortium Unicode ce problème : « *est une partie essentielle du système d'écriture, mais constitue un protocole de haut niveau qui va bien au-delà des prérogatives du standard Unicode* » (Unicode Consortium, 2022). Cette non-ingérence d'Unicode dans le problème de la disposition en vignette des SWSYM permet au Consortium de déléguer la recherche d'une solution à d'autres instances, par exemple les développeurs de logiciels d'édition de texte. C'est ce que fait Slevinski, qui a développé à partir de 2012 le Formal SignWriting (FSW ; Slevinsky, 2012), un langage formel (d'où son nom) qui, en utilisant des *expressions régulières*¹¹⁷, permet de décrire la spatialisation SW.

Dans ce système, l'espace de chaque vignette de SW est défini par deux axes cartésiens : x (min : 0 ; max : 1000) et y (min : 0 ; max : 1000). Puisque chaque SWSYM peut avoir une hauteur et largeur variable, Slevinski propose d'indiquer les coordonnées de l'angle en haut à gauche de chaque SWSYM du signe : * décrit un contact simple placé à (496;483) ;  une main gauche en (501;480) et  une main droite en (479;482) ; enfin  des bras croisés en (488;497). Afin de pouvoir aligner les signes, Slevinski fournit aussi une indication concernant les coordonnées du point le plus en bas à droite de l'ensemble du signe :  indique que ce point (appelé M) se trouve à (522;520). Par défaut, le centre de chaque signe (c'est-à-dire le point situé au centre du signe une fois éliminé d'éventuels espaces vides aux bords des vignettes) se trouve à (500;500), mais le scripteur peut aussi décider, par exemple pour différencier deux locuteurs dans un même texte, de ne pas respecter le centrage par défaut des signes : c'est pour cette raison qu'il est utile de connaître le point M.

La chaîne de caractères * fournit donc toutes les indications nécessaires pour reconstruire la disposition spatiale du signe  (Figure 92). La solution la plus aisée pour générer cette formule, avec le signe correspondant, consiste à utiliser la version 2017 de SignMaker (Slevinski, 2017a), le logiciel mis au point par Slevinski pour écrire en SW.

L'adoption de cette solution exigerait l'ajout d'autres éléments permettant de représenter les coordonnées spatiales des SWSYM à la liste des modificateurs de SW reconnus dans Unicode 15.0 (Unicode Consortium, 2022). Cette requête de Sutton et Slevinski devra faire l'objet d'une négociation entre les auteurs et le Consortium, dont le résultat n'est pas escompté.

117. Une expression régulière (souvent appelée RegExp et balisée par des barres obliques /.../) est une chaîne de caractères qui, en suivant une syntaxe rigide et formelle, permet de décrire de façon compacte un ensemble (parfois infini) de chaînes de caractères ayant des caractéristiques particulières. Par exemple, lors de l'utilisation de la fonction « rechercher » sous Word, l'expression régulière `^#\$^p/` permet de rechercher un chiffre quelconque (`^#`) suivi d'une lettre quelconque (`^$`) et d'un caractère de fin de paragraphe (`^p`) et de le remplacer, de l'effacer, de le souligner, etc.

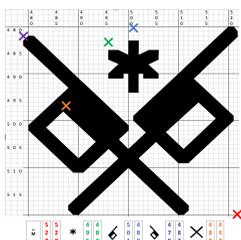


FIG. 92. Disposition dans l'espace graphique des éléments définis dans la formule du Formal SignWriting (Les croix indiquent, pour chaque élément les coordonnées indiquées dans la formule)

Les polices de caractères développées pour SW

Les caractères sont des entités abstraites qu'il n'est possible de visualiser qu'à travers leur insertion dans une police où chaque caractère est associé à un glyphe (cf. § I.A et § VII.C2). Pour cette raison, Slevinski (2020) a développé six polices de caractères officielles pour SW¹¹⁸, qui permettent d'utiliser SW dans tous logiciels supportant Unicode : Sutton SignWriting OneD¹¹⁹ (SSW-1D), Sutton SignWriting Line (SSW-L), Sutton SignWriting Fill (SSW-Fill), SignWriting 2010 (SW-2010), SignWriting 2010 Filling (SW-2010Fill) et SignWriting Null (SW-N).

En premier lieu, ces polices n'ont pas toutes le même fonctionnement. SSW-1D, SSW-L et SW-2010 contiennent l'ensemble des glyphes de l'ISWA2010, elles permettent donc d'écrire en SW dans n'importe quel éditeur de texte. En revanche, SSW-Fill et SW-2010Fill ne contiennent que les remplissages des glyphes, c'est-à-dire que les glyphes ne semblent pas représenter les lignes externes des glyphes tels qu'ils sont dessinés dans l'ISWA (Tableau 52). Enfin, SW-N ne contient aucun caractère¹²⁰.

TAB. 52. Comparaison entre une police « normale » (Sutton SignWriting 2010) et une police « de remplissage » (Sutton SignWriting 2010 Filling)

SW-2010				
SW-2010Fill				

118. Disponibles ici : https://github.com/Slevinski/signwriting_2010_fonts.

119. SSW-1D est la police utilisée pour faire afficher tous les caractères de SW dans ce livre et sans laquelle le travail d'édition réalisé ici aurait été beaucoup plus complexe. Elle présente l'avantage de se placer sur la ligne d'écriture, contrairement aux autres polices de SW disponibles.

120. L'auteur de cet ouvrage doit admettre que la logique ayant mené à la création des polices de caractères « filling » et « null » lui échappe malgré les explications fournies par Slevinski (2020). Il semblerait qu'il s'agisse de police créées pour résoudre des problèmes apparus lors de l'utilisation des autres polices de caractères sur des sites internet.

Visuellement la différence principale entre les trois polices de caractères « complètes » (SSW-1D, SSW-L et SW-2010) réside dans la hauteur à laquelle se situent les différents caractères par rapport à la ligne d'écriture (donc aux caractères latins) et aux autres glyphes de SW : sur la ligne pour SSW-1D et en dessous pour SSW-L et SW-2010 (Tableau 53).

TAB. 53. Comparaison de la disposition des caractères sur la ligne du texte pour les fontes SuttonSignWritingOneD, SuttonSignWritingLine et SuttonSignWriting2010 (*Nota bene* : pour tous les paragraphes, l'interligne est paramétrée à 1)

SuttonSignWriting OneD	SuttonSignWriting Line	SuttonSignWriting 2010
abcdefghijklmnop qrstuvwxyz123456 7890 d e f g h i j k l m n o p ijklmnopqrstuvwxyz yz1234567890	abcdefghijklmnop qrstuvwxyz123456 7890 d e f g h i j k l m n o p ijklmnopqrstuvwxyz yz1234567890	abcdefghijklmnop qrstuvwxyz123456 7890 d e f g h i j k l m n o p ijklmnopqrstuvwxyz yz1234567890

Comme il a été expliqué ci-dessus, pour permettre la reconnaissance de SW, une vaste opération de réduction du nombre de SWSYM a été opérée par le Consortium. À ce jour, donc, il n'existe pas un caractère pour chaque SWSYM, mais chaque SWSYM peut être reconstruit en associant un SYBASE à un ou deux modificateurs. Ainsi, en principe,  serait obtenue en accolant le SWSym correspondant au caractère <U+1D92A> (c'est-à-dire la torsion+translation de l'avant-bras sur le plan vertical) aux modificateurs <U+1DA9C> (c'est-à-dire <F₃>) et <U+1DAA2> (c'est-à-dire <R₃>) (Tableau 51) : dans une police de caractères où chaque élément d'Unicode est représenté par un glyphe, cela équivaldrait au trigramme <   3 >¹²¹. Cette visualisation rendrait très difficile la lecture du SWSYM, puisqu'il faudrait connaître par cœur toutes les conséquences de l'application des 20 modificateurs, dont le fonctionnement n'est pas régulier. Pour éviter cela, il est possible de recourir à des ligatures : tout comme la suite de lettre <o><e> peut apparaître à l'écran sous la forme d'un seul glyphe <œ>, il est possible de faire en sorte que <   3 > apparaisse à l'écran ou à l'impression sous la forme . Ce principe typographique, à la base du fonctionnement de Typannot, sera expliqué plus en détail au § VIII.C2.

Cette solution serait celle qui utiliserait au mieux les potentialités d'Unicode et de l'ingénierie typographique moderne; on pourrait donc s'attendre à ce que les polices de SW fonctionnent de cette manière, mais il n'en est rien. Dans toutes les polices de caractères analysées chaque glyphe est associé à un caractère Unicode spécifique; ainsi  est associé à un caractère différent de  ou encore . Les ligatures deviennent donc inutiles, puisque tous les SWSYM ont leur propre glyphe dans la police. Toutefois, Unicode n'a

121. Les glyphes utilisés ici pour représenter <U+1DA9C> (F₃) et <U+1DAA2> (R₃) sont tout à fait arbitraires puisqu'à la connaissance de l'auteur de cet ouvrage ces glyphes n'apparaissent dans aucune police.

pas alloué de cases pour ☞ ☜ et ☛, mais uniquement pour ☞; ce n'est donc pas le codage officiel de SW dans d'Unicode qui est utilisé.

En observant de plus près la correspondance caractère-glyphe de ces polices, on remarque que ☞ n'est jamais associé à <U+1D92A>, ainsi que le prévoit Unicode, mais à un autre code situé sur une plage différente de celle allouée à SW par le Consortium Unicode. Par exemple, ☞ est associé à <U+47C21> et non à <U+1D92A> dans la police SSW-1D. Il en est de même pour ☞ ☜ ☛ (et pour tous les autres glyphes dessinés dans la police). La décision de ne pas utiliser les cases allouées par Unicode peut être dictée la volonté de contester la manière dont Unicode a accepté SW, jugée peu adaptée à ce système. Il aurait été toutefois possible de relier les SyBase aux codes Unicode alloués par le Consortium et de mettre tous les autres dans une PUA, garantissant ainsi un minimum de stabilité aux textes écrits en SW.

La comparaison entre les polices de caractères montre non seulement qu'il a été décidé de ne pas prendre en compte les cases allouées par Unicode, mais aussi que les polices sont incompatibles entre elles. En effet, le glyphe ☞ qui devrait correspondre au caractère <U+1D92A> est associé à <U+47C21> dans SW-1D, mais il est associé à <U+F7C50> dans SSW-L et à <U+107C44> dans SW-2010. Il est donc impossible de décider de changer de police, puisque chaque police associe au même glyphe un caractère différent. De plus, si SSW-L et SW-2010 renvoient vers des PUA (respectivement sur le plan 15 et 16), SW-1D renvoie à des caractères virtuellement inexistant dans le standard Unicode¹²².

Bien que SW soit implémenté dans Unicode, les polices de caractères officielles de SW, ne sont donc pas associées aux caractères Unicode correspondants. Il s'ensuit que les données représentées avec ces polices sont sujettes à un très haut risque de rupture de compatibilité quand les utilisateurs veulent passer d'une police à l'autre et au cas où un dessinateur de caractère déciderait de produire une police enfin rattachée à la plage allouée par le Consortium à SW.

B.6. Conclusions sur l'analyse de SW à partir de l'ISWA

Les analyses de SW menées par CSB en 2012, et mises à jour ici, permettent de mettre en évidence divers aspects de SW.

Tout d'abord, les incohérences internes du système ont été identifiées, tant dans les aspects d'organisation de l'ISWA que dans l'existence et la représentation des SWSYM. Il a été mis en évidence que la classification de Sutton est dépourvue de critères clairs pour établir ce qui relève de la distinction entre SYBASE et ce qui caractérise de simples VAR. Ensuite, il a été montré que, même en évitant de faire référence à l'ordre des SWSYM, le

122. L'action de requêter sur la liste officielle des caractères Unicode (<https://www.Unicode.org/charts/>) le code <U+47C21> (et les autres caractères associés à la police de caractères) reçoit pour réponse « *Le code 47C21 n'est pas attribué et se trouve en dehors de toute plage actuellement définie.* » (trad. par nous).

système comporte des cases vides qu'il est possible de détecter en comparant, par exemple, les mouvements qui peuvent être effectués sur les différents plans. Enfin, ont été illustrées les inexactitudes résidant dans les choix graphiques qui ont dicté la représentation des divers éléments des signes dans les SWSYM, en soulignant qu'il aurait été possible de trouver des règles plus homogènes, par exemple pour la distinction entre les plans d'un mouvement, ou entre les différentes configurations.

Face à ce cadre, SW apparaît comme un système qui manque de systématisme et dont les problèmes de cohérence interne sont tels qu'il est impossible de les résoudre entièrement. De plus, ces analyses donnent l'impression que Sutton, face à l'énorme tâche constituée par la réalisation du système, n'a pas pu affronter ces problèmes d'organisation avec le recul nécessaire.

Toutefois, une analyse de l'évolution de SW, à travers les différentes versions qui se sont succédé de 1995 à 2010, montre qu'à chaque nouvelle version Sutton semble essayer de gagner en cohérence, surtout sur les aspects concernant l'existence et la représentation des SWSYM, mais qu'elle tente de le faire sans modifier l'existant, ce qui comporte une diminution de la cohérence dans l'organisation de SW. Le tiraillement entre la nécessité de rendre cohérent ce qu'il est possible de représenter et celle de rendre stable l'organisation n'aurait de solution que par la remise à plat de tout le système, en cassant l'organisation actuelle en faveur d'une nouvelle façon d'ordonner les SWSYM.

Dans les conclusions de cette analyse, CSB affirme que :

Nous comprenons alors que les incohérences du système sont bien réelles mais qu'elles s'expliquent par l'évolution de SW. Cette évolution a été soumise à de fortes contraintes (en particulier pour ne pas trop modifier la classification afin d'éviter des problèmes de compatibilité entre versions) et, à cause du grand nombre de glyphes [SWsym]¹²³, elle s'est produite sans que les changements décidés n'affectent tous les glyphes (car l'organisation initiale de la classification empêchait en grande partie de retrouver facilement tous les glyphes auxquels la nouvelle règle aurait dû s'appliquer).

Nous nous trouvons donc devant un système de représentation de la LS continuellement en mutation et en expansion. Nous ne pouvons donc parler d'un système clos et stable, puisque la marge de correction des incohérences dans les versions futures est encore très large. L'important est que ces incohérences soient relevées par les usagers et qu'ils les fassent remonter jusqu'à Sutton et son groupe. (Bianchini, 2012a)

Cette mutation et cette expansion continues dont parle CSB ont cessé, officiellement, avec l'ISWA2010, puisque le but de cette version était d'obtenir une version stable de SW. Toutefois, le fait que Slevinski

123. Dans cet extrait CSB, comme dans toute sa thèse, fait référence aux caractères de SW en les appelant « *glyphes* », selon la terminologie en vigueur encore aujourd'hui au LaCAM. Dans cet ouvrage, il a été décidé d'utiliser plutôt le terme « *symboles de SW* » (SWSYM), plus proche du terme choisi par Sutton (cf. § IV.A2).

conteste la façon dont le Consortium Unicode a reconnu SW pourrait laisser encore la porte ouverte à de nouveaux changements susceptibles d'améliorer la cohérence du système. Il faut rappeler qu'Unicode n'enregistre que la représentation abstraite des SWSYM; le glyphe (la représentation concrète des SWSYM) pourrait donc être modifié graphiquement sans affecter Unicode (ce qui permettrait, au moins, de rendre cohérents les dessins des SWSYM). Encore faudrait-il que les polices de caractères développées pour écrire en SW s'appuient sur les codes attribués à SW par le Consortium.

Après cette analyse *in vitro* de SW, la partie suivante offrira une analyse *in vivo* du système, qui mettra en évidence les problématiques mais aussi les avantages détectés par les membres du LABLIS&S lorsqu'ils analysent un texte écrit ou transcrit au moyen de SW.

C. ANALYSES *IN VIVO* DE SW À PARTIR DE L'ANALYSE DE TEXTES

Après avoir réfléchi à SW sur un mode *in vitro*, c'est-à-dire entièrement dissocié de son utilisation concrète, il est temps de passer à une vision plus *in vivo* du système, à travers les réflexions menées par les membres du LABLIS&S lors de l'analyse de textes en SW, en particulier ceux du Corpus PearStory, sur lesquels s'est concentrée CSB au cours de sa thèse.

Le contenu et l'origine de ces textes, ainsi que les méthodes suivies par CSB lors de son investigation, ont été amplement examinés au §IV.A5 : le Tableau 54 (copie du Tableau 25) résume les textes faisant partie du corpus de la « PearStory » utilisé par CSB dans sa thèse, auquel il faut ajouter les transcriptions – effectuées par TL, PR, ADR et LL – des 20 premières secondes de la « Pear Story » racontée en LIS-FàF par TL.

TAB. 54. Caractéristiques des cinq versions de la « Pear Story » (en LIS-Écrite ou en LIS-FàF) constituant la base du corpus PearStory (Source : Bianchini, 2012a)

identifiant du texte	ADR	TL	PR	PRTL	TLADR
modalité	LIS-Écrite	LIS-Écrite	LIS-Écrite	LIS-FàF	LIS-FàF
auteur(s)	histoire : ADR	histoire : TL	histoire : PR	histoire : PR transcription : TL	histoire : TL transcription : ADR
longueur	164 vignettes	231 vignettes	260 vignettes	237 vignettes	261 vignettes

Au cours des réunions observées par CSB, les membres du LABLIS&S discutent de la manière dont évolue leur utilisation de SW ainsi que des problèmes rencontrés et non résolus. Ils touchent donc des thèmes tels que : les problèmes récurrents d'utilisation de certaines catégories de SWSYM (alors qu'eux-mêmes sont experts de SW); les critères qui permettent de

définir une *orthographe* de SW ; les façons dont il est possible de modifier SW pour le caler sur les besoins spécifiques des utilisateurs.

C.1. *Problèmes d'utilisation des SWSYM*

Pour pousser les membres du LABLIS&S à analyser la façon dont ils utilisent les glyphes, CSB propose de comparer les différentes transcriptions que TL, PR, ADR et LL ont fait de la « *Pear Story* », telle que racontée par TL en LIS-FàF. Au cours de ce travail, CSB obtient des membres du LABLIS&S un grand nombre de corrections spontanées de leurs écrits et de ceux de leurs collègues, ainsi que des commentaires sur les erreurs commises. Chaque transcription comporte de légères différences qui permettent de repérer facilement les éléments qui suscitent un problème de représentation ou une utilisation peu ou non conforme d'un SWSYM particulier, par l'un des transpositeurs.

À partir de ces réflexions et en les couplant avec toutes celles recueillies au fil du temps, CSB identifie différentes catégories de problèmes concernant la compréhension et l'utilisation des SWSYM : il y a tout d'abord des erreurs de distraction (comme lorsque des membres du LABLIS&S oublient d'indiquer quelle est la main qui effectue le mouvement ou dessinent une main droite à gauche et vice versa) ; ensuite des erreurs dues à une difficulté de mémorisation des SWSYM (comme en cas de confusion entre le mouvement des phalanges ou de l'articulation médiane des doigts, ou entre les différents types de contact) ; enfin, certaines de ces fautes sont dues à une interprétation totalement erronée de la valeur des SWSYM (par exemple lorsqu'un SWSYM de mouvement est associé au mauvais plan d'exécution). Il existe deux catégories à part, l'une consacrée aux erreurs de distraction portant, non pas sur la représentation, mais sur l'observation du matériel à transcrire et l'autre consacrée aux « fautes » faites délibérément pour éviter la surcharge d'information.

Toutes ces réflexions, qui ont émergé pendant les discussions entre membres du LABLIS&S, n'ont pas pour but de juger de manière prescriptive les productions réalisées, mais de mettre en évidence des catégories de SWSYM qui, pour différentes raisons, sont plus problématiques que d'autres.

Distraction dans la composition des SWSYM

Le premier type de problème repéré par les membres du LABLIS&S dans les écrits des auteurs relève uniquement de la distraction. En effet, puisque chaque vignette est composée d'au moins une dizaine d'éléments, il est fréquent que quelques détails puissent échapper, malgré le niveau d'expertise en SW des scribeurs du LABLIS&S. On remarque toutefois que certaines catégories de SWSYM sont plus sujettes à ce phénomène que d'autres : c'est le cas des configurations et des mouvements.

Très souvent, par exemple, les informateurs oublient d'unir ou de séparer les doigts de la main (différenciation entre le plan vertical \perp et le

plan horizontal □) ou ils oublient de noircir la main ou de la laisser blanche (différenciation entre la vue de paume □, de côté ▨ et de dos ▩), cette dernière distraction étant bien plus fréquente que la première (Figure 93).

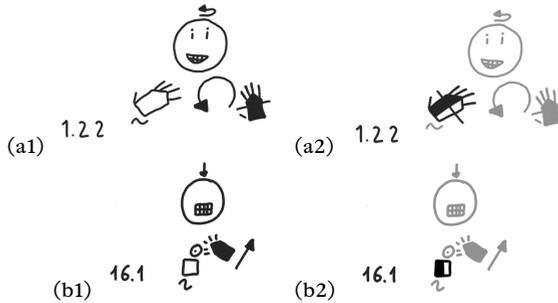


FIG. 93. Fautes de distraction au niveau de l'orientation des mains (a1 et b1), et corrections correspondantes (a2 et b2) (Source : corpus PearStory TLADR (a1,a2); TLTL (b1, b2))

Mais les SWSYM des configurations ne sont pas les seuls qui se prêtent à des erreurs de distraction (Figure 94). Le même problème est souvent détecté pour les mouvements, où l'oubli le plus fréquent – très semblable à celui qui consiste à inverser l'orientation de la main – concerne l'indication de la main qui effectue le mouvement (main gauche ⇐, main droite ⇐ ou les deux ⇐).

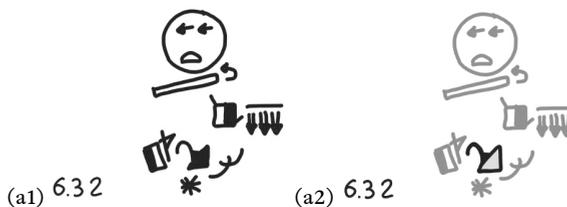


FIG. 94. Signe présentant une faute de distraction dans le mouvement de la main gauche (a1) et sa correction (a2) (Source : corpus PearStory ADR)

La question qu'il faut se poser concernant les erreurs de ce type est : seront-elles problématiques par la suite ? Naturellement, un texte sans erreur est plus lisible qu'un texte rempli de fautes de distraction, mais les implications de ces SWSYM non conformes ne sont pas toujours les mêmes. L'exemple suivant se concentre sur trois signes extraits de «*La femme et la poule*» écrit par ADR (Figure 95) :

Dans (a) on remarque que les deux mouvements ont été indiqués par une pointe noire (⇐). Il y a deux mains, mais le mouvement ne devrait être effectué que par la main droite. Toutefois, graphiquement, il est assez facile de comprendre que le mouvement se trouvant à droite doit correspondre à celui de la main droite et celui situé à gauche, à la main gauche. En revanche, dans le cas présenté en (b), la main droite se trouve sur la partie gauche de l'image

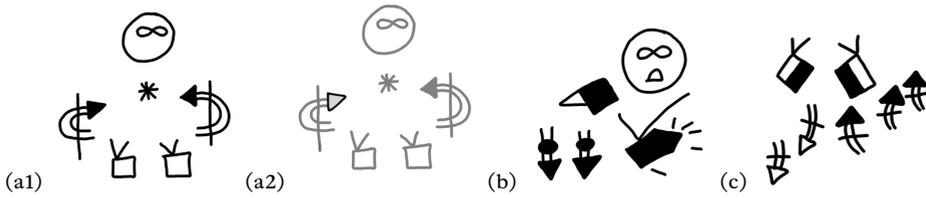


FIG. 95. Signes extraits de « La donna e la gallina » en LIS-Écriture [auteur : ADR]; (a) présente une erreur dans l'identification de la main effectuant le mouvement, (b) et (c) ont été écrits (Source : « La donna e la gallina » de ADR)

tandis que la gauche se trouve à droite : il s'agit donc déjà d'une vignette plus difficile à lire. Ici, le mouvement a été écrit correctement, avec la pointe noire, car c'est bien la main droite (même si elle se trouve sur la gauche de la vignette) qui effectue le mouvement. Une éventuelle erreur dans la couleur de la flèche aurait supprimé la redondance d'informations nécessaire pour faciliter la lecture. De même, dans (c), les deux mains sont très proches l'une de l'autre et il y a de nombreuses indications de mouvement, mais il n'y a pas de confusion possible puisque les pointes des flèches (blanches du côté gauche et noires du côté droit de la vignette) indiquent que les deux mains sont en mouvement : là aussi, une erreur dans l'indication de la main qui bouge aurait rendu impossible la lecture de la vignette.

À ces facteurs d'organisation visuelle et de redondance, s'ajoute aussi la compétence en LS du lecteur, qui peut arriver à décrypter une vignette confuse grâce au contexte et donc au signe qu'il s'attend à pouvoir lire dans la vignette en question. Cette compétence peut par exemple faciliter la lecture d'une vignette dans laquelle l'orientation de la configuration est écrite de façon erronée. Ces remarques sur la lecture seront approfondies par la suite (cf. § V.D).

Confusion entre SWSYM à cause des connaissances pré-acquises sur SW

Un deuxième type de problème, cette fois plus technique, que CSB détecte dans l'utilisation des SWSYM, est celui de la confusion entre des glyphes qui codent de façon différente des SWSYM semblables mais non identiques. Ces problèmes sont présents surtout lorsque le glyphe choisi pour représenter concrètement un SWSYM ne ressemble pas à son référent concret sur le corps du signeur, c'est-à-dire lorsque le SWSYM est peu iconique, voire pas du tout.

Par exemple, il y a des difficultés récurrentes dans l'utilisation des SWSYM indiquant les mouvements des doigts, ceux-ci étant subdivisées en deux catégories : les mouvements des articulations médianes (* et °) et ceux des jointures (^ et v). Les membres du LABLIS&S semblent avoir des problèmes non seulement pour se rappeler quelle articulation est codée par quel SWSYM, puisqu'il n'y a pas de lien iconique entre la représentation graphique du SWSYM et réalité articuloire mais aussi, une

fois l'articulation identifiée, pour se rappeler laquelle indique l'ouverture et laquelle la fermeture.

Si l'acquisition du fait que \blacktriangledown indique la fermeture et \circ l'ouverture fait appel à la seule mémoire, le problème devient plus complexe pour \wedge et \vee , où rentre en jeu également un problème logique et graphique de SW. En effet, selon le manuel officiel de SW (Sutton, 1995), \vee (dirigé vers le bas) indique la fermeture de l'articulation et \wedge (vers le haut) son ouverture. Il ressort d'une discussion sur ces éléments avec les membres du LABLIS&S, qu'ils ont tendance à considérer ces flèches comme des indications de la direction de la pliure, plutôt que d'ouverture et de fermeture. C'est ainsi qu'à leur avis, le passage entre les configurations \blacktriangledown et \blacktriangleleft , qui représente la fermeture des doigts, est indiqué de façon plus claire dans la Figure 96b – même si elle est erronée – que dans la Figure 96a – où elle est pourtant plus juste.

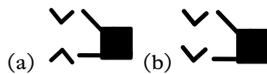


FIG. 96. La fermeture du pouce et de l'index permettant de passer de \blacktriangledown à \blacktriangleleft est marquée correctement dans le cas (a) mais semble plus correcte au (b), pourtant erroné (Source : Bianchini, 2012a)

L'utilisation d'un glyphe ressemblant fortement à une flèche – normalement utilisée pour indiquer une direction – afin de représenter un changement des doigts, non en fonction de la direction mais de l'ouverture/fermeture, semble ainsi provoquer un conflit entre l'idée que se font les membres du LABLIS&S sur la signification d'un SWSYM, et ce qu'il signifie dans la réalité. Ce conflit pourrait donc expliquer que, bien qu'experts de SW, les membres de l'équipe commettent encore des erreurs comme celle présentée à la Figure 97, où l'ouverture et la fermeture des doigts sont inversées :

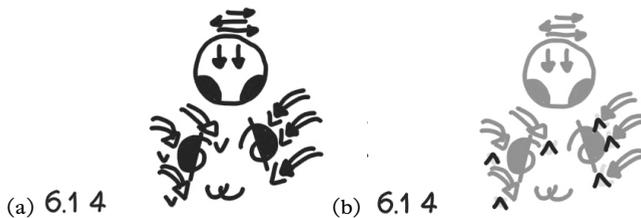


FIG. 97. Le signe signifiant «mettre les poires dans le panier» comporte une ouverture des doigts; à cause de la difficulté à assimiler les SWSYM de mouvements des doigts, le signe est mal écrit (a) et nécessite une correction (b) (Source : corpus PearStory ADR)

Pour conclure sur le mouvement des doigts, il est intéressant de noter que, devant cette difficulté, les membres du LABLIS&S semblent préférer indiquer deux fois la configuration, dans sa position initiale et finale, plutôt que de marquer les SWSYM de mouvements des doigts. C'est ainsi qu'on recense de nombreux signes écrits à quatre mains, comme dans le cas présenté

à la Figure 98, où l'on voit deux signes écrits à peu de distance dans un même texte, le premier avec les indications des mouvements des doigts et le deuxième sans.

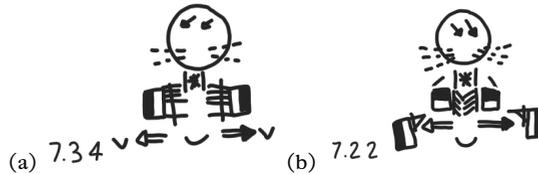


FIG. 98. Le même signe, signifiant « disparaître », (a) écrit en utilisant les SWSYM de mouvements des doigts ou (b) en redoublant les SWSYM représentant les mains (Source : corpus PearStory ADR)

Un autre élément débouchant sur une confusion semblable est le mouvement de la tête, qui peut être codé par $\overset{\circ}{\circ}$ ou $\overset{\circ}{\circ}$. Si l'on se fie à l'utilisation normale des flèches en SW (c'est-à-dire comment elles sont utilisées pour coder les mouvements des mains), le premier devrait indiquer un mouvement vertical de la tête, et le deuxième un mouvement horizontal. Mais dans le manuel de SW de Sutton (2005) l'explication de $\overset{\circ}{\circ}$ est « *le nez bouge dans la direction de la flèche, le cou se plie et se tend solidairement au nez* » (il s'agirait donc d'un mouvement partant de l'articulation du cou) et celle de $\overset{\circ}{\circ}$ est « *toute la tête bouge dans le sens de la flèche, le nez reste droit et le cou ne se plie pas* » (il s'agirait donc plutôt d'un mouvement du buste qui entraîne un déplacement de la tête). La ressemblance entre les deux représentations, et la confusion avec l'utilisation classique des flèches rend ces SWSYM toujours problématiques, comme le démontre le fait que le même signe ait été transcrit différemment par trois transpositeurs différents (Figure 99).

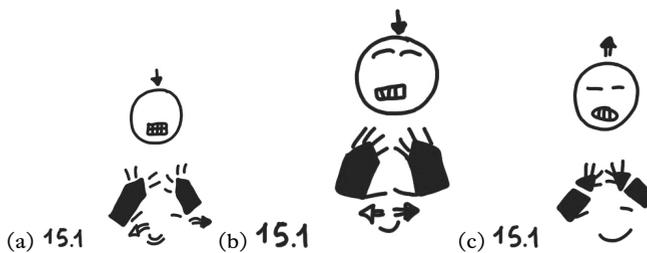


FIG. 99. Transcription d'un même signe effectuée par trois auteurs; (a) et (b) indiquent un mouvement de toute la tête, (c) un mouvement partant du nez (Source : corpus PearStory TLTL (a); TLADR (b); TLLL (c))

Confusion entre SWSYM à cause de la précision (ou imprécision) descriptive de SW

Jusqu'ici il a été question des problèmes liés à la mémorisation des glyphes correspondants aux SWSYM et aux habitudes de décryptage qui

influencent l'assimilation de certains glyphes. Il est temps d'aborder un autre phénomène de confusion entre types de SWSYM, mais qui est lié à la précision (ou imprécision) descriptive du système plus qu'à ses caractéristiques graphiques.

Le premier exemple donné par CSB est celui des SWSYM indiquant le contact des mains entre elles ou avec une partie du corps. Il existe dans cette catégorie cinq SWSYM, identifiant le contact simple (*); la prise (+), le battement (#), le frôlement (°) et le frottement (e). Tous ces SWSYM sont en outre représentables dans leur format de base (* + # ° e) ou avec une insertion (|* |+ |# |° |e|), c'est-à-dire que le contact a lieu lorsque la main est insérée, par exemple, sous l'aisselle ou dans l'autre main. Cette multitude de représentations, bien qu'elle permette une grande finesse dans la transcription, est également source d'innombrables questionnements, tels que : « *était-ce un frôlement prolongé ou un frottement très court? S'agissait-il d'un battement léger ou d'un contact simple mais fort?* ». Ces discussions sont sans solution, puisque c'est la sensation du signeur qui lui permet d'attribuer cette valeur, et que chaque expert a ses sensations propres.

Toutefois, ces discussions et ces doutes montrent que les différents éléments du signe, codés par différents SWSYM, collaborent à fournir des indications sur la réalisation du signe. C'est le cas du signe présent dans la Figure 100, qui signifie « *plein à raz-bord* ».

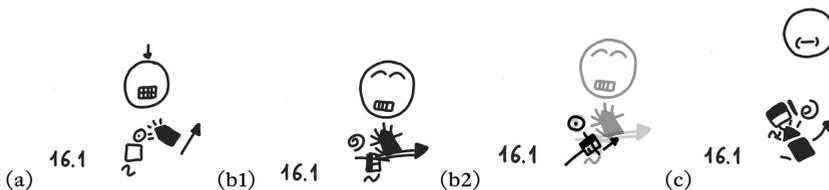


FIG. 100. Transcription d'un même signe par trois auteurs; le contact est indiqué comme un frottement en (b1) et (c) et comme un frôlement en (a) et (b2); (b2) est la correction de (b1) proposée par les membres du LABLIS&S (Source : corpus PearStory TLTL (a); TLADR (b); TLLL (c))

Le SWSYM choisi par (b) est le frôlement °, tandis que (c) et (d) ont choisi le frottement e. Or, après la discussion sur cette vignette, le contact écrit en (c) est corrigé en remplaçant e par ° (c2). Ce qui est intéressant, c'est que les membres du LABLIS&S jugent (d) correcte, puisque le contact est un frôlement tellement fort qu'il est possible de le définir comme un frottement. Mais ils jugent aussi que, ayant mis l'expression faciale finale du signe, plus marquée et *fâchée*, dans les vignettes (b) et (c), cette indication suffit pour donner l'idée qu'il s'agit d'un frôlement très fort.

On rencontre un problème d'attribution semblable lors de la représentation des mouvements, en particulier ceux qui comportent une torsion de l'avant-bras, phénomène qui devient encore plus marqué lorsque la torsion est répétée. En effet, il est parfois difficile pour les membres du LABLIS&S de discerner de façon univoque si le mouvement de torsion est donné par le poi-

gnet (dans ce cas il faudra marquer un mouvement du poignet) ou par le bras (ce sera alors une torsion de l'avant-bras) et, répétée plusieurs fois de suite, la torsion est facilement assimilée à un mouvement circulaire de la main. Il existe en effet différents cas où le mouvement est considéré comme un entre-deux, suscitant des discussions sur l'exactitude d'une représentation. Ce cas est illustré dans la Figure 101, où le même mouvement a été représenté comme circulaire (⊙ b1) curviligne (↻ c) et de torsion de l'avant-bras (↻ b2, ↻ d).

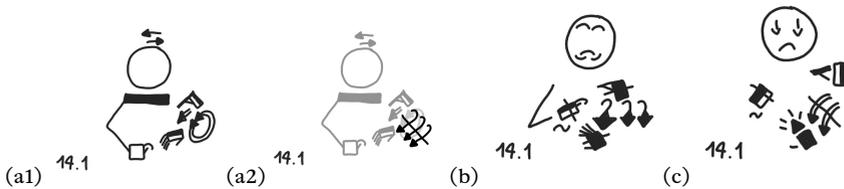


FIG. 101. Transcription d'un même signe, signifiant « mettre (de façon répétée) dans la poche » par trois auteurs; le même mouvement est codé de façon différente (a1, b et c) sur la base de la lisibilité, (a1) est corrigé en (a2) tandis que (b) et (c) sont maintenus (Source : corpus PearStory TLTL (a); TLADR (b); TLL (c))

Dans les cas ci-dessus, le critère final dictant le choix des membres du LABLIS&S est la lisibilité : si, à la relecture, la solution utilisée permet de re-exécuter correctement le mouvement, il s'agit d'une solution acceptable, sinon il faut la modifier. C'est ainsi que TL corrige le mouvement circulaire pour le transformer en une torsion de l'avant-bras, tandis que ADR et LL maintiennent leur idée qu'il s'agit d'un mouvement de toute la main.

Cette finesse descriptive pose aussi des problèmes dans les configurations (qui sont au nombre de 250), par exemple lorsqu'il s'agit de représenter la main avec les cinq doigts recourbés. Il y a quatre façons d'écrire cela, selon le degré d'ouverture (☹ ☹ ☹ ☹), laissant ainsi à chaque scripteur une grande variété de choix qui complique l'identification de la configuration « juste ». Mais dans ce cas, contrairement à ce qui se passe pour les contacts, ces différences de perceptions sur le SWSYM qui sera le mieux adapté à une certaine configuration ne semblent pas susciter d'amples discussions parmi les membres du LABLIS&S.

CSB relève aussi des cas qui, à l'opposé de ceux cités jusqu'ici, sont problématiques à cause du manque de précision de SW sur certains éléments. C'est ce qui se produit, par exemple, lorsque la main se trouve en biais entre le plan vertical et le plan horizontal et ne peut donc être représentée de façon exacte ni par ☹ ni pas ☹¹²⁴. Dans ce cas, le critère de lisibilité (qui aide à comprendre si la représentation d'un mouvement « entre-deux » par

124. Lors de l'analyse de la classification de Sutton ont été présentés huit SWSYM « du talon de la main » (cf. § V.B2), qui permettent d'exprimer la position des mains en diagonale : toutefois, ces SWSYM ne sont pas connus des membres du LABLIS&S et, vu leur caractère d'exception (ils ne sont prévus que pour huit configurations sur 250), ils sont assez inutiles.

un certain SWSYM est acceptable) n'est pas très utile à la discussion : les deux solutions sont en effet lisibles, mais seule la compétence du lecteur en LS peut lui faire comprendre que la main n'est pas exactement sur le plan.

Un autre élément posant un problème semblable est celui du regard, qui peut être orienté sur le plan horizontal (↺) ou vertical (↻). Ce dernier ne pose aucun problème, mais le premier suscite de nombreuses discussions parmi les membres du LABLIS&S. Tout d'abord à cause de l'existence d'une orientation du regard à 360° sur le plan horizontal, ce qui équivaut à pouvoir marquer par (↻) un regard vers l'arrière, objectivement impossible. Mais, de façon plus sérieuse, l'orientation horizontale pose le problème de la profondeur du regard. En effet, un regard dirigé droit devant soi peut être représenté par (↺) et un regard vers le bas par (↻), mais il n'est pas possible d'indiquer un regard intermédiaire orienté à la fois vers le bas et loin du signeur. Une solution possible consistait à prévoir une série de flèches de différentes longueurs pour (↺) ou (↻), afin d'indiquer la profondeur, ou encore d'utiliser les mêmes conventions que pour les mouvements sur le plan sagittal (cf. § V.B3b). Il est également intéressant de noter qu'un autre élément du regard ne pouvait pas être codé aisément, à savoir le regard rivé sur l'interlocuteur. Une solution graphique innovante, entrée depuis dans l'utilisation quotidienne des membres du LABLIS&S, a été proposée par ADR et sera présentée lors du paragraphe sur la création de nouveaux SWSYM (cf. § VI.C) et dans celui consacré à la transcription (cf. § VI.B).

En lecture, le fait que le scripteur ait toute latitude de choisir des SWSYM très différents pour coder un même mouvement ou une même configuration « *pourvu que ce soit lisible* » n'est pas un problème. Il n'en est pas de même lorsque le chercheur s'attelle à transcrire, pour pouvoir ensuite interroger son corpus sur une base quantitative : si un même mouvement peut être codé de plusieurs façons radicalement différentes, il sera impossible d'en faire ressortir toutes les occurrences à travers une requête automatique et cela faussera les résultats des recherches menées avec SW. La seule solution serait de définir des règles d'orthographe pour SW, qui ne se fondent pas sur les *sensations* des scripteurs mais sur une articulation réelle du mouvement. Toutefois, aucune des recherches sur SW menées en dehors du LABLIS&S et auxquelles CSB a eu accès ne semble aller dans ce sens et, en lisant les échanges de mails entre Sutton et les utilisateurs de SW¹²⁵, il n'est pas rare de lire ce conseil : « *Cela dépend de la manière dont tu sens le mouvement* ».

Mauvaise attribution de valeur à une catégorie de SWSYM

Dans la partie précédente (cf. § V.B) il a été dit que la classification des différents types de SWSYM chez Sutton peut être considérée, sous certains aspects, comme discutable. De ce fait, certaines catégories sont plus problématiques que d'autres quant à l'utilisation des SWSYM qui les composent puisque le manuel de SW est organisé sur la base de la

125. Lisibles sur <https://www.signwriting.org/forums/swlist/>.

classification de Sutton, ce qui rend difficile la compréhension de la logique de certains SWSYM lors de l'apprentissage du système.

En analysant les discussions entre les membres du LABLIS&S autour de la transcription du signe qui signifie « *arbre* », signé par TL, CSB relève de grandes difficultés à comprendre exactement le mouvement codé par le SWSYM ♯ (Figure 102).

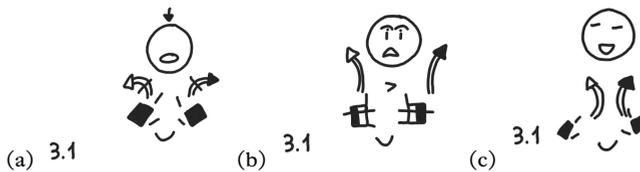


FIG. 102. « Arbre » signé par TL et les transcriptions effectuées par trois auteurs (Source : corpus PearStory TLTL (a); TLADR (b); TLLL (c))

Si (a) code le mouvement par ♯ , (b) et (c) choisissent ♮ ; or ce même mouvement ne saurait correspondre à deux SWSYM si différents. Sur la base de leurs connaissances du système, par analogie aux SWSYM de la famille de ♯ , les membres du LABLIS&S savent que ♯ doit coder un mouvement diagonal, mais le SWSYM ♮ représente lui aussi ce plan diagonal. Ils ont donc du mal à comprendre qu'il n'existe qu'une seule possibilité de plan diagonal pour les mouvements droits alors qu'il y en a deux pour les curvilignes. Cela amène donc TL et PR à rechercher une autre orientation de la diagonale, qu'ils finissent par situer dans le plan vertical, déjà occupé par ♮ . La définition qu'ils donnent alors de ♯ est qu'il code un mouvement sur le plan vertical mais que la main subit un changement d'orientation. Dans la Figure 103 se trouve une application extrême de cette interprétation du SWSYM ♯ : il est associé à une configuration qui est représentée dans son état initial et à nouveau dans l'état final, pour faire comprendre que l'orientation de la configuration n'a pas changé. En conséquence, dans cette vignette, ♯ perd la seule caractéristique qui le distingue de ♮ , ce qui montre bien que l'interprétation qui est faite de ce SWSYM est problématique pour ceux-là mêmes qui l'ont adoptée.



FIG. 103. Le mouvement ♯ est associé à la configuration répétée, pour montrer qu'il n'y a pas de changement d'orientation (Ce choix est un contresens puisque, pour son auteur, ♯ devrait signifier un mouvement sur le plan vertical, comme ♮ , mais avec changement d'orientation de la main. Source : corpus PearStory TL)

Pour résoudre définitivement le problème, il faudrait parvenir à une définition plus rigoureuse des plans d'exécution des mouvements en SW, en regroupant les SWSYM sur cette base pour que les utilisateurs puissent

comprendre exactement quelles sont les règles graphiques qui régissent la réalisation de chaque SWSYM : il deviendrait donc aisé de comprendre que la différence entre \curvearrowright et \curvearrowleft , tous deux sur le plan sagittal, est que le premier mouvement décrit une courbe arrière/avant et le deuxième une courbe bas/haut, et qu'il n'y a pas moyen de les confondre avec \curvearrowright , puisque ce dernier se trouve sur le plan vertical (Figure 104).

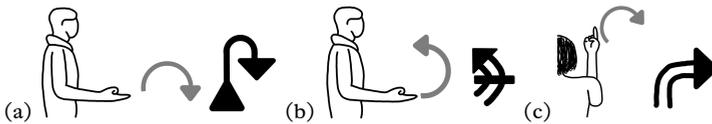


FIG. 104. Correspondance entre SWSYM et mouvements sur le plan sagittal (a et b) et vertical (c) (Source : Bianchini, 2012a)

Ce cas est le seul que relève CSB, dans lequel les membres du LABLIS&S interprètent de façon totalement erronée une série de SWSYM, mais elle trouve aussi plusieurs SWSYM qui sont totalement inconnus de ses informateurs. C'est le cas de la CAT 7 de l'ISWA de Sutton, qui contient des SWSYM indiquant le lieu d'exécution des signes, comme $\overline{\text{oo}}$, ++ , ii et ⊗ (cf. § V.A). Ce sont des SWSYM qui fournissent des spécifications complémentaires non nécessaires à la compréhension du signe. Ces SWSYM, n'ont été utilisés marginalement que par CSB lors de ses transcriptions des dictionnaires de LS, mais ils n'ont jamais été adoptés par le reste du LABLIS&S car jugés inutiles (tout du moins aux fins des travaux du groupe).

CSB conclut son analyse sur les fautes fréquentes d'utilisation de SW (c'est-à-dire omissions de parties du système et erreurs non corrigées d'attribution de sens à un SWSYM) en soulignant qu'une partie de la responsabilité est due à une certaine réticence des membres du LABLIS&S, du moins jusqu'en 2012, à se mettre à jour sur les différentes versions de SW : vu l'évolution rapide de SW à l'époque, il était difficile de suivre le rythme des modifications proposées par Sutton. Toutefois, CSB remarque que l'étude des innovations du système aurait permis d'approfondir la connaissance de la logique du système et donc d'améliorer la compétence dans l'utilisation des SWSYM.

Distraction dans l'observation de la source vidéo

CSB met aussi en évidence des erreurs qui semblent dues à la distraction des transcrip-teurs mais qui sont induites par l'observation de la vidéo elle-même ou bien par des idées préconçues des transcrip-teurs sur leur LS.

Par exemple, la Figure 105 illustre un problème touchant la configuration : TL et ADR, en décrivant le même instant de la vignette, ont tous deux marqué une saillance de l'auriculaire (doigt à droite si la main est vue de dos) à la place d'un index (doigt à gauche). Cette faute peut-être attribuée à une distraction mais, sur la vidéo, l'index semble être placé plus haut que les autres doigts, caractéristique que l'on retrouve dans les index dessinés,

tant par TL que par ADR, dans la version originale de la vignette. La représentation de l'index montre donc, dans ce cas, une incohérence entre la position perçue des doigts et leur représentation sur la base de la convention graphique de SW. CSB isole dans sa thèse d'autres cas comme celui-ci.

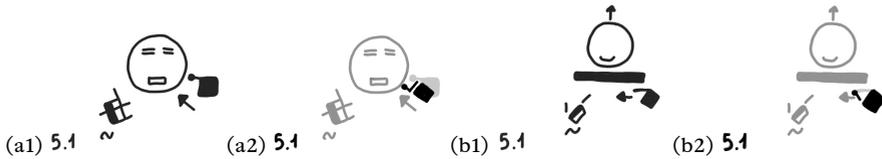


FIG. 105. Transcription d'un même signe effectuée par deux auteurs (a1 et b1); dans la correction (a2 et b2), nous voyons que l'index a été indiqué du mauvais côté dans les deux cas *Nota bene* : inversion droite-gauche entre la vidéo (point de vue du récepteur) et la transcription en SW (point de vue du producteur). Source : corpus PearStory TLADR (a1, a2); TLTL (b1, b2)

Les mouvements circulaires sur les plans horizontal θ et sagittal φ donnent lieu, eux aussi, à de nombreuses confusions liées à l'indication du départ du mouvement (proche φ ou éloigné ψ du signeur) et à son orientation (sens horaire φ ou antihoraire ψ). Le problème est lié, surtout en transcription, au fait que SW est écrit du point de vue du producteur du signe contrairement à la vidéo, qui renvoie au point de vue réceptif. À cause de cette inversion, le transcripateur peut, dans un moment de distraction, inverser ce qui est près et ce qui est loin de lui, ce qui influence le point de départ et le sens du mouvement circulaire.

Il est intéressant de noter que, parfois, la différence entre la vidéo et ce qui est transcrit ne dépend pas de la distraction mais des attentes du locuteur concernant sa langue : son expertise en LIS met un filtre à son observation de la vidéo. CSB reproduit une discussion au cours de laquelle, sans regarder la vidéo, un des membres du LABLIS&S affirmait qu'il fallait ajouter le SWSYM indiquant les sourcils levés \odot à une vignette contenant le SWSYM des joues tendues \ominus . Il était convaincu que la tension des joues comporte automatiquement un soulèvement des sourcils, idée erronée sur laquelle il n'est revenu qu'après avoir regardé la vidéo.

La présence des fautes de distraction, qu'elles soient dues à l'interprétation de la vidéo ou à la réalisation de la transcription ou encore à des idées préconçues des scripteurs, imposent une relecture, par d'autres membres de SW, de toute transcription effectuée : ceci pose de nombreux problèmes pour les transcriptions en SW, vu le peu de personnes formées au SW mais aussi l'absence de règles orthographiques claires en SW.

Fautes volontaires dues aux stratégies d'évitement de la surcharge d'information

Enfin, CSB identifie une dernière catégorie d'erreurs qui, cette fois, sont volontairement commises par les membres du LABLIS&S pour éviter la surcharge d'éléments dans une partie du signe. Il s'agit, pour la plupart, de soi-disant erreurs liées à l'emplacement.

La Figure 106 présente, par exemple, une faute liée à l'emplacement des mains, qui devraient se trouver devant le visage ; or, ni dans la transcription ni dans la correction de celle-ci, le scripteur ne les place devant le rond représentant le visage. Transcrire de façon erronée l'emplacement des mains est un choix délibéré qui diminue la fidélité de la transcription mais permet d'éviter de cacher l'expression faciale du signeur.

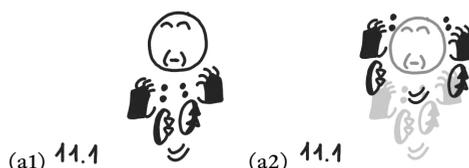


FIG. 106. Transcription (a) d'un signe signifiant 'ramasser des poires' ; l'emplacement des mains n'est correct ni en (a1) ni dans sa correction (a2) mais c'est le seul moyen d'éviter une superposition avec le visage qui rendrait invisible l'expression faciale (Source : corpus PearStory TLADR)

Une autre erreur semblable liée aux mains est l'effacement de l'une d'elles. En effet, seuls les éléments significatifs (ou considérés comme tels par les scripteurs) sont marqués en SW et la main non dominante, si elle n'est pas porteuse de sens, est souvent jugée inutile et, par conséquent, supprimée (Figure 107) : cette conviction est tellement enracinée que lors de la correction du signe l'auteur de la vignette présenté en Figure 107c1 décide de l'efface (Figure 107c2).

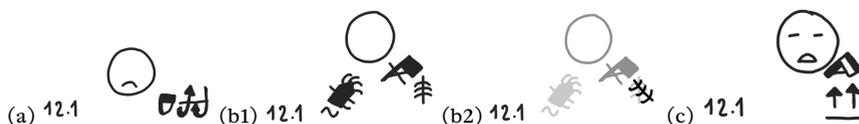


FIG. 107. Transcription d'un même signe de la part de trois auteurs ; la main gauche n'est pas porteuse de sens et donc elle est absente en (a) et (c), et elle est effacée de (b1) lors de la correction (b2) (en gris) *Nota bene* : les mouvements sont ici codés par différent SWSYM, bien qu'il s'agisse d'un même mouvement. Source : corpus PearStory TLTL (a); TLADR (b1, b2); TLLL (c)

CSB relève de nombreux autres cas où les auteurs ont jugé pertinent d'insérer un SWSYM et d'en éliminer un autre, limitant toujours leur nombre pour ne pas risquer une surcharge d'information. Cette constatation est encore plus fréquente pour la partie concernant le visage, où le nombre d'expressions faciales qu'il est possible de marquer est extrêmement élevé et où le risque de surcharge est donc plus réel. Il est intéressant de voir que la confrontation entre les auteurs les pousse à changer ces éléments sur la base de ce que les autres ont trouvé pertinent ou, au contraire, peu facile à déduire.

Il convient toutefois de noter que cette tendance à supprimer des informations pour éviter la surcharge est contrée par le besoin de garantir la

juste lecture des vignettes. Ainsi, l'utilisation de SW est souvent ponctuée de redondances dans l'information fournie. C'est le cas de l'identification de la main droite et de la main gauche, qui est normalement portée par le dessin de la main (droite \mathfrak{D} gauche \mathfrak{E}) et la pointe de la flèche (droite \leftarrow gauche \leftarrow) mais qui peut aussi, dans les cas un peu plus douteux, être répétée en dessinant le ou les bras (qu'ils soient croisés \times ou pas $\swarrow \searrow$).

À ces considérations de CSB il faut toutefois ajouter que cette problématique de la surcharge d'information n'est pertinente que lors d'une utilisation « humaine » de SW. La superposition de glyphes diminue radicalement la lisibilité de SW, mais celle-ci n'est nécessaire que pour les lecteurs humains; pour un ordinateur, les SWSYM ne sont que des codes caractérisés par un emplacement, et la superposition de leurs représentations glyphiques ne constitue pas un problème lors d'une requête dans ces données.

C.2. Ajustement des SWSYM pour les adapter aux exigences des utilisateurs

Même s'il a subi de nombreuses modifications, SW est considéré par Sutton – dans chacune de ses versions de l'ISWA – comme un système fermé: il est donc possible de donner le nombre précis des SWSYM présents dans l'ISWA, tout comme il est possible de donner le nombre précis de lettres présentes dans l'alphabet utilisé pour écrire la LV d'un pays donné.

Toutefois, CSB remarque que les membres du LABLIS&S sont souvent confrontés à un choix: rester fidèle aux signes en adaptant les SWSYM ou rester fidèles à l'ISWA en adaptant la représentation du signe au système. CSB note que la première option est la plus parcourue et que la justification fournie par les membres du LABLIS&S est que les glyphes adaptés ne sont pas faux, mais simplement nouveaux. CSB dédie donc une partie de son travail (Bianchini *et al.*, 2011a; Bianchini, 2012a; 2012b; 2012c; 2013) à analyser la tendance des membres du LABLIS&S à modifier les SWSYM pour pouvoir les rendre conformes à leurs exigences de représentation.

Dans sa thèse, CSB identifie les critères qui permettent de considérer comme acceptables ces nouveaux glyphes – qui seront appelés ici SWSYM *ad hoc*¹²⁶ – et s'interroge sur la possibilité de les intégrer dans les futures versions de SW et de les représenter en version numérisée (cf. § VII.B2b).

Invention de SWSYM ad hoc fondés sur la fusion de SWSYM préexistants

L'écriture manuelle de SW est la première à avoir été maîtrisée par les membres du LABLIS&S lors de leur apprentissage du système. Elle permet, grâce à la liberté que donnent la feuille et le papier, d'utiliser SW de façon très flexible et de créer ainsi de nombreux SWSYM *ad hoc*, comme ceux présentés ci-dessous. Figure 108 montre deux SWSYM *ad hoc* qui sont très faciles à réaliser

126. Dans sa thèse, CSB parle de « glyphes *ad hoc* ». Le choix, dans cet ouvrage, d'appeler les unités constitutives de SW des SWSYM et non des glyphes, mène à modifier ici ce nom. À noter que dans des conférences, au début de sa réflexion sur ces éléments, elle les avait aussi appelés des « *bidouillages* » (Bianchini, 2010; Bianchini *et al.*, 2011a).

à la main et difficile à repérer dans l'écriture manuscrite : il s'agit en effet de changements d'amplitude qui se font tout naturellement lorsqu'on écrit à la main et dont l'identification exigerait de connaître toutes les amplitudes prévues par l'ISWA officiel. Le SWSYM *ad hoc* représenté en (Figure 108a) est un mouvement semi-circulaire sur le plan horizontal, mais qui est beaucoup plus ample que ce que permet de représenter \curvearrowright , le SWSYM équivalent qui est présent dans l'IMWA2004 (la version de l'ISWA utilisée par les membres du LABLIS&S) ; à l'inverse, le SWSYM *ad hoc* dans (Figure 108b) représente un mouvement circulaire extrêmement petit sur le plan horizontal, qui serait trop ample si l'on utilisait le SWSYM officiel \curvearrowleft .

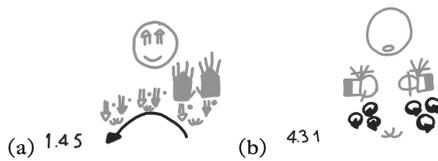


FIG. 108. SWSYM *ad hoc* (en noir) dérivés de la variation d'amplitude de SWSYM conventionnels (Source : corpus PearStory ADR)

La situation est plus complexe pour le signe présenté dans la Figure 109 : cette fois, le but de l'auteur est de créer un SWSYM pour répéter deux fois le mouvement de torsion de l'avant-bras, qui est normalement représenté par \curvearrowright . La version officielle de SW, un SWSYM qui ressemble fortement est \curvearrowright , qui représente un mouvement curviligne de la main sur le plan sagittal ; le SWSYM conventionnel \curvearrowright représente ce même mouvement redoublé. Le scripteur prend donc les caractéristiques de \curvearrowright , qui définit le mouvement de l'avant-bras (la barre horizontale du SWSYM) et les reporte sur \curvearrowright , qui représente le redoublement d'un bond. Il obtient ainsi un SWSYM qui, s'il avait été présent dans l'IMWA2004, aurait probablement été dessiné \curvearrowright .



FIG. 109. SWSYM *ad hoc* (en noir) dérivés de la fusion de différents SWSYM conventionnels décrivant des éléments de même catégorie (Source : corpus PearStory TL)

Il en est de même pour \curvearrowright (Figure 110), qui représente une configuration absente de l'ISWA (la main avec le pouce et l'index se touchant à peine et les trois autres doigts tendus), où l'on trouve toutefois \curvearrowright , qui pourrait être utilisé aisément pour représenter cette configuration. Or \curvearrowright représente les trois doigts tendus, mais avec le poing arrondi et presque fermé, ce qui ne correspond pas exactement à la configuration recherchée par l'auteur. Celui-ci a donc redessiné le SWSYM pour le rendre plus conforme à ses exigences : il

s'inspire de ⤵ , dont il reprend la forme en rapprochant les traits courbes qui représentent index et pouce, et de ⤴ , qui décrit l'extension des trois autres doigts. Il obtient ainsi ⤵^{127} (qui n'existe pas dans ISWA2008 mais qui apparaît comme ⤵ en 2010), beaucoup mieux adapté à représenter la configuration recherchée.



FIG. 110. SWSYM *ad hoc* (en noir) présentant une variation purement graphique d'un SWSYM officiel (Source : corpus PearStory ADR)

Il faut souligner qu'un mauvais placement des doigts n'est pas toujours sans conséquence pour le lecteur. Ainsi, un SWSYM très semblable à ⤵ est ⤴ , présent dans le signe signifiant « rien du tout » (Figure 111) : il devrait représenter majeur, annulaire et auriculaire tous levés, mais il est absolument identique au SWSYM officiel ⤴ , sauf que ce dernier représente index, majeur et annulaire. Ce SWSYM n'est pas familier aux membres du LABLIS&S puisque c'est une configuration qui n'est pas utilisée en LIS, mais la correspondance ainsi créée amène le lecteur à s'orienter *a priori* vers une lecture du SWSYM comme s'il était conventionnel, ce qui n'en facilite pas la lecture.



FIG. 111. SWSYM *ad hoc* qui ressemble trop à un SWSYM conventionnel; l'impossibilité de faire aisément la différence rend illisible le signe et donc erroné le choix du SWSYM (Source : corpus PearStory ADR)

Un autre exemple de SWSYM *ad hoc*, mais dont la création est encore plus complexe que celle exposée dans les cas précédents, est ⤵ (Figure 112a). Dans ce cas, le scripteur voulait indiquer un hochement semi-circulaire de la tête, ce qui n'est pas possible avec la version 2004 de SW, qui ne prévoit que des hochements rectilignes, comme ⤵ . L'auteur prend donc le SWSYM ⤵ , habituellement utilisé pour indiquer un mouvement curviligne de la main, et le réduit pour l'adapter et le placer au-dessus du rond qui identifie le visage, c'est-à-dire le lieu où sont placés les mouvements officiels d'oscillation

127. Le SWSYM *ad hoc* manuscrit ⤵ et son correspondant ⤵ réalisé informatiquement diffèrent par la présence, dans le premier, de traits perpendiculaires aux doigts et, dans le deuxième, d'une séparation entre la paume et les doigts. Ces deux solutions transmettent la même information : la main est orientée sur le plan horizontal. La solution avec les traits est un changement *ad hoc* de SW réalisée par les membres du LABLIS&S pour simplifier l'écriture manuscrite. Ce choix sera plus amplement discuté et justifié à la fin de ce paragraphe.

de la tête. Il est intéressant de noter que TL a représenté ce mouvement à travers l'union de plusieurs SWSYM conventionnels (Figure 112b), mais cela a entraîné une surcharge d'éléments dans l'espace au-dessus de la tête, diminuant ainsi la lisibilité du signe. Au cours de la discussion sur cet élément avec ADR, auteur du SWSYM *ad hoc*, TL convient que la solution inventée par ADR est bien plus fonctionnelle que la sienne.

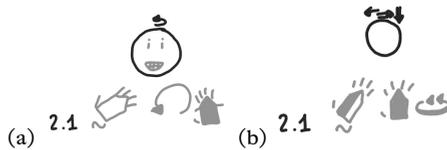


FIG. 112. (a) SWSYM *ad hoc* (en noir) dérivé de l'adaptation d'un SWSYM conventionnel décrivant une autre catégorie d'éléments et (b) son équivalent approximatif (en noir) sans utiliser de SWSYM *ad hoc* (Source : corpus PearStory ADR (a); TLTL (b))

Une particularité très intéressante de ce nouveau SWSYM est que la nécessité de le créer n'a pas été ressentie exclusivement par les membres du LABLIS&S : en regardant l'ISWA2008, c'est-à-dire la version qui a suivi celle qu'ont utilisée les membres du LABLIS&S, on trouve un nouveau SWSYM conventionnel  qui est exactement le SWSYM que ADR avait voulu créer. C'est d'autant plus remarquable que les membres de l'équipe ne connaissaient pas encore les versions ultérieures de l'ISWA lors de la rédaction de ce texte.

Le processus mis en évidence ici permet donc à des experts de SW de repérer à l'intérieur du système des éléments véhiculant telle ou telle autre information, pour ensuite les combiner afin de créer un nouveau SWSYM qui puisse satisfaire leurs exigences.

Création de SWSYM ad hoc qui ne sont pas fondés sur des SWSYM préexistants

Dans les textes produits par les membres du LABLIS&S, CSB repère des SWSYM qui ne semblent correspondre en rien aux SWSYM conventionnels, comme le SWSYM  (Figure 113), qui représente le regard rivé sur l'interlocuteur, et qui est surtout utilisé dans les transcriptions.

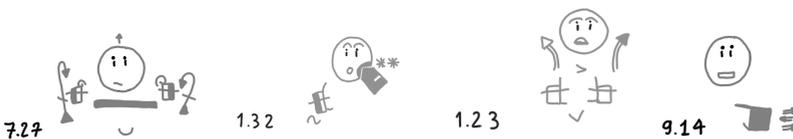


FIG. 113. SWSYM *ad hoc* (en noir) ne dérivant pas d'une adaptation de SWSYM officiels (Source : corpus PearStory TLADR)

L'invention (de la part de ADR) et l'adoption massive (de la part de tous les membres de l'équipe) de ce SWSYM deviennent encore plus significatives si on les rapporte au cadre théorique de référence utilisé au

sein du LABLIS&S. Selon ce cadre, on peut trouver dans le discours en LS deux types d'expressions référentielles dont les noms – conformément au modèle sémiologique et à la proposition terminologique de Cuxac et Antinoro Pizzuto (2010) et de Garcia (2016) – sont *unité lexématique* et *unité de transfert*¹²⁸. Parmi les différences les plus visibles entre ces unités figure le regard, qui est marqué pour les unités de transfert (et donc dirigé vers une portion de l'espace de signation, activée par le regard même) tandis qu'il est souvent non marqué pour les unités lexématiques (et donc dirigé vers l'interlocuteur du signeur).

Le SWSYM ☺ montre par conséquent que les membres du LABLIS&S sont capables de modifier le système aussi bien pour tenir compte d'exigences en matière de représentation des formes que pour indiquer des phénomènes linguistiques. Le SWSYM ☺, qui est attesté pour la première fois dans le mémoire de ADR (Di Renzo, 2006), représente le regard dirigé vers l'interlocuteur (d'où le « i », qui est une insertion alphabétique dans SW¹²⁹). La position « *sur l'interlocuteur* » est normalement considérée par défaut et, puisqu'en SW on ne représente que ce qui est indispensable selon le scripteur, l'indication de ce regard ne serait normalement pas nécessaire. Or, dans ce cas, les auteurs *marquent* délibérément l'existence d'un regard *non marqué*, c'est-à-dire la présence d'une *unité lexématique* et non d'une *unité de transfert*. Ce choix, qui n'est pratiquement appliqué qu'en transcription, indique une conscience métalinguistique du scripteur sur le rôle du signe qu'il est en train de représenter, conscience qu'il rend explicite par l'utilisation de ☺, levant ainsi tout doute d'interprétation possible.

Le nouveau SWSYM ☺ ne semble pas avoir beaucoup en commun avec les autres SWSYM indiquant le regard (comme ☺) ou les yeux (☺), mais il s'agit d'une réélaboration de ces SWSYM, même si la relation entre SWSYM conventionnels et SWSYM *ad hoc* est moins évidente que pour le passage de ♯ à ♯. En effet, bien que la forme des SWSYM ne soit pas commune, le nouveau SWSYM est placé en haut du rond représentant le visage, comme tous les autres SWSYM indiquant le regard et les yeux. Il s'agit donc d'un SWSYM dont le décodage est, même pour des experts de SW, moins évident que pour les autres SWSYM *ad hoc*, mais qui reste toutefois cohérent avec le reste du système.

Modification de SWSYM préexistants pour faciliter l'écriture à la main

L'écriture manuelle permet donc de créer de nouveaux SWSYM dérivant plus ou moins de SWSYM conventionnels préexistants. Mais cette flexibilité peut aussi entraîner la modification des glyphes conventionnels, fondée non sur une exigence de représentation mais sur la facilité de réalisation : c'est le

128. Même si les unités de transfert, en 2010, étaient encore appelées structures de grande iconicité.

129. Le choix du <i> est, selon CSB, peu conforme aux règles graphiques de SW, où aucun glyphe ne rappelle les lettres de l'alphabet ni n'est motivé par le mot de la LV qui correspond au phénomène représenté.

cas présenté par la configuration $\bar{\mathfrak{a}}$ (Figure 114), qui est la version manuscrite de $\bar{\mathfrak{a}}$ avec les mains vues de côté et sur le plan horizontal.



FIG. 114. SWSYM *ad hoc* (en noir) ne dérivant pas d’une adaptation de SWSYM officiels (Source : corpus PearStory TLADR)

Si le dessin global de la configuration est fidèle à celui prévu par l’ISWA, le point d’attache entre les doigts et la paume est traversé ici par un tiret $\bar{\mathfrak{a}}$. Or, les règles de SW disent que les configurations sur le plan horizontal sont représentées avec une petite séparation entre la paume et les doigts (ce qui donnerait $\bar{\mathfrak{a}}$), contrairement à leur représentation sur le plan vertical, où paume et doigts sont unis ($\bar{\mathfrak{a}}$). En appliquant cette règle, le SWSYM devrait être dessiné $\bar{\mathfrak{a}}$ et non $\bar{\mathfrak{a}}$. Pour comprendre la raison de ce choix graphique alternatif, il faut réfléchir aux processus mentaux et manuels qui mènent à la réalisation de ce SWSYM : CSB fait une hypothèse sur ce qui se passe dans l’esprit du scripteur écrivant à la main (Figure 115).

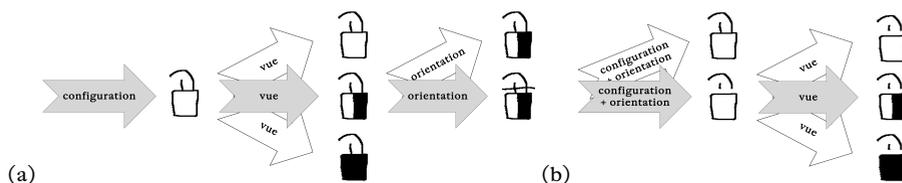


FIG. 115. Le processus mental et manuel qui mène à la représentation du SWSYM (a) et (b) (Source : Bianchini, 2012a)

Dans le cas de la représentation classique de la configuration, c’est-à-dire $\bar{\mathfrak{a}}$, l’auteur doit prendre, dès le début et simultanément, une décision sur la configuration ($\bar{\mathfrak{a}}$) et l’orientation (plan vertical $\bar{\mathfrak{a}}$ ou horizontal $\bar{\mathfrak{a}}$) pour ensuite établir la vue (paume $\bar{\mathfrak{a}}$, côté $\bar{\mathfrak{a}}$ et dos $\bar{\mathfrak{a}}$). Dans le cas de la représentation *ad hoc*, à savoir $\bar{\mathfrak{a}}$, ces trois choix sont opérés séparément : la configuration $\bar{\mathfrak{a}}$ est donc marquée rapidement et par défaut et toutes les autres caractéristiques y sont ajoutées dans un deuxième temps. Cette solution laisse en outre de la marge pour une éventuelle correction en cas de confusion entre les plans.

Le nouveau système de représentation de la configuration présente aussi d’autres avantages. Premièrement, il est plus simple à dessiner : faire des traits au lieu d’interrompre des traits existants rend l’écriture plus fluide. Deuxièmement, la nouvelle solution revêt un pouvoir de désambiguïsation des plans qui est supérieur à l’ancienne, puisque le *trait* coupant les doigts $\bar{\mathfrak{a}}$ est plus évident que les *trous* entre la base et les doigts de $\bar{\mathfrak{a}}$, surtout si le scripteur a écrit rapidement et/ou de manière peu soignée.

«Règles» de création des *SWSYM ad hoc*

À partir des exemples présentés jusqu'ici, CSB extrait des «règles» (reprises aussi dans Bianchini, 2013 ; Bianchini *et al.*, 2021) qui semblent régir la création spontanée de *SWSYM ad hoc*, ou plutôt, des règles qui rendent ces *SWSYM* acceptables par les autres utilisateurs de SW. C'est grâce au respect de ces règles – de manière tout à fait inconsciente, puisqu'elles n'ont jamais été édictées auparavant – que ces nouveaux *SWSYM* ne sont pas sanctionnés comme des erreurs par les lecteurs.

La première règle est que les *SWSYM ad hoc* doivent être cohérents, même à des degrés divers, avec l'ensemble du système SW. Cette condition rend préférable l'utilisation d'éléments qui reprennent des *SWSYM* préexistants pour les réélaborer sur la base des exigences des utilisateurs, permettant ainsi au lecteur de repérer rapidement la fonction et la signification du nouveau *SWSYM*.

Ainsi, puisque les *SWSYM* indiquant la torsion de l'avant-bras (ex : ) sont traversés par un trait horizontal (représentant l'avant-bras), tout *SWSYM ad hoc* rentrant dans cette catégorie devra respecter cette règle pour être aisément reconnu comme tel. Pour les mêmes raisons, puisque tout *SWSYM* représentant le mouvement de la tête est indiqué au-dessus du rond qui représente le visage, seuls les *SWSYM ad hoc* placés à cet endroit pourront être considérés comme des représentations *ad hoc* de ce phénomène.

La deuxième règle est que les *SWSYM ad hoc* doivent avoir une utilité, c'est-à-dire qu'ils doivent servir à représenter un élément du signe d'une façon plus fidèle que ne le permettent les *SWSYM* conventionnels. Le gain en précision peut être limité, comme dans le cas de  qui remplace , ou être bien plus considérable, comme pour , qui sert à noter un phénomène linguistique non prévu au sein de l'ensemble conventionnel de *SWSYM*.

La troisième règle, qui est probablement la plus importante, est que les *SWSYM ad hoc* doivent être lisibles. La lisibilité est en effet l'un des critères dominants dans l'utilisation de SW : tout *SWSYM* (ou signe entier) illisible est sanctionné comme une erreur. Donc, face à un doute sur la possibilité d'utiliser un nouveau *SWSYM* à la place d'un autre, présent dans l'ISWA, le meilleur test est de demander à un autre utilisateur d'essayer de lire la vignette : si elle est lue sans problème, le nouveau *SWSYM* est acceptable.

Enfin, les *SWSYM ad hoc* ne doivent pas prêter à confusion avec un *SWSYM* préexistant qui indique un phénomène différent. C'est pour cette raison que , qui est identique à  mais renvoie à une configuration différente, n'est pas considéré comme acceptable.

Les *SWSYM ad hoc*, s'ils respectent les règles ou qualités énoncées ci-dessus, peuvent aspirer à rentrer dans une version ultérieure de SW. C'est ce qui s'est produit pour le *SWSYM* , absent de la version 2004 de l'ISWA, qui est apparu en 2008 sous la forme . Cette possibilité, bien présente lorsque CSB écrit sa thèse, est aujourd'hui moins probable puisque, selon Sutton, l'ISWA2010 constitue une version stable, et donc potentiellement immuable, de SW. Toutefois, le fait que l'ISWA informatique ne puisse plus être modifié n'empêche pas, dans l'écriture manuscrite (qui est encore la plus fréquente

pour SW), de continuer à inventer de nouveaux glyphes pour mieux satisfaire les exigences de représentation des scripteurs.

C.3. Conclusions sur l'analyse de SW à partir de l'analyse des textes

Pour mener son analyse de SW à partir des textes, CSB s'est servie des corrections que les scripteurs membres du LABLIS&S ont faites sur leurs textes et sur les discussions qui en ont découlées.

L'analyse de ces données lui a permis de souligner des problèmes récurrents dans l'utilisation de SW : une partie de ces problématiques est liée à l'organisation même du système, qui, par exemple, ne donne pas une définition claire des plans sur lesquels peuvent se développer les mouvements ; une autre partie est liée aux choix graphiques de SW, qui utilise parfois des éléments graphiques semblables (par exemple des pointes de flèche) pour coder des phénomènes différents.

Mais SW n'est pas le seul facteur problématique et CSB relève une série de fautes récurrentes liées au facteur humain : distraction, mauvaise compréhension de la fonction d'un SWSYM, etc. mais aussi choix conscients liés à la réalisation d'une vignette moins ressemblante mais plus lisible.

Cette volonté de plier SW aux exigences des utilisateurs ne se manifeste pas seulement dans la composition des vignettes, mais aussi dans la réalisation des SWSYM eux-mêmes. CSB met en évidence un phénomène d'ajustement des SWSYM pour leur permettre de coder des éléments non prévus en SW, de remplir les cases vides dont il avait été question lors de la présentation du système (cf. § V.A). La création de SWSYM *ad hoc*, qui est un phénomène spontané, est soumise à un ensemble de règles qui permettent de mettre en lumière la façon dont se créent, même au niveau officiel, les SWSYM que Sutton ajoute à chaque nouvelle version de SW.

À travers les observations menées sur les problèmes d'utilisation de SW, les solutions envisagées par les membres du LABLIS&S et la production de nouveaux SWSYM, CSB identifie un principe qui semble constituer la base de l'utilisation de SW : le maintien de la *lisibilité* et, en lien avec celle-ci, de l'*iconicité* des SWSYM et des vignettes.

En effet, tant que la lisibilité est garantie, les membres du LABLIS&S ne sanctionnent aucun choix comme une erreur de composition. Il faut toutefois souligner que cette lisibilité est fortement liée aux compétences en LIS des utilisateurs : un lecteur ne connaissant pas la LS mais connaissant SW aura probablement du mal à reconstruire une vignette à la constitution imprécise alors que celle-ci aurait été jugée lisible par un expert de SW et de LIS, à même d'utiliser ses compétences pour comprendre si ce qu'il est en train de lire est plausible ou non¹³⁰.

130. Cette conclusion est renforcée par l'expérience d'enseignement de SW au sein de la licence SDL-LSF de l'Université de Poitiers (cf. § IV.A6) : chez les étudiants entendants également, CSB a eu l'occasion de remarquer une forte corrélation entre niveau de LS et maîtrise de SW.

Le critère de lisibilité fait que pour décrire un même phénomène plusieurs options peuvent être considérées comme valables. Il s'ensuit que pour un même segment vidéo, différents transcripteurs produiront des résultats différents : toutefois, la lecture de ces transcriptions – de la part d'un signeur expert de LIS et de SW – donnera exactement le même résultat, et ce résultat correspondra à la vidéo originale. Dans le cas contraire, la transcription sera considérée comme erronée. Cet aspect pousse à s'interroger sur l'accord inter-annotateur en cas d'utilisation de SW puisqu'il se fonderait non pas sur le contenu de la transcription, mais sur la lecture de celle-ci, ce qui risque de porter une grave atteinte à la requêtabilité informatique des données représentées en SW et donc à leur utilisation pour faire des analyses quantitatives de textes en LS.

D. ANALYSES *IN VIVO* DE SW À PARTIR DE LECTURES DE TEXTES ÉCRITS

Une des caractéristiques de SW souvent soulignée par CSB est la possibilité de le relire facilement : quiconque connaît le système peut reconstruire la forme des signes représentés, dans la limite où celle-ci a été écrite correctement ou, du moins, de façon lisible. Toutefois, déchiffrer les formes n'équivaut pas toujours à comprendre le contenu puisque, pour ce dernier, il faut être compétent dans la LS dans laquelle est exprimé le texte.

Pour cette partie, CSB a demandé à BP et LL, qui n'étaient auteurs d'aucun texte et qui ne connaissaient pas encore la « *Pear Story* »¹³¹ (Chafe, 1975), de lire pour la première fois les textes en LIS-Écrite de TL et ADR, puis de les relire immédiatement après ; ces lectures en hauts-signes ont été vidéo-enregistrées et ensuite commentées par les lecteurs, par les auteurs et par les autres membres du LABLIS&S.

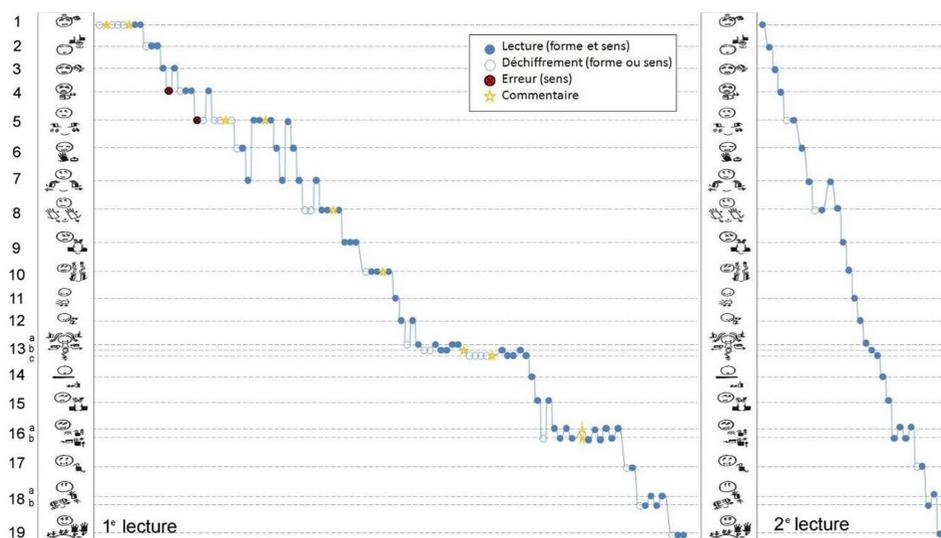
Le Graphique 2 représente le début de la première lecture du texte de ADR effectuée par LL. Chaque signe, ou ébauche de signe, correspond à un cercle¹³² :

- ● cercle plein (bleu dans l'image originale) : si LL effectue un signe correspondant par la forme et le sens à ce que ADR a écrit (il s'agit donc d'une lecture correcte de la vignette) ;

131. En réalité, BP a eu l'occasion de voir la vidéo de la « *Pear Story* » (Chafe, 1975) une dizaine d'années auparavant, lors des premières expériences conduites au sein du laboratoire et qui ont utilisé cette source vidéo. Mais elle a affirmé à CSB qu'elle ne se souvenait pas d'avoir vu la vidéo entière et, en tout cas, sa compétence en lecture ne semble pas influencée par les souvenirs vagues qu'elle pourrait avoir de l'histoire (elle-même affirme ne rien se rappeler de l'histoire). CSB estime donc que sa lecture peut être considérée comme valable, au même titre que celle de LL.

132. Ce graphique est obtenu à partir de la vidéo de la lecture de LL, et il représente l'exécution en hauts-signes des textes et non les mouvements oculaires lors de la lecture (qui auraient pu être obtenus grâce à un eye-tracker). Dans ce graphique, les points et les va-et-vient de la courbe entre les différentes vignettes ne correspondent donc pas aux fixations et aux saccades typiques de la lecture mais aux signes effectivement produits par LL.

- ⊗ cercle plein barré (rouge barré de noir) : si LL reconstruit la forme comme il faut mais associe un autre sens au signe;
- ○ cercle vide (blanc) : si la forme du signe émis par LL n'est qu'ébauchée ou s'il semble ne pas encore avoir compris le sens de ce qu'il lit;
- ☆ étoile (jaune) : si LL et ADR discutent de la forme ou du contenu du signe (cette indication ne correspondant pas à un nombre de signes mais à une interruption dans la lecture).



GRAPH. 2. Représentation schématisée des lectures effectuées par LL du texte écrit par ADR (Traduction : « C'est l'été et il fait une chaleur suffocante. Dans une zone de campagne vaste et aride, se trouve un arbre très touffu. Il y a aussi un homme avec un chapeau et un foulard au cou. Contre l'arbre est appuyée une échelle, sur laquelle se trouve l'homme, qui cueille des poires. » Source : corpus PearStory ADR – graphique de la lecture de LL dans Bianchini, 2012a)

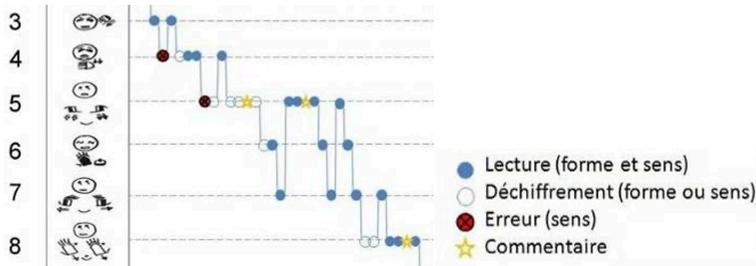
La première lecture est effectuée en déchiffrant une vignette après l'autre, avec de nombreux moments d'hésitation, retours en arrière, discussion avec ADR (auteur du texte lu par LL) et quelques erreurs d'interprétation du signe. La deuxième lecture est beaucoup plus fluide.

Il sera question ici des difficultés et des habitudes d'utilisation de SW que peut révéler la lecture des vignettes.

D.1. Influence des compétences intra-, inter- et extra-textuelles du lecteur sur le décodage des vignettes

Le Graphique 3 (qui est un détail du Graphique 2) montre que, surtout en première lecture, LL fait souvent recours à la relecture des SWSYM

immédiatement précédents ou à la poursuite de la lecture en présence de signes non déchiffrés.



GRAPH. 3. La 1^{re} lecture, effectuée par LL, des signes présents dans les vignettes 4 à 8 du texte de ADR (Source : corpus PearStory ADR – lecture de LL dans Bianchini, 2012a)

Dans la vignette 8, par exemple, LL éprouve des difficultés à déchiffrer le signe : il arrive à en comprendre la forme mais non le sens. Il remonte donc d'une vignette et comprend finalement qu'il s'agit du signe signifiant « *aride* » (« *campagne vaste et aride* »). De même pour la vignette 4 LL interprète le signe comme « *lourd* » et non comme « *chaud* ». Il relit alors le signe précédent et comprend son erreur.

En revanche, une autre solution est envisagée pour la vignette 5 : dans l'impossibilité de la comprendre, LL essaie de remonter à la vignette précédente, puis il demande à l'auteur de l'aider à déchiffrer la forme du signe. Mais ces deux tentatives ne donnent pas de résultat et LL décide alors de poursuivre sa lecture sans avoir compris la vignette en question. Ce n'est que lorsqu'il arrive à la vignette 7 qu'il comprend enfin que la vignette 5 signifie « *campagne* ». Il s'interroge alors sur les raisons qui ont conduit à cette difficulté de compréhension, qu'il identifie dans le mouvement des mains, qui est mal représenté (il manque un mouvement latéral).

CSB constate un recours assez systématique au contexte immédiatement antérieur et/ou postérieur pour réussir à attribuer un sens aux vignettes en cas de doute. Dans la suite de la lecture (consécutive à la partie représentée dans le Graphique 2), le nombre d'hésitations et donc de va-et-vient dans la lecture diminuent sensiblement. Les membres du LABLIS&S ont supposé, au cours de leur discussion, que ce phénomène est dû à deux facteurs : un *échauffement*, c'est-à-dire une remise en exercice du lecteur et donc une amélioration de la facilité de lecture, mais aussi la construction d'une série d'attentes sur l'histoire, qui permettent d'anticiper une partie des événements et donc de lire plus facilement. Évidemment, la deuxième lecture est bien plus aisée que la première, bien qu'il y ait encore des hésitations sur les vignettes qui avaient déjà causé des problèmes particuliers lors de la première lecture. Les éléments susceptibles d'engendrer ces vignettes problématiques à la lecture seront analysés ultérieurement (cf. § V.D2).

LL et BP, après avoir lu le texte de ADR, passent à celui de TL. Ils connaissent maintenant l'histoire et ont donc la possibilité d'anticiper sur

ce qui va se passer, chose qui devrait leur faciliter la tâche. Mais si cette circonstance peut constituer un avantage lorsque ADR et TL racontent le même épisode, elle se transforme en une source d'hésitation si les deux histoires ne coïncident pas. C'est le cas de deux scènes de l'histoire racontée par TL, qui avaient été omises par ADR (Figure 116).

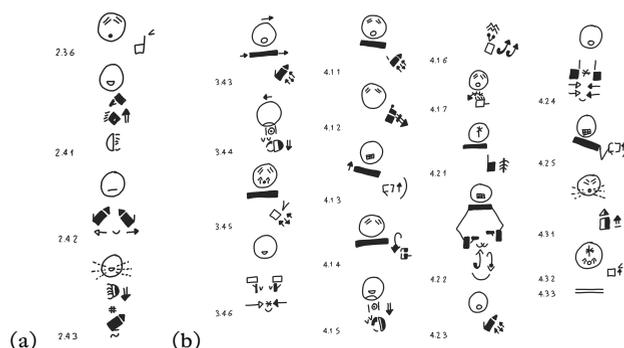


FIG. 116. La scène (a) de la poire qui tombe et celle (b) de l'enfant et de la chèvre ; ces deux épisodes de la « Pear Story » sont présents dans le texte de TL mais pas dans celui de ADR (Source : corpus PearStory TL)

La première séquence (Figure 116a) est celle de la poire qui tombe au pied de l'arbre. Tant BP que LL se trouvent bloqués devant ces signes qu'ils n'arrivent pas à décrypter ; ils cherchent alors à utiliser le contexte, mais cet épisode est totalement isolé par rapport au reste du texte. Après un long moment de discussion avec le scripteur ils parviennent enfin à comprendre mais objectent que TL aurait dû utiliser plus de détails car il manque trop d'informations pour que ce soit compréhensible.

La surprise est la même pour la narration de l'épisode de l'enfant et de la chèvre (Figure 116b). BP ne s'attend pas du tout à ce qu'apparaisse un animal, puisqu'elle n'en a pas vu dans le texte de ADR. Elle cherche alors à interpréter, allant jusqu'à penser que TL est en train de parler d'un « enfant-chèvre ». La lecture du reste de l'épisode, lui permet toutefois de comprendre enfin de quoi parle cet extrait et donc de le lire véritablement.

Dans les deux cas, les connaissances pré-acquises des lecteurs sur les textes forment un obstacle à la compréhension. Seul un retour aux seules informations fournies par le texte de TL permet de comprendre ces séquences.

CSB relève aussi des interférences dans la lecture, dues à des éléments externes aux textes. C'est le cas des signes présents dans la Figure 117.

Le premier signe (Figure 117a) signifie « *c'est possible* » « *il est capable* ». Au cours de la lecture, BP se bloque sur ce signe qu'elle ne reconnaît pas : elle arrive à le lire mais pas à lui attribuer un sens. Suite à la discussion avec l'auteur (dans ce cas ADR), elle comprend enfin le signe mais affirme que comme elle ne l'utilise jamais, elle n'y a pas pensé.

La Figure 117b, écrite par TL, représente le signe décrivant la forme et

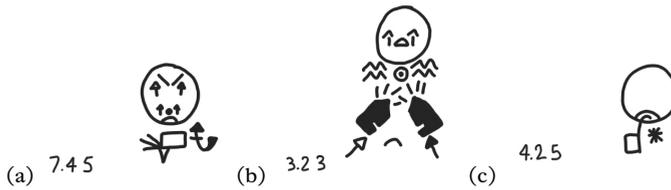


Fig. 117. Signes posant des problèmes de lecture car non connus des lecteurs (Source : corpus PearStory ADR (a, c); TL (b))

la structure d'un panier en osier. LL connaît bien TL, ainsi que ses signes personnels, et n'a donc aucun mal à comprendre qu'il s'agit du signe pour « *osier*¹³³ », tandis que BP n'arrive pas à comprendre de quoi il s'agit : ce n'est que grâce au contexte qu'elle comprend enfin ce que signifie la vignette.

Le signe de la Figure 117c est tout de suite lu par LL, qui identifie la signification « *dent* ». Ce qui reste incompréhensible pour lui, c'est le lien entre les *dents* et le reste de l'histoire. Il comprend alors, en utilisant le contexte et en discutant avec ADR, que le signe renvoie aux *gravillons*, c'est-à-dire de petits cailloux blancs qui ressemblent à des dents.

Le recours au contexte est donc indispensable à la compréhension d'un texte, non pour déchiffrer la forme du signe mais pour l'association signifiant-signifié. En outre, les connaissances précédentes du lecteur peuvent exercer une influence positive ou négative (selon le cas et le lecteur) sur ce processus. Il ressort de ce qui précède que SW est bien un système qui permet de recomposer sans trop de difficultés les formes des signes, mais que cela ne va pas toujours de pair avec la possibilité de comprendre ce qui est lu (qui dépendra de la compétence en LS, de la connaissance du contexte, etc.).

D.2. Influence de la composition des vignettes sur la lecture

Dans la partie précédente il a été dit que les lecteurs ne semblent pas avoir trop de difficultés dans la lecture de la forme du signe mais que, sans le contexte, il est parfois difficile de comprendre le sens de ce qui est lu. Dans cette partie, on reviendra à l'analyse de SW, pour comprendre l'origine des problèmes rencontrés par les lecteurs dans le décryptage des signes écrits en SW.

Erreurs dans la représentation du signe à travers les SWSYM

Comme montré brièvement dans le Graphique 2, la première lecture d'un texte en SW, même si elle est plus aisée que celle de textes utilisant d'autres systèmes de transcription, ne se fait pas sans hésitation. Au cours de

133. Face à l'absence probable d'un signe lexicalisé signifiant « *osier* », TL passe par une description de la structure typique du tressage des paniers en osier.

la discussion survenue à la suite des lectures, CSB repère plusieurs obstacles qui semblent perturber la fluidité de la lecture.

Tout d’abord, une partie des erreurs est attribuable à des lacunes dans le texte lui-même. C’est le cas des deux signes présentés en Figure 118 qui comportent chacun une erreur de composition : dans le premier (Figure 118a), il manque un mouvement latéral (permettant d’identifier le signe signifiant « campagne »), et dans le second (Figure 118b) il y a une erreur dans le choix des SWSYM de contact.

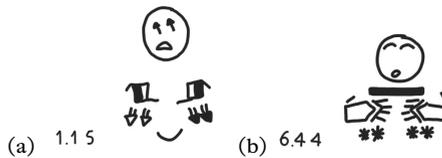


FIG. 118. Signes comportant une faute d’orthographe, ou plutôt des éléments qui ne permettent pas une lecture correcte (Source : corpus PearStory ADR)

À une lecture du signifiant du signe, tel qu’il est représenté, ne correspond pas l’attribution d’un signifié, ou du moins du signifié escompté par le scripteur du texte. Seul le contexte permet alors de retrouver le sens du signe et de signaler la présence d’une erreur de codage.

Ensuite, on trouve également des erreurs inter-vignettes, comme dans le cas de la séquence de l’enfant et la chèvre (Figure 119).



FIG. 119. Les vignettes constituant le début de la séquence de l’enfant et la chèvre écrite par TL (Source : corpus PearStory TL)

Cette séquence n’est pas comprise pour plusieurs raisons dont la première, comme indiqué précédemment, est que les lecteurs ne s’y attendent pas. Mais le problème réside aussi dans l’utilisation des indicateurs du mouvement de la tête et des épaules, qui servent à positionner les différents personnages (enfant et chèvre) l’un par rapport à l’autre. En effet, si dans « enfant » (Figure 119-vignette 3.4.3) il y a l’indication d’un déplacement

à droite de la tête \odot et des épaules \rightarrow , dans «*chèvre*» (Figure 119-vignette 3.4 4) il n'y a que celui de la tête vers la gauche \odot . C'est une source de confusion pour le lecteur, surtout si l'on considère qu'en SW la position des épaules est visuellement plus marquée (un grand trait noir) que celle de la tête (une petite flèche).

Enfin, certains signes sont représentés de façon correcte mais, à cause d'une limite objective de SW, ils ne sont pas faciles à lire. C'est le cas de la vignette de la Figure 120.

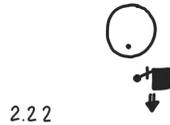


FIG. 120. Le signe signifiant «*là (dans la poche)*» n'est pas compréhensible (Source : corpus PearStory ADR)

BP n'arrive pas à comprendre quel est l'objectif du pointage : s'agit-il d'une indication simplement vers le bas ou vers une entité introduite précédemment ? Selon l'auteur la traduction exacte est «*là, dans la poche*», mais il n'empêche qu'il est difficile de le déterminer en se fiant au seul signe. Des informations essentielles sur la localisation peuvent donc être perdues dans le passage du signe tridimensionnel à sa représentation bidimensionnelle avec SW : dans la plupart des cas, ces informations sont recrées par le lecteur et donc leur absence ne constitue pas un problème mais il y a des cas où celle-ci rend impossible la compréhension de la référence exacte.

Surcharge de SWSYM dans une vignette ou dans une partie de celle-ci

CSB relève aussi que les lecteurs sont confrontés à des difficultés lorsqu'une vignette, ou une partie de celle-ci, est trop chargée (Figure 121).

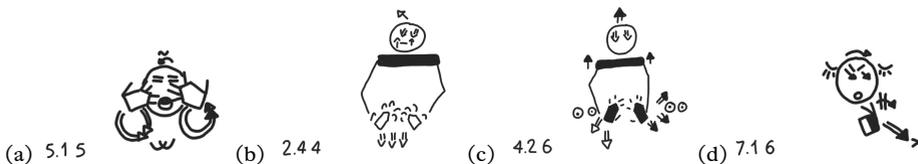


FIG. 121. Exemples de signes surchargés dans une partie (Source : corpus PearStory ADR (a, d); PRTL (b, c))

Dans la Figure 121a sont présents sur le visage des SWSYM indiquant les sourcils \ominus et la bouche \odot , mais les mains ✋ ✋ elles aussi se trouvent à la hauteur du visage : ces informations se superposent et rendent difficile une lecture rapide du signe. La même surcharge caractérise la Figure 121b pour le visage (où se superposent \ominus et \odot), et la Figure 121c pour les informations sur le mouvement (✋ ✋) et le contact des mains ($\odot\odot\odot$), alors que la Figure 121d

est un exemple de solution qui palie cet inconvénient. L'auteur a décidé ici de déroger aux règles de SW selon lesquelles les différents éléments présents dans le visage doivent se situer dans l'espace représentant leur position réelle : il place donc le SWSYM indiquant le battement des sourcils ^^ à l'extérieur du rond délimitant le visage, pour qu'il n'aille pas se superposer avec le regard ☺ et la position des sourcils ☹ .

CSB identifie aussi des cas où l'intégralité de la vignette est particulièrement *lourde* (Figure 122).

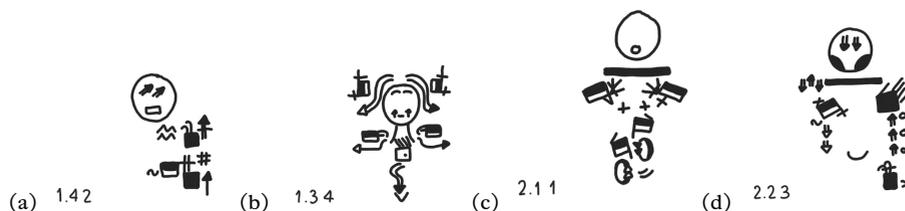
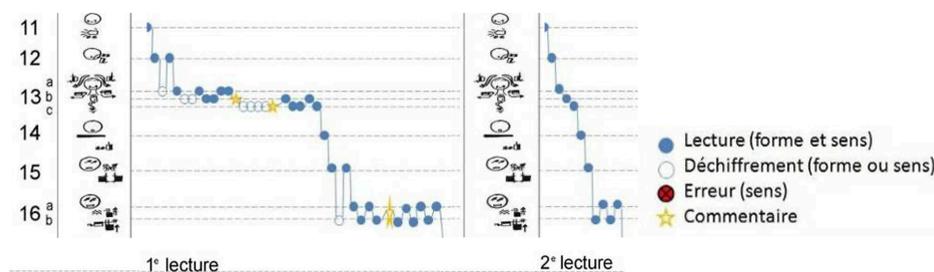


FIG. 122. Vignettes « surchargées » : (a) « l'échelle posée sur la branche »; (b) « il porte un chapeau et un foulard noué autour du cou »; (c) « le vêtement en tissu »; (d) « il descend de l'échelle en tenant sa poche et il arrive par terre » (Source : corpus PearStory ADR)

Le Graphique 4 (extrait de Graphique 2), montre que pour les signes (a) et (b) le processus de lecture est particulièrement complexe.



GRAPH. 4. La surcharge en SWSYM des signes (vignettes 13 et 16) rend la lecture difficile; la connaissance du texte (en 2^e lecture) ne permet pas toujours de résoudre le problème (vignette 16) (Source : corpus PearStory ADR – lecture de LL dans Bianchini, 2012a)

La 13^e vignette de la séquence (agrandie dans la Figure 123a) contient cinq SWSYM représentant les configurations des mains (trois pour la main droite et deux pour la gauche). Le lecteur comprend donc tout de suite qu'il s'agit d'un signe complexe à décomposer. Il cherche alors à comprendre la partie supérieure du signe, où se trouve la première paire de mains, et comprend grâce au contexte qu'il s'agit de la description d'un chapeau; il continue alors à descendre et rencontre la deuxième paire de mains, il relit plusieurs fois cette partie et la précédente et identifie qu'il s'agit de quelque

chose de noué autour du cou ; il passe alors à la dernière main, dans la partie inférieure du signe et, après de nombreuses hésitations et un retour à la partie précédente, il identifie enfin le foulard. Cette lecture hachée, morceau après morceau, comporte une forte dépense de temps et d'énergie cognitive.

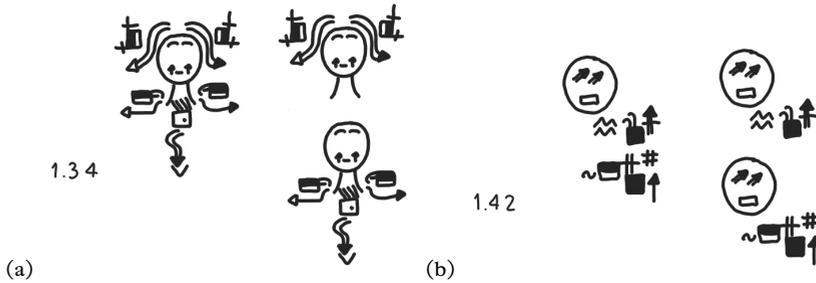


FIG. 123. Propositions de re-segmentation de signes surchargés (Source : corpus PearStory ADR)

Dans la 16^e vignette de cet incipit (reproduite dans la Figure 123b), le lecteur se trouve à nouveau dans la situation d'une représentation complexe mais, dans ce cas, il ne semble pas être orienté vers une lecture descendante et donc « naturelle » pour SW (les textes produits au LABLIS&S sont écrits de haut en bas). Il décrypte bien une partie du signe après l'autre, ce qui montre que, pour lui, il s'agit de deux éléments bien distincts, mais n'arrive pas à décider (même en deuxième lecture) quelle partie de la vignette doit être lue en premier.

La discussion entre les lecteurs et les auteurs autour de ces vignettes a montré que dans la plupart des cas, il aurait été possible, et plus opportun, de segmenter différemment ces vignettes. Ce résultat aurait pu être obtenu en subdivisant directement le signe (cf. Figure 123, et c'est l'option qui nous semble la plus indiquée) ou bien en créant une périphrase qui aurait permis d'expliquer le même concept, de façon moins condensée.

Pour les membres du LABLIS&S, ces signes trop comprimés et donc difficiles à lire sont le résultat d'une habitude à la communication FàF, où il est possible de signer de façon très synthétique. En effet, en présence d'un interlocuteur, le signeur peut à tout moment reprendre un concept mal compris, chose impossible dans la communication écrite vu que l'interlocuteur n'est pas présent. Les membres de l'équipe pensent donc qu'il conviendrait de trouver d'autres formes pour exprimer ces idées : ce point sera traité plus en profondeur lors de la discussion sur la différence entre écrire et transcrire (cf. § VI).

Il reste toutefois à souligner qu'une vignette surchargée n'est pas toujours associée à une trop grande quantité d'informations. Dans la Figure 123a, par exemple, CSB relève une lacune et non un excès d'informations : il manque en effet un élément permettant de dire qu'il s'agit d'un foulard et c'est aussi pour cette raison que la vignette n'est pas comprise par les lecteurs. Natu-

rellement, cet ajout aurait comporté l'insertion d'un plus grand nombre de vignettes et donc un allègement probable de la représentation du signe en question.

Dans cette partie, il a été montré que les erreurs de production, les surcharges d'éléments et parfois aussi les caractéristiques spécifiques de SW peuvent influencer négativement la lecture des textes. Utilisée sans les précautions nécessaires, la liberté donnée par SW dans la représentation peut entraîner des dérives dans la représentation. C'est pourquoi il faut se rappeler, dans toutes les phases de la constitution d'un texte, que celui-ci devra être lu par une personne qui ne le connaît pas et qui n'aura pas la possibilité de demander des explications : cette manière de construire le texte, qui est considérée presque naturelle par des utilisateurs habituels d'une langue dotée d'une écriture, est un mécanisme qu'il faut apprendre à maîtriser lorsqu'on se retrouve pour la première fois à écrire une langue habituellement non écrite.

D.3. *Ordre de lecture et influence des détails pour la compréhension des vignettes*

Pour l'utilisation de SW, les membres du LABLIS&S ont adopté une écriture verticale, allant de haut en bas et ensuite de gauche à droite. Comme indiqué plus haut, si cet ordre est évident pour le passage d'une vignette à l'autre, il l'est moins lorsqu'il s'agit de décider l'ordre de lecture au sein d'une vignette surchargée.

Il est donc intéressant d'observer l'ordre de lecture des SWSYM dans des vignettes *normales*, c'est-à-dire non surchargées. En observant les vidéos de LL et BP, CSB remarque que l'ordre de lecture des SWSYM semble privilégier d'abord la configuration et l'orientation de la main, pour s'intéresser ensuite aux mouvements (et donc aussi aux contacts, à la coordination et à la vitesse d'exécution) et seulement en dernier à l'expression faciale et au regard. Mais, tandis que LL, après avoir décrypté les composantes manuelles, perfectionne la réalisation en ajoutant les composantes non manuelles, BP ne prend pas ces dernières en considération. Cette tendance de BP à ne lire que les aspects manuels est également constatée dans les sujets de l'expérience du LS-Script (Garcia *et al.*, 2007; cf. § IV.A6).

Le choix de BP de ne pas lire les expressions faciales peut influencer sa capacité à comprendre le texte lu. C'est le cas de vignettes où le regard est fondamental pour comprendre l'action, comme à la Figure 124, où l'information donnée par les mains est celle de deux entités (des vélos montés par deux enfants) qui se croisent, tandis que l'expression faciale véhicule le regard que l'un des enfants porte sur l'autre.

Il est toutefois intéressant de remarquer qu'au cours de la lecture, il arrive à BP d'interpréter les vignettes lues en ajoutant des expressions qui ne sont pas présentes dans le texte. Ceci n'a rien d'étonnant si l'on considère que les scripteurs des textes analysés par CSB ont l'habitude de ne marquer que les SWSYM qu'ils considèrent pertinents, omettant ainsi ceux qui ne sont pas nécessaires à la compréhension. En effet, cette omission ne signifie pas



FIG. 124. Vignette où le rôle du regard est fondamental : ne lire que les composantes manuelles empêche la compréhension de la vignette (Source : corpus PearStory ADR)

que d'autres expressions faciales ne peuvent être présentes mais simplement qu'elles ne sont pas strictement nécessaires.

Mis à part le regard et l'expression faciale, d'autres éléments peuvent causer des problèmes si le lecteur ne leur accorde pas une attention suffisante. C'est le cas, par exemple de la position des épaules dans la séquence de la Figure 125 qui peut être traduite par « [7.3 5] de l'autre côté (à droite) [7.4 1] enfants [7.4 2] trois [7.4 3] garçons [7.4 4] arrivent (par la droite) en marchant tous les trois [7.4 5] Ils aident (à gauche) là [7.4 6] l'enfant [8.1 1] en le soulevant ».

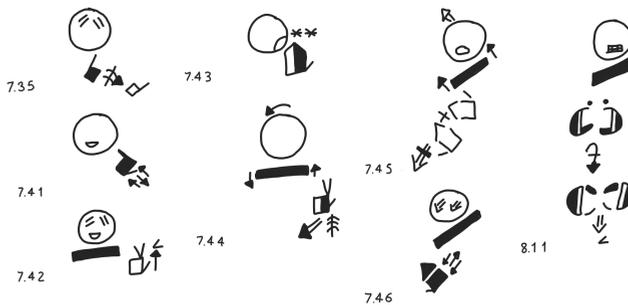


FIG. 125. – Séquence de l'arrivée des trois enfants qui aident le personnage principal (Source : corpus PearStory TL)

L'information selon laquelle les trois enfants aident l'enfant à terre, et pas quelqu'un d'autre, à se lever (vignettes 7.45 à 8.11) est donnée par la position des épaules — puisqu'elles révèlent que l'action accomplie par les enfants concerne une entité placée à leur gauche, position où l'enfant avait été placé précédemment. Or LL et BP omettent tous deux ce détail et interprètent donc la phrase comme « ils aident l'enfant, ils soulèvent à nouveau le panier ». Ce choix est dicté par leur connaissance du contexte (le panier est par terre à côté de l'enfant) mais aussi par une lecture « à la va-vite » qui leur fait identifier dans les mains   face à face une forme ronde compatible avec le panier.

L'attention aux composantes non manuelles du signe n'est pas le seul élément qui puisse influencer la lecture. En effet, bien que peu utilisée, la ponctuation peut jouer un rôle fondamental pour la compréhension du texte, en permettant, par exemple, d'identifier un changement de scène. C'est le cas de la séquence de la poire qui tombe ou de celle de l'enfant avec la chèvre

(présentée précédemment, cf. Figure 119), qui commencent et se terminent toutes deux par le SWSYM indiquant une pause \equiv .

À ce propos, il est intéressant de noter la façon dont ces pauses sont lues par les membres du LABLIS&S. Si BP a tendance à les ignorer, LL les prend en considération mais pas systématiquement. Dans un cas, présenté dans la Figure 126 il va jusqu'à traduire cette pause par un signe.



FIG. 126. Séquence où l'enfant contrôle si l'agriculteur le regarde (Source : corpus PearStory TL)

LL lit le texte en haut-signes et sa lecture peut être traduite par «[5.31] l'enfant regarde le panier, [5.32] il regarde le panier et vers le haut où se trouve l'agriculteur, [5.33] c'est fait ! ». Il associe donc au SWSYM \equiv , indiquant la pause, le signe « c'est fait » qui est utilisé en LIS pour indiquer qu'une action est terminée : or ce signe n'est indiqué nulle part dans le texte.

D.4. Conclusions sur la lecture des textes en SW

Lalisibilité est, comme on l'a vu, l'un des principes de base qui est observé lors de la production de toute vignette en SW. Dans cette partie ont été analysées les lectures des textes du Corpus PearStory écrits en LIS de la part d'experts de LIS et de SW ne connaissant pas les histoires de la «*Pear Story*» de Chafe (1975).

Lors de problèmes de compréhension du texte, les lecteurs font recours aux informations contextuelles (aux vignettes qui précèdent ou suivent immédiatement celle qui cause un problème) ou à d'autres compétences, telles que les informations connues sur l'histoire ou sur le scripteur (utilisation de signes personnels ou de formes typiques). Toutefois, ces astuces peuvent aussi aller à l'encontre du but recherché : par exemple, lors de la lecture du deuxième texte issu du Corpus PearStory, toute information qui diffère de la première histoire engendre des confusions à cause des hypothèses que le lecteur fait sur le contenu du texte et qui peuvent se révéler infondées.

Les problèmes de compréhension peuvent être dus à plusieurs éléments, et en premier lieu à la composition des vignettes elles-mêmes : la présence d'une surcharge de SWSYM (mais aussi, à l'opposé, l'absence de détails) dans la totalité ou dans une portion de la vignette, l'utilisation d'un SWSYM erroné

(par exemple une configuration représentée à l'envers, ce qui engendre une confusion entre les deux mains), sont des éléments qui peuvent compliquer la lecture.

Cependant, une forte influence sur la lecture est également liée au facteur humain : le manque d'attention aux détails, en particulier à ceux liés aux composantes non manuelles, peut faire perdre au texte toute sa signification.

L'étude de la lecture menée par CSB met en évidence les critères qui permettent d'obtenir la lisibilité des vignettes : il faut que soit atteint le juste équilibre entre la représentation de tout élément pertinent (sous peine de ne pas fournir assez d'informations) et l'évitement de la surcharge des vignettes. Les textes analysés par CSB avaient tous été produits en modalité LIS-Écrite, ce qui permet au scripteur de prendre en considération ces éléments lors de la composition. Il peut ainsi décider de segmenter différemment un signe, de redonner une information pour rendre plus explicite le lien entre deux vignettes, etc. : il peut donc reformuler ces idées pour en favoriser la lisibilité.

Il n'en est pas de même lorsque les textes sont issus de la transcription de signes en modalité FàF. Dans ce cas, le transcripteur doit représenter de la façon la plus fidèle possible ce qui est indiqué dans la vidéo, et cela ne lui permet pas de procéder à une reformulation des idées. Pour maintenir un degré de lisibilité suffisant, l'auteur du texte devra donc se limiter à ne transcrire que les éléments pertinents, dont une partie sera nécessaire à la compréhension de la vignette, tandis que l'autre sera dictée par d'éventuelles exigences spécifiques de la recherche en cours (si, par exemple, le but est d'analyser les positions du corps, celles-ci devront être indiquées même si elles ne sont pas indispensables à la compréhension de la vignette).

L'analyse de la lecture de SW souligne ce que l'auteur des textes doit faire au moment de la production, mais aussi les devoirs du lecteur. Celui-ci doit prendre en compte tout SWSYM présent dans la vignette car si cet élément a été noté, c'est qu'il a été jugé pertinent par l'auteur, qui l'a inséré pour transmettre une information pouvant, à elle seule, changer entièrement la signification d'une vignette ou d'un segment du texte.

VI

RÉFLEXIONS SUR LA REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DES LS¹³⁴

Dans le chapitre précédent ont été exposées les réflexions sur SW qui surgissent lors des discussions entre les membres du LABLIS&S. Il sera maintenant question des réflexions ayant une orientation plus linguistique, celles qui se concentrent non seulement sur la représentation des LS, l'écriture et la transcription mais aussi sur la LIS en tant que langue.

A. RÉFLEXIONS SUR LA DIFFÉRENCE ENTRE ÉCRITURE ET TRANSCRIPTION

La prise de conscience que l'écrit n'est pas une simple transposition de l'oral est le fruit d'une comparaison possible entre ces modalités expressives, qui permet de réfléchir aux caractéristiques différenciant l'écrit de l'oral. Ainsi, l'oral – du moins dans sa forme classique – est caractérisé par présence d'un temps et d'un lieu commun entre le locuteur et l'interlocuteur, la possibilité d'avoir un feedback immédiat sur sa production et de pouvoir l'adapter en conséquence, la non-persistance du message après sa production, etc. L'écrit est caractérisé par la stabilisation du message sur un support pouvant être transmis dans le temps et l'espace, par la possibilité d'être mis en forme différemment selon les exigences, etc.

134. *Nota bene* : ce chapitre est entièrement issu des recherches que CSB a menées pendant sa thèse (Bianchini, 2012a). Afin de ne pas alourdir la lecture, il a été choisi de ne pas citer constamment ce document : si une idée est attribuée à CSB sans préciser la source, il est implicite qu'elle a été formulée dans la thèse.

Nota bene : ce chapitre est le résultat de l'activité de CSB au sein du groupe de recherche « Laboratorio LIS e scrittura » (appelé par la suite, par commodité, « LABLIS&S », même si ce sigle n'apparaît dans aucune publication du groupe). Dans ce laboratoire CSB a recueilli les réflexions formulées par les membres sourds du LABLIS&S sur leur utilisation de SW. Bien que ces réflexions aient été formulées par les membres du groupe, l'interprétation fournie ici est celle que CSB en a faite : les points de vue et les opinions exprimés ici sur SW n'engagent donc que CSB, et pas les membres, passés et présents, du LaCAM.

Nota bene : les corpus en SW produits au LABLIS&S, qui avaient été écrits au stylo ou au crayon sur des feuilles blanches, ont été entièrement retracés en format numériques afin de garantir une homogénéité de leur qualité dans cet ouvrage. Ce travail a été fait avec une grande minutie mais cela ne met pas à l'abri de quelques erreurs éventuelles. Les fichiers originaux sont publiés dans les annexes de la thèse de CSB, disponible sur HAL <https://hal.science/tel-02366944>.

Pour les locuteurs de langues exclusivement FàF (donc sans écritures) la différence entre écrire et parler peut ne pas être aussi évidente que pour le locuteur d'une langue écrite : seul l'expérience de l'écrit peut, en effet, engendrer ce type de réflexion. Il n'est alors pas très surprenant qu'un locuteur de ces langues puisse se demander «*Mais les livres, ils sont écrits directement ou il y a quelqu'un qui les raconte à l'oral et ensuite on les transcrits?*». Cette question a été posée à EAP, au bout de quelques mois d'utilisation de SW, par un membre du LABLIS&S qui s'auto-déclarait très en difficulté avec l'italien écrit. La question peut sembler innocente et la réponse être tout à fait évidente pour une personne moyennement lettrée, mais elle peut ne pas l'être pour ayant un rapport pratiquement nul avec l'écriture. Cette phrase, dans sa simplicité, montre l'émergence d'une réflexion sur la différence entre écrire et parler/signer, qui s'est développée au fil des années, au sein du LABLIS&S, et dont CSB montre quelques exemples qui sont repris ci-dessous.

A.1. *Influence de la modalité orale ou écrite sur la production*

Les textes analysés par CSB dans sa thèse et constituant le Corpus PearStory sont issus de la narration d'un même récit, la «*Pear Story*» (Chafe, 1975), qui a été traitée différemment par les auteurs des textes. Dans deux cas, le texte a été écrit directement en SW, il s'agit donc de textes en LIS-Écrite ; dans les trois cas restant l'histoire a été racontée oralement, vidéo-enregistrée, et ensuite transcrite en utilisant SW, il s'agit donc de textes en LIS face-à-face transcrite (ci-après, cette modalité sera appelée LIS-FàF). Pour plus de détails sur les textes, cf. § IV.B2.

Dans cette partie, on s'intéressera donc à la manière dont la prise de conscience d'une différence entre oralité et écriture a influencé la production des textes en LS et l'on verra comment ces différences ont été analysées par les membres du LABLIS&S (auteurs des textes en question). Seront explorés en particulier les choix typographiques (l'utilisation de la page où le texte est écrit/transcrit) et stylistiques (la façon dont le signeur formule les idées) qui différencient LIS-Écrite et LIS-FàF.

Influence de la modalité sur les choix typographiques

Bien que tous les textes du Corpus PearStory soient nés dans le même but (la narration de l'histoire, directement en modalité écrite ou en transcrivant une production FàF) et que, par conséquent, le nombre d'éléments graphiques détectables soit assez limité, CSB a recherché les marques graphiques qui peuvent distinguer les textes en LIS-Écrite de ceux en LIS-FàF. Elle a donc analysé de manière approfondie les cinq versions de la «*Pear Story*», tout en gardant un œil sur les autres productions des membres du LABLIS&S.

L'élément le plus évident est le titre, présent très fréquemment dans les textes produits en modalité écrite, et presque toujours absent en FàF (Figure 127).

Une fois cette caractéristique de l'écrit identifiée, il est intéressant de

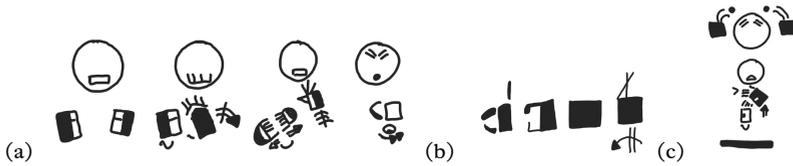


FIG. 127. Les titres des trois textes en LIS-Écrit : (a) le titre exprime le contenu de l'histoire par une phrase en LIS; (b) le titre correspond au nom original de l'histoire (en anglais) en dactylologie; (c) le titre correspond à la traduction du nom original par un signe (Traduction : (a) « Le panier, plein de poires, volé », (b) « P E A R », (c) « Titre : poire ». Source : corpus PearStory ADR (a); TL (b); PR (c))

noter la différence entre ces trois façons de marquer le titre. ADR écrit horizontalement (alors que SW s'écrit verticalement) une phrase en LIS qui donne une indication sur le contenu du texte et peut être traduite par « *Le panier, plein de poires, volé* ». TL décide de maintenir le titre original de l'histoire qu'il va raconter (ce titre est « *Pear* » en anglais), en ayant recours à la dactylologie (écrite à l'horizontale) pour exprimer les lettres P-E-A-R. Enfin, PR choisit d'utiliser la LIS comme ADR, mais il opte pour un signe qui traduit le titre original; il indique par conséquent le signe signifiant « *poire* » en le faisant précéder du signe « *titre* » pour faire comprendre que la narration n'est pas encore commencée mais qu'il s'agit du titre.

En étendant cette analyse des titres aux autres textes produits par les membres du LABLIS&S (cf. § IV.A5, § IV.B2 et Figure 128), on remarque que les textes peuvent être horizontaux (chez TL) ou verticaux (chez ADR), et qu'ils peuvent exprimer le nom de l'œuvre dont l'histoire est tirée, comme en (b) et (d), ou un titre élaboré en LIS (c) ou encore un titre inventé (a).

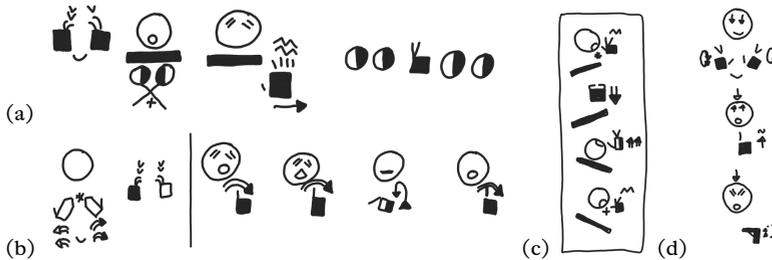


FIG. 128. Les titres des histoires écrites par le LABLIS&S (Traduction : (a) « titre ooVoo, dactylologie O-O-V-O-O », (b) « livre titre : non non encore non », (c) « La femme et la pouce » (d) « Grenouille où es-tu ? ». Source : « ooVoo » de TL (a, b); « La donna e la gallina » de ADR (c, d))

Tous ces titres sont graphiquement isolés du reste du texte, et sont écrits de façon à ne pas pouvoir être confondus avec celui-ci. Ainsi, ils sont marqués horizontalement au-dessus d'un texte vertical ou bien ils sont verticaux mais encadrés de façon particulière pour les séparer du reste. Il y a donc un travail sur le format qui appartient typiquement à l'expression écrite. Seule

exception, le titre mis par PR à son histoire « *titre poire* ». Il n’y a en effet rien qui permette d’identifier graphiquement qu’il s’agit d’un titre et non d’une partie intégrante du texte. La seule indication est fournie par l’utilisation du signe « *titre* » et du signe de ponctuation (équivalent au point), placé après « *poire* ». Il s’agit donc d’une mise en forme plus conforme à la modalité FàF, où il est possible de dire (même en français) « *je vais vous raconter une histoire dont le titre est poire* ». PR utilise également cette stratégie dans son texte en FàF (transcrit par TL), où il commence sa narration par « *titre pareil poire volée* » (Figure 129) : ce titre ne peut être distingué du reste de la narration que parce que l’auteur dit explicitement qu’il s’agit d’un titre.

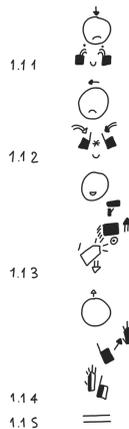


FIG. 129. Le titre de la « Pear Story » raconté par PR et transcrit par TL « titre pareil poire volée » (Source : corpus PearStory PRTL)

Un autre élément graphique qui distingue les textes en LIS-FàF de ceux en LIS-Écrite est l’utilisation des marques de ponctuation (Figure 130). Pour faire cette comparaison, CSB subdivise ses cinq textes du Corpus PearStory sur la base, non du narrateur de l’histoire, mais du scripteur/transcripteur en SW (ce dernier pouvant correspondre ou ne pas correspondre au narrateur, selon que le texte est en LIS-Écrite ou en LIS-FàF). Elle compare ainsi le nombre de marques de ponctuations dans les textes produits par les mêmes scripteurs et observe que les textes en LIS-FàF ne présentent pratiquement pas de marques de ponctuation, contrairement à ceux en LIS-Écrite. Or, lors de la lecture de textes écrits, les membres du LABLIS&S ont souligné l’importance de la ponctuation dans ces textes, bien qu’ils ne l’aient pas utilisée directement au moment de la lecture (les pauses n’étant pas visibles dans l’expression en hauts-signes des textes). Cela est valable pour les textes en LIS-Écrite.

Il est intéressant de noter que les deux seules marques de ponctuation utilisées dans les textes en LIS-FàF (Figure 130) n’ont pas été utilisées pour indiquer des pauses dans les textes ou la fin d’une scène, comme dans les textes en LIS-Écrite : dans la transcription de l’histoire de PR réalisée par TL, la

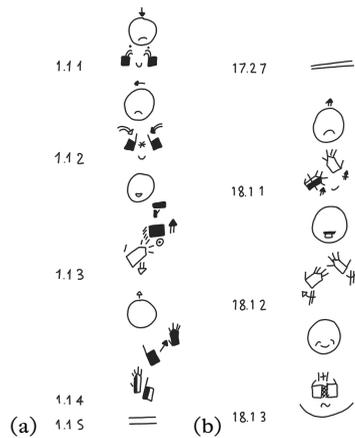


FIG. 130. Les signes de ponctuation présents dans des textes en LIS-FàF (Source : corpus PearStory PRTL (a); TLADR (b))

ponctuation sert à isoler le titre du récit du reste du texte; dans l'histoire racontée par TL et transcrite par ADR, la ponctuation sépare la fin du récit du moment où TL croise les bras car il a fini de raconter. Dans ce cas, la ponctuation n'est donc pas utilisée à des fins syntaxiques ou stylistiques; elle est simplement une indication graphique qui permet de comprendre où commence le texte à transcrire proprement dit. Il est intéressant de constater que cette utilisation n'est pas encore systématique car, dans le même texte que celui présenté en Figure 130b, TL commence en se demandant si tout est prêt, s'il peut y aller et, seulement après cette vérification, il commence le récit. Ce qui correspond à la partie isolée par la ponctuation en fin d'histoire n'est pas séparé du reste du texte en début d'histoire.

Un autre élément distinguant les textes en LIS-Écrite de ceux en LIS-FàF est le repérage temporel qui est souvent (mais pas toujours) associé aux transcriptions. Mais, contrairement aux autres différences présentées dans cette section, il s'agit d'un élément externe à SW qui oblige à faire recours à des symboles ou des caractères externes, car SW ne compte parmi ses SWSYM ni chiffres arabes ni lettres latines.

Du point de vue graphique, CSB ne repère que les différences citées ci-dessus. Toutefois, elle n'exclut pas que, en examinant plus de textes, de nouvelles différences puissent ressortir et elle cite en guise d'exemple l'insertion d'un élément oublié dans un texte en LIS-Écrite. Dans le texte en LIS-FàF de PR, CSB repère le recours à deux signes qui signifient « *attends, je reviens en arrière* » (Figure 131, vignettes encadrées), utilisés par l'auteur pour ajouter une information qu'il avait oublié de donner. CSB ne trouve pas d'équivalent dans ces textes en LIS-Écrite et se demande si l'auteur choisirait d'avoir recours à une solution semblable à celle en FàF ou s'il préférerait utiliser des solutions inspirées de celles qui sont présentes dans les textes

des LV (comme les ratures ou l'insertion d'une note reliée à la partie de texte manquante) ou encore s'ils trouveraient une solution tout à fait inédite.

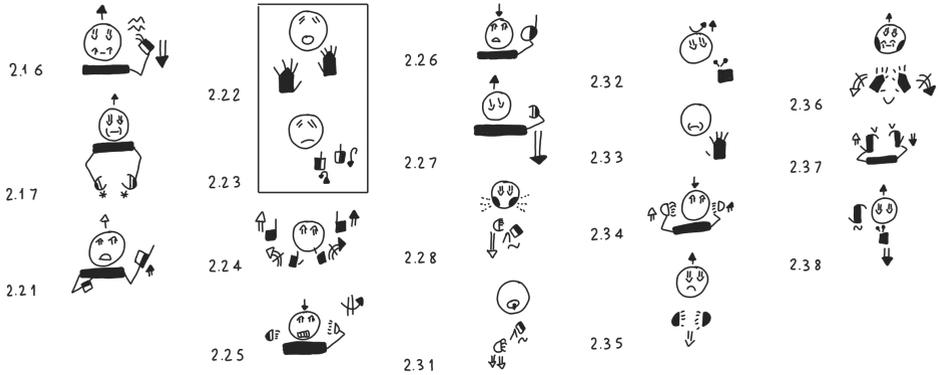


FIG. 131. Réinsertion d'un oubli dans un texte en FàF par « attends, je reviens en arrière » (Traduction : « il descend de l'arbre par l'escalier, il y a un panier... ah! Attends! Je reviens en arrière... il cueille les poires sur l'arbre, une poire tombe à ses pieds, il la regarde mais ne fait rien, il continue à cueillir, quand la poche est pleine il descend de l'arbre per l'escalier » (les vignettes correspondantes au texte souligné sont encadrées). Source : corpus PearStory PRTL)

L'analyse menée dans cette partie a montré que les membres du LABLIS&S ont tendance à différencier les textes en LIS-FàF de ceux en LIS-Écrite, mais que ces choix ne sont pas standardisés et ne sont probablement pas encore tout à fait conscients. On note toutefois que cette distinction est de plus en plus fréquente, une tendance qui pourrait déboucher sur une différenciation graphique plus marquée entre les textes exprimés dans l'une et l'autre modalité.

Influence de la modalité sur les choix stylistiques

CSB (Bianchini, 2012a) poursuit son analyse en observant la manière dont une même information, par exemple « *il cueille les poires* », est rendue dans les textes du Corpus PearStory exprimés en LIS-Écrite et en LIS-FàF (Figure 132). CSB isole les signes exprimant la cueillette dans le début des cinq textes du Corpus PearStory, lorsque tous les auteurs décrivent un agriculteur, debout sur une échelle adossée à un arbre, qui ramasse des poires et les met dans la poche de son tablier.

En observant l'action « *cueillir* » dans les textes écrits et transcrits (Figure 132), on remarque que l'information est donnée de façon très différente : ces signes sont exprimés de façon beaucoup plus condensée en LIS-Écrite qu'en LIS-FàF. Dans (a) et (b) le signe n'est présent qu'une fois, tandis qu'en (e) il est présent six fois. De plus, si ADR et TL se contentent de décrire le fait que l'agriculteur ramasse les poires, PR indique la façon dont les poires sont cueillies, c'est-à-dire avec attention, une à une, de façon continue.

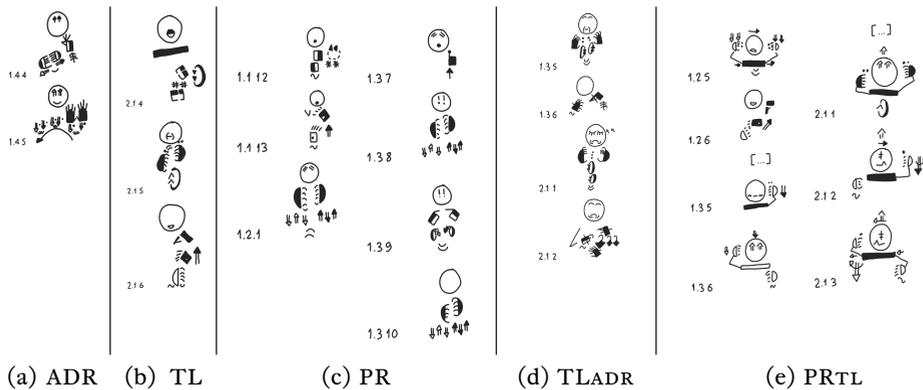


FIG. 132. La description de l'homme cueillant les poires, racontée en LIS-Écrite (a, b, c) et en LIS-FàF (d, e) (Traduction : (a) « Il cueille des poires de manière répétée »; (b) « Il travaille à cueillir des poires »; (c) « Il travaille à cueillir des poires [description de l'échelle et de la poche], là-haut, il cueille et encore il cueille »; (d) « Il cueille des poires, il les cueille et les met dans le panier. »; (e) « Il cueille une par une les poires [description de l'échelle], il les cueille une à une [description du tablier] il les cueille de manière répétée une à une ». Source : corpus PearStory ADR (a); TL (b); PR (c); TLADR (d); PRTL (e))

On pourrait objecter que la différence peut tenir au style de LS du scripteur/signeur et, de fait, le texte (c) écrit pas PR et le texte (e) signé par PR (et transcrit pas TL) comportent le signe signifiant « cueillir » répété trois fois. Dans l'écrit, PR choisit de ne dire que « cueillir », tandis qu'en LIS-FàF il décrit la manière dont l'action est exécutée. Une autre différence est aussi dans la façon d'exprimer la continuité de l'action de ramasser : dans le texte écrit, il utilise un signe pouvant être traduit par « continuer » tandis que dans son expression FàF, il réalise plusieurs fois d'affiler le signe correspondant au verbe « cueillir ».

Le choix de signes plus condensés associés à des signes lexicaux constitue, selon les membres du LABLIS&S, l'indice d'une modalité écrite¹³⁵. En effet, une des différences entre un texte en LIS-FàF et un texte en LIS-Écrite est que, dans le premier cas, il y a une présence simultanée du scripteur et de son interlocuteur¹³⁶ ainsi que la création d'un espace commun aux deux, tandis que ces éléments sont absents dans le deuxième cas. Le texte en LIS-Écrite doit donc avoir des caractéristiques particulières qui lui permettent de

135. La condensation de l'écrit par rapport à l'oral est une caractéristique qui a été remarquée aussi pour les LV : « alors que l'oral doit souvent être redondant, l'écrit permet une plus grande densité de l'information » (Auroux, 2008:56).

136. Comme il s'agit de la transcription d'un enregistrement, le lecteur ne peut communiquer ses réactions mais, de son côté, le signeur a raconté l'histoire face à un interlocuteur qui a donc pu lui manifester, par des acquiescements ou des indications de perplexité ou de non-compréhension, ses impressions au cours du récit. Les histoires en LIS-FàF sont donc considérées par CSB comme représentatives d'une interaction normale entre signeurs où l'auteur du récit prend en compte les retours donnés par son interlocuteur.

véhiculer son sens du premier coup, sans corrections dictées par le feedback de l'interlocuteur et sans avoir recours à des éléments extratextuels qui ne peuvent être connus du lecteur. Le recours de la part de PR de signes condensés et lexicaux en LIS-écrite a pour objectif de diminuer l'ambiguïté du texte.

Dans les trois textes en LIS-Écrite, on trouvera d'autres vignettes où l'information a été organisée pour permettre au lecteur de comprendre tous les éléments du texte même en l'absence du scripteur (qui ne peut donc pas aider le lecteur dans le déchiffrement de la forme et du sens des vignettes). C'est le cas de la séquence présentée dans la Figure 133, qui représente la description de la poche où l'agriculteur dépose les poires qu'il cueille sur l'arbre.

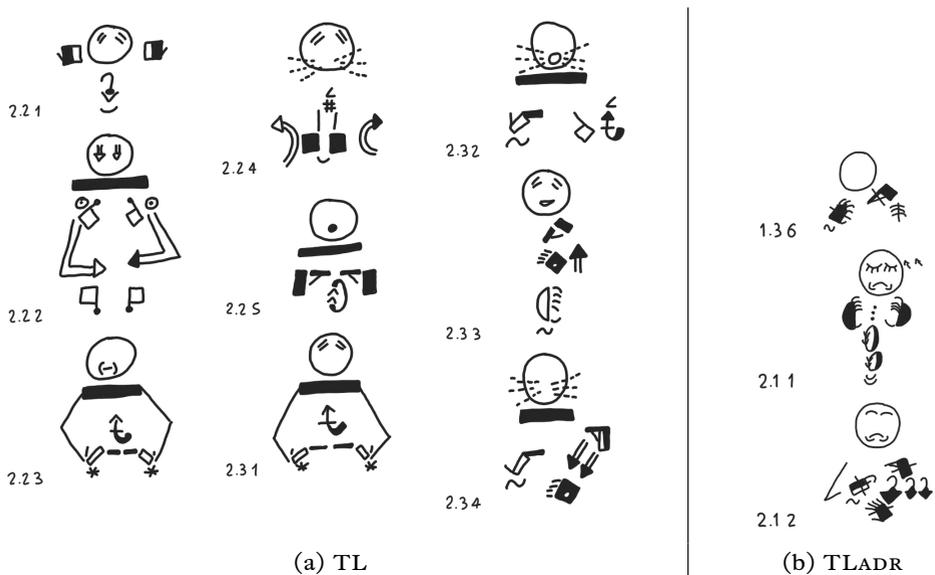


FIG. 133. L'introduction de la poche du tablier par TL est (a) explicite en LIS-Écrite et (b) implicite en LIS-FàF (Traduction : (a) « un tablier avec une poche pareille à celle d'un kangourou ; dans cette poche là il met les poires » ; (b) « il cueille les poires et les met dedans ». Source : corpus PearStory TL (a) ; TLADR (b))

Dans le texte en LIS-Écrite, TL décrit minutieusement la poche, en décrivant le tablier (un fil autour du cou et un pan triangulaire devant) et l'emplacement de la poche (à la hauteur du ventre de l'agriculteur), mais il ajoute aussi « *pareil à un kangourou* » pour être encore plus explicite et s'assurer que le lecteur visualise bien la forme de la poche. Le même signeur, qui a écrit l'histoire, omet entièrement cette description lorsqu'il la raconte en FàF, si bien que la seule indication de la présence d'une poche est dans le signe signifiant « *mettre dedans* », où la main gauche représente de manière implicite le contour de la poche. Mais il pourrait s'agir d'un contenant quelconque

puisque rien n'indique que l'agriculteur porte un tablier avec une poche. En LIS-Écrite, le lecteur ne peut demander aucune explication au scripteur, mais en LIS-FàF, l'interlocuteur qui veut savoir où sont déposées les poires peut toujours interrompre le récit et demander un complément d'informations.

Pour les mêmes raisons, les scripteurs ont tendance en LIS-Écrite à rendre plus explicites les emplacements, les émotions et tous les éléments qui sont normalement véhiculés en LIS-FàF par des mouvements du corps, des jeux de regards ou des expressions faciales particulières.

Un exemple de cette explicitation se trouve dans la description du moment où l'agriculteur découvre que qu'il lui manque un panier (Figure 134).

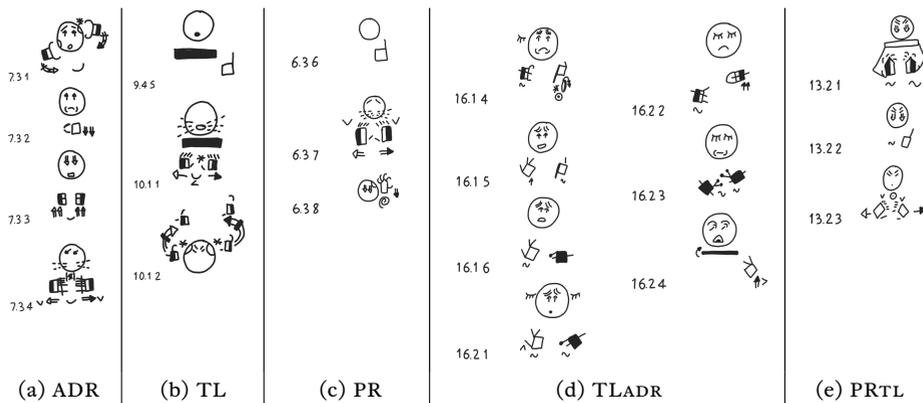


FIG. 134. Le moment où l'agriculteur découvre la disparition d'un panier, en LIS-Écrite (a, b, c) et LIS-FàF (d-e) : son étonnement est représenté explicitement (a, b, c) ou implicitement (d, e) (Traduction : (a) « il est ahuri car un panier a disparu »; (b) « un (panier) a disparu : il est ahuri », (c) « un panier a disparu : c'est un casse-tête »; (d) « avant il y avait trois paniers, maintenant pourquoi j'en vois deux ? »; (e) « un panier a disparu ». Source : corpus PearStory ADR (a); TL (b); PR (c); TLADR (d); PRTL (e))

Dans chacun des trois textes en LIS-Écrite on remarque que la stupéfaction de l'agriculteur face à la découverte du vol est exprimée par un signe spécifique : le signe signifiant « *bloqué* » dans le texte de ADR (Figure 134a[7.31]) et dans celui de TL (Figure 134b[10.12]); le signe décrivant l'action de se gratter la tête dans le texte de PR (Figure 134c[6.38]). Dans les textes en LIS-FàF, en revanche, aucun signe n'exprime directement ce concept, qui est véhiculé par l'expression faciale étonnée et fâchée du personnage.

Un autre exemple, lié cette fois à l'indication de l'emplacement et non à une émotion, est la manière dont sont décrits la position des paniers et l'action de l'agriculteur par rapport à ceux-ci (Figure 135a) ou le passage de l'enfant et de la chèvre par rapport au lieu où sont placés l'arbre et les paniers (Figure 135b).

Aussi bien ADR (Figure 135a[2.41]) que TL (Figure 135b[3.41]) utilisent le signe signifiant « *au centre* », tout en affirmant qu'il s'agit d'une forme non

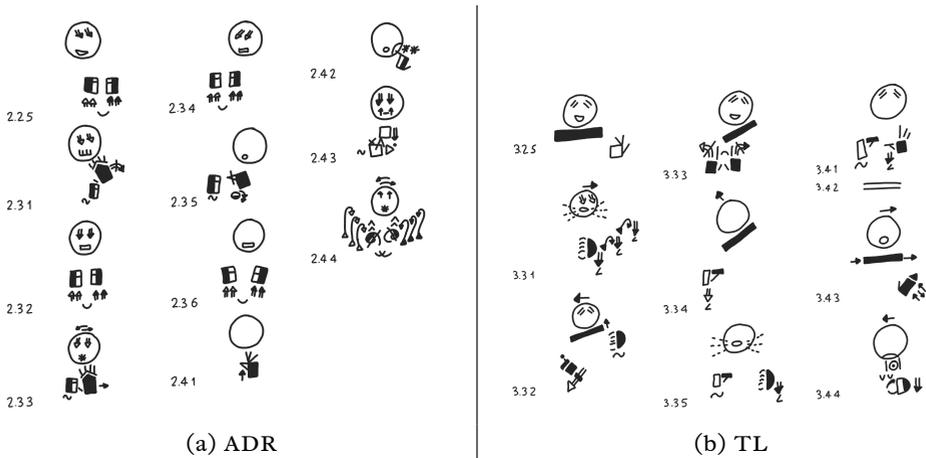


FIG. 135. Description du déroulement d'une action par rapport à la position de deux référents dans des textes en LIS-Écrite (Traduction : (a) « un panier plein à droite, un panier presque plein au centre, un panier vide à gauche; sur le panier central, l'homme se met à genoux et remplit »; (b) « trois paniers l'un à côté de l'autre; l'arbre est à gauche et les paniers à droite; le panier central [pause] un enfant et une chèvre ». Source : corpus PearStory ADR (a); TL (b))

fréquente en LIS-FàF et que la présentation de la disposition des autres référents aurait suffi pour comprendre le lieu de l'action. Toutefois, CSB souligne que la tentative qui est faite pour éviter toute ambiguïté n'est pas en soi une solution : en effet, « *au centre* » utilisé par TL laisse quand même planer des doutes sur ce qui se trouve au centre; il est en effet possible (et cela est arrivé en lecture) de penser que le point indiqué soit le centre des paniers, c'est-à-dire le panier central, et non le milieu du chemin entre l'arbre et le groupe des paniers. Pour éliminer tout problème de compréhension, il faudrait fournir encore plus d'informations.

Le supplément d'information n'est donc pas toujours suffisant pour désambiguïser et il se peut en outre qu'un dirigisme accru dans les choix expressifs entraîne une dérive vers l'hyper-redondance. CSB relève par exemple un nombre considérable d'indications manuelles utilisées en fonction déictique et anaphorique, dont la fréquence est particulièrement élevée même en comparaison avec les narrations en LIS-FàF (Pizzuto *et al.*, 2008). C'est le cas des exemples de la Figure 136 où les autres éléments du texte fournissent déjà suffisamment d'indications pour rendre superflue la présence des indicateurs manuels.

Les exemples rapportés jusqu'à présent montrent que les membres du LABLIS&S ont compris qu'il fallait faire des modifications dans le style des récits pour permettre au lecteur de comprendre le texte en se passant de l'intervention du scripteur. Toutefois, il s'agit là des tous premiers textes en LIS-Écrite et, à l'époque, les experts consultés par CSB n'avaient pas encore

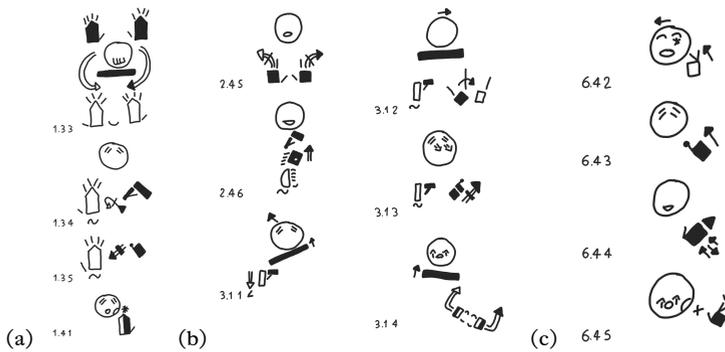


FIG. 136. Exemples de-redondance dans l'indication des emplacements à travers le recours à des pointages (en noir) (Traduction : (a) « dans le feuillage touffu, là dans l'arbre, il y a un homme »; (b) « il y a un arbre de poires qui est situé à gauche, de l'autre côté par rapport à l'arbre, là à droite par rapport à l'arbre, il y a un panier à droite »; (c) « il voit à droite, là à droite, une petite fille ». Source : corpus PearStory TL)

assez d'expérience pour doser le complément d'informations sans verser dans la surabondance.

A.2. LIS-Écrite et structures particulières de la LIS

Comme indiqué dans la partie concernant la lecture des textes (cf. § V.D), il faut éviter de condenser trop d'informations dans une seule vignette et de la surcharger, sous peine de rendre plus difficile le décryptage.

La surcharge d'éléments peut être due à la volonté de l'auteur de représenter deux signes (ou un signe composé) dans une même vignette, mais elle peut aussi être liée à la LIS elle-même. En effet, la segmentation de signes complexes (tels que les unités de transferts; Cuxac, 2000; Garcia, 2016; cf. § III.A) sur plusieurs vignettes pourrait faire perdre leur cohérence formelle et les rendre indéchiffrables : la surcharge d'information devient alors une nécessité. Ainsi, la vignette de la Figure 137, qui est extraite de la narration FàF de TL et qui pourrait être traduite (moyennant l'aide du contexte) par « *l'enfant, tout en gardant une main sur le panier, regarde l'agriculteur pour vérifier si celui-ci regarde dans sa direction* », est particulièrement complexe car elle véhicule une multitude d'informations. Mais chacune de ces informations est indispensable dans cette unité de transfert, qui doit garder son intégrité pour être comprise.

Or, étant donné sa nature complexe, une vignette de ce genre est difficile à lire puisque le lecteur, on l'a vu, n'est pas toujours attentif à tous les détails et qu'en l'occurrence chaque articulateur véhicule une information différente (cf. décomposition Figure 136). Il pourrait être tentant d'éviter, afin de garantir la lisibilité, le recours à des structures devant écrite de manière si complexe. Toutefois, les unités de transfert sont à la base de la narration en

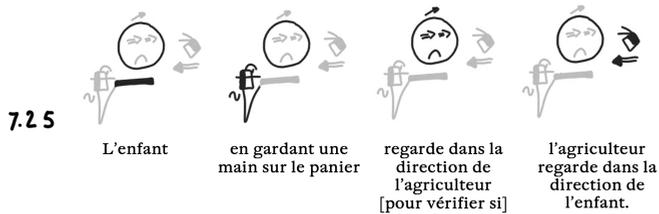


FIG. 137. Une unité de transfert complexe issue d'un texte en LIS-FàF : la vignette transcrivant ce signe présente une surcharge d'informations qui en rend difficile la lecture (en noir les éléments porteurs des différentes informations présentes dans la vignette) (Traduction : « l'enfant, en gardant une main sur le panier, regarde l'agriculteur pour vérifier si celui-ci regarde dans sa direction ». Source : corpus PearStory TLADR)

LS (Cuxac, 2000 ; Sallandre, 2003 ; Antinoro Pizzuto *et al.*, 2008b) et leur élimination risque de dénaturer la structure même de la LS.

Le scripteur se trouve donc placé devant un dilemme : comment créer des textes pouvant être lus de façon autonome et simple, mais sans risquer de priver la LIS de sa structure complexe et originale ? Les réponses des membres du LABLIS&S à cette question peuvent être déduites d'une analyse des unités de transfert présentes dans les textes en LIS-Écrite, des problèmes qu'elles posent, ainsi que des techniques développées pour écrire des vignettes lisibles sans pour autant sacrifier la structure caractéristique de la LIS. Dans cette partie de sa thèse, CSB explore le corpus de la « PearStory » en prenant en compte les catégories descriptives propre au modèle sémiologique (Cuxac, 2000 ; Sallandre, 2003 ; cf. § III.A), cadre de référence des recherches du LABLIS&S à l'époque (cf. § IV.A5).

Dans les textes du Corpus PearStory se trouve la description de la forme de différents éléments, comme le feuillage de l'arbre (Figure 138.1), le tablier à poche de l'agriculteur (Figure 138.2), le vélo de l'enfant (Figure 138.3) ou encore la route de campagne parcourue par l'enfant (Figure 138.4). Ces unités, pour reprendre la terminologie propre au modèle sémiologique, sont des transferts de taille et de forme.

Les deux scripteurs, ADR et TL, ont ici recours à des structures complexes permettant de décrire de façon précise la forme d'un élément présent dans l'histoire. En lecture, tous ces segments ne sont pas compréhensibles de la même façon. Par exemple, CSB rapporte que les membres du LABLIS&S affirment qu'il est difficile, aussi bien chez TL que chez ADR, de lire la description du panier placé à l'avant du vélo : il n'y a là qu'une ébauche de description, insuffisante pour comprendre qu'il s'agit d'une structure métallique placée devant le guidon sur laquelle on peut poser des objets. En revanche, ils trouvent lisible la description de l'arbre (pouvant être traduite par « *feuilles vertes mises comme ça* ») ou de la poche (« *une poche comme celle d'un kangourou* ») par TL, où la description ne se limite pas à donner la forme de l'élément mais aussi à dire de quoi il est constitué (les feuilles) ou à quoi il ressemble (une poche de marsupial).

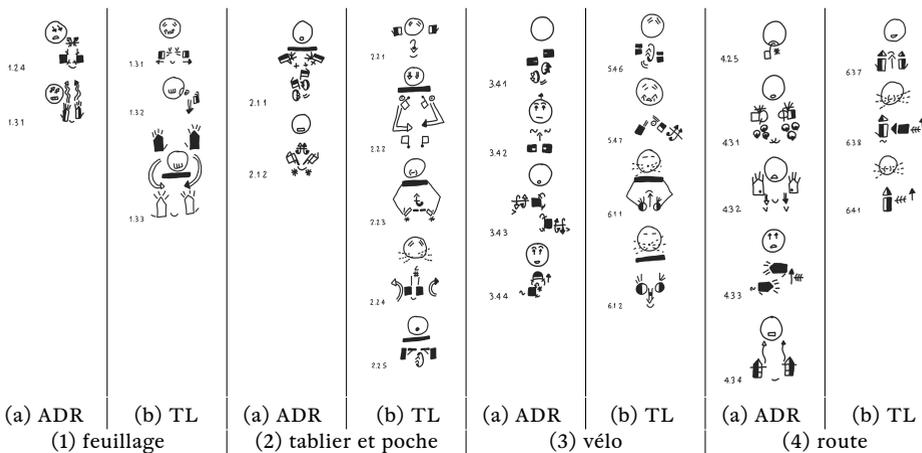


FIG. 138. Description (1) du feuillage de l'arbre, (2) du tablier et de la poche, (3) du vélo et (4) de la route (Traduction : (1a) « un arbre avec du feuillage »; (1b) « des feuilles vertes qui forment une grosse boule »; (2a) « un habit de tissu avec une poche »; (2b) « un fil derrière le cou, un triangle sur le ventre, une poche pareille à celle d'un kangourou »; (3a) « vélo, le guidon, les pédales, le porte-bagage sur la roue »; (3b) « le vélo, le cadre en métal »; (4a) « beaucoup de cailloux comme des dents, la route avec un fond irrégulier et qui n'est pas rectiligne »; (4b) « la route sous le vélo a un fond irrégulier, le vélo tangué ». Source : corpus PearStory ADR (a1, a2, a3, a4); TL (b1, b2, b3, b4))

Ainsi, pour comparer deux segments de même contenu, la description de la route effectuée par ADR, où le gravillon est décrit en fonction de sa forme, sa quantité, sa disposition, etc. est considérée, par les membres du LABLIS&S, comme étant plus adaptée à la modalité écrite que celle effectuée par TL, qui se limite à dire que le chemin n'est pas régulier. Reste à souligner que les membres de l'équipe contestent dans ADR l'ordre des informations de ce segment, objectant qu'il aurait été préférable d'introduire d'abord la route pour ensuite *placer dessus* le gravillon, et non le contraire. Il n'empêche que ces informations, même fournies dans un ordre qui n'est pas optimal, sont nécessaires pour véhiculer le message de façon complète et claire.

Un autre exemple de la présence de structures complexes dans les textes écrits est attesté dans l'extrait de ADR présenté dans la Figure 139, qui décrit le dialogue entre l'enfant protagoniste et les trois enfants qui viennent l'aider après sa chute.

Il n'est pas question ici de la description de formes (comme dans les cas précédents) mais d'un dialogue où les deux entités protagonistes (l'enfant et le groupe des trois autres enfants) sont représentées par un transfert personnel (Cuxac, 2000). Dans ces vignettes, qui semblent toutes très chargées, on relève des mouvements d'épaules à gauche et à droite, accompagnés par des changements de direction du regard, permettant de comprendre le passage d'une entité à l'autre. Pour les lecteurs du LABLIS&S, ce passage est tout à fait clair à l'exception d'un élément, à savoir qu'en face du protagoniste, l'autre entité est constituée par le groupe des trois enfants. En

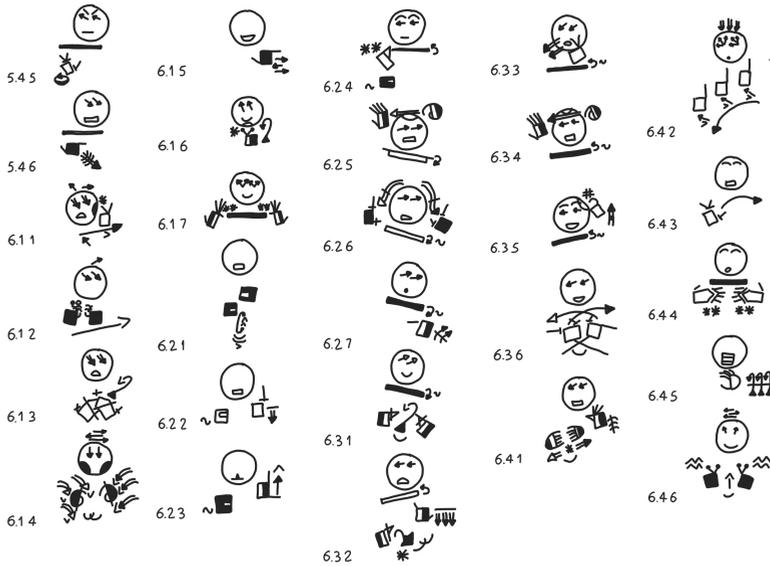


FIG. 139. Description de l'arrivée des trois enfants et du dialogue entre ceux-ci et l'enfant protagoniste de l'histoire (Traduction : « tout à coup, il aperçoit trois autres enfants, de tailles différentes; ceux-ci le voient et courent vers lui pour l'aider; ils remettent les poires dans le panier, tandis que le garçon, heureux, leur dit 'merci!'; le garçon reprend son vélo, il doit partir; mais les enfants le rappellent 'tu as oublié ton chapeau' et ils le lui donnent; l'enfant reprend son chapeau, 'c'est vrai, je l'avais oublié... j'ai une idée' et il donne une poire à chaque enfant; les trois enfants sont contents et repartent en mangeant leur poire ». Source : corpus PearStory ADR)

effet, ADR introduit très rapidement les trois petits garçons (Figure 139[5.4 5 et 5.4 6]), mais ne fournit pas assez d'informations pour les identifier. Ce n'est qu'une fois que le lecteur comprend que l'enfant interagit avec les trois enfants qu'il arrive à lire aisément ces vignettes, bien qu'elles contiennent des structures complexes et soient très chargées.

En LIS-Écrite, la tentative de ne pas surcharger les vignettes pour les rendre plus lisibles ne comporte donc pas automatiquement un appauvrissement de la LIS, dû à l'absence de certaines unités de transfert (crainte souvent exprimée par les détracteurs d'un système d'écriture des LS; cf. § III.C). Toutefois, pour que ces structures véhiculent bien toutes les informations qu'elles contiennent afin de faciliter la compréhension de la part du lecteur, il faut que le scripteur s'efforce de donner toutes les indications permettant d'identifier chaque référence exprimée. Ce n'est pas aussi indispensable lors de la production d'éléments en LIS-FàF, puisque l'interlocuteur peut toujours demander des explications supplémentaires au signeur, chose qu'il ne peut pas faire devant un texte écrit.

B. RÉFLEXIONS SUR LA TRANSCRIPTION ET SES RÈGLES

Après avoir décrit la manière dont les sourds du LABLIS&S perçoivent les autres systèmes de représentation et avoir analysé les choix stylistiques qu'ils s'imposent lorsqu'ils écrivent leur langue, CSB présente les réflexions qu'ils ont menées au sujet de la représentation de leur langue en modalité FàF, c'est-à-dire sur la transcription et ses règles.

Pendant longtemps, la transcription était vue par les chercheurs comme une phase de préparation des données, une tâche mécanique et peu valorisante. Ce n'est que récemment que son statut a été revu, pour en faire une partie intégrante de la description linguistique et la considérer comme dérivant directement de la théorie linguistique sous-jacente (Ochs, 1979; 2003; Blanche-Benveniste et Jeanjean, 1986; Sinclair, 1991; Mondada, 2002; Gadet, 2008). Les conventions et les instruments de transcription deviennent donc un objet d'intérêt pour les chercheurs.

Dans cette partie, CSB fait surtout référence aux réunions ayant eu pour objet la comparaison entre les différentes transcriptions d'une même vidéo. Il est important de rappeler que CSB n'avait donné aux membres du LABLIS&S qui allaient participer à l'expérience aucune instruction sur la manière d'effectuer la transcription; ils savaient uniquement que les autres membres étaient en train de réaliser le même travail et que des comparaisons auraient été faites (cf. § IV.B).

B.1. *Que transcrire?*

Tout d'abord, cette comparaison entre transcripteurs d'un même extrait de vidéo a amené les membres du LABLIS&S à se poser la question «*que transcrire?*». La vidéo transcrite étant fondée sur la narration de la «*Pear Story*», deux des quatre informateurs ont pensé que la transcription devait être effectuée à partir du moment où débute la narration, tandis que les deux autres ont commencé au début de l'enregistrement, en transcrivant aussi les instants au cours desquels le signeur se prépare à signer.

Un autre exemple est donné par le choix de segmentation par PR. Si l'on compare la segmentation de ses signes par rapport à celle effectuée par ses collègues (Figure 140), on remarque qu'il dessine environ deux fois plus de vignettes que les autres (TL et ADR, 18 vignettes; LL, 19; PR, 41).

PR transcrit en effet aussi bien le signe (comme ses collègues) que les mouvements de préparation et de mise en repos des mains : selon le témoignage recueilli par CSB, PR affirme avoir voulu obtenir une transcription qu'il définit «*phonétique*». Les travaux des trois autres informateurs sont plus homogènes, et surtout beaucoup plus lisibles. En effet, la lisibilité est l'un des avantages de SW qui est souvent souligné au LABLIS&S, et c'est aussi le critère qui est utilisé pour comprendre si un signe est bien écrit/transcrit. Même en l'absence d'instructions précises, ils ont décidé de maintenir ce critère et jugent donc trop lourde la transcription de PR. Si le but de l'exercice avait été d'analyser les mouvements de préparation,

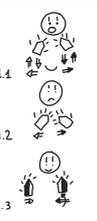
		TLTL	TLADR	TLLL	TLPR
I	Campagne 00:06				
2	Aire 00:07				
3	Arbre 00:08				
4	Poire 00:08				

FIG. 140. Tableau comparatif des transcriptions d'un même texte en LIS-FàF (Traduction : « à la campagne il y a un arbre, un arbre de poires ; contre l'arbre est posée une échelle ». Source : corpus PearStory TLTL (a) ; TLADR (b) ; TLLL (c) ; TLPR (d))

le travail de PR aurait été utile. Par conséquent, la performance d'une transcription dépend moins des moyens utilisés que de sa finalité.

Un choix de transcription opéré par ADR, représenté dans la Figure 141, permet de se concentrer sur la question « *faut-il transcrire seulement ce qui est signifiant ou tout ce qui est visible sur la vidéo?* ». Dans l'exemple rapporté par CSB, ADR écrit puis efface d'un trait la main gauche, non significative. Toutefois, il s'interroge aussi sur son choix (cf. le point d'interrogation sur la vignette, à côté de la main effacée). Lors de la réunion concernant la transcription, les mains non significatives ont presque toutes été effacées, en considérant que leur présence était inutile. Cette vision est discutable car elle modifie les données à analyser, mais elle est cohérente avec une autre caractéristique de SW, qui est de ne représenter que les éléments considérés comme pertinents et nécessaires à la construction du sens.

Le cas inverse est présent dans la vignette de TL transcrivant son propre récit (Figure 142a) :



FIG. 141. ADR s'interroge : dans sa transcription, doit-il marquer ou non une main non signifiante ? (Source : corpus PearStory TLADR)

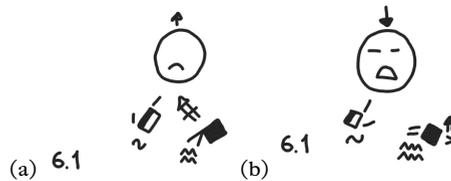


FIG. 142. En transcription, ajout du mouvement de la tête (absent dans la vidéo) car, selon les auteurs, il est absolument nécessaire du point de vue articulatoire (Source : corpus PearStory TLTL (a); TLLL (b))

Lors de la discussion, TL affirme qu'il a ajouté le mouvement de la tête, non présent sur la vidéo, car « nécessaire » du point de vue articulatoire : il pense en effet que, sans ce mouvement en arrière de la tête, la main droite risque d'aller heurter le menton. Les autres informateurs présents s'accordent tous sur la justesse de cette information ; toutefois, ce mouvement qui leur semble si adéquat lorsqu'ils écrivent n'est pas présent dans la vidéo originale : la LIS-Écrite influence donc ici le résultat de la transcription. Pour confirmer cette tendance à augmenter la lisibilité de la transcription aux dépens de sa fidélité, CSB présente aussi une vignette de LL (Figure 142b), qui transcrit exactement le même segment et ajoute le mouvement de la tête (indiqué dans l'autre direction, probablement à cause d'une faute de distraction).

Très souvent, les informateurs de CSB évoquent la nécessité de demander au transcripteur comment il aurait fait le signe s'il avait été le signeur, car cela permet de vérifier dans quelle mesure la transcription est influencée par l'idée que l'auteur se fait du signe. C'est le cas de la configuration de la main dans cette transcription d'un même segment (Figure 143).

ADR a marqué $\hat{\cup}$, tandis que dans LL on trouve $\hat{\cup}$. Lors de la comparaison entre ces deux vignettes, TL affirme qu'il faut demander à LL comment il signe « *homme* » (qui est le sens de cette vignette) pour vérifier si son idée du signe a influencé sa transcription. Toutefois, les participants à la réunion affirment que la présence ou non du pouce n'influence pas beaucoup le contenu. CSB n'est pas tout à fait d'accord avec cette vision, puisque (comme précédemment pour les mains effacées car non signifiantes), la présence ou non du pouce comporte un changement des données, et que cela peut influencer sur une analyse quantitative.

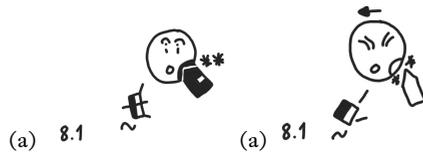


FIG. 143. Différentes transcriptions de la même configuration de la main droite car les auteurs sont influencés par leur façon de signer le signe signifiant « homme » (Source : corpus PearStory TLADR (a) ; TLLL (b))

B.2. Questions de regards et de visages

Lors des réunions sur la transcription, deux questions ont émergé : la première liée au regard, en particulier celui dirigé vers l'interlocuteur, et la seconde liée à la gestion du visage comme articulateur mais aussi comme *point d'ancrage* pour d'autres composantes du signe.

Comme il a été montré dans la partie de présentation de SW (cf. § V.A), le système permet de représenter le regard et de détailler sa direction sur la base du plan vertical et horizontal. Le modèle sémiologique (Cuxac, 2000 ; cf. § III.A), le cadre de référence théorique suivi au LABLIS&S, identifie aussi un regard particulier – dirigé vers l'interlocuteur – qui véhicule en LS une information fondamentale, à savoir l'absence d'une visée illustrative dans le signe produit, ce qui permet de distinguer les unités lexématiques (Cuxac, 2000 ; Cuxac et Antinoro Pizzuto, 2010) des unités de transfert (Cuxac, 2000 ; Garcia, 2016). Or, ce qui est important dans ce regard, ce n'est pas sa direction absolue, mais le fait qu'il est dirigé vers l'interlocuteur ; une simple indication « *regard dirigé à gauche* » n'est donc pas suffisante.

Ayant constaté cette limite de l'indication du regard dans le SW conventionnel, ADR a décidé (cf. aussi § V.C2 sur l'adaptation du système) d'annoter le regard placé sur l'interlocuteur en tant que <regard i i> ☺, idée ensuite reprise par TL et par PR. Dans tous les textes du Corpus PearStory à disposition de CSB, on trouve ce <regard i i> 61 fois dans des textes en LIS-FàF, et 2 fois dans les textes en LIS-Écrite (produits par PR). L'invention de ce SWSYM est fortement liée aux connaissances de linguistique des LS, en particulier du modèle sémiologique, qui est le cadre théorique au sein duquel s'inscrivent les recherches du LABLIS&S. Cela montre la manière dont la théorie influence les choix des membres de l'équipe lorsqu'ils effectuent une transcription. Le seul défaut relevé par CSB à ce nouveau SWSYM est que sa représentation glyphique n'est pas iconique mais liée à la LV : le <i> étant l'initiale de « *interlocuteur* », on pourrait dire qu'il s'agit d'un SWSYM « *initialisé* », terme qui est utilisé pour indiquer les signes dont la configuration est liée à la dactylogogie de la première lettre du mot correspondant dans la LV de référence.

Le second problème qui a pris une place considérable dans la réunion sur la transcription est lié à la représentation du visage et donc de l'expression faciale. CSB recueille le témoignage d'ADR, qui affirme que son approche de

ce problème est différente selon qu'il s'agit d'écriture ou de transcription, puisque dans le premier cas il décide de mettre ou non le visage et dans le second cas la présence du SWSYM est obligatoire, affirmant par là qu'une vignette transcrite sans l'indication du visage lui semblerait incomplète.

En comparant les productions écrites et transcrites de tous les auteurs, CSB établi le Tableau 55 (tant pour les récits des cinq textes du Corpus PearStory qui font officiellement partie de son corpus que pour les transcriptions de l'histoire de TL, quelle que soit la longueur du segment transcrit) :

TAB. 55. Nombre et fonction des visages vides (Source : Bianchini, 2012a)

		LIS-Écrite					LIS-FàF					
		ADR	TL	PR	TOT	TOT (sans PR)	ADR	TL	PR	LL	TOT	
Vignettes totales		163	208	241	612	371	243	266	66	35	610	
DONT	avec visage « plein »	158 96,9%	194 93,3%	130 53,9%	482 78,8%	352 94,9%	239 98,4%	246 92,5%	65 98,5%	35 100%	585 95,9%	
	avec visage « vide »	5 3,1%	14 6,7%	111 46,1%	130 21,2%	19 5,1%	4 1,6%	20 7,5%	1 1,5%	0 0%	25 4,1%	
	DONT	visage non représenté	0 0%	2 1,0%	0 0%	2 0,3%	2 0,5%	1 0,4%	3 1,1%	0 0%	0 0%	4 0,7%
		visage vide	3 1,8%	3 1,4%	102 42,3%	108 17,6%	6 1,6%	1 0,4%	6 2,3%	0 0%	0 0%	7 1,1%
		visage servant d'ancrage	2 1,2%	9 4,3%	9 3,7%	20 3,3%	11 3,0%	2 0,8%	11 4,1%	1 1,5%	0 0%	14 2,3%

En premier lieu, ce tableau montre que PR se comporte différemment des autres scripteurs/transcripteurs lors de la réalisation de son histoire en LIS-Écrite : le nombre de visages vides est nettement plus élevé chez PR écrivant son histoire que chez les autres membres du groupe, et cette différence ressort également si l'on compare le texte de PR en LIS-Écrite avec la transcription effectuée par PR du texte de TL et avec la transcription que TL a réalisée à partir de l'histoire signée par PR (indice qui montre la manière dont il utilise les expressions faciales en FàF). CSB émet l'hypothèse que cette particularité du texte de PR en LIS Écrite est délibérée, puisque l'auteur avait affirmé vouloir écrire un texte contenant le plus d'unités lexématiques possibles, ce qui semble le pousser à nier le rôle des expressions faciales dans son texte (d'où encore la preuve de l'influence de la théorie, car PR sait que dans les unités lexématiques, le visage est souvent moins marqué que dans les unités de transfert (Cuxac, 2000 ; Garcia, 2016).

En excluant du décompte la production de PR, on remarque qu'il y a légèrement plus de visages sans expression faciale dans la LIS-Écrite que dans la LIS-FàF mais, contrairement à l'intuition de ADR, il y a tout de même une certaine similitude entre ces données. Il est important de noter que le rond du visage, bien qu'il reste parfois vide et que dans certains cas il ne soit

utile que comme lieu pour fixer un emplacement ou indiquer un mouvement de la tête, est indiqué dans 99,5% des cas (cette donnée ne variant pas, même si l'on considère le texte écrit par PR). Selon les membres du LABLIS&S, cela est dû au fait que ce rond du visage sert comme point d'ancrage du signe et permet de définir les emplacements, même si ceux-ci ne se trouvent pas directement reliés au visage.

En comparant les textes du Corpus PearStory avec les premières productions effectuées au sein du LABLIS&S, on remarque que le nombre de visages indiqués (pleins ou vides) a beaucoup augmenté. CSB pense que ce phénomène est lié à l'apprentissage du SW : les composantes manuelles sont bien plus faciles à apprendre que les composantes non manuelles ; la représentation des visages était donc omise au début des recherches sur SW au LABLIS&S car elle était trop compliquée. Mais CSB avance aussi l'hypothèse que l'utilisation prolongée de SW a suscité, chez les sourds qui s'en servent, une conscience plus profonde de leur propre utilisation de l'expression faciale, provoquant ainsi une augmentation du nombre de visages avec des traits marqués. En retournant aux textes plus anciens, elle se demande toutefois pourquoi il n'y avait pas de visages vides (ce qui aurait été possible bien avant l'acquisition de la compétence en SW et de l'auto-conscience nécessaire) et elle suppose que cela est lié à l'expérience en SW, qui a fait comprendre aux scripteurs que les vignettes ont besoin d'un point d'ancrage pour les emplacements et que, parmi eux, le visage est le plus simple à placer.

Une autre série de réflexions des informateurs du LABLIS&S porte toujours sur le visage, mais cette fois dans une idée de fidélité de la transcription. Comme déjà répété maintes fois dans ce livre, il est important d'éviter la surcharge d'information dans les vignettes. Ainsi, il faut éviter de marquer plus d'un SWSYM pour chaque articulateur du visage, sous peine de surcharger le rond du visage et de rendre la lecture délicate. Il s'ensuit que seul l'élément le plus saillant (ou celui qui est considéré comme tel) est mis en relief, mais cela diminue le degré de fidélité par rapport à la vidéo à transcrire. La Figure 144 présente la transcription en SW, faite par ADR, d'un segment de l'histoire signée par TL ; chaque capture d'écran correspond à un changement de visage (qui a été agrandi dans les ronds sous l'image et transcrit en SW au-dessous de ceux-ci).

Il est intéressant de voir que le critère de segmentation est lié aux mains et non aux expressions faciales. Une segmentation en fonction de ces dernières mènerait à une trop grande fragmentation de la partie manuelle, avec une perte de lisibilité importante.

L'exemple ci-dessus respecte le critère de non-surcharge de l'information contenue dans le rond du visage, mais les membres du LABLIS&S s'interrogent sur la manière de déterminer quelle phase de l'expression faciale doit être associée à un certain signe manuel. Dans l'exemple proposé, on remarque que seule la dernière expression (regard en bas et bouche « triste »)

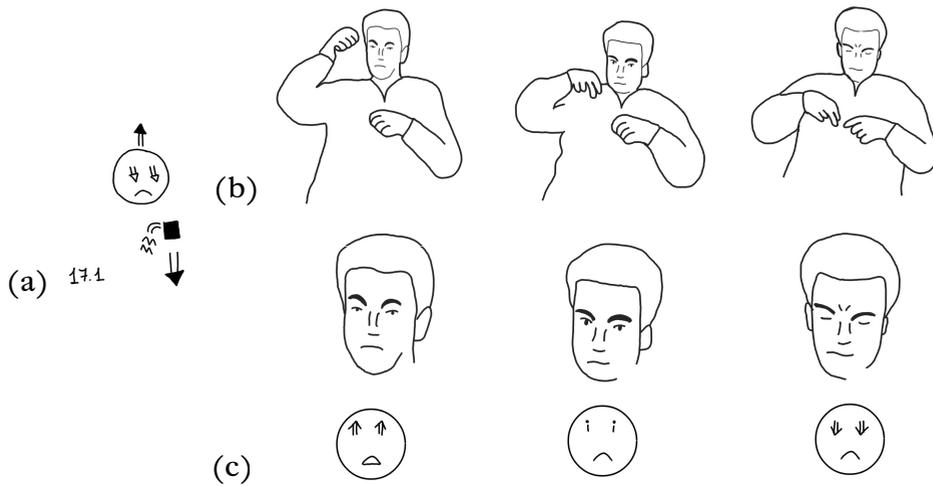


FIG. 144. Transcription en SW effectuée par ADR (a) de la vidéo de TL (b) ; et (c) transcription en SW de chaque changement d'expression faciale (Source : corpus PearStory TLADR (a) ; TLCSB (c))

a été représentée, tandis que la main¹³⁷ est celle du début du signe (en haut, avec le mouvement qui indique qu'elle descend).

En analysant la phase choisie pour la représentation des mains, on constate que les membres du LABLIS&S préfèrent indiquer systématiquement la position, la configuration et l'orientation de départ des mains. Parfois, lorsque l'indication du mouvement ne permet pas de déduire facilement la position et/ou l'orientation et/ou la configuration d'arrivée, une deuxième représentation de la même main, avec les caractéristiques acquises à l'arrivée, est indiquée dans la même vignette (aussi bien en LIS-Écrite qu'en LIS-FàF ; Figure 145).

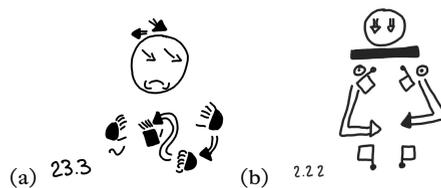


FIG. 145. La représentation dédoublée des mains pour indiquer un changement de configuration et/ou d'orientation (Source : corpus PearStory TLLL (a) ; TL (b))

137. Comme expliqué au § V.C1, ADR a décidé de ne marquer que les mains porteuses de sens ; il n'indique donc que la main droite dans ce signe, reléguant la gauche au rang de *main oubliée* (non pertinente pour l'information).

L'exemple du texte transcrit par LL (Figure 145a) est le seul cas repéré par CSB où la même main est indiquée trois fois – dans ses positions initiale, intermédiaire et finale – peut-être à cause de la difficulté particulière de ce mouvement.

Cette solution assez facile pour les mains a été appliquée de façon différente aux expressions du visage. CSB identifie 50 vignettes des visages qu'elle qualifie de « *visages doubles* » (49 en LIS-FàF et seulement 1 en LIS-Écrite) et qu'elle regroupe en 3 types : comprimé, horizontal et vertical (Figure 146).

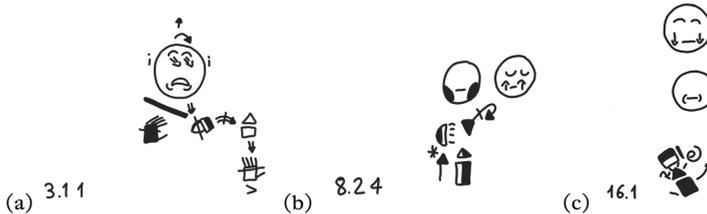


FIG. 146. Trois façons de marquer un changement d'expression faciale : (a) comprimée, (b) horizontale ou (c) verticale (Source : corpus PearStory TLADR (a); PRTL (b); TLLL (c))

Dans le premier cas (41 vignettes, toutes de ADR), des éléments relatifs aux yeux ont été placés à l'extérieur du rond du visage ; dans le deuxième cas (5 vignettes, de ADR e PR), c'est un nouveau visage qui a été ajouté à côté du premier ; et dans le troisième cas (4 vignettes), les deux visages sont placés l'un au-dessus de l'autre.

Pour représenter plusieurs phases de l'expression faciale sans surcharger la vignette, ADR propose l'adoption de la solution « visage double comprimé » (Figure 146a), où les éléments de la deuxième expression sont placés en marge du rond du visage. ADR utilise aussi cette solution lorsqu'il faut plus d'une indication pour un même articulateur (par exemple, la configuration des yeux et celle de la direction du regard, lorsqu'elles sont indiquées toutes deux au même endroit dans le rond du visage, ont tendance à se superposer et à alourdir la représentation). La capacité de comprendre si la représentation indique l'évitement d'une surcharge ou la subdivision du temps est dévolue au lecteur et à ses compétences en LIS.

Les visages doubles horizontaux et verticaux (cf. Figure 146b-c) ont été adoptés par les membres du LABLIS&S après les avoir vus dans le texte transcrit en SW de « *L'arche de Noé* » (Anon., 2012) produite en LS Suisse-allemande (Deutschschweizerische Gebärdensprache, DSGS ; Figure 147).

Il s'agit de dédoubler le rond du visage en vertical ou en horizontal, afin de placer dans chaque rond une des expressions faciales qui se succèdent. Dans la version suisse (qui est écrite en vertical), le niveau de détail est bien supérieur à celui adopté par les informateurs de CSB, puisque dans la première vignette il y a 3 visages, qui semblent représenter toutes les étapes

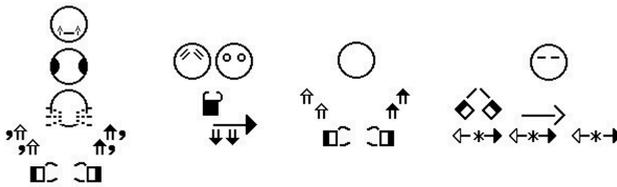


FIG. 147. Extrait de « Noah und die Arche » en DGS (Source : Anon., 2012)

nécessaires à l'expiration (fermeture de la bouche avec avancement des lèvres ☹), remplissage des joues ☹ et enfin expiration ☹☹).

Entre le dédoublement vertical et horizontal, les membres du LABLIS&S ne parviennent pas à trouver une solution partagée : ADR semble préférer la solution verticale qui est jugée inadmissible par TL. Quelle que soit la solution choisie, l'utilisation d'un visage double horizontal ou vertical mène à la perte d'une caractéristique importante de SW : la ressemblance entre le dessin de la vignette et le corps du signeur. De plus, dans le cas du dédoublement horizontal, se pose aussi le problème de ne pouvoir utiliser l'un des deux visages comme point d'ancrage pour déterminer les emplacements de toutes les autres composantes du signe.

Tous les participants affirment donc qu'il faut trouver un moyen de décrire un changement d'expression s'il se produit, surtout si les expressions faciales ont toutes deux un rôle linguistique, mais au moment où CSB recueille leur propos, ils ne sont pas encore en mesure de trouver une solution qui soit pleinement acceptable pour tous.

B.3. Labialisation et insertions alphabétiques

Un autre choix de transcription est lié à la labialisation puisque SW ne prévoit pas l'utilisation de lettres qui pourraient servir à annoter le son. Lors d'une précédente analyse de recueils de signes LSF et LIS et de gestes des entendants français et italiens, CSB (Bianchini et Castelli, 2007; Bianchini *et al.*, 2009) avait affronté le problème de la labialisation en décidant d'exclure toute utilisation de l'alphabet dans ses vignettes et de ne laisser que l'indication de la configuration prise par la bouche lors de l'articulation (une seule indication pour toute la vignette), mais avec cette solution qui ne permet pas une annotation efficace de la labialisation, toute cette information était perdue. Pour pallier cet inconvénient, CSB avait créé un fichier à part, où chaque vignette était associée à une transcription alphabétique de la labialisation.

Dans sa transcription de la « Pear Story », ADR n'a pas repris la technique utilisée pour les dictionnaires : il a inscrit directement dans les vignettes ce qui est prononcé par le locuteur (mots entiers ou parties de mots). Ce phénomène, dont la Figure 148 propose des exemples, est présent dans 10

vignettes en tout, toutes incluses dans la transcription que ADR fait de l'histoire racontée par TL.

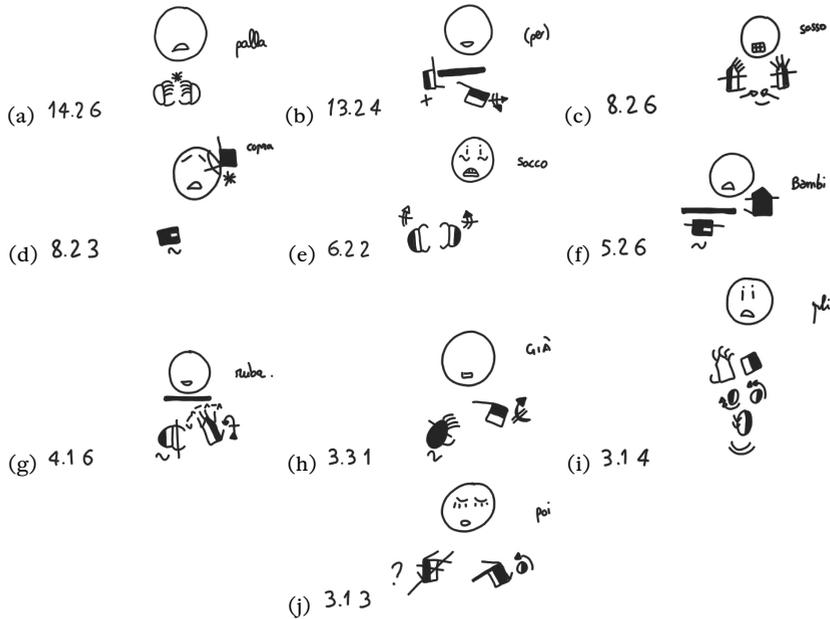


FIG. 148. Inscription de la labialisation dans les vignettes (Source : corpus PearStory TLADR)

Une différence fondamentale entre le travail sur le dictionnaire et sur la «*Pear Story*» est que les premières transcriptions avaient été effectuées à l'aide de SignMaker (Slevinski, 2017a), le logiciel de SW (cf. § VII.B2 pour une analyse de ses caractéristiques et ses limites), tandis que les secondes ont été réalisées à la main, ce qui a permis à ADR d'insérer des éléments de l'alphabet latin, non prévus dans l'ISWA.

Ce n'est pas le seul exemple d'utilisation d'insertions alphabétiques dans les vignettes. Dans les transcriptions effectuées par ADR et LL, se trouvent des vignettes où certains éléments sont écrits à l'endroit correspondant à leur emplacement au lieu d'être codifiés en SW (Figure 149).

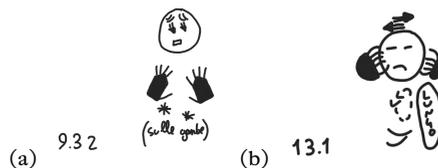


FIG. 149. Intégration de mots dans les vignettes indiquant (a) le lieu de réalisation du signe ou (b) la durée de celui-ci (Source : corpus PearStory TLADR (a); TLLL (b))

C'est le cas chez ADR, qui écrit « *sulle gambe* » (« *sur les jambes* ») pour indiquer que le contact a lieu sur les jambes (qui ne sont pas représentées en SW)¹³⁸, et chez LL, qui écrit « *lungo* » (« *long* ») pour spécifier qu'un mouvement est particulièrement long. Certes, ces éléments sont représentables en SW mais ils ne sont pas courants ; cet escamotage est donc probablement dû à une lacune dans la connaissance du système SW.

B.4. *Conclusions sur la transcription*

En conclusion de la réflexion du groupe sur la transcription, TL affirme ne pas être content des résultats obtenus. Le fait de comparer les transcriptions a obligé les membres du LABLIS&S à mettre en relief tous les aspects sur lesquels ils n'appliquent pas les mêmes techniques et, de ce fait, leur travail apparaît comme très (ou trop) hétérogène.

Cette réflexion est dictée par les instructions qui avaient été données pour l'exercice, à savoir qu'il fallait dégager des règles relatives à la transcription. Or ces règles ne peuvent être formées *a priori*, sans connaître le but de la transcription.

SW, contrairement à de nombreux autres systèmes d'annotation, permet de représenter la forme des signes et donc, théoriquement, de réutiliser lors d'une nouvelle recherche des données produites précédemment. Mais il faut toujours considérer cet aspect avec précaution, car il n'est pas exclu qu'une analyse profondément différente comporte l'obligation de retourner à la source des données et de refaire la transcription ou du moins de la corriger partiellement, afin de l'adapter aux nouveaux critères.

C. CRÉATION DE NOUVEAUX SIGNES LIÉS À SW ET À LA LINGUISTIQUE DES LS

Au cours de son travail au LABLIS&S, CSB a assisté à l'utilisation, et parfois à la naissance, de plusieurs signes permettant d'identifier des phénomènes linguistiques qui étaient l'objet des recherches menées par le groupe.

En conclusion de ce chapitre seront montrés ces signes, qui ont évolué dans le temps et dont CSB relate l'existence et l'évolution. Il ne s'agit pas de mener une recherche sur les néologismes ou sur les termes techniques (d'autant plus qu'en 10 ans, il est fort probable qu'une partie de ces signes ait encore évolué), mais plutôt d'en faire un recueil pour montrer le lien entre le développement de la conscience métalinguistique des locuteurs et l'enrichissement de leur langue. Les signes que CSB rapporte sont classés par fonction.

138. Il existe des SWSYM servant à indiquer les jambes, mais ils sont classés séparément chez Sutton – parmi ceux utilisés exclusivement pour la transcription – et les membres du LABLIS&S ne les connaissent pas.

Elle identifie tout d'abord les signes servant à nommer des phénomènes linguistiques ou des instruments utilisés dans la recherche ou encore des pratiques diffuses au sein du laboratoire ; elle subdivise ces signes sur la base de leur ressemblance ou pas avec la LV de référence, c'est-à-dire l'italien.

Par exemple, certains signes correspondent à la transposition en dactylogogie d'un sigle. C'est le cas de « *SignWriting* » (dont le sigle est « SW » ; Figure 150a) et de l'un des signes utilisés pour « *unité lexématique* » (dont le sigle est « UL » ; Figure 150b)¹³⁹.

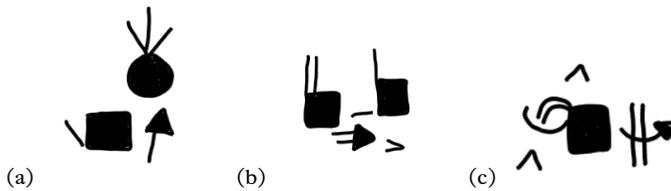


FIG. 150. Signes composés à partir de la dactylogogie : (a) « *SignWriting* » (S+W) ; (b) « *unité lexématique* » (U+L) ; (c) « *SWift* » (S+W+rapide) (Source : travail collectif de l'équipe LABLISGS)

Il existe un cas plus particulier : celui du signe « *SWift* » (le logiciel développé par FB pour écrire en SW ; cf. § VII.B2 ; Figure 150c), qui est composé des lettres S et W en dactylogogie (donc du signe « *SignWriting* ») mais avec un mouvement qui correspond au signe « *rapide* » : « *swift* » signifie en anglais « *rapide* » et c'est ce mot qui a pesé dans la création du signe. D'un côté ce signe est fortement lié à la dactylogogie, de l'autre il constitue une transposition en signe d'un mot de la LV (l'anglais dans ce cas).

Comme *SWift*, d'autres signes sont liés à l'italien mais, cette fois, sans rapport avec la dactylogogie. C'est le cas de « *face-à-face* » (Figure 151a), qui représente les deux personnes une en face de l'autre, mais par le biais d'une configuration qui est normalement utilisée pour représenter les faces (et, par extension, le visage). Le signe « *glose* » (Figure 151b) se fonde plus ou moins sur le même principe : dans ses articles, EAP utilise le terme « *étiquette verbale* », ce qui donne l'idée d'un mot qui est collé sur le signe. Le signe « *glose* » rend compte de ce lien, car il représente le fait de se lécher le doigt avant de coller une étiquette sur un support (comme on le ferait pour un timbre).

Il est intéressant de noter que le signe « *face-à-face* » est né pour remplacer le signe « *oral* ». En effet, au début de la réflexion sur la représentation des LS, les membres du LABLIS&S distinguaient les LS écrites des LS orales, terme qui portait à confusion à cause du lien entre le mot « *oral* » et « *vocal* ». Les sourds du LABLIS&S ont donc décidé d'adopter un nouveau signe, qu'ils ont calqué sur le mot italien « *faccia a faccia* » (« *face à face* »), déjà utilisé dans les articles du groupe.

139. Le signe pour unité lexématique a évolué dans le temps et au moment où CSB écrit sa thèse, le signe dérivé de la dactylogogie U-L n'est plus utilisé par les membres du LABLIS&S.

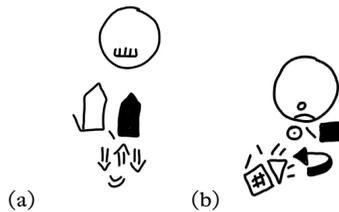


FIG. 151. Signes calquant l'italien : (a) « face-à-face »; (b) « gloses » (Source : travail collectif de l'équipe LABLISGS)

On trouve également des signes composés dont les différents éléments ne dérivent pas d'une transposition en signe de l'italien, mais dont la structure calque tout de même celle de l'italien, comme « *structure de grande iconicité* » (d'ailleurs, il est possible d'exprimer ce signe avec un ordre correspondant mieux à l'ordre habituel de la LIS, c'est-à-dire « *iconicité structure grande* »; Figure 152a), « *signe standard* » (Figure 152b) ou « *réflexion métalinguistique* » (Figure 152c). Il faut savoir que « *structures de grande iconicité* » (Cuxac, 2000) était le terme utilisé dans les années 2000 par Cuxac et ses collaborateurs pour parler de ce que l'on appelle désormais les « *unités de transfert* » (Garcia, 2016).

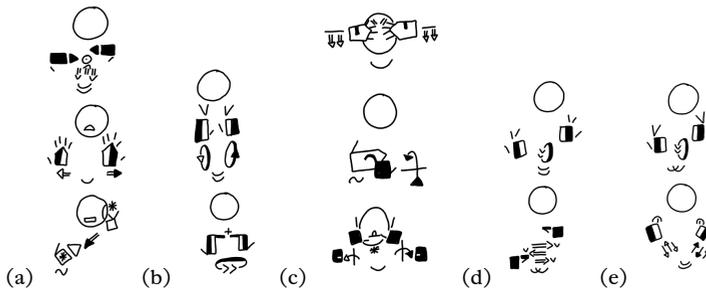


FIG. 152. Les signes (a) « structure de grande iconicité »; (b) « signe standard »; (c) « réflexion métalinguistique » calquent la structure de l'italien, les deux versions (d-e) du signe « SignManager » (signes-ranger et signes-gérer) calquent la structure de l'anglais (Source : travail collectif de l'équipe LABLISGS)

Il y a aussi le cas de « *SignManager* » (autre logiciel développé par FB pour annoter des textes en SW), qui peut être signé de deux façons différentes, mais dont la structure reflète celle de la LV (l'anglais dans ce cas). Le premier signe montre que le logiciel sert à mettre en ordre les signes (le signe utilisé est celui pour « *ranger* »; Figure 152d); le second montre plutôt qu'il sert à gérer les signes (le signe utilisé est le même que pour « *coordonner* », « *diriger* », « *administrer* », « *gérer* »; Figure 152e).

Enfin CSB relève des signes qui ne sont pas liés à une transposition de l'italien en LIS, mais qui semblent plutôt dérivés d'une adaptation, aux

LS, du concept que le signe est censé véhiculer : c'est le cas de « *mettre les signes sur papier* » (Figure 153a). En français, pour parler par exemple de la transformation de l'Odyssée d'un récit de la tradition orale à un texte écrit, on utilise le terme « *coucher sur papier* ». Ce terme n'est pas utilisé en italien, mais le concept qui est exprimé dans ce signe est bien le même : le signe pour « *mettre les signes sur le papier* » décrit l'action de coucher (de la verticalité à l'horizontalité mais aussi du mouvement à la fixité) les signes sur un support graphique. Il en est de même pour le signe « *transcrire* » (Figure 153b) qui naît de la transposition visuelle de l'action décrite par le signe : la main va vers l'écran (où se trouve la vidéo), attrape les informations et les dépose sur le papier sous forme d'écriture.

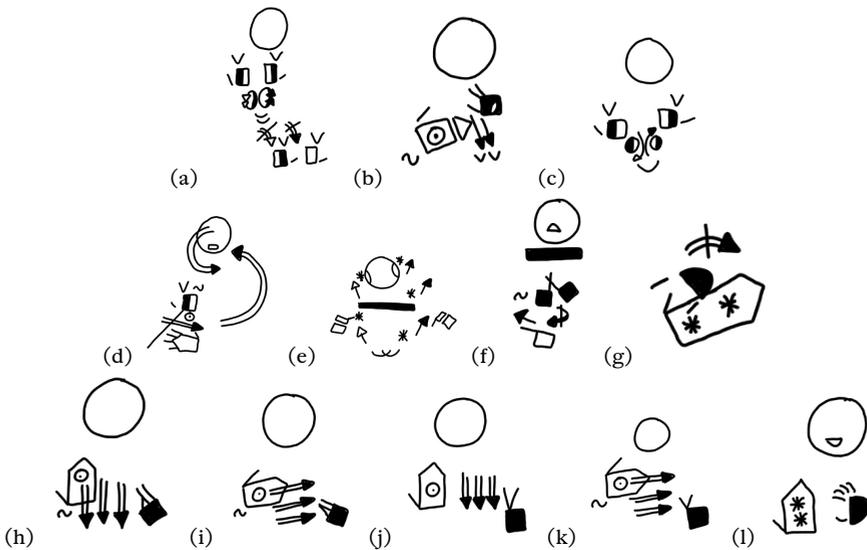


FIG. 153. Signes nés de la transposition visuelle d'un concept : (a) « *mettre les signes sur papier* »; (b) « *transcrire* »; (c) « *unité lexématique* » (nouvelle version); (d) « *composantes non manuelles* », (e) « *multilinéaire* », (f) « *anaphore* »; (g) « *corpus* »; « *écrire* » (h) en vertical ou (i) en horizontal; « *lire* » (j) en vertical ou (k) horizontal; « *représenter* » (l) (Source : travail collectif de l'équipe LABLISGS)

Dans cette catégorie CSB place aussi le signe actuel utilisé pour « *unité lexématique* », qui est né sous l'influence de l'article de Cuxac et Antinoro Pizzuto (2010), où pour la première fois apparaît le terme « *unité lexématique* » à la place de « *signe standard* » utilisé jusqu'alors. Il y a donc un signe pour « *signe standard* » (Figure 152b) et deux pour « *unité lexématique* » : l'un représente les lettres en dactylogogie « *U* » et « *L* » (Figure 150b) ; l'autre, plus récent, représente un signe figé (Figure 153c), qui ne bouge pas, et par conséquent conventionnel. Ce passage d'un signe dactylogogique à un signe effectif montre que les sourds de l'équipe ne se contentent pas de coller un signe

sur un mot de la LV, mais élaborent un signe qui leur permet de véhiculer ce que le terme veut dire.

Toujours en lien avec la linguistique des LS, CSB décrit quatre autres signes : dans le signe « *composantes non manuelles* » (Figure 153d), la main non dominante est en configuration \Downarrow (celle qui est utilisée pour le signe « *signer* ») et la main dominante passe sur toutes les parties du corps (bras, buste, tête) sauf sur la main, pour indiquer les composantes non manuelles qui entrent en jeu dans le signe ; pour « *multilinéaire* » (Figure 153e), les deux mains pointent différentes zones du corps, pour montrer que chacune véhicule du sens simultanément ; le signe « *anaphore* » (Figure 153f) représente le lien entre un élément de la phrase et un autre élément précédent ; enfin le signe pour « *corpus* » (Figure 153g) rappelle la masse de données qui sont présentes au sein d'un recueil.

Une autre catégorie contient les signes qui existaient déjà sous forme lexicalisée en LIS, mais qui ont été adaptés pour décrire des pratiques spécifiques à l'utilisation de SW. Par exemple, « *écrire vertical* » ou « *lire vertical* », qui sont des modifications des signes « *écrire* » et « *lire* ». Les textes en SW étant écrits verticalement, les membres du LABLIS&S ont décidé d'adapter le signe pour décrire la manière dont ils sont écrits et lus (Figure 153h-i-j-k).

Un signe semblable est « *représenter* » (Figure 153l), qui indique la disposition d'unités sur un support. Puisqu'il s'agit de vignettes de SW, la main dominante représente un bloc, une vignette ; elle a normalement un petit mouvement allant de la pointe à la paume de la main non dominante, pour représenter le fait que les différentes vignettes sont disposées verticalement.

Les signes présentés jusqu'ici servent à nommer des phénomènes ou des instruments ou des pratiques utilisées au sein du LABLIS&S. Ces signes ont en commun d'être nés *dans l'oralité*, c'est-à-dire que leur origine peut être liée aux LV ou aux LS mais dans leur forme face-à-face et non écrite. CSB présente ensuite deux autres types de signes (dont elle ne dispose que de très rares exemples) qui sont nés en conséquence de l'utilisation de SW comme système de représentation des LS.

Dans sa thèse, CSB a recueilli un grand nombre de réflexions concernant les LS et le système SW lui-même ; or pour pouvoir parler des SWSYM et de leur utilisation, il faut pouvoir les nommer. Le système le plus simple est la description de leur forme dans l'espace. CSB envisage différentes solutions : par exemple, le SWSYM[®] sera décrit en traçant une petite spirale dans l'espace ; le caractère pour les épaules — sera représenté par une forme allongée au niveau des épaules ; la flèche ← sera indiquée par le signe signifiant « *flèche* », etc. Toutes ces solutions prévoient toujours une description de la forme de la représentation glyphique du SWSYM.

Un cas particulier est constitué par le SWSYM \curvearrowright , parfois désigné par le signe signifiant « *poisson* » ou « *os* », en raison de sa ressemblance avec une arête de poisson. Il ne s'agit donc pas d'une description de sa forme glyphique mais d'une analogie équivalente à « *le glyphbe qui ressemble à une arête de poisson* ».

Le deuxième type de signe est celui qui est désormais utilisé pour parler du regard rivé sur l'interlocuteur (Figure 154). Il a déjà été dit (cf. § VI.B2) que ADR a inventé un SWSYM, ☺, dont la fonction est de représenter le regard dirigé vers l'interlocuteur (au moyen de deux <i> au niveau des yeux). Parallèlement à la diffusion du SWSYM ☺ au sein de l'équipe du LABLIS&S, est apparu un nouveau signe qui est effectué en mettant les deux mains, auriculaire tendu (ce qui correspond en dactylologie de la LIS à la lettre <i>), au niveau des yeux : ce signe signifie « *regard sur l'interlocuteur* ». Il s'agit donc d'un signe qui naît à cause de l'utilisation de SW, et qui n'aurait pu voir le jour sous cette forme s'il n'y avait pas eu le glyphe ☺ pour en représenter graphiquement le sens.



FIG. 154. Le signe « yeux ii » ou « regard rivé sur l'interlocuteur » (Source : travail collectif de l'équipe LABLIS&S)

Une réflexion métalinguistique est une réflexion sur la langue en utilisant la langue : il faut donc, pour la mener, pouvoir mettre en mots (ou, dans le cas ci-dessus, en signe) les différents phénomènes rencontrés pour pouvoir les comprendre, les manipuler, les expliquer. Le travail mené par les membres du LABLIS&S sur les textes écrits et transcrits en SW et plus généralement sur l'analyse des LS, s'explique donc aussi par le besoin de doter la LS (la langue de travail du LABLIS&S) d'une terminologie spécifique pour parler des phénomènes rencontrés et des modèles théoriques aptes à les expliquer. Au début, la plupart des signes sont des traductions des mots utilisés en LV pour parler des phénomènes. Mais bientôt, le fait de s'approprier des concepts cachés derrière les mots – entre autres grâce au travail mené sur les textes écrits et transcrits en LS – mène les membres du LABLIS&S à proposer de nouveaux signes qui véhiculent de mieux en mieux toutes les nuances de sens des concepts qu'ils manipulent dans leur activité de recherche. Ces nouveaux signes étant le reflet de la compréhension des concepts, ils n'enrichissent pas uniquement la LS, ils permettent aussi de mieux expliquer à des personnes moins formées en linguistique que les membres du LABLIS&S (par exemple des stagiaires sourds) les nuances des concepts à maîtriser pour mener les analyses. Ce partage de connaissances mène à de nouvelles réflexions, de nouvelles prises de conscience, de nouveaux enrichissements linguistiques, et ainsi de suite dans un cercle vertueux.

VII

PROPOSITIONS D'ÉVOLUTIONS POUR SIGNWRITING ET SES OUTILS DE SAISIE

A. CONSTITUTION D'UNE NOUVELLE CLASSIFICATION POUR SW¹⁴⁰

Jusqu'à présent, il a été question de la manière dont les membres du LABLIS&S utilisent SW, des richesses de ce système mais aussi des difficultés récurrentes éprouvées lors de son utilisation. Dans cette partie, seront présentées les modifications que CSB propose d'apporter à l'organisation du système lui-même et aux instruments informatiques pertinents, afin de faciliter l'apprentissage de SW et sa numérisation.

Il faut souligner encore une fois que, pendant que CSB finissait sa thèse, Sutton a développé l'ISWA2010, qui est désormais considéré comme la version stable de SW et qui a été accepté par le Consortium Unicode (cf. § V.B5). On pourrait en déduire que les propositions de CSB n'ont plus aucune possibilité d'être implémentées et qu'elles ne sont donc plus d'actualité, mais en réalité la stabilité imposée par le Consortium ne touche que le nombre de SWSYM présents dans SW (qui ne peut ni augmenter ni diminuer) et l'ordre dans lequel ils sont présentés dans le répertoire d'Unicode. Il est toujours possible de modifier le dessin des glyphes correspondants aux SWSYM, puisque les glyphes ne sont que la représentation concrète – au sein d'une police de caractères – des caractères abstraits d'un système d'écriture. Par ailleurs, dans un manuel ou dans l'interface d'un logiciel, il est possible de présenter les SWSYM dans un ordre différent que celui qu'impose Unicode, à condition que le code Unicode associé au caractère soit respecté. Enfin, il faut souligner que la stabilisation de SW n'a de conséquences que sur l'utilisation informatique du système, puisque l'écriture manuscrite laisse pleine liberté aux utilisateurs. Pour toutes ces raisons, il est pertinent d'examiner les suggestions de CSB, dont la plupart sont encore applicables à ce jour.

Si ces propositions ont été faites avec pour seul objectif d'améliorer l'utilisation de SW, elles ont ensuite constitué la base d'une partie des réflexions

140. *Nota bene* : la première partie de ce chapitre (§ VII.A) est entièrement issue des recherches individuelles que CSB a menées pendant sa thèse (Bianchini, 2012a). Afin de ne pas alourdir la lecture, il a été choisi de ne pas citer constamment ce document : si une idée est attribuée à CSB sans préciser la source, il faut déduire qu'elle a été formulée dans la thèse. De même, les logiciels SWift (§ VII.B2) et SW-OGR (§ VII.B3) sont l'œuvre de Fabrizio Borgia (FB) et, en absence de plus de précisions, toute idée attribuée à FB est à relier à son mémoire de Master (Borgia, 2010) si elle concerne SWift et à sa thèse (Borgia, 2015) si elle concerne SW-OGR.

menées par l'équipe de GestualScript dans le cadre du développement de système de transcription Typannot (cf. § VIII et § IX).

A.1. Modifier SW : dans quelle mesure et dans quels buts

Dans la première partie d'analyse (cf. § V.A et § V.B), il avait été montré que l'ISWA de Sutton se base sur une organisation née de l'évolution de SW dans le temps. Cela se traduit par l'absence d'un critère unique pour la subdivision interne des CAT et aussi par la présence de nombreuses *cases vides* au sein d'un même GR : le résultat est que SW semble manquer de systématicité. De plus, l'organisation de l'ISWA a une grande influence sur l'apprentissage et l'utilisation de SW, puisque le manuel de SW (aussi bien dans sa version officielle – Sutton, 2005 – que dans l'adaptation à la LIS – Di Renzo *et al.*, 2011a) suit l'ordre imposé par l'ISWA, repris à l'identique par le Consortium Unicode.

Face à ces considérations, CSB a décidé d'élaborer une nouvelle classification de SW, reposant sur des critères de subdivision raisonnés et permettant de rendre explicites toutes les caractéristiques des différents SWSYM qui composent SW. Le but principal de CSB était de faciliter l'apprentissage de SW, objectif encore actuel malgré la stabilisation de l'ISWA2010 et sans doute plus encore à la faveur de celle-ci.

Dans un premier temps, CSB a essayé de rendre explicites les règles de combinaison entre les SYMBASE et leurs diverses caractéristiques : par exemple, elle a cherché à éclaircir la différence entre ✎ et ✏, afin de mieux faire comprendre dans quels cas utiliser l'un ou l'autre. Ensuite, elle a cherché des moyens de combler les *cases vides* (cf. § V.A) de la classification de Sutton, non pour créer un nouveau SW mais pour améliorer le système existant. Il fallait pour cela travailler en amont dans le but de comprendre les caractéristiques de chaque SWSYM (la signification aussi bien que la représentation graphique) et de remplir les *cases vides* avec des éléments qui soient cohérents avec le système d'origine¹⁴¹.

Pour CSB, la recherche des caractéristiques communes à des ensembles de SWSYM avait aussi des motivations théoriques et techniques. L'une des critiques qui est faite à SW comme système de représentation des LS à des fins scientifiques est que chaque SWSYM regroupe simultanément plusieurs informations et qu'il est impossible de les découpler. Par exemple, les SWSYM représentant une configuration véhiculent en même temps la forme de la main¹⁴² et son orientation à 360° sur les différents plans (Boyes-Braem, 2012) et le côté visible de la main. L'absence d'une liste de

141. Il est intéressant de noter que certaines *cases vides* repérées par CSB ont été corrigées par Sutton dans l'ISWA2010 ; celles qui n'ont pas été intégrées dans l'ISWA ne peuvent désormais plus entrer dans Unicode (à moins de réactiver la procédure de reconnaissance de SW, ce qui peut durer plusieurs années), mais elles pourraient être utilisées dans l'écriture manuscrite de SW.

142. Dans sa thèse, CSB ne va pas jusqu'à chercher les caractéristiques des SWSYM décrites par le dessin lui-même, par exemple le fait que les doigts ont une forme particulière ou que les

toutes les caractéristiques contenues dans un SWSYM, couplée au mode d'organisation du code identifiant les SWSYM (cf. § V.A), fait qu'il est impossible de rechercher un signe contenant, non pas tel ou tel SWSYM, mais une caractéristique spécifique¹⁴³ : par exemple, il n'est pas possible de rechercher tous les signes où la main droite exécute un mouvement orienté à 35° sur le plan vertical, car aucune indication dans la numération des SWSYM ne donne ce type d'information.

À travers cette réorganisation des SWSYM et le remplissage des *cases vides*, CSB espérait fournir des pistes pour l'amélioration des instruments informatiques permettant d'utiliser SW.

Au cours de la réalisation du *nouvel ISWA* (nISWA), CSB a dû prendre en considération plusieurs facteurs, dont deux ont eu un impact majeur. Le premier est que SW est un système de représentation de toutes les LS du monde : il ne fallait donc pas que le nISWA soit uniquement adapté à la LIS. Le second est que SW est un système dont l'inventrice est encore vivante et active au sein de la communauté des utilisateurs. Bien que CSB souligne la présence d'irrégularités dans les choix liés à la représentation graphique des SWSYM, elle s'est abstenue de modifier ces formes dans sa classification, afin de se maintenir au sein du système SW : modifier les glyphes associés aux SWSYM aurait mené à la création d'un système parallèle, difficilement reconnaissable comme SW¹⁴⁴. Dans ce cadre, CSB a néanmoins éliminé quelques SWSYM dont l'absence (d'après l'expérience des membres du LABLIS&S avec SW) ne modifie pas les capacités descriptives de SW¹⁴⁵. Ce dernier jugement repose sur deux critères, le premier *in vitro* (cf. § V.B), c'est-à-dire en considérant les caractéristiques intrinsèques de SW, le second *in vivo* (cf. § V.C), en tenant compte des observations recueillies durant l'utilisation de SW au sein du LABLIS&S : si un SWSYM paraît tout à fait inutile *in vitro* mais fait l'objet d'une utilisation *in vivo*, il sera maintenu.

Il faut souligner que le nISWA ne vise pas la résolution de problèmes linguistiques liés à la production de textes écrits ou à la transcription de discours signés en FàF, ou encore liés à la représentation des unités de transfert (Cuxac, 2000; Garcia, 2016) et des unités lexématiques (Cuxac, 2000; Cuxac et Antinoro Pizzuto, 2010), etc. CSB s'est concentrée sur la partie des réflexions qui concernaient l'utilisation des SWSYM, les fautes de

mouvements suivent une trajectoire particulière. Ce degré de finesse dans l'analyse sera obtenu par l'équipe GestualScript lors de la constitution de Typannot (cf. § VIII.C1).

143. Ce besoin de retrouver les informations regroupées au sein d'un SWSYM correspond au critère de la *généricité*, qui sera utilisé par CSB et l'équipe GestualScript comme critère fondateur pour Typannot (cf. § VIII.C1).

144. C'est ce qui est arrivé, par exemple, à Si5s et ASLwrite (cf. § III.D2d), qui se fondent sur les mêmes principes de description des paramètres et qui ne se distinguent que par des choix graphiques différents.

145. Les SWSYM éliminés par CSB sont : toutes les « configurations du talon » (cf. § V.B2), tous les SWSYM résiduels de DanceWriting (qui sont classés par Sutton dans la CAT 7; cf. § V.A) ainsi que certaines variations graphiques de SWSYM existant déjà sous d'autres formes et qui ne constituent pas une amélioration du système (sur le plan de la lisibilité, de la cohérence ou autre).

composition etc. Elle a laissé de côté aussi les suggestions qui portaient sur l'agencement des SWSYM dans l'espace et les techniques visant à améliorer la lisibilité d'un texte écrit.

Dans son travail, CSB n'envisage pas de modifier la manière d'utiliser SW, mais se limite à proposer la réorganisation du système pour favoriser son apprentissage, son utilisation et par conséquent sa diffusion. En effet, seule l'augmentation du nombre des utilisateurs de SW permettra de vérifier la validité des réflexions sur les LS que CSB a recueillies dans sa thèse.

A.2. Origines motivées d'une reclassification de SW

Dans le chapitre consacré à la présentation de SW (cf. § V.A) et à l'analyse de son évolution dans le temps (cf. § V.B4), il a été montré que SW est composé de 35 023 SWSYM¹⁴⁶ organisés en catégories (CAT), groupes (GR), symboles de base (SYBASE), variations (VAR), remplissages (REMP) et rotations (ROT) dont la numérotation, que CSB a appelée Code Numérique Univoque (CNU), est à la base de la classification du système par Sutton (Figure 155).

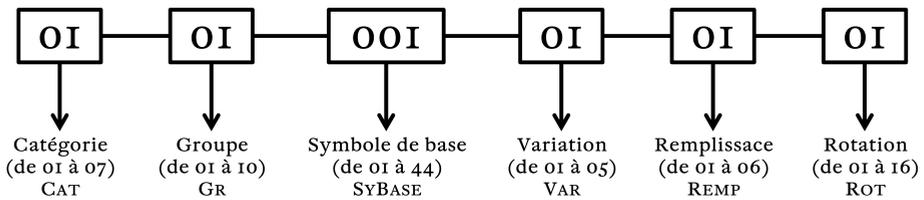


FIG. 155. Code numérique univoque (CNU) identifiant les SWSYM de SW (Source : Bianchini, 2012a)

Cette classification comporte d'importantes lacunes et des irrégularités. Il s'ensuit qu'à l'intérieur d'une même CAT et d'un même GR on trouvera des SYBASE régis par des règles non homogènes. Il est pratiquement impossible de prévoir exactement la façon dont se présenteront effectivement les différentes combinaisons de caractéristiques attribuables à un SYBASE dans la version officielle de l'ISWA. Cette situation peut être résumée par le schéma ci-dessous (Figure 156), qui est valable aussi dans ISWA2010, bien que Sutton ait essayé de rendre le système plus cohérent.

Dès le début de son apprentissage de SW, bien avant de commencer sa thèse et donc de prendre conscience des problèmes de classification de l'ISWA, CSB avait perçu la nécessité de schématiser SW afin d'en faciliter la

146. Ce chiffre correspond à la version officielle de l'ISWA2008, qui est la version utilisée par CSB dans sa thèse. Il s'agit en vérité de 35 023 glyphes et non de 35 023 SWSYM, mais Sutton ne fait pas la différence entre glyphes et SWSYM. Dans de rares cas, deux glyphes peuvent représenter un seul et même phénomène (c'est le cas pour les mouvements droits sur le plan sagittal; cf. § V.B3b), c'est-à-dire qu'ils devraient constituer un seul et unique SWSYM (cf. § I.A pour la différence entre glyphes et caractères).

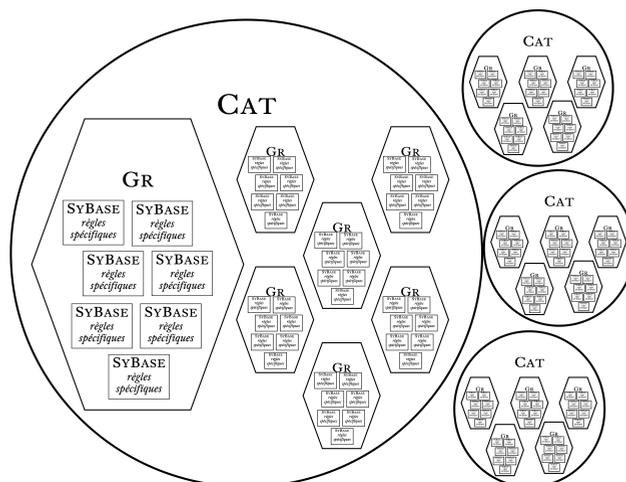


FIG. 156. Organisation de l'ISWA de Sutton (Source : Bianchini, 2012a)

mémorisation. Elle avait donc réalisé, dans un premier temps, une série de tableaux permettant de visualiser en une seule page un ensemble de GR qui lui paraissaient corrélés (Figure 157). Au départ, ce travail avait été fait pour elle-même, sans intention de partager ces schémas avec les autres membres du LABLIS&S.

Ces schémas, assez basiques, ont permis à CSB de mettre à plat le système et d'en ébaucher une première réorganisation ; ayant été jugés utiles par les autres membres du LABLIS&S, ils ont été ajoutés en annexe à la version italienne du manuel de SW (Di Renzo *et al.*, 2011a).

Toutefois, ces schémas ne permettaient pas de voir toutes les possibilités offertes par chaque SWSYM, ni de comprendre exactement comment chaque SWSYM aurait réagi à la modification, par exemple, de son orientation, de la main d'exécution ou du plan du mouvement.

Après avoir commencé à analyser de plus près les problèmes de SW, CSB a donc décidé de poursuivre ce travail de reclassification afin de rendre plus explicite le résultat de l'application des différentes règles à chaque SYMBASE.

La première tentative de CSB pour améliorer la classification avait pour but de la rendre plus homogène en comblant les *cases vides*. Par exemple, CSB avait constaté que la plupart des mouvements codifiés dans l'ISWA pouvaient avoir lieu sur un ou deux plans mais non sur tous : ce manque d'homogénéité pouvait être résolu en inventant de nouveaux SWSYM et en attribuant à chacun un glyphe cohérent avec ceux dessinés par Sutton (Tableau 56).

Toutefois, le souci de ne rien changer à l'organisation de l'ISWA officiel plaçait CSB devant le même dilemme que celui rencontré par Sutton lors de ses mises à jour de SW : soit on préserve les CNU de chaque SWSYM préexistant (Tableau 57a), soit on préserve la logique de l'ordre des SWSYM (Tableau 57b).

La première option (préserver le CNU de chaque SWSYM) a l'avantage

TAB. 56. Exemples de manque d'homogénéité dans les mouvements prévus dans l'ISWA et création de SWSYM *ad hoc* pour combler ces lacunes (avec le fond de couleur) (Les cases en gris contiennent des SWSYM inventés par CSB. Source : Bianchini, 2012a)

P _V													
P _H													
P _S ↑													
P _S ↔													

TAB. 57. Les deux possibilités de modifier la classification de Sutton : (a) en maintenant le CNU original ou (b) en maintenant un ordre logique des SWSYM. (Les cases en gris contiennent des SWSYM inventés par CSB. Source : Bianchini, 2012)

(a)

CAT GR		02.09 : mouvements curvilignes parallèles au plancher												
SYBASE		001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013
VAR	01													
	02													
	03													
	04													
	05													
	06													
	07													
	08													

(b)

CAT GR		02.09 : mouvements curvilignes parallèles au plancher														
SYBASE		001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014	015
VAR	01															
	02															
	03															
	04															

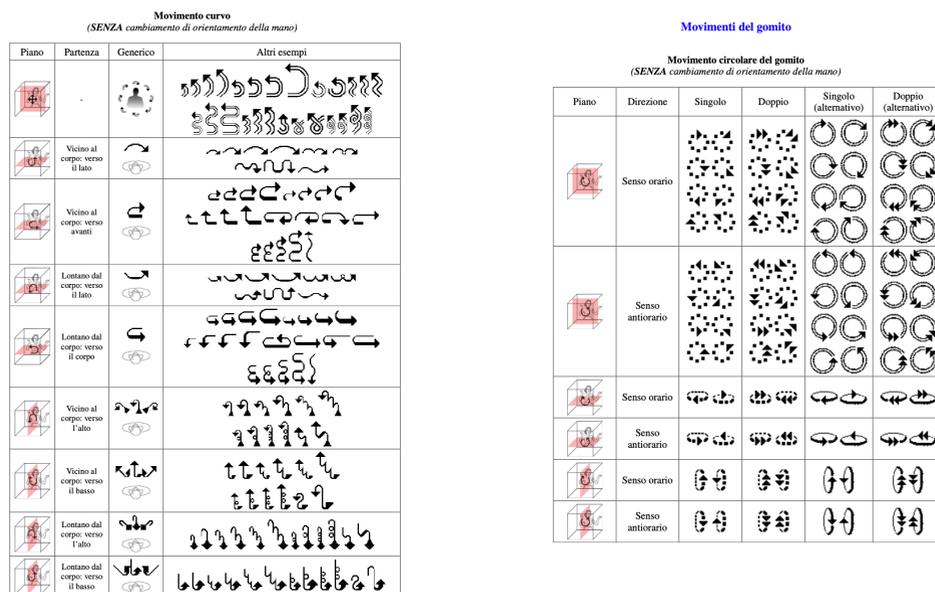


FIG. 157. Schématisation préliminaire des corrélations entre groupes, réalisée par CSB (Source : Di Renzo *et al.*, 2011a (annexes))

de ne pas recréer l'un des problèmes spécifiques de l'évolution de SW : le changement du CNU attribué à un SWSYM comporte en effet la nécessité, à chaque nouvelle version, de remettre à jour tous les anciens corpus constitués à partir d'une version précédente de l'ISWA. Toutefois, le fait de ne pas modifier le CNU, qui est le parcours emprunté par Sutton au fil des ans, est à la base des incohérences de certaines solutions de SW¹⁴⁷.

La seconde option (préserver la logique de l'ordre des SWSYM) permet, certes, de remédier aux problèmes d'homogénéité mais ne permet pas de maintenir les corpus constitués avec une des versions officielles de l'ISWA. Pour y parvenir, il aurait fallu retrouver toutes les correspondances entre le CNU officiel de Sutton et le CNU créé par CSB et ce, pour la presque totalité de quelque 35 000 SWSYM existants. De plus, le déplacement des SWSYM au sein d'un même GR atténue certains des problèmes de la classification Sutton mais ne les résout pas définitivement. Cette solution permet de rendre toutes les amplitudes comme étant les VAR d'un même SYBASE qui identifient une trajectoire du mouvement, mais elle ne permet pas, par exemple, de résoudre une anomalie, qui est que les mouvements des mains sont subdivisés sur la base du plan (P_V, P_H et P_S) dans tous les cas, sauf s'ils sont circulaires.

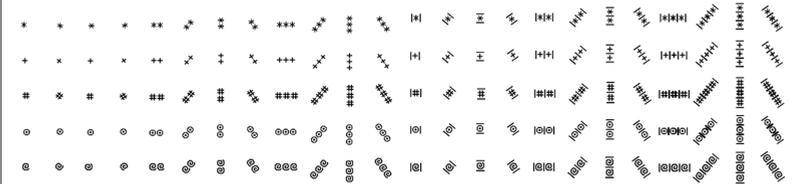
147. Par exemple dans le Tableau 57 on voit que deux VAR d'un même SYBASE peuvent décrire un mouvement ayant deux trajectoires différentes, comme pour le quart de cercle ↷ et les trois quarts de cercle ↻.

Pour résoudre ces problèmes il faut repenser entièrement la classification d'origine, en choisissant des critères homogènes pour la subdivision des SWSYM en CAT, GR et SYBASE.

Face à la perspective de ne réussir à fournir qu'une solution ébauchée si elle maintenait pour base la classification de Sutton, CSB décide d'abandonner cette dernière option (tout en maintenant les SWSYM déjà mis au point) et d'essayer de trouver de nouveaux critères de classification. Compte tenu de la reconnaissance de SW par le Consortium Unicode, cette solution présente de nouveaux avantages, car il est désormais possible d'envisager une réorganisation de l'ISWA (la liste officielle et organisée des SWSYM) qui affecte l'ordre dans lequel les SWSYM sont présentés tout en garantissant le lien entre chaque SWSYM et son numéro Unicode (qui est différent du CNU de Sutton). Ce n'est donc plus le CNU de Sutton qui garantit la compatibilité des versions de l'ISWA mais le lien indissoluble entre chaque SWSYM et le numéro qui lui a été attribué par Unicode (cf. § V.B5).

CSB privilégie donc une classification fondée sur un ensemble de catégories (CAT) contenant des familles (FAM) de SWSYM prototypiques (PROTO), à la fonction semblable. Tous les SWSYM présents au sein d'une même FAM dérivent de l'application aux PROTO d'un ensemble de règles (RÈG) clairement définies et sans exceptions possibles. À partir de la connaissance des PROTO et des RÈG, il est donc possible de reconstruire l'ensemble des SWSYM existants de façon purement combinatoire. Par exemple, pour les contacts des mains, CSB met en évidence cinq PROTO et trois RÈG qui couvrent l'exécution de 120 SWSYM¹⁴⁸ différents (Tableau 58).

TAB. 58. Exemple d'application de RÈG aux PROTO d'une même FAM (Source : Bianchini, 2012a)

CAT	Contacts
FAM	Contacts des mains
PROTO	**##@@
REG	Type de contact : simple (*) ; avec insertion (^H) Répétition : un (*) ; deux (**) ; trois (***) Orientation : 0° (**) ; 45° (* [*]) ; 90° (* [*]) ; 135° (* [*])
SWSYM possibles	 <p>TOT = 5 * (2 * 3 * 4) = 120 SWSYM</p>

Cette subdivision en FAM est possible pour des CAT peu riches comme les contacts, mais elle n'est pas applicable aux mouvements, par exemple, à moins de retomber dans le critère choisi par Sutton, qui est de séparer

148. Le détail du calcul est explicité plus bas.

les mouvements effectués par un même articulateur et suivant une même trajectoire, mais sur un plan différent.

CSB a donc affiné sa classification en subdivisant ultérieurement les FAM en sous-familles (sFAM), selon le schéma suivant (Figure 158).

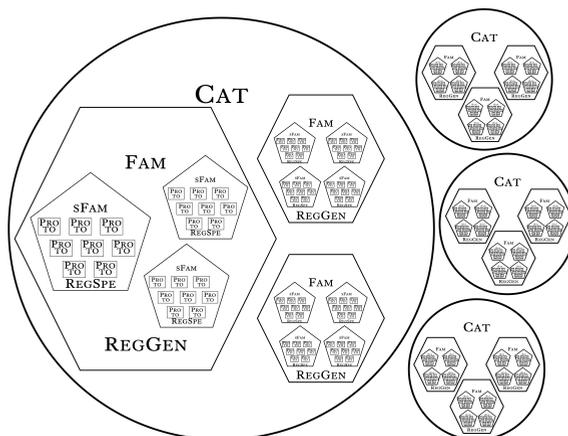


FIG. 158. Organisation du nISWA (Source : Bianchini, 2012a)

Il y a donc des RÈG qui s'appliquent à toute la FAM, et que CSB appelle « règles générales » (RÈGGÉN) et d'autres qui sont spécifiques à une sFAM, les « règles spécifiques » (RÈGSPÉ), comme il est possible de le voir dans le Tableau 59 qui représente les mouvements droits de la main.

Les trajectoires possibles pour un mouvement, quel que soit le plan, sont toujours les mêmes, ainsi que les RÈG qui les régissent. Il s'ensuit une augmentation substantielle du nombre des SWSYM, puisque, pour l'exemple du Tableau 59, \leftarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow ont dû être créés *ad hoc*, ainsi que toutes les variations de ces SWSYM découlant des RÈG appliquées. Par cette seule modification, CSB a ajouté 3 456 SWSYM à SW.

Ce choix n'est pas économique pour le système puisque le nombre de SWSYM augmente de façon considérable. CSB estime toutefois qu'à condition d'être associé à des RÈG clairement définies, cet accroissement comporte pour l'apprenant une telle économie cognitive, que les inconvénients de la multiplication des SWSYM sont largement contrebalancés. Il suffit en effet de connaître les PROTO et d'avoir une idée des RÈG (une connaissance fondée sur l'expérience plus que sur la mnémotechnique) pour réussir à se repérer parmi tous les SWSYM possibles de la nouvelle classification. Selon CSB, l'utilisateur déjà compétent en SW ne sera pas non plus gêné par l'augmentation des SWSYM, puisque les nouveaux SWSYM qu'elle propose sont intégrés dans le système et répondent aux règles régissant la création des SWSYM *ad hoc*, c'est-à-dire cohérence avec le système, lisibilité, utilité et non confusion avec d'autres SWSYM existants (cf. § V.C2). Comme indiqué précédemment, cette augmentation ne pourra pas être implémentée dans Unicode (à moins que

TAB. 59. Exemple de RÈG différenciées pour PROTO appartenant aux sFAM d'une même FAM (Source : Bianchini, 2012a)

CAT	Mouvements des mains	
FAM	Mouvements droits des mains	
sFAM	Mouvements droits des mains sur les plans P _V et P _H	Mouvements droits des mains sur les plans P _S , P _S ^d et P _S ^g
PROTO	↑ ↗ ↘ ↙ ↕ ↖ ↗	# ↗ ↘ ↙ ↕ ↖ ↗
RÈGGÉN	Main : droite ← gauche ← ensemble ← Sens : antihoraire ↺ horaire ↻ Amplitude : petit ← moyen ← grand ← très grand ←	
RÈGSPÉ	Plan : P _V ← P _H ← Direction : 0° ↑ 45° ↗ 90° ← 135° ↘ 180° ↓ 225° ↙ 270° → 315° ↗ VARGLY : Ø	Départ : proche # loin # Plan : P _S # P _S ^g # P _S ^d # Direction : haut # bas # VARGLY : standard # alternatif #
SWSYM possibles	TOT _{SFAM1} = PROTO * RÈGGÉN * RÈGSPÉ * VARGLY = 7 * (3*2*4) * (2*8) * () = 2 688 SWSYM	TOT _{SFAM2} = PROTO * RÈGGÉN * RÈGSPÉ * VARGLY = 7 * (3*2*4) * (2*3*2) * (2) = 4 032 SWSYM
	TOT _{FAM} = TOT _{SFAM1} + TOT _{SFAM2} = 2 688 + 4 032 = 6 720 SWSYM	

le Consortium n'accepte d'allouer de nouvelles cases à SW), mais elle est parfaitement utilisable dans l'écriture manuscrite.

Au cours de sa réflexion sur la classification de SW, CSB a commencé sa collaboration avec FB, à l'époque étudiant en Master 2 Informatique, qui préparait un mémoire consacré à la réalisation d'un nouvel éditeur de texte en SW¹⁴⁹. Cette collaboration a eu pour effet d'amener CSB à concevoir sa classification non seulement comme un moyen de faciliter l'apprentissage et la compréhension de SW, mais aussi comme un instrument visant à améliorer les logiciels disponibles, tout en respectant les caractéristiques de SW (faute de quoi, elle courait le risque de construire un système parallèle ne s'intégrant plus dans SW).

L'une des avancées apportées par FB au travail de CSB a été la prise de conscience que, pour ne pas perdre les données des corpus en SW existants, il était plus facile¹⁵⁰ de convertir automatiquement les CNU de la classification de Sutton utilisés dans le vieux corpus en nouveaux CNU liés à la reclassification de CSB, au lieu d'essayer de sauvegarder les vieux CNU ou de « travailler autour » de ceux-ci sans modifier leur structure.

149. La réalisation de ce mémoire s'inscrivait dans le projet FIRB VISEL (cf. § IV.A6).

150. Une fois la correspondance établie entre code dans la classification de Sutton et code dans la classification de CSB, la conversion est une tâche automatique qui se fait très rapidement. En revanche, la détermination des correspondances a été un travail très long et compliqué qui a demandé trois mois environ à CSB. Elle souligne néanmoins qu'il s'agissait de temps bien investi puisque cela a permis la réalisation du logiciel de FB qui, dès la première phase de test, montre des avantages considérables par rapport à SignMaker (Borgia, 2010; Bianchini *et al.*, 2011a; 2011b; 2012a; 2012b; Bianchini, 2012b; 2012c; Bianchini et Borgia, 2012; Borgia *et al.*, 2012).

Tout en maintenant le système SW comme point de départ, CSB a donc décidé de réaliser un équivalent du CNU fondé sur les principes d'organisation du nISWA, qu'il s'agissait simplement d'adapter à celle-ci. C'est ainsi qu'elle propose un nouveau CNU (qu'elle appelle nCNU), selon la formule illustrée ci-dessous (Figure 159) :

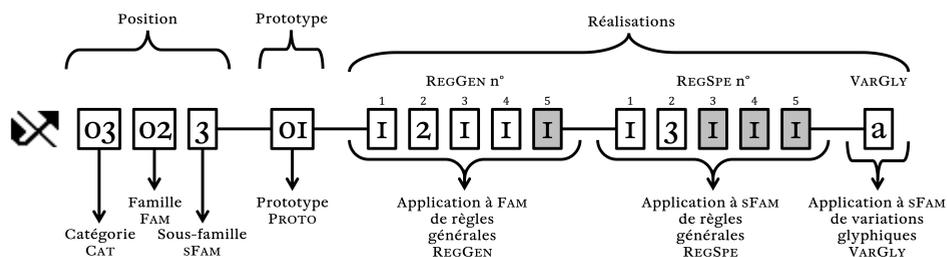


FIG. 159. Explication du nCNU – le nouveau code numérique univoque identifiant les SWSYM dans le nISWA – à travers le codage du caractère ✂ (Source : Bianchini, 2012a)

Quel que soit le SWSYM, le nCNU proposé par CSB est composé de 17 chiffres et une lettre, disposés comme suit :

- position : une séquence composée de trois numéro :
- catégorie (CAT) : numéro, à deux chiffres, qui identifie la CAT d'appartenance du PROTO ;
- famille (FAM) : numéro, à deux chiffres, qui identifie la FAM d'appartenance du PROTO ;
- sous-famille (sFAM) : numéro, à un chiffre, qui identifie la sFAM d'appartenance du PROTO ;
- prototype (PROTO) : numéro à deux chiffres qui identifie le PROTO de SWSYM ;
- réalisations : composé de trois séquences :
- règles générales (RÈGGÉN) : composé de cinq numéros à un chiffre ; chaque chiffre identifie la réalisation d'une RÈG qui s'applique à tous les PROTO d'une FAM ;
- règles spécifiques (RÈGSPE) : composé de cinq numéros à un chiffre ; chaque chiffre identifie la réalisation d'une RÈG qui s'applique à tous les PROTO d'une sFAM ;
- variations glyphiques (VARGLY)¹⁵¹ : composé d'une lettre qui identifie les différentes réalisations glyphiques distinctes d'un seul et même

151. Dans sa thèse, CSB appelle *règles purement graphiques* les variations glyphiques. Compte tenu du fait que, dans le présent ouvrage, une distinction est faite entre glyphes et SWSYM, il a été décidé de modifier cette appellation en *variations glyphique* (VARGLY) puisqu'il s'agit de représenter un seul et même SWSYM par des glyphes différents.

SWSYM (comme \uparrow et \uparrow^{152} , qui indiquent exactement le même mouvement droit sur le plan sagittal, cf. § V.B3b).

Pour les RÈGGÉN et RÈGSPÉ, cinq chiffres sont toujours prévus, ce qui permet de coder cinq règles différentes pour chaque séquence; toutefois, lorsque le nombre de règles appliquées à un SWSYM est inférieur à cinq, les emplacements qui devraient rester vides sont remplis par le chiffre <1>¹⁵³ (sur fond gris dans la Figure 159). De même, pour les VARGLY, l'emplacement est toujours rempli par la lettre <a>, même si aucun VARGLY ne s'applique. Cela permet de maintenir la même longueur d'identifiant pour tous les SWSYM et de faciliter l'identification des différentes séquences composant les nCNU. Le nCNU constitue donc une *formule* permettant d'identifier les caractéristiques de chaque nCNU, idée qui sera reprise aussi dans Typannot (cf. § IX.C), même si les informations présentes dans la formule de Typannot seront de type différent.

Le nCNU permet aussi de calculer le nombre de SWSYM présents dans chaque sFAM, FAM, CAT et dans l'ensemble de SW¹⁵⁴ grâce à la formule suivante (Formule 1) :

La classification de CSB est à la base du logiciel SWift (*SignWriting improved fast transcriber*; cf. § VII.B2) qui a été créé par FB pour son Master 2 (Borgia, 2010). Cette application a permis à CSB de mettre en pratique son travail et, du même coup, de contrôler et d'affiner sa classification.

Dans la partie suivante seront illustrés de façon plus précise les critères que CSB a appliqués lors de la constitution de sa classification.

152. Pour Sutton, \uparrow et \uparrow sont deux SWSYM qui occupent deux emplacements distincts (et distants!) dans sa classification et dans Unicode. Le fait de les considérer comme VARGLY d'un même SWSYM et non comme SWSYM distincts permet de diminuer considérablement le nombre de SWSYM et, par conséquent, de faciliter l'apprentissage et l'utilisation de SW. De plus, cela permet de faire une requête informatisée du mouvement droit sur le plan sagittal et de trouver ses réalisations pour \uparrow comme pour \uparrow . Pour plus de détails sur les VARGLY, cf. § VII.A4 et § VII.A5.

153. CSB avait, dans un premier temps, pensé mettre un <0> (zéro) pour indiquer l'emplacement d'une RÈG inactive, pour ne pas confondre cet emplacement avec celui occupé par une RÈG activée mais dont la première option est réalisée (et donc marquée <1>). Elle a toutefois préféré faire en sorte qu'en cas d'accroissement du nombre des SWSYM dans sa classification, il soit toujours possible d'intégrer une nouvelle RÈG (par exemple pour permettre de modifier la taille d'un SWSYM) sans devoir changer les CNU des SWSYM préexistants. Cette solution permet de mettre à jour la classification sans influencer les signes qui ont déjà été composés dans une version précédente, même s'il devient impossible de comprendre au premier coup d'œil, en regardant le CNU, le nombre de RÈG auxquelles est soumis un PROTO déterminé.

154. En regardant la classification de Sutton, le calcul serait beaucoup plus complexe, car il faudrait additionner le nombre de réalisations de chaque SYBASE, tout en sachant qu'à chaque SYBASE peut correspondre un nombre variable de SWSYM. En revenant à l'exemple des contacts, les 5 PROTO correspondent dans Sutton à 15 SYBASE, dont * auquel correspond un seul SWSYM tandis que ** en fait dériver huit, etc. Dans la classification de Sutton, il n'est donc pas possible de trouver une formule standard pour le calcul du nombre de SWSYM.

$$\begin{aligned}
\text{SWSYMTOT} &= \text{SWSYM}_{\text{CAT1}} + \text{SWSYM}_{\text{CAT2}} + \text{SWSYM}_{\text{CAT3}} + \dots \\
\text{AVEC SWSYM}_{\text{CAT}} &= \text{SWSYM}_{\text{FAM1}} + \text{SWSYM}_{\text{FAM2}} + \text{SWSYM}_{\text{FAM3}} + \dots \\
\text{AVEC SWSYM}_{\text{FAM}} &= \text{SWSYM}_{\text{sFAM1}} + \text{SWSYM}_{\text{sFAM2}} + \text{SWSYM}_{\text{sFAM3}} + \dots \\
\text{AVEC SWSYM}_{\text{sFAM}} &= \text{NP} * (\text{V}_{\text{RG1}} * \text{V}_{\text{RG2}} * \text{V}_{\text{RG3}} * \text{V}_{\text{RG4}} * \text{V}_{\text{RG5}}) \\
&\quad * (\text{V}_{\text{RS1}} * \text{V}_{\text{RS2}} * \text{V}_{\text{RS3}} * \text{V}_{\text{RS4}} * \text{V}_{\text{RS5}}) * (\text{V}_{\text{VG}}).
\end{aligned}$$

FORMULE 1. Calcul du nombre de SWSYM par CAT (N_P représente le nombre de PROTO présents dans la sFAM; V le nombre de variantes d'application des RÈGGÉN (V_{RG}), RÈGSPÉ (V_{RS}) ou VARGLY (V_{VG}) possibles. Lorsqu'il n'y a pas de RÈGSPÉ et/ou de VARGLY, la formule pour le calcul reste identique, mais la valeur absente est indiquée par le symbole $\langle \bullet \rangle$. Celui-ci indique une non-valeur, c'est-à-dire qu'il fait exclure ce membre du calcul, sans lui attribuer de valeur. Source : Bianchini, 2012a)

A.3. Justifications de la hiérarchie de l'organisation du nISWA

Il a déjà été dit que chaque PROTO est placé au sein d'une CAT, une FAM, une sFAM et que ses transformations sont régies par des RÈGGÉN, des RÈGSPÉ et des VARGLY clairement identifiées. Lorsqu'un PROTO appartenait logiquement à une sFAM mais ne répondait pas à toutes les RÈGSPÉ de celle-ci, CSB a décidé de créer des *SWSYM ad hoc* décrivant la réalisation de ce PROTO par rapport à ces RÈG¹⁵⁵.

Par exemple, le mouvement droit de la main est décrit par les PROTO $\leftarrow \curvearrowright \rightarrow \curvearrowleft \rightleftarrows \rightleftarrows$. Dans sa classification, Sutton prévoit quatre amplitudes différentes pour \leftarrow sur tous les plans, trois pour $\curvearrowright \rightarrow \curvearrowleft \rightleftarrows$ sur le plan vertical et horizontal (sauf pour \curvearrowright et \curvearrowleft qui n'ont qu'une seule amplitude sur le plan horizontal) et aucune sur le plan sagittal. Dans sa classification, CSB décide de rendre tout cela plus homogène en fixant à quatre (afin de ne pas supprimer de SWSYM) le nombre d'amplitudes possibles pour tous les mouvements droits quelle que soit leur trajectoire et quel que soit le plan du mouvement sur lequel ils évoluent; elle a donc dû créer les SWSYM qui manquaient pour atteindre ce but.

Rappelons que, pour faire cela, CSB ne se fonde pas sur des considérations linguistiques (qui relèveraient de la question de savoir s'il est nécessaire d'avoir autant d'amplitudes différentes et si elles sont justifiées par une exigence des LS). Sans répondre à ces questions, CSB décide de prévoir toutes les amplitudes possibles, afin de rendre sa classification plus cohérente, le but étant de réorganiser SW tout en veillant à préserver sa caractéristique d'instrument adapté à toutes les LS (car ce qui est linguistiquement justifiable pour une LS ne l'est pas forcément pour une autre) et, surtout, sans enlever à Sutton la paternité et la gestion de son système.

155. Ces SWSYM ad hoc ont été conçus en respectant les règles de création des SWSYM ad hoc identifiées dans les écrits des membres du LABLIS&S (cf. § V.C2).

Subdivision et justification de l'ordre des CAT

Pour ce travail de classification, CSB a dû tout d'abord affronter la subdivision en CAT. Elle identifie 12 CAT différentes, qui sont (par ordre alphabétique, pour l'instant) : configurations des mains ; contacts ; coordination ; dynamique ; expressions et mouvements de la tête ; expressions et mouvements des parties du visage ; expressions et mouvements du corps ; mouvements de l'avant-bras ; mouvements des doigts ; mouvements des mains ; mouvements des poignets ; signes de ponctuation.

Le premier dilemme affronté par CSB a été d'établir l'ordre des catégories : fallait-il choisir un ordre lié à la didactique de SW ou bien aux preuves issues de l'étude de la linguistique des LS, à la fréquence d'utilisation de telle ou telle autre CAT, à l'ordre d'insertion des SWSYM dans une vignette ou un autre ordre, dicté par un critère différent. Quant à la fréquence d'utilisation et à l'ordre de composition, ils sont trop liés à la LS utilisée pour pouvoir être adoptés comme critères dans une classification qui se veut adaptée à toutes les LS. Les seuls critères restants étaient donc le point de vue didactique et le point de vue linguistique.

D'un point de vue didactique il est plus simple de commencer l'enseignement par les configurations, suivies par les mouvements, la dynamique et la coordination, et d'aborder plus tard les expressions faciales et les mouvements du corps, plus difficiles à mémoriser. En revanche, du point de vue de la théorie linguistique, ces composantes non manuelles ont une importance cruciale dans les LS : les mettre en premier aurait permis à CSB de souligner leur importance et aussi de montrer dès le début la possibilité de SW de marquer de façon détaillée ces éléments, ce qui constitue une des spécificités du système. Malgré toute l'importance que CSB et l'équipe du LABLIS&S accordaient à la mise en valeur de ces éléments non manuels, il fallait néanmoins considérer que le premier but du nISWA était la facilitation de l'apprentissage de SW. Il fallait donc que l'ordre donné aux CAT favorise l'apprentissage, quitte à reléguer au second plan les composantes non manuelles.

Un deuxième problème concernait les mouvements des membres supérieurs. En effet, toujours d'un point de vue didactique, les mouvements de la main sont les plus simples à expliquer, suivis par ceux de l'avant-bras qui – même s'ils ne sont pas simples – sont étroitement liés aux premiers d'un point de vue graphique. Viennent ensuite les mouvements des poignets et des doigts, dont les premiers ont quelques affinités avec les mouvements de la main tandis que les seconds y sont totalement étrangers. La question qui se pose dans ce cas est : convient-il de suivre un ordre fondé sur une logique graphique (et donc : main → avant-bras → poignet → doigt), ou sur une logique corporelle partant d'une extrémité des membres supérieurs et allant vers l'autre (ce qui donnerait doigt → main → poignet → avant-bras ou vice versa) ? Là aussi, CSB décide de retenir l'ordre qui lui semble le plus efficace sur le plan didactique. Sachant que les mouvements des mains sont les plus simples à expliquer, que les conventions assimilées à travers leur apprentissage sont applicables directement aux mouvements

de l'avant-bras (un peu moins directement à ceux des poignets et sont dissociés de ceux des doigts), il est préférable de maintenir l'ordre main → avant-bras → poignet → doigt, même s'il force l'apprenant à un fastidieux va-et-vient le long du bras.

Les CAT des SWSYM de coordination, de dynamique et de contact – dont l'utilisation est étroitement liée aux SWSYM de mouvement des articulateurs des membres supérieurs – ont été placées juste après ceux-ci et CSB considère que leur ordre respectif n'a pas d'influence sur l'apprentissage. Elle décide seulement de garder les SWSYM de contact pour la fin, car ils peuvent être également indiqués sur le visage et peuvent utilement marquer la transition entre les mouvements des membres supérieurs et les expressions et les mouvements du visage.

CSB utilise donc le contact pour marquer le passage aux composantes non manuelles des signes, dont font partie les expressions et les mouvements du visage, de la tête et du buste. Comme indiqué plus haut, bien que CSB soit consciente de l'importance de l'expression faciale, elle a dû la déplacer après les configurations et les mouvements des membres supérieurs pour des motifs de simplification de l'explication. Elle décide donc d'insérer ces éléments dès que possible, en les plaçant en premier dans la série des CAT décrivant les composantes non manuelles. Viennent ensuite la CAT concernant l'expression et les mouvements de la tête puis celle du buste entier.

La CAT que CSB place en dernier est celle des signes de ponctuation. En effet, ceux-ci ne décrivent pas la forme du signe comme tous les SWSYM précédents, mais la durée des pauses entre un groupe de signes et un autre. Il s'agit d'un élément isolé par rapport à ceux des autres CAT.

L'ordre définitif des CAT dans le nISWA est donc :

1. (1) configurations des mains (ex : □ ✎ ✎)
2. (2) mouvements des mains (ex : ← # 1)
3. (3) mouvements des avant-bras (ex : ✎ ✎ ✎)
4. (4) mouvements des poignets (ex : ✎ ✎ ✎)
5. (5) mouvements des doigts (ex : ∞ ✎ ✎)
6. (6) dynamique (ex : > ~ ~)
7. (7) coordination (ex : ~ ~ ~)
8. (8) contacts (ex : * |@ ##)
9. (9) expressions et mouvements des parties du visage (ex : ☹ ☹ ☹)
10. (10) expressions et mouvements de la tête (ex : ◯ ◯ ◯)
11. (11) expressions et mouvements du corps (ex : — — ☹)
12. (12) signes de ponctuation (ex : = — — ☹)

Subdivision et justification de l'ordre et des RÈG des FAM et SFAM

Après avoir discuté de l'ordre des CAT, il est temps de rentrer dans le détail de leur organisation interne. Par souci de clarté, dans cette partie, la présentation ira des CAT les plus simples à comprendre, c'est-à-dire celles qui renferment une seule FAM et pas de SFAM, à celles plus complexes, formées de plusieurs FAM et/ou SFAM.

TAB. 60. CAT 1 configurations, CAT 6 coordination, CAT 7 dynamique et CAT 12 ponctuation ne sont constituées que d'une FAM sans sFAM (Source : Bianchini, 2012a)

CAT I configuration	CAT 6 dynamique	CAT 7 coordination	CAT 12 ponctuation
FAM I Configuration PROTO (242)	FAM I dynamique PROTO (4)	FAM I coordination PROTO (4)	FAM I ponctuation PROTO (6)
□	➤	~	====
<u>RÈGGÉN</u> main (2) plan (2) côté (3) rotation (8)	<u>RÈGGÉN</u> emphase (2)	<u>RÈGGÉN</u> (0)	<u>RÈGGÉN</u> spécif. (4)
sFAM (0) PROTO (0) <u>RÈGSPÉ</u> (0)	sFAM (0) PROTO (0) <u>RÈGSPÉ</u> (0)	sFAM (0) PROTO (0) <u>RÈGSPÉ</u> (0)	sFAM (0) PROTO (0) <u>RÈGSPÉ</u> (0)
<u>VARGLY</u> (0)	<u>VARGLY</u> orient. (2)	<u>VARGLY</u> orient. (8)	<u>VARGLY</u> repr. (2)

TAB. 61. Nombre de SWSYM dans CAT 1 configurations, CAT 6 coordination, CAT 7 dynamique et CAT 12 ponctuation (Les nombres dans la partie inférieure de chaque case prennent aussi en considération les SWSYM issus de VARGLY. Source : Bianchini, 2012a)

CAT	I	CAT	6	CAT	7	CAT	I2
FAM	I	FAM	I	FAM	I	FAM	I
sFAM	Ø	sFAM	Ø	sFAM	Ø	sFAM	Ø
TOT sFAM	- -	TOT sFAM	- -	TOT sFAM	- -	TOT sFAM	- -
TOT FAM	23232 23232	TOT FAM	8 16	TOT FAM	4 32	TOT FAM	24 48
TOT CAT	23232 23232	TOT CAT	8 16	TOT CAT	4 32	TOT CAT	24 48

La CAT 1 est celle des configurations des mains (Tableau 60 et Tableau 61) : c'est la catégorie avec le plus de SWSYM mais aussi la plus simple à expliquer à cause de la présence d'une seule FAM, non subdivisée en sFAM. Les RÈG de cette CAT – qui ont à voir avec la main utilisée¹⁵⁶, le plan, le côté et la rotation de la main – sont identiques pour tous les PROTO qui la définissent.

L'absence de différenciation entre les RÈG qui gèrent toutes les configurations fait que tous ces éléments ont pu être regroupés en une seule FAM. Toutefois, vu la grande quantité de PROTO (242) appartenant à cette unique FAM et compte tenu de l'objectif principal de la démarche, qui est de faciliter l'apprentissage de SW pour les nouveaux utilisateurs, CSB a décidé

156. La définition de la main utilisée, droite/gauche, dépend du point de vue productif ou réceptif. Puisque les membres du LABLIS&S travaillent toujours du point de vue productif, la droite correspond à la main droite du signeur et inversement pour l'autre main ; du point de vue réceptif, l'indication droite/gauche est inversée.

de subdiviser cette FAM en cinq groupes, selon le nombre de doigts actifs¹⁵⁷ dans la configuration.

Il va sans dire que cette subdivision n'est pas utile aux fins de la classification de CSB, puisqu'aucune différence ne permet de justifier la présence d'une sFAM. Elle permet toutefois de maintenir un peu d'ordre dans cette FAM si vaste. C'est le seul cas de regroupement non fondé sur la sFAM. CSB a donc décidé d'inscrire ces groupes dans l'espace du nCNU réservé aux sFAM, puisque les deux regroupements ne rentrent pas en conflit (on pourrait en effet considérer qu'il s'agit de cinq sFAM sans RègSpé, même si cette disposition n'est présente nulle part ailleurs dans la classification de CSB).

Étant donné le nombre élevé de PROTO dans la CAT 1, il est utile de rappeler que même si Sutton ne les a pas déterminées de façon systématique, il existe de fortes similitudes entre les PROTO des différentes configurations. Ainsi, un utilisateur qui connaît par exemple □ et ◻, et qui apprend aussi ◻, pourra facilement mémoriser ◻ mais aussi ◻ ◻ ◻ ◻; de la même manière, en apprenant ♯ il pourra déterminer aussi ♯ ♯ ♯. Il n'est donc pas nécessaire de connaître exactement chaque PROTO pour pouvoir l'utiliser : une connaissance superficielle du système permet en effet de reconstruire la plupart des SWSYM présents, ou du moins de constituer des SWSYM *ad hoc* compatibles avec les systèmes et compréhensibles par tous (cf. § V.C2).

La CAT 1 présente aussi l'une des rares situations où CSB a décidé d'éliminer des groupes entiers de SWSYM. C'est le cas des sept « configurations du talon »¹⁵⁸ (cf. § V.B2), dont l'inutilité avait déjà été soulignée par les collaborateurs mêmes de Sutton. La dernière remarque à faire sur cette CAT est qu'elle compte à elle seule 23 232 SWSYM, c'est-à-dire presque la moitié des SWSYM existant dans SW.

Dans la CAT 6 se trouvent quatre PROTO liés à la dynamique des mouvements (Tableau 60 et Tableau 61) : elle contient des indications sur la vitesse et l'emphase d'exécution. Ces SWSYM sont régis par une seule Règ, qui est liée à l'emphase, puisque la vitesse d'exécution (rapide >, lente <, relaxée ~ ou immobile ~) peut être indiquée comme accentuée en doublant le SWSYM (par exemple : > signifie rapide, et >> très rapide).

Cette CAT 6 contient un exemple de VARGLY : le SWSYM représentant le mouvement rapide peut être orienté vers la droite > ou vers la gauche <; le mouvement lent < peut avoir huit orientations différentes; enfin ~ et ~ sont toujours dessinés de la même façon. Dans le nISWA, CSB décide de porter à deux (gauche/droite) les orientations possibles pour tous les SWSYM de la CAT 6. Ce choix est justifié par l'un des principes fondateurs du

157. Le concept de « doigts actifs », utilisé par CSB, reprend de la subdivision des configurations proposée par les membres du LABLIS&S dans le manuel de SW (Di Renzo, 2011a) mais n'a pas de bases phonologiques ou articulatoires.

158. Rappelons que « configuration du talon » n'est que la traduction littérale du nom attribué par Sutton à ces PROTO; en vérité, il s'agit non d'une configuration particulière mais d'une position intermédiaire entre le plan horizontal et vertical.

nISWA : les RÈGSPÉ et les VARGLY appliquées à une sFAM doivent toujours être homogènes, sans exception possible, et cela peut imposer l'augmentation ou la diminution du nombre de SWSYM ou de glyphes prévus par Sutton. S'il s'agit de rendre homogène l'application d'une RÈGSPÉ, CSB aura plutôt tendance à augmenter le nombre de SWSYM afin de respecter le plus possible les RÈGSPÉ établies par Sutton. C'est le cas des PROTO liés aux mouvements droits (← ↶ ↷ ↸ ↹ ↺ ↻) que CSB rend homogènes en imposant à tous quatre amplitudes possibles, bien que ce choix ne soit donné par Sutton que pour le mouvement codé par ←. En revanche, s'il s'agit de rendre homogène l'application d'une VARGLY, CSB aura plutôt tendance à éviter une explosion du nombre de glyphes possibles, limitant le nombre de possibilités à celles dont elle a pu évaluer une utilité *in vivo* chez les membres du LABLIS&S. Pour ∩, par exemple, CSB affirme que l'étude des textes de ses informateurs montre qu'il est exclusivement utilisé dans son orientation prototypique, alors que > et < sont souvent utilisés pour distinguer un mouvement appliqué à la main droite ou à la main gauche. CSB décide donc d'appliquer une VARGLY qui comporte la possibilité de représenter les huit SWSYM de la CAT 6 par des glyphes orientés en miroir, sans se soucier du fait que l'image au miroir de ∩ reste ∩.

Il est intéressant de noter que CSB a prévu la possibilité que les utilisateurs de SW puissent ne pas être d'accord avec la suppression de certaines VARGLY. Si cela devait avoir lieu, il serait possible d'ajouter les VARGLY manquantes en modifiant la lettre finale du nCNU, sans aucune incidence sur la partie déjà établie de la classification de CSB. Cette possibilité d'ajouter des SWSYM et/ou des glyphes à SW sans devoir modifier les nCNU déjà attribués est l'une des forces du nISWA par rapport à l'ISWA classique.

La CAT 7 de la coordination (Tableau 60 et Tableau 61), qui permet d'indiquer le mouvement respectif des mains, n'a pas de sFAM non plus ; de plus, aucun de ses PROTO ne subit de modification, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de RÈGGÉN (ou RÈGSPÉ) qui s'appliquent. La seule modification que peuvent subir ∪ ∩ ∪ ∪ ∪ ∪ ∪ ∪ est leur ROT en huit angles différents, utilisée par les membres du LABLIS&S ; CSB, contrairement à la décision prise pour la CAT 6, décide donc de ne pas l'éliminer (suivant la règle qui consiste à vérifier *in vivo* si une caractéristique étiquetée comme inutile lors de l'analyse *in vitro* est effectivement considérée comme telle par les utilisateurs). Le nombre de SWSYM de la CAT 7 est donc de quatre, mais il monte à 32 si l'on considère aussi l'application de cette VARGLY.

La dernière CAT à une seule FAM est celle des signes de ponctuation (CAT 12 ; Tableau 60 et Tableau 61). Les différents types de ponctuation, correspondent en gros à la virgule (—), au point final (—), aux deux points (—), au point-virgule (—) et aux parenthèses (ouverte (et fermée)). Il est possible d'appliquer une RÈGGÉN, qui donne des nuances à ces différents signes en faisant varier leur durée : CSB affirme ne jamais avoir vu ces variations appliquées dans les textes des membres du LABLIS&S.

Toutefois, comme ces différences ne sont pas des **VARGLY**, elle a décidé de ne pas les éliminer, bien qu'elle souligne leur inutilité potentielle.

À la **CAT 12** s'applique aussi une **VARGLY**, qui permet de modifier l'orientation des **SWSYM** selon qu'il s'agit d'écriture horizontale (l'orientation du **SWSYM** sera alors **I**) ou verticale (**┐**). Sutton prévoit aussi la possibilité de mettre les signes de ponctuation en diagonale ou à l'envers (8 possibilités en tout), mais **CSB** élimine cette possibilité car **SW** ne peut s'écrire qu'en vertical ou horizontal.

La **CAT 8** (Tableau 62 et Tableau 63) ne compte que 24 **SWSYM**, qui double lorsqu'on applique aussi la **VARGLY**.

TAB. 62. **CAT 8** contacts subdivisée en **FAM** mais non en **sFAM** (Source : Bianchini, 2012a)

CAT 8 contacts		
FAM 1 contacts des mains	FAM 2 contacts des doigts	FAM 3 contacts sur la tête
PROTO (5)	PROTO (1)	PROTO (1)
*	↑	
RÈGGÈN type (2) répétition (3)	RÈGGÈN plan (2) répétition (5)	RÈGGÈN orient. (8)
sFAM (Ø)	sFAM (Ø)	sFAM (Ø)
PROTO (Ø)	PROTO (Ø)	PROTO (Ø)
RÈGSPÉ (Ø)	RÈGSPÉ (Ø)	RÈGSPÉ (Ø)
VARGLY orient. (4)	VARGLY orient. (8)	VARGLY (Ø)

TAB. 63. Nombre de **SWSYM** dans la **CAT 8** contacts (Les nombres dans la partie inférieure de chaque case prennent aussi en considération les **SWSYM** issus de **VARGLY**. Source : Bianchini, 2012a)

CAT	8		
	1	2	3
FAM	1	2	3
sFAM	Ø	Ø	Ø
TOT sFAM	- -	- -	- -
TOT FAM	30 120	10 80	8 8
TOT CAT	48 208		

La **FAM 1** compte tous les **SWSYM** indiquant le contact des mains entre elles et avec les autres parties du corps (*+*®®). À ces cinq **PROTO** s'appliquent deux **RÈG**, dont la première permet de distinguer les contacts simples (*) de ceux avec insertion ([®]), et la deuxième permet de marquer la répétition des **SWSYM** (* ** ***). À ces **SWSYM** s'appliquent aussi une **VARGLY** qui permet d'orienter les **PROTO** de quatre façons différentes afin de placer le contact « au bon endroit » dans l'espace de la vignette.

La FAM 2 contient un seul PROTO (*) qui sert à indiquer un contact, non pas de toute la main mais des doigts, le plus souvent entre eux. Il s'agit de petites flèches qui permettent de donner la direction et la répétition des mouvements de contact sans aucune indication sur le type de contact effectué. Là aussi, comme dans le cas des contacts de la main, l'orientation du glyphe ne sert qu'à un meilleur placement des SWSYM ; il s'agit donc d'une VARGLY.

La FAM 3 ne représente pas le contact en soi, mais le détail de son emplacement lorsqu'il est placé sur la tête du signeur (ou tout à côté de celle-ci). Il s'agit donc d'un PROTO unique (○) qui, selon l'orientation, représente 8 points d'ancrage autour de la tête.

Le nombre total de SWSYM de cette CAT est très faible si l'on ne considère que les SWSYM (48), mais il monte sensiblement si on applique les VARGLY (208).

La subdivision en FAM et sFAM des CAT présentées jusqu'ici est très simple. Il sera maintenant question de CAT plus complexes, en commençant par celles qui indiquent le mouvement des mains (CAT 2 ; Tableau 64), des avant-bras (CAT 3 ; Tableau 66), des poignets (CAT 4 ; Tableau 68) et des doigts (CAT 5 ; Tableau 70).

La CAT 2 contient les SWSYM qui représentent un mouvement exécuté avec les mains (Tableau 64 et Tableau 65). Elle est subdivisée en deux grandes FAM, selon le type de trajectoire du mouvement : droit pour la FAM 1 (⇐) et curviligne¹⁵⁹ pour la FAM 2 (↪).

TAB. 64. CAT 2 mouvements des mains (Source : Bianchini, 2012a)

CAT 2 mouvements des mains			
FAM 1 mouvements droits PROTO (14) ↑ RÈGGÉN main (3) sens (2) amplitude (4)		FAM 2 mouvements curvilignes PROTO (26) ↪ RÈGGÉN main (3) sens (2) amplitude (4)	
SFAM 1 sur P _V et P _{II} PROTO (7) ↑	SFAM 2 sur P _S PROTO (7) ↑	SFAM 1 sur P _V et P _{II} PROTO (13) ↪	SFAM 2 sur P _S PROTO (13) ↪
RÈGSPÉ plan (2) direction (8)	RÈGSPÉ plan (3) départ (2) direction (2)	RÈGSPÉ plan (2) direction (8)	RÈGSPÉ plan (3) plan dir. (2) départ (2)
VARGLY (0)	VARGLY graph. (2)	VARGLY (0)	VARGLY graph. (2)

159. La définition de curviligne allant de l'arc de cercle jusqu'au cercle complet.

TAB. 65. Nombre de SWSYM dans la CAT 2 mouvements des mains (Les nombres dans la partie inférieure de chaque case prennent aussi en considération les SWSYM issus de VARGLY. Source : Bianchini, 2012a)

CAT	2			
FAM	1		2	
sFAM	1	2	1	2
TOT sFAM	2688	2016	4992	3744
	2688	4032	4992	7488
TOT FAM	4704		8736	
	6720		12480	
TOT CAT	13440			
	19200			

Le nom des RÈG qui s'appliquent à ces deux FAM (*main, sens, amplitude* dans les RÈGGÉN, et *plan, direction, départ* pour les RÈGSPÉ) est identique et le nombre de VAR possibles est le même. Toutefois, les représentations graphiques qui sont obtenues en appliquant les RÈGSPÉ aux PROTO des deux FAM sont tellement différentes qu'il était impossible pour CSB de maintenir l'unité de ces sFAM; les RÈG doivent mener à des résultats semblables, afin que la connaissance des RÈG et des PROTO permette de reconstruire toutes les combinaisons possibles, sans devoir faire de distinguos graphiques.

CSB a donc décidé de séparer chacune de ces deux FAM en deux sFAM sur la base du plan d'exécution du mouvement. Il a déjà été dit (cf. § V.B3b) que la définition non explicite des plans chez Sutton pose des problèmes de compréhension de la valeur des SWSYM chez les membres du LABLIS&S. CSB a donc défini ces plans de façon plus rigoureuse en distinguant trois plans principaux (vertical P_V , horizontal P_H et sagittal P_S) et deux inclinaisons du plan sagittal (orientée à gauche P_S^g ou à droite P_S^d)¹⁶⁰. Les différents plans peuvent être représentés dans l'espace de signation de la façon suivante (Figure 160).

Le comportement des PROTO sur P_H et P_V est très homogène, mais diffère beaucoup de celui sur les trois variantes de P_S , ce qui a poussé CSB à distinguer une sFAM 1 pour les mouvements sur P_H et P_V et une sFAM 2 pour ceux sur P_S^g , P_S et P_S^d . Aux SWSYM orientés sur le P_S s'appliquent des VARGLY : les mouvements droits peuvent être représentés par des glyphes de type # ou #̂ ; les mouvements curvilignes peuvent être représentés de façon spéculaire (↺ ou ↻ ; f̂ ou ʔ)¹⁶¹.

160. CSB identifie comme P_S le plan que Sutton appelait « *plan diagonal* » (qui impliquait une rotation de 45° du plan par rapport à son axe principal) et le résultat est différent selon que le mouvement est appliqué au P_H (le plan horizontal se transforme en un plan allant de loin-haut à proche-bas ou en un plan allant de proche-haut à loin-bas) ou au P_V (le plan horizontal se transforme en un plan allant de loin-droite à proche-gauche ou en un plan allant de proche-droite à loin-gauche).

161. Dans ce cas, il ne s'agit donc plus d'une VARGLY substantielle, mais du point de vue adopté lors de l'écrasement d'un mouvement tridimensionnel dans l'espace bidimensionnel. CSB

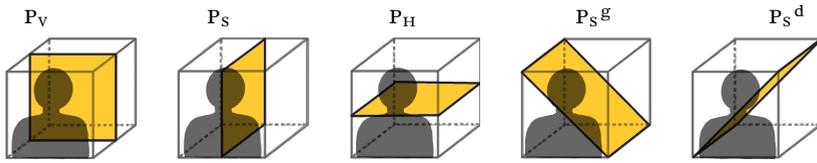


FIG. 160. Définitions des plans du mouvement : plan vertical (P_V), plan horizontal (P_H) et plan sagittal droit (P_S) ou orienté à gauche (P_S^g) ou à droite (P_S^d) (Source : Bianchini, 2012a)

La CAT 2, après la CAT 1 des configurations, est la plus riche de la classification de CSB puisqu'elle réunit à elle seule 13 440 SWSYM (19 200 si l'on applique les VARGLY).

La CAT 3 réunit 2 508 SWSYM (2 616 avec l'application des VARGLY) qui décrivent les mouvements de l'avant-bras (Tableau 66 et Tableau 67). Comme dans le cas précédent, CSB a subdivisé les PROTO sur la base du type de mouvement effectué; elle a ainsi distingué quatre FAM qui sont : la torsion avec translation (FAM 1), la torsion sans translation (FAM 2), la torsion ample sans translation (FAM 3) et la *secousse* sans translation (c'est-à-dire une rotation répétée de l'avant-bras qui se traduit visuellement par une agitation des doigts (FAM 4).

Dans les quatre FAM se trouvent des RÈG communes (comme la représentation des mains) mais, comme dans le cas précédent, réunir ces FAM aurait entraîné des problèmes à l'échelle des sFAM, car leurs réalisations graphiques sont très différentes.

En outre, dans toute cette CAT, l'orientation de l'avant-bras est une RÈG récurrente (qu'elle apparaisse comme critère de subdivision en sFAM ou comme RÈG effective). L'avant-bras peut se trouver sur le plan vertical (aP_V), horizontal (aP_H) ou sagittal (aP_S) et, sur chacun de ces plans, il peut être orienté dans six directions différentes (Figure 161).

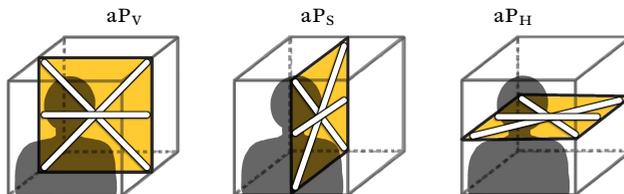


FIG. 161. Définition des plans de positionnement de l'avant-bras (Source : Bianchini, 2012a)

Un autre élément caractéristique de cette CAT est l'existence d'une distinction liée au doigt dominant. Cette différenciation n'est à proprement

décide de ne pas enlever cette VARGLY car les analyses *in vivo* montrent une nette tendance à l'utiliser pour distinguer les mouvements de la main droite de ceux de la main gauche (ce qui revient à donner une information redondante par rapport à la couleur de la pointe de la flèche).

TAB. 66. CAT 3 mouvements des avant-bras (Source : Bianchini, 2012a)

CAT 3 mouvements des avant-bras							
FAM 1 torsion avec translation PROTO (2)  RÈGGÉN mains (3) sens (2) direction (8)		FAM 2 torsion sans translation PROTO (3)  RÈGGÉN main (3) sens (2) doigt dominant (2) répétition (3)			FAM 3 torsion ample sans translation PROTO (1)  RÈGGÉN main (3) plan bras (2) sens (2) dgt dom. (2) répét. (3)	FAM 4 secousse sans translation PROTO (1)  RÈGGÉN main (3) plan bras (2) sens (2) dgt dom. (2) orient. (3)	
SFAM 1 mouvement semi-circulaire PROTO (1)  RÈGSPÉ dgt dom. (2) orient. bras (4) répét. tors. (4)	SFAM 2 mouv. ample en spirale PROTO (1)  RÈGSPÉ orient. bras (2) répét. tors. (3)	SFAM 1 avant-bras sur F _s PROTO (1)  RÈGSPÉ plan bras (3) départ (3)	SFAM 2 avant-bras sur F _H PROTO (1)  RÈGSPÉ plan bras (3)	SFAM 3 avant-bras sur F _V PROTO (1)  RÈGSPÉ plan bras (3)	SFAM (Ø) PROTO (Ø) RÈGSPÉ (Ø)	SFAM (Ø) PROTO (Ø) RÈGSPÉ (Ø)	
VARGLY (Ø)	VARGLY (Ø)	VARGLY (Ø)	VARGLY (Ø)	VARGLY graph. (2)	VARGLY (Ø)	VARGLY (Ø)	

parler ni une RÈG ni une VARGLY : en fonction du doigt dominant, le glyphe représentant le SWSYM est modifié, c'est-à-dire qu'il devient  en cas de dominance de l'auriculaire et  si c'est le pouce qui mène le mouvement. Or, selon Sutton, ce qui distingue la dominance c'est la perception que les utilisateurs ont de leur propre mouvement : il s'agirait donc dans ce cas d'une perception subjective, influencée par le scripteur et non par le lecteur de la vignette. Ce dernier bénéficiera de l'indication donnée par le scripteur sur le doigt considéré comme dominant, mais il ne devra pas forcément en tenir compte si sa propre sensation ne correspond pas à celle du scripteur. Si l'on s'en tient à ce principe, une VARGLY est donc discriminée par le fait que le doigt soit considéré comme dominant ou non.

Or, peut-on parler simplement d'une sensation d'exécution ? D'après CSB cela est possible dans certains cas mais pas dans tous : si le plan médian de la main est totalement aligné par rapport à l'axe de l'avant-bras (Figure 162a), il n'y a pas moyen de déterminer exactement quel est, du pouce ou de l'auriculaire, le doigt qui mène le mouvement ; en revanche, si le plan médian de la main n'est pas parfaitement aligné, le pouce (Figure 162b) ou l'auriculaire (Figure 162c) se trouveront plus proches de l'axe formé par l'avant-bras et il y aura donc plus de chance pour que le doigt qui n'est pas dans l'axe soit considéré comme le moteur du mouvement. Dans ce cas, il ne s'agit pas d'une VARGLY, mais d'une différence articuloire dans le mouvement.

En l'absence d'études plus approfondies sur les contraintes articuloires (elle les mènera quelques années plus tard pour le projet Typannot ;

TAB. 67. Nombre de SWSYM dans la CAT 3 mouvements des avant-bras (Les nombres dans la partie inférieure de chaque case prennent aussi en considération les SWSYM issus de VARGLY. Source : Bianchini, 2012a)

CAT	3						
FAM	1		2			3	4
sFAM	1	2	1	2	3	Ø	Ø
TOT sFAM	1536	288	324	108	108	- -	- -
	1536	288	324	108	216		
TOT FAM	1824		540			72	72
	1824		648			72	72
TOT CAT	2508						
	2616						

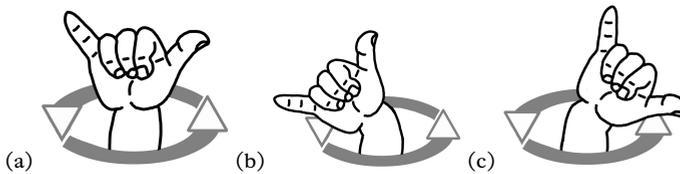


FIG. 162. Détermination de la « sensation » d'exécution de la torsion des mains : (a) le plan médian de la main est aligné avec l'avant-bras ; (b) et (c) le plan médian de la main n'est pas aligné avec l'avant-bras et l'auriculaire et le pouce, respectivement, peuvent être considérés, comme moteurs du mouvement (Source : Bianchini, 2012a)

cf. § VIII et § IX), CSB décide de considérer la dominance du pouce ou de l'auriculaire comme une RÈG et non comme une VARGLY.

La CAT 4 contient 384 SWSYM qui représentent les mouvements des poignets (Tableau 68 et Tableau 69). Comme pour les mouvements des mains, CSB a subdivisé les PROTO sur la base de la trajectoire, qui peut être droite ou circulaire.

Dans la FAM 1, celles des mouvements droits, CSB n'a pas eu besoin de créer de sFAM ; en revanche, dans la FAM 2 (mouvements circulaires), elle a dû isoler deux sFAM sur la base des plans. Jusqu'à présent, CSB avait toujours uni P_V et P_H et séparé P_S . Dans ce cas-ci, la ressemblance entre P_H et P_S (respectivement représentés par ♯ et ♯) l'a poussée à réunir ces deux plans dans une seule sFAM et à garder P_V (♯) séparé à cause de ces spécificités graphiques ; une autre solution aurait consisté à créer une sFAM pour chaque plan, dont deux auraient eu, sans raison, exactement les mêmes RÈG.

Ce choix, comme pour la CAT 2 des mouvements des mains, est dicté par la volonté de trouver des RÈG qui s'appliquent de façon homogène à tous les PROTO d'une sFAM ; comme l'application de ces RÈG donne lieu à des modifications graphiques, réunir dans une seule FAM des PROTO graphiquement éloignés obligerait à formuler des distinguos graphiques

TAB. 68. CAT 4 mouvements des poignets (Source : Bianchini, 2012a)

CAT 4 mouvements des poignets		
<p>FAM 1 mouvements droits PROTO (1)</p> <p>↑</p> <p>RÈGGÉN mains (3) plan (2) direction (8) répétition (5)</p>	<p>FAM 2 mouvements circulaires PROTO (2)</p> <p>↻</p> <p>RÈGGÉN main (3) sens (2) répétition (2)</p>	
<p>SFAM (Ø) PROTO (Ø)</p> <p>RÈGSPÉ (Ø)</p>	<p>SFAM 1 mouvements sur P_V PROTO (1)</p> <p>↻</p> <p>RÈGSPÉ départ (8)</p>	<p>SFAM 2 mouvements sur P_H et P_S PROTO (1)</p> <p>↻</p> <p>RÈGSPÉ plan (2) départ (2)</p>
<p>VARGLY (Ø)</p>	<p>VARGLY (Ø)</p>	<p>VARGLY (Ø)</p>

TAB. 69. Nombre de SWSYM dans la CAT 4 mouvements des poignets (Les nombres dans la partie inférieure de chaque case prennent aussi en considération les SWSYM issus de VARGLY. Source : Bianchini, 2012a)

CAT	4		
FAM	1	2	
sFAM	Ø	1	2
TOT sFAM	- -	96 96	48 48
TOT FAM	240	144	
	240	144	
TOT CAT	384		
	384		

pour permettre à l'utilisateur de savoir quelles combinaisons ressortiront de l'union d'un PROTO et des RÈG qui le concernent.

La CAT 5 (Tableau 70 et Tableau 71), la dernière liée à la représentation du mouvement, contient 130 SWSYM représentant les mouvements des doigts (422 en appliquant aussi les VARGLY). Elle est articulée en cinq FAM selon le type de mouvement, qui peut être simple, séquentiel, alterné, circulaire ou en ciseau.

L'articulation concernée (articulations médianes • ou jointures ^), constitue ici un discriminant entre les différentes sFAM, du moins pour les trois premières FAM (mouvements simples, séquentiels et alternés), car les deux autres (circulaires et en ciseau) ne sont réalisables qu'avec les jointures. Les RÈGSPÉ qui s'appliquent aux sFAM sont identiques au sein d'une même FAM, c'est-à-dire que nominalement • et ^ se comporteront de la même manière, à l'instar de ^{••} et ^{••}, ou encore de ^{•••} et ^{••}. CSB a décidé de distinguer

TAB. 70. CAT 5 mouvements des doigts (Source : Bianchini, 2012a)

CAT 5 mouvements des doigts								
FAM 1 pliements simples PROTO (2) • <u>RÈGGÉN</u> (Ø)		FAM 2 pliements séquentiels PROTO (2) ↵ <u>RÈGGÉN</u> (Ø)		FAM 3 pliements alternés PROTO (2) ••• <u>RÈGGÉN</u> (Ø)		FAM 4 mouvements circulaires PROTO (2) ⊙ <u>RÈGGÉN</u> mouvement (2) sens (2) répétition (2)		FAM 5 mouv. en ciseaux PROTO (1) ⊘ <u>RÈGGÉN</u> r. mouv. (2) doigts (4)
SFAM 1 plis jointures PROTO (1) •	SFAM 2 plis art. méd. PROTO (1) ^	SFAM 1 plis jointures PROTO (1) ↵	SFAM 2 plis art. méd. PROTO (1) ↵	SFAM 1 plis jointures PROTO (1) •••	SFAM 2 plis art. méd. PROTO (1) ^	SFAM 1 mouv. sur P _V PROTO (1) ⊙	SFAM 2 mouv. sur P _H et P _S PROTO (1) ⊙	SFAM (Ø) PROTO (Ø)
<u>RÈGSPÉ</u> mouv. (2) répét. (4)	<u>RÈGSPÉ</u> mouv. (2) répét. (4)	<u>RÈGSPÉ</u> mouv. (2) doigts (4) sens (2)	<u>RÈGSPÉ</u> mouv. (2) doigts (4) sens (2)	<u>RÈGSPÉ</u> r. mouv. (2)	<u>RÈGSPÉ</u> r. mouv. (2) doigts (4)	<u>RÈGSPÉ</u> départ (4)	<u>RÈGSPÉ</u> plan (2) départ (2)	<u>RÈGSPÉ</u> (Ø)
<u>VARGLY</u> orient. (3)	<u>VARGLY</u> orient. (3)	<u>VARGLY</u> orient. (8)	<u>VARGLY</u> orient. (8)	<u>VARGLY</u> orient. (3)	<u>VARGLY</u> orient. (3)	<u>VARGLY</u> (Ø)	<u>VARGLY</u> (Ø)	<u>VARGLY</u> orient. (3)

les SFAM, car – comme dans des cas semblables vus précédemment (ex : CAT 4 Fam 2) – les deux PROTO sont graphiquement très différents, de sorte que si l'on avait voulu les réunir dans une même FAM, sans SFAM, il aurait été indispensable de formuler des distinguos graphiques.

La subdivision des mouvements circulaires sur la base du plan dépend, quant à elle, des RÈG applicables aux deux types de SWSYM. Dans les CAT examinées jusqu'à présent, CSB a trouvé P_H associé à P_V ou à P_S, selon que le mouvement est droit ou curviligne (on unira alors P_H et P_V et on maintiendra séparé P_S) ou que le mouvement est circulaire (P_H sera alors associé à P_S et isolé de P_V).

Seront maintenant analysées les CAT qui regroupent les SWSYM représentant les mouvements et les postures du corps (CAT 11; Tableau 72) et de la tête (CAT 10; Tableau 74) ainsi que les expressions et mouvements du visage (CAT 9; Tableau 77). Par rapport à l'ordre des CAT établi par CSB, la présentation sera faite ici à rebours, c'est-à-dire d'abord la CAT 11, puis la CAT 10 et enfin la CAT 9, de loin la plus complexe puisqu'elle est composée de nombreuses FAM, subdivisées à leur tour en plusieurs SFAM.

La CAT 11, qui contient les positions et les mouvements du corps (Tableau 72 et Tableau 73), est subdivisée en cinq FAM, selon l'articulateur concerné et la façon dont il intervient : position des épaules, mouvement des épaules, mouvement du torse, mouvement du buste et enfin position des bras.

Les SFAM de cette CAT expriment des spécifications de ces mouvements. Par exemple, pour les mouvements des épaules, la SFAM 1 contient les PROTO indiquant que les épaules sont les seules à bouger, tandis que la SFAM 2

TAB. 71. Nombre de SWSYM dans la CAT 5 mouvements des doigts (Les nombres dans la partie inférieure de chaque case prennent aussi en considération les SWSYM issus de VARGLY. Source : Bianchini, 2012a)

CAT	5									
FAM	1		2		3		4		5	
sFAM	1	2	1	2	1	2	1	2	Ø	
TOT sFAM	8 24	8 24	16 128	16 128	2 6	8 24	32 32	32 32	- -	
TOT FAM	16 48		32 256		10 30		64 64		8 24	
TOT CAT	130 422									

contient ceux où le torse bouge aussi ; pour les mouvements du torse, c'est le type de mouvement – droit ou avec torsion – qui départage les deux sFAM.

Dans cette CAT se trouve le premier exemple d'une nouvelle sorte de VARGLY : il ne s'agit pas, comme dans les cas présentés jusqu'à présent (par exemple f° et r , ou # et \#) de deux façons légèrement ou radicalement différentes de représenter le même SWSYM ; cette fois, il s'agit de la possibilité de marquer un SWSYM de façon isolée ou en union avec le SWSYM auquel il est toujours associé. Ainsi, un mouvement des épaules sera toujours dessiné avec les épaules, mais il sera possible de dessiner ces deux éléments ensemble —° ou bien de mettre d'abord le SWSYM des épaules — et ensuite celui du mouvement $^\circ$. L'application de ces VARGLY fait pratiquement doubler le nombre de SWSYM, qui passe de 361 à 673 unités.

Il est important de noter que choisir de marquer les deux éléments séparément permet de les ajuster au mieux dans l'espace pour éviter une superposition de SWSYM ou une surcharge d'éléments. Toutefois, le fait d'avoir établi qu'il s'agit d'une VARGLY permet, lors d'une éventuelle recherche statistique sur l'utilisation des SWSYM, de ne pas distinguer les SWSYM isolés de ceux associés entre eux ; on obtiendra alors, comme solution de la recherche, les signes présentant le SWSYM recherché, indépendamment de sa réalisation graphique avec ou sans l'association avec le rond indiquant le visage ou la ligne indiquant les épaules.

La CAT 10 contient les SWSYM qui décrivent la position et le mouvement de la tête (Tableau 74 et Tableau 75). La FAM 1 regroupe les SWSYM qui permettent de marquer les points de vue de la tête, la FAM 2 indique les mouvements du menton et enfin la FAM 3 montre les mouvements de la tête.

Il est assez difficile de définir la différence entre un mouvement du menton et un mouvement de la tête. Comme pour le doigt dominant dans les mouvements des mains et des avant-bras, il existe en SW différents SWSYM pour représenter des mouvements semblables qui se différencient sur la base de l'idée que l'utilisateur se fait de leur origine : s'il sent que le mouvement

TAB. 72. CAT 11 positions et mouvements du corps (Source : Bianchini, 2012a)

CAT II positions et mouvements du corps						
FAM I positions épaules PROTO (1) 	FAM 2 mouvements épaules PROTO (2) 		FAM 3 mouvements torse PROTO (2) 	FAM 4 mouvements buste PROTO (1) 	FAM 5 positions bras PROTO (17) 	
<u>RÈGGÉN</u> incl. buste (3) incl. épaule (5)	<u>RÈGGÉN</u> épaule (2) orientation (8) répétition (5)		<u>RÈGGÉN</u> (0)	<u>RÈGGÉN</u> orient. (8) répét. (5)	<u>RÈGGÉN</u> bras (2)	
SFAM (0) PROTO (0) <u>RÈGSPÉ</u> (0)	SFAM I mouv. épaules uniquement PROTO (1) 	SFAM 2 mouv. épaules et hanches PROTO (1) 	SFAM I mouv. droit PROTO (1) 	SFAM 2 torsion PROTO (1) 	SFAM (0) PROTO (0) <u>RÈGSPÉ</u> (0)	SFAM (0) PROTO (0) <u>RÈGSPÉ</u> (0)
	<u>RÈGSPÉ</u> plan (2)	<u>RÈGSPÉ</u> (0)	<u>RÈGSPÉ</u> orient (4) répét. (2)	<u>RÈGSPÉ</u> plan (2) sens (2) incl. épaule (3) orient (2)		
<u>VARGLY</u> (0)	<u>VARGLY</u> repr. (2)	<u>VARGLY</u> repr. (2)	<u>VARGLY</u> repr. (2)	<u>VARGLY</u> repr. (2)	<u>VARGLY</u> repr. (2)	<u>VARGLY</u> (0)

part du menton, il utilisera le SWSYM du menton, s'il considère que c'est la tête qui bouge, il utilisera le SWSYM de la tête.

La FAM 1 ne trouve pas exactement sa place dans cette CAT, puisque les SWSYM qu'elle contient ne sont pas liés à un mouvement mais au point de vue du dessin de la tête. Vu que c'est dans ce SWSYM représentant la tête du signeur que sera indiqué le mouvement (ainsi que d'autres éléments, comme le contact), CSB a décidé de laisser la FAM 1 dans la CAT 10.

La FAM 2 contient un seul PROTO, qui représente le mouvement du menton et qui peut être modifié sur la base du plan d'exécution du mouvement et de l'orientation de celui-ci, sans avoir besoin de définir d'autres RÈG ou de faire des subdivisions en sFAM.

La FAM 3, enfin, représente le mouvement de la tête et elle s'articule en sFAM sur la base du type de mouvement : droit, avec torsion, circulaire ou avec hochement. Ces SWSYM appartiennent à une même FAM puisqu'ils représentent tous un mouvement de la tête, mais ils n'ont aucune RÈGGÉN commune.

Comme pour la CAT 11 (celle des mouvements du corps), les VARGLY de cette CAT permettent de distinguer le SWSYM utilisé isolément du SWSYM accompagné du SWSYM auquel il est systématiquement associé. Leur présence fait passer les SWSYM de 130 à 264, soit environ le double.

La CAT 9 (Tableau 77 et Tableau 78) sur les expressions et les mouvements du visage est, de loin, la plus ramifiée de la classification de CSB, même si le nombre de SWSYM qui la compose (329 SWSYM qui deviennent 771 en appliquant les VARGLY) n'est pas très élevé.

Elle est composée de 11 FAM, chacune regroupant les PROTO qui

TAB. 73. Nombre de SWSYM dans la CAT 11 positions et mouvements du corps
 (Les nombres dans la partie inférieure de chaque case prennent aussi en considération les SWSYM issus de VARGLY. Source : Bianchini, 2012a)

CAT	11						
FAM	1	2		3		4	5
sFAM	Ø	1	2	1	2	Ø	Ø
TOT sFAM	- -	160	80	8 16	24	- -	- -
		320	160		48		
TOT FAM	15	240		32		40	34
	15	480		64		80	34
TOT CAT	361						
	673						

TAB. 74. CAT 10 positions et mouvements de la tête (Source : Bianchini, 2012a)

CAT 10 expressions et mouvements de la tête								
FAM 1 Points de vue PROTO (3)  RÈGGÉN (Ø)			FAM 2 mouvements menton PROTO (1)  RÈGGÉN plan (2) orientation (8)		FAM 3 mouvements tête PROTO (4)  RÈGGÉN (Ø)			
SFAM 1 vue de face PROTO (1)  RÈGSPÉ orient. (4)	SFAM 2 vue de haut PROTO (1)  RÈGSPÉ orient. (4)	SFAM 3 vue de profil PROTO (1)  RÈGSPÉ orient. (4)	SFAM 4 (Ø) PROTO (Ø) RÈGSPÉ (Ø)	SFAM 1 mouv. droit PROTO (1)  RÈGSPÉ plan (2) orient. (8) répét. (5)	SFAM 2 torsion PROTO (1)  RÈGSPÉ plan (2) sens (2) direct. (2)	SFAM 3 mouv. circulaire PROTO (1)  RÈGSPÉ sens (2) répét. (2)	SFAM 4 hochement PROTO (1)  RÈGSPÉ direct. (2) répét. (5)	
VARGLY (Ø)	VARGLY (Ø)	VARGLY (Ø)	VARGLY repr. (3)	VARGLY repr. (2)	VARGLY repr. (2)	VARGLY repr. (2)	VARGLY repr. (2)	

TAB. 75. Nombre de SWSYM dans la CAT 10 « Positions et mouvements de la tête »
 (Les nombres dans la partie inférieure de chaque case prennent aussi en considération les SWSYM issus de VARGLY. Source : Bianchini, 2012a)

CAT	10							
FAM	1			2	3			
sFAM	1	2	3	Ø	1	2	3	4
TOT sFAM	4	4	4	- -	80	8 16	4	10
	4	4	4		160		8	20
TOT FAM	12			16	102			
	12			48	204			
TOT CAT	130							
	264							

décrivent : l'expression du regard; les expressions et mouvements des yeux, de la bouche, des joues, du nez, du front, des oreilles, du cou; des emplacements positionnés sur les cheveux; les émotions; les mouvements du visage (et non de toute la tête, car cette possibilité est codée dans la CAT 10).

À part les PROTO appartenant à la FAM 1 du regard, tous les autres PROTO ne varient que pour une série de RÈG, c'est-à-dire qu'ils ne se voient appliquer que des RÈGGÉN ou que des RÈGSPÉ. Il y a même plusieurs cas (14 sFAM sur 25) ou les PROTO ne subissent aucune variation, de sorte que le nombre total de SWSYM est de 329 unités seulement. Le facteur qui augmente de façon substantielle le nombre de SWSYM (jusqu'à 771) est l'application des VARGLY, qui sont du même type que celles qui s'appliquent au mouvement du corps et de la tête : ils permettent d'écrire les SWSYM avec ou sans rond du visage.

En considérant toutes les CAT, les FAM et les sFAM du nISWA, on obtient 40 598 SWSYM, chiffre qui monte à 47 866 (soit une augmentation de 18%) si l'on applique toute les VARGLY (Tableau 76).

TAB. 76. Totalité des SWSYM dans le nISWA (Les nombres dans la partie inférieure de chaque case prennent aussi en considération les SWSYM issus de VARGLY. Source : Bianchini, 2012a)

CAT	I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO	II	I2
TOT	23232	13440	2508	384	130	8	4	48	329	130	361	24
CAT	23232	19200	2616	384	422	16	32	208	771	264	673	48
TOT	40598											
	47866											

Reprise des critères suivis par CSB dans le nISWA

Dans cette partie, il a été montré d'une part comment CSB a organisé son nISWA, en expliquant à chaque fois les choix qui l'ont conduite à effectuer telle ou telle autre subdivision entre CAT, FAM et sFAM, et d'autre part comment elle a déterminé les critères qui permettent de décliner les PROTO appartenant aux différentes FAM et sFAM. Ces critères et ces choix seront maintenant repris pour les rendre plus explicites.

Dans le nISWA, le premier critère de subdivision en CAT et FAM est lié aux articulateurs qui effectuent le mouvement et à défaut, pour les SWSYM non liés à des composantes corporelles spécifiques (comme les SWSYM de dynamique, coordination, ponctuation et contact), les fonctions des SWSYM. La subdivision des CAT en FAM, en ce qui concerne les mouvements (des membres supérieurs mais aussi du corps) se fait sur la base du type de trajectoire; pour les expressions faciales, elle est fondée sur les divers articulateurs spécifiques, c'est-à-dire en isolant la bouche, les yeux, le regard, les oreilles, etc.

CSB a ainsi subdivisé les SWSYM selon ces deux niveaux et a mis en relief des RÈG communes à tous les SWSYM de chaque CAT et FAM. L'idée est que tous les SWSYM sont le fruit de la combinaison d'un PROTO (qui identifie globalement tout SWSYM représentant un type de mouvement, une configuration, etc.) et d'une série de RÈG et qu'un PROTO ne peut appartenir

TAB. 77. CAT 9 expressions et mouvements du visage (Source : Bianchini, 2012a)

CAT 9		expressions et mouvements du visage											
FAM 1		FAM 2				FAM 3				FAM 4			
regards		expressions et mouvements yeux				expressions et mouvements, bouche				positions.			
PROTO		PROTO				PROTO				visage			
(3)		(20)				(37)				(0)			
RÈGÈN		RÈGÈN				RÈGÈN				RÈGÈN			
plan (2)		(0)				(0)				(0)			
SFAM 1	SFAM 2	SFAM 1	SFAM 2	SFAM 3	SFAM 4	SFAM 1	SFAM 2	SFAM 3	SFAM 4	SFAM 5	SFAM 6	SFAM 7	
regard	regard	exp. yeux	exp. mouv. yeux	exp. mouv. cils	exp. mouv. sourcils	exp. bouche	exp. lèvres	exp. dents	exp. fosses	exp. langue	exp. mouv. langue	exp. souffle	
curviligne	curviligne	yeux	yeux	yeux	yeux	bouche	bouche	bouche	bouche	langue	langue	langue	
PROTO	PROTO	PROTO	PROTO	PROTO	PROTO	PROTO	PROTO	PROTO	PROTO	PROTO	PROTO	PROTO	
(1)	(2)	(6)	(4)	(3)	(7)	(12)	(6)	(8)	(2)	(5)	(2)	(2)	
⦿	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿	
RÈGSPÉ	RÈGSPÉ	RÈGSPÉ	RÈGSPÉ	RÈGSPÉ	RÈGSPÉ	RÈGSPÉ	RÈGSPÉ	RÈGSPÉ	RÈGSPÉ	RÈGSPÉ	RÈGSPÉ	RÈGSPÉ	
répét. (3)	sens (2)	(0)	(0)	(0)	(0)	modif. (4)	(0)	modif. (4)	(0)	position (8)	modif. (3)	position (2)	
orient. (8)	orient. (4)												
VARGLY	VARGLY	VARGLY	VARGLY	VARGLY	VARGLY	VARGLY	VARGLY	VARGLY	VARGLY	VARGLY	VARGLY	VARGLY	
repr. (3)	repr. (3)	repr. (3)	repr. (3)	repr. (3)	repr. (4)	repr. (2)	repr. (2)	repr. (2)	repr. (4)	repr. (2)	repr. (2)	repr. (4)	
FAM 4													
positions et mouvements, joues													
PROTO													
(6)													
⦿													
RÈGÈN													
(0)													
SFAM 1	SFAM 2	SFAM 3	SFAM 1	SFAM 2	SFAM 1	SFAM 1	SFAM 1	SFAM 1	SFAM 1	SFAM 1	SFAM 1	SFAM 1	SFAM 1
remplissage	exp. joues	mouv. joues et langue	exp. nez	respiration	positions et mouvements nez	positions et mouvements front	positions et mouvements oreilles	position cou	positions expressions cheveux	positions expressions excitation	positions. visage	hochement haut-bas	hochement haut-bas
tension	et langue	et langue	nez	nez	nez	front	oreilles	cou	cheveux	excitation	visage	avant-arrière	avant-arrière
PROTO	PROTO	PROTO	PROTO	PROTO	PROTO	PROTO	PROTO	PROTO	PROTO	PROTO	PROTO	PROTO	PROTO
(4)	(1)	(1)	(3)	(2)	(5)	(2)	(1)	(1)	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)
⦿	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿
RÈGSPÉ	RÈGSPÉ	RÈGSPÉ	RÈGSPÉ	RÈGSPÉ	RÈGSPÉ	RÈGSPÉ	RÈGSPÉ	RÈGSPÉ	RÈGSPÉ	RÈGSPÉ	RÈGSPÉ	RÈGSPÉ	RÈGSPÉ
(0)	côté (5)	côté (5)	(0)	intense (3)	(0)	modif. (4)	(0)	modif. (4)	(0)	(0 0)	direction (2)	posit. tête (3)	posit. tête (3)
inclinaison (3)	mouvement (8)	mouvement (8)										inclinaison (3)	inclinaison (3)
VARGLY	VARGLY	VARGLY	VARGLY	VARGLY	VARGLY	VARGLY	VARGLY	VARGLY	VARGLY	VARGLY	VARGLY	VARGLY	VARGLY
repr. (3)	repr. (4)	repr. (0)	repr. (2)	repr. (2)	repr. (2)	repr. (2)	repr. (4)	repr. (2)	repr. (2)	repr. (2)	repr. (2)	repr. (3)	repr. (3)

TAB. 78. Nombre de SWSYM dans la CAT 9 expressions et mouvements du visage
(Les nombres dans la partie inférieure de chaque case prennent aussi en considération les SWSYM issus de VARGLY. Source : Bianchini, 2012a)

CAT	9																									
FAM	1				2				3				4				5		6	7	8	9	10	11		
sFAM	1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	1	2	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1	2	
TOT sFAM	48	32	6	4	3	7	48	6	32	2	40	6	2	4	5	40	3	6	-	-	-	-	-	2	27	
	144	96	18	12	9	28	96	12	64	8	80	12	8	16	5	40	6	12	-	-	-	-	-	10	81	
TOT FAM	80		20				136				49				9		2		1	1	1	1	1	29		
	240		67				280				61				18		4		4	2	2	2	2	91		
TOT CAT	329																									
	771																									

à une FAM que s'il respecte entièrement les RÈGGÉN de celle-ci. Cette idée a poussé CSB vers une augmentation du nombre de SWSYM. Elle a préféré en effet ne pas éliminer ceux des SWSYM prévus par Sutton qui étaient le fruit d'une application plus vaste d'une RÈG (par exemple si deux PROTO appartenant à une même FAM présentaient l'un huit ROT et l'autre quatre, CSB a porté le nombre à huit pour les deux).

Il était toutefois impossible, par exemple pour le mouvement, d'appliquer exactement les mêmes RÈGGÉN à tous les mouvements qui suivent un même type de trajectoire (par exemple, mouvements droits des mains). CSB a donc décidé de subdiviser ces FAM en sFAM, afin de rendre compte de la différence de RÈG en fonction de certaines spécificités des SWSYM. En ce qui concerne les mouvements par exemple, le plan d'exécution est le facteur choisi pour cette nouvelle subdivision, puisque les RÈG qui s'appliquent sur deux plans distincts sont fortement différenciées. La différenciation tient aussi en partie à des facteurs glyphiques, c'est-à-dire que les SWSYM ayant des RÈG différentes présentent souvent des différences du point de vue graphique. CSB a trouvé des cas où, à des SWSYM différents, s'appliquent les mêmes RÈG ; elle a alors opté pour la subdivision en sFAM car elle ne voulait pas créer de distinguos graphiques (c'est-à-dire qu'une même RÈG trouve deux applications glyphiques radicalement différentes au sein d'un même regroupement de PROTO).

S'agissant du nombre de SWSYM, CSB tenait à éviter toute augmentation exponentielle. En maintenant systématiquement le nombre d'options le plus élevé pour chaque RÈG, CSB aurait pu être forcée d'augmenter de plusieurs centaines le nombre de SWSYM d'une FAM, sans réelle utilité, mais en vue d'une application homogène des RÈG, elle ne pouvait non plus envisager un nombre différent d'options pour une même RÈG. La solution qu'elle a adoptée a consisté à mitiger sa proposition formulée *in vitro* (c'est-à-dire en dehors du contexte d'utilisation des SWSYM), en tenant compte des considérations *in vivo* formulées par les membres du LABLIS&S. Cette solution ne peut être appliquée que pour les VARGLY, c'est-à-dire lorsque Sutton a prévu deux glyphes distincts pour décrire un seul et même SWSYM (par exemple, # et †

sont deux glyphes différents qui représentent le SWSYM < mouvement droit ascendant sur P_S >). Dans ce cas, l'élimination d'un glyphe n'a pas d'influence sur les possibilités offertes par SW. CSB a donc décidé que lorsqu'un SWSYM a plusieurs VARGLY, il est possible de réduire ces options afin de rendre ce SWSYM conforme aux autres ; cette réduction est supportée par les analyses *in vivo* qui montrent qu'il s'agit effectivement d'une variation que les membres du LABLIS&S n'utilisent pas.

Un autre facteur que CSB a pris en considération et qui a poussé à une modification du nombre de SWSYM est la nécessité d'éviter toute confusion graphique entre les SWSYM, c'est-à-dire qu'à un même SWSYM puissent être associées deux fonctions différentes. Par exemple, dans la classification de Sutton, le SWSYM des mouvements des doigts \wedge est exprimé par une RÈG qui indique combien de doigts bougent ($\wedge \sim \sim \sim \sim$) et une autre qui montre leur rotation ($\wedge \curvearrowright \curvearrowleft \vee \curvearrowright \curvearrowleft$) ; or \wedge indique l'ouverture et \vee la fermeture : la question qui se pose est de savoir si ' \curvearrowright ' et ' \curvearrowleft ' représentent une ouverture ou une fermeture (Figure 163).

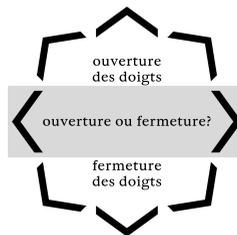


FIG. 163. Les SWSYM ' \curvearrowright ' et ' \curvearrowleft ' représentent-ils une ouverture ou une fermeture de l'articulation du doigt ? (Source : Bianchini, 2012a)

Dans sa classification, en se fondant sur la signification de ces SWSYM, CSB a inséré une RÈG distinguant l'ouverture de la fermeture ; elle a ensuite limité le nombre de ROT possibles à trois pour chaque mouvement (dont $\curvearrowright \wedge \curvearrowleft$ pour l'ouverture et $\vee \curvearrowright \curvearrowleft$ pour la fermeture), éliminant ainsi ' \curvearrowright ' et ' \curvearrowleft ' qu'il était impossible d'attribuer de façon univoque. Si elle avait maintenu plus de trois ROT, CSB aurait risqué qu'à un certain stade \vee (fermeture) puisse être interprété comme une rotation à 180° de \wedge (ouverture).

L'application de ces principes a permis à CSB de proposer une classification cohérente de SW qui facilite tant son apprentissage (cf. § VII.A4) que son exploitation informatique (cf. § VII.B2).

A.4. *Ce qu'il faut ou qu'il ne faut pas mémoriser pour apprendre SW*

D'un point de vue exclusivement quantitatif, il est possible de résumer dans un tableau (Tableau 79) les différentes CAT du nISWA.

Le nISWA compte donc 12 CAT réparties en 39 FAM qui sont, à leur tour, subdivisées en 68 sFAM. Ces CAT comptent en tout 47 866 SWSYM (ou 40 598 si l'on omet les SWSYM issus de l'application de VARGLY), qui dérivent de

TAB. 79. Récapitulatif du nombre de FAM, sFAM, PROTO, RÈG et SWSYM dans chaque CAT (avec ou sans application des VARGLY) (Source : Bianchini, 2012a)

CAT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOT
Nombre de FAM	1	2	4	2	5	1	1	3	11	3	5	1	39
Nombre de sFAM	1	4	7	3	9	1	1	3	25	8	7	1	70
Nombre PROTO	242	40	7	3	9	4	4	7	79	8	23	6	432
Nombre de RÈG	4	24	38	13	31	2	1	7	41	20	23	2	206
DONT	RÈGGÉN + RÈGSPÉ	4	22	37	13	24	1	0	18	15	18	1	158 (77%)
	VARGLY	0	2	1	0	7	1	1	23	5	5	1	48 (23%)
Nombre de SWSYM	23 232	19 200	2 616	384	422	16 32	208	771	264	673	48		47 866
DONT	SWSYM de base	23 232	13 440	2508	384	130 8	4 48	329	130	361	24		40 598 (85%)
	Issus de VARGLY	0	5 760	108	0	292 8	28 160	442	134	312	24		7 268 (15%)

l'application de 206 RÈG (RÈGGÉN, RÈGSPÉ ou VARGLY) à un total de 432 PROTO.

Il est important de rappeler que l'application d'une VARGLY à un SWSYM donne naissance à deux ou plusieurs glyphes qui sont graphiquement différents mais représentent exactement le même phénomène. Ces glyphes peuvent être tout à fait différents (comme pour # et ¶, qui appartiennent à deux variantes graphiques de SW), ou spéculaires (comme ^l et ^l, dont le choix dépend du goût du scripteur), ou identiques mais orientés différemment (comme ^o ^o ^o ^o) ou encore privés de certains éléments (comme les SWSYM des expressions du visage ^o ^o ^o), afin de permettre au scripteur de mieux agencer les SWSYM dans l'espace.

Les données indiquées ici pourraient laisser entendre qu'il faille mémoriser 206 RÈG et 432 PROTO, mais CSB illustre les raisons pour lesquelles, selon elle, cet exercice est bien moins difficile qu'il n'y paraît.

Mnémotechnique et apprentissage des PROTO

Comme déjà indiqué pour les configurations des mains (cf. § VII.A3) il est possible, en connaissant une petite partie des PROTO, de reconstruire tous les autres. Par exemple, si l'on connaît le PROTO du mouvement ← et sachant que plusieurs trajectoires différentes sont possibles, il est aisé de reconstruire la signification des PROTO ; en outre, savoir que les trajectoires peuvent être courbes, comme dans , mènera à apprendre sans difficulté les PROTO ; s'il a appris que # représente les mouvements sur le P_S, l'utilisateur pourra reconnaître # . À partir de la connaissance de deux ou trois PROTO, l'apprenant aura donc assez d'informations pour en inférer 40

(soit presque 10% des PROTO existants), sans avoir eu besoin de les apprendre de façon explicite. Cette facilité d'apprentissage par ressemblance avec un autre PROTO s'applique aussi à d'autres SWSYM, comme ☺, qui permet de comprendre aussi ☹ ☹ ☹ ☹ ☹ ☹ ☹, ou ☹ qui donne ☹ et ☹, ou encore ☹ qui permet de reconstruire ☹ ☹ ☹ ☹.

Hormis la présence d'éléments récurrents dans la constitution graphique, un autre aspect qui permet d'identifier facilement ces éléments sans les avoir tous appris est donné par la ressemblance entre ce qui est exprimé et sa représentation (on est en présence de glyphes dits « iconiques »). En effet, les glyphes représentant les SWSYM des configurations, bien que stylisés, montrent de façon assez fidèle l'emplacement exact des mains : un doigt plié ne sera jamais montré droit ou vice versa. De même, pour les expressions du visage, l'emplacement des différents éléments permet de comprendre quel est l'articulateur représenté, et sa forme permet de savoir comment il est représenté. Ainsi ☹ ne peut représenter que des yeux et ☹ une bouche, à cause de leur emplacement ; tandis que la forme de la représentation (par exemple ° pour les yeux comme pour la bouche) fournit une indication sur la configuration prise par ces articulateurs (les yeux et la bouche ronds c'est à dire grands ouverts).

Naturellement, tous les glyphes ne répondent pas à ces critères de transparence : il faut connaître le système pour comprendre que ☹ représente une langue tirée et que ☹ représente l'ouverture et la fermeture des yeux, même si très manifestement, il s'agit dans le premier cas d'une expression de la bouche (puisque le SWSYM est positionné dans la partie centre-inférieure du rond représentant le visage, à la hauteur où devrait se trouver la bouche) et dans le second cas d'une expression des yeux (puisque les SWSYM sont placés dans la partie supérieure du rond au niveau où se trouveraient les yeux).

Il existe aussi des PROTO plus *abstraites*, non iconiques, mais ce sont pour la plupart des SWSYM représentant des éléments qui ne sont pas directement liés au déploiement d'une forme (une configuration, une trajectoire, etc.). C'est le cas des SWSYM permettant de représenter la dynamique, la coordination, la ponctuation et les contacts. Pour ces SWSYM, un apprentissage spécifique est nécessaire, mais il s'agit de 21 PROTO (moins de 5% de la totalité).

En raisonnant ainsi, CSB montre dans sa thèse que le nombre de SWSYM qu'il faut effectivement connaître pour utiliser facilement SW est très restreint. Elle décrit aussi son expérience d'enseignement (cf. aussi § IV.A6) en affirmant avoir suivi ce principe pour sélectionner les informations à fournir aux élèves lors d'une première initiation au système. Pour les configurations des mains, par exemple, elle se limite à montrer les groupes de configurations, c'est-à-dire 16 PROTO en tout, pour ensuite expliquer aux élèves qu'il est possible de faire varier la position de tous les doigts en les projetant vers l'avant, en les courbant, etc. en montrant quelques exemples, pour un total de 25-30 PROTO en tout.

De même pour les mouvements, il n'est pas nécessaire de présenter tous les PROTO possibles ; CSB se limite à faire comprendre aux étudiants qu'il est

possible de marquer toute trajectoire nécessaire à la représentation du signe. Pour les mouvements des mains, elle ne montre donc que 10 PROTO sur les 40 existants. En revanche, pour les PROTO abstraits, comme ceux concernant la dynamique du mouvement ou la coordination entre les mains, la présentation de toutes les composantes de leur FAM est nécessaire.

Pour les expressions du visage, qui sont très nombreuses et parfois compliquées, mais dont la fonction est assez claire en raison de l'emplacement des SWSYM, CSB affirme avoir toujours opté pour une explication non détaillée, afin de ne pas rebuter les étudiants : elle n'en a donc toujours présenté qu'une petite quantité en sélectionnant celles dont l'utilisation est la plus courante (surtout le regard et les expressions des yeux et de la bouche).

Une fois le système présenté et après avoir expliqué aux élèves que tous les SWSYM sont disponibles dans le manuel de SW qu'elle leur fournit en classe (et qui tient compte de la reclassification proposée ici), CSB affirme que tous les étudiants ont été capables, en se référant au manuel, de créer des signes en utilisant des SWSYM qu'ils n'avaient pas étudiés de façon directe pendant la formation.

Apprentissage des RÈG

Dans la classification de CSB se trouvent 206 RÈG, dont 48 VARGLY (23% du total). La plupart des VARGLY liées à l'expression faciale sont dues à la présence du SWSYM isolé ou en union avec le rond représentant le visage. Dans le Tableau 80 sont résumées toutes les VARGLY présentes dans le nISWA, avec un exemple de chaque occurrence. La standardisation des noms des VARGLY proposée dans ce Tableau permet d'identifier trois champs d'application des VARGLY : graphie, orientation et représentation.

Le premier champ d'application des VARGLY, « *graphie* » (cf. Tableau 80 - 1.1), contient un seul cas, présent dans les mouvements droits sur P_S qui peuvent être représentés par # ou †. Cette RÈG ne s'applique qu'à une seule sFAM mais elle a déjà, à elle seule, un impact de 2 016 SWSYM (soit 28% des SWSYM issus de VARGLY et 4% du nombre total de SWSYM).

Le deuxième champ d'application des VARGLY, « *orientation* » (cf. Tableau 80 - 1.2 à 1.7), se subdivise en orientation latérale ou normale des flèches et il mène à la création de 4 370 SWSYM issus de VARGLY (60% du total) répartis sur 43 PROTO appartenant à 15 sFAM différentes. Dans le premier cas (cf. Tableau 80 - 1.2), il y a trois sFAM qui se distinguent différenciées par le fait que leurs SWSYM peuvent être représentés par deux glyphes différents, qui ne sont pas totalement distincts mais seulement graphiquement spéculaires. Suivent cette VARGLY les SWSYM de mouvement tels que ↖ ↗ et ↘ ↙, ainsi que les SWSYM indiquant la dynamique ↗ ↖ et la respiration ♣ ♠. Le second cas (cf. Tableau 80 - 1.3) contient deux sFAM (contacts des doigts et mouvements séquentiels des doigts), qui répondent exactement aux mêmes règles, c'est-à-dire que les flèches peuvent être orientées dans huit directions différentes, soit : ↖ ↗ ↘ ↙ ↚ ↛ ↜ ↝ et ↞ ↠ ↡ ↢ ↣ ↤ ; sans impact sur l'information véhiculée par les SWSYM.

D'autres VARGLY sont liées à l'orientation (cf. Tableau 80 - 1.4 à 1.7) mais,

Tab. 80. Application des VARGLY et occurrences dans les différentes sFAM (Légende : emplacement du glyphe de l'articulateur : glyC = central; glyD = droite; glyG = gauche; glyD/G = droite ou gauche; glyD+G = droite et gauche; point d'ancrage du glyphe de l'articulateur : FixV = visage; FixM = menton; FixE = épaules. Source : Bianchini, 2012a)

		Proto	sFam	VarGly
1	Graphie standard ; alternatif	7	1	2016
TOT VARGLY GRAPHIE		7	1	2016
2	Orient. normale ; spéculaire	20	4	3866
3	Orient. flèche 0° ; 45° ; 90° ; 135° ; 180° ; 225° ; 270° ; 315°	3	3	294
4	Orient. normale 0° ; 45° ; 135°	5	5	68
5	Orient. normale 0° ; 45° ; 90° ; 135°	5	1	90
6	Orient. normale 0° ; 45° ; 90° ; 135° ; 180° ; 225° ; 270° ; 315°	4	1	28
7	Orient. normale 0° ; 90°	6	1	24
TOT VARGLY ORIENTATION		43	15	4370
8	Repr. glyC ; glyC+FixV	41	10	140
9	Repr. glyD ; glyG ; glyD+glyG ; glyD+glyG+FixV	16	5	48
10	Repr. glyD/G ; glyD+glyG ; glyD+glyG+FixV	16	5	186
11	Repr. glyM ; glyM+FixM ; glyM+FixM+FixV	1	1	32
12	Repr. glyM ; glyM+FixE	4	4	272
13	Repr. glyM ; glyM+FixV	5	5	142
14	Repr. glyV ; glyV+FixV ; glyC ; glyC+FixV ; glyE	1	1	8
15	Repr. glyV ; glyV+FixV ; glyE	1	1	54
TOT VARGLY REPRÉSENTATION		85	32	882
TOT VARGLY GÉNÉRAL		135	48	7268

contrairement aux cas présentés au paragraphe précédent, l'orientation n'y est pas représentée par une flèche. Ce groupe semble plus hétérogène que les autres, mais bien que le nombre de réalisations diffère, les réalisations de VARGLY portant le même nom comportent un même changement d'orientation (Tableau 81).

Se pose alors la question de comprendre pourquoi CSB n'a pas tout ramené à huit ROT ? Comme dans le cas du comblement des *cases vides* dans la classification de Sutton, CSB a dû opérer un choix pour éviter qu'un même glyphe ne représente deux SWSYM ou que le nombre de glyphes n'enfle démesurément sans une réelle justification (cf. § VII.A3). Par exemple, pour •• et **, on obtiendrait des glyphes redondants (** représentant la rotation à 0° et à 180°) ; par contre, si l'on appliquait huit ROT à •••• ^ ou ∞, on finirait par confondre le mouvement d'ouverture avec celui de fermeture des doigts (Figure 163). Ces modifications sèmeraient la confusion et mèneraient à une explosion du nombre de glyphes possibles pour chaque SWSYM, sans offrir aucun avantage.

Enfin, le troisième champ d'application des VARGLY, « représentation » (cf. Tableau 80 - 1.8 à 1.15), donne naissance à 882 SWSYM issus de VARGLY (touchant 32 sFAM pour un total de 85 PROTO) ; il est composé, comme le groupe des « orientations », de RÈG très hétérogènes. Il contient les SWSYM

TAB. 81. Exemples de glyphes orientés selon la VARGLY « orientation normale »
(Source : Bianchini, 2012a)

Orientation							
0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
==							
⌒	↗						↖
**	* *	* *					* *
∪	∩)	∩	∪	∩	∪	∩

qui peuvent être représentés isolément ou accompagnés d'un « ancrage », que ce soit le rond du visage ○ ou la barre des épaules —.

On remarquera qu'il existe ici aussi une certaine régularité, même si elle est moins prononcée que pour les orientations. Par exemple, si le SWSYM représente un élément qui n'est présent qu'une seule fois sur le visage (comme la bouche ☹, le nez ☺ ou le front ☺), il pourra être marqué seul - ou avec l'ancrage du visage ○; s'il représente un élément répété deux fois (yeux, oreilles, joues...) mais que le glyphe est identique pour la gauche et la droite (comme pour les yeux ☺☺, le regard ☺☺ et les cils ☺☺), il pourra être marqué isolément *, dédoublé seul ** ou dédoublé en association avec le visage ☺☺¹⁶²; enfin, si le glyphe représentant un double élément du visage n'est pas identique pour la gauche et la droite (comme les sourcils ☺☺, les fossettes ☺☺, le souffle ☺☺, les joues ☺☺ ou les oreilles ☺☺), il pourra être marqué isolément comme gauche * ou comme droite * ou comme un ensemble des deux **, cette dernière solution pouvant être associée au rond du visage ☺.

Ces RÈG peuvent devenir plus compliquées lorsqu'il s'agit non pas simplement d'une expression faciale, mais d'un mouvement de la tête, du menton ou des épaules. Dans ce cas, comme dans celui des orientations, CSB a décidé de ne pas pousser plus avant l'uniformisation des RÈG des 32 FAM concernées, qui aurait entraîné une augmentation massive du nombre de SWSYM (elles en comptent déjà 882) sans le moindre avantage pour le système et en risquant d'introduire des éléments de confusion graphique entre les SWSYM.

En conclusion, les 48 VARGLY énoncées par CSB se réduisent à 13 (Tableau 82) et peuvent être organisées en trois champs d'application, aux caractéristiques semblables, ce qui facilite leur apprentissage.

162. Dans la version 2010 de l'ISWA, pour les yeux ☺☺, les cils ☺☺, les sourcils ☺☺, les fossettes ☺☺, le souffle ☺☺, les joues ☺☺ ou les oreilles ☺☺, à savoir tous les articulateurs faciaux symétriques sauf le regard ☺☺ (SW ne prévoit pas le strabisme), il est permis d'ancrer un seul articulateur au visage (on a donc ☺☺ et plus seulement ☺☺). Appliquer cette nouvelle VARGLY (ou toute autre VARGLY) modifierait le nombre de SWSYM du nISWA mais pas les principes sur lesquels il repose. De plus, grâce à la manière dont la formule du nCNU est constituée, cette modification ne causerait aucune rupture de compatibilité (cf. § VII.A6).

Par le même raisonnement, il est possible de réduire le nombre de RÈGGÉN et VARGLY de 153 à 63 RÈG (plus une, en comptant l'absence de RÈG), comme indiqué dans le Tableau 83.

La première constatation est que certaines RÈG ont un nombre très élevé d'occurrences. Par exemple, la différente considération entre P_V et P_H donnée par la présence d'une barre double \Leftarrow ou simple \leftarrow touche 12 sFAM composées de 43 PROTO pour un total de 12 042 SWSYM (sans inclure les SWSYM issus de VARGLY, qui porteraient ce chiffre à 16 320), soit 30% des SWSYM (sur un total de 40 598); la RÈG sur l'orientation du mouvement $\ast \ast \ast \ast \ast \ast \ast \ast$ est présente dans 12 sFAM pour un total de 10 176 SWSYM (25% du total) répartis sur 30 PROTO; l'indication de la main en mouvement $\ast \hat{\ast} \hat{\ast}$ est présente dans 14 sFAM pour un total de 50 PROTO décrivant 16 332 SWSYM (40%); vient enfin la distinction entre mouvement en sens horaire \curvearrowright et antihoraire \curvearrowleft , qui s'applique à 58 PROTO répartis sur 21 sFAM pour un total de 16 256 SWSYM (40%).

D'autres RÈG touchent, elles aussi, un nombre très élevé de SWSYM, qui sont toutefois présents dans un nombre exigü de sFAM; c'est le cas des RÈG s'appliquant aux configurations : main utilisée $\square \square$, plan $\square \square$, côté $\square \square \blacksquare$ et orientation $\square \triangleright \square \triangleleft \square \diamond \square \nabla$ touchent 23 232 SWSYM de base et 242 PROTO et sont présents dans une seule FAM.

Comme pour les VARGLY, il est possible de réduire encore ces RÈG en regroupant celles ayant les mêmes conséquences. Par exemple, dans le groupe de RÈG concernant l'orientation (du regard, du mouvement, etc.) on trouve le même type de régularité que dans les orientations VARGLY (il y a huit orientations possibles, $\ast \ast \ast \ast \ast \ast \ast \ast$) mais chaque RÈG spécifie laquelle de ces huit possibilités est prévue par SW; ou encore le dédoublement des SWSYM s'effectue toujours en plaçant côte à côte plusieurs SWSYM identiques comme dans le cas de $\bullet \bullet \bullet$ ou de $\bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc$ ¹⁶³, mais la répétition n'est pas toujours exécutée le même nombre de fois. Comme dans les cas examinés pour les VARGLY, il aurait été possible d'uniformiser toutes ces RÈG, mais cette démarche aurait comporté une augmentation très forte du nombre de SWSYM. D'après CSB cela n'aurait pas été justifié du point de vue de l'amélioration du système.

Certaines distinctions, comme la dichotomie droite/gauche, la séparation entre les plans P_V P_H et P_S , le type et le nombre des répétitions d'éléments, la rotation à 360° subdivisée en deux, quatre ou huit crans, etc. reviennent très souvent, même si elles sont appliquées de façon différente. On pourrait considérer que ces distinctions constituent des supercatégories de RÈG. Toutefois, dans nISWA, CSB a tenu à identifier de façon claire pour chaque FAM une série unique de RÈGGÉN s'appliquant de la même façon; elle n'a donc pas considéré la possibilité de faire primer certaines RÈG sur les autres, surtout parce que celles-ci ne s'appliqueraient en aucun cas à la totalité des SWSYM. Il est toutefois bon de remarquer leur présence : elles permettent de comprendre que SW présente des régularités liées à la structure même des

163. La seule exception étant constituée par les mouvements circulaires, pour lesquels on ajoute uniquement une deuxième pointe de flèche, passant de \curvearrowright à \curvearrowleft).

TAB. 83. Application des RÈGGEN et RÈGSPE et occurrences dans les différentes SFAM (*Nota bene* : le nombre de SWSYM est donné sans compter les VARGLY. Source : Bianchini, 2012a)

Nom RÈG (standardisé)	Options RÈG	SFAM	PROTO	SWSYM
Amplitude	petit ; moyen ; grand ; très grand	4	40	13440
Côté bras	droite ; gauche	1	17	34
Côté épaules	droite ; gauche	2	2	240
Côté main	paume ; tranche ; dos	1	242	23232
Doigt dominant	auriculaire ; pouce	6	6	2220
Doigts concernés	2 ; 3 ; 4 ; 5	4	4	48
Intensité	forte ; moyenne ; faible	1	2	6
Main (configuration)	droite ; gauche	1	242	23232
Main en mouvement	droite ; gauche ; ensemble	14	50	16332
Orientat° avant-bras	0° ; +45° ; -45°	1	1	72
Orientat° avant-bras	aP _H ; aP _H ^d ; aP _H ^g	1	1	108
Orientat° avant-bras	aP _S ; aP _S ^d ; aP _S ^g	1	1	324
Orientat° avant-bras	aP _V ; aP _V ^d ; aP _V ^g	1	1	108
Orientat° départ	0° ; 45° ; 90° ; 135° ; 180° ; 225° ; 270° ; 315°	1	1	96
Orientat° départ	0° ; 90° ; 180° ; 270°	1	1	32
Orientat° départ	0° ; 90° ; 270°	1	1	324
Orientat° départ	90° ; 270°	1	1	48
Orientat° départ	avant ; arrière	1	1	32
Orientat° emplacement	0° ; 45° ; 90° ; 135° ; 180° ; 225° ; 270° ; 315°	1	5	40
Orientat° mouvement	0° ; 45° ; 90° ; 135° ; 180° ; 225° ; 270° ; 315°	12	30	10176
Orientat° mouvement	0° ; 90° ; 180° ; 270°	1	2	32
Orientat° mouvement	haut ; bas	1	7	2016
Orientat° mouvement	proche ; loin	2	20	5760
Orientat° mouvement	vers la droite ; vers la gauche	2	2	12
Orientat° mouvement	vers le bas ; vers le haut	1	1	24
Orientat° mouvement	vers le haut ; vers la droite ; vers le bas ; vers la gauche	1	1	8
Orientat° mouvement	vers le haut ; vers le bas ; de haut-en-bas	1	1	27
Orientat° mouvement	vers le haut/avant ; vers le bas/arrière	1	1	8
Orientat° posit° (config)	0° ; 45° ; 90° ; 135° ; 180° ; 225° ; 270° ; 315°	1	242	23232
Orientat° posit°	0° ; 45° ; 90° ; 135° ; 180° ; 225° ; 270° ; 315°	1	1	40
Orientat° visage	à droite ; en bas à droite ; en bas ; en bas à gauche ; à gauche	2	2	45
Orientat° visage	face ; nuque ; profil droit ; profil gauche	1	1	4
Orientat° visage	face ; profile ; demi-profil droit ; demi-profil gauche	1	1	4
Orientat° visage	profil droit ; profil gauche ; profil droit levé ; profil gauche levé	1	1	4
Plan	P _H ; P _S	2	2	80
Plan	P _S ; P _S ^g ; P _S ^d	2	20	5760
Plan	P _V ; P _H	12	43	12042
Plan avant-bras	aP _V avec mov. P _V ; aP _H avec mov. P _H	1	1	288
Plan avant-bras	aP _V + mov. P _V ; aP _V + mov. P _H ; aP _H + mov. P _V ; aP _H + mov. P _H	1	1	1536
Plan avant-bras	aP _V ; aP _H	2	2	144
Plan main	P _V ; P _H	1	242	23232
Posit° épaules	non incliné ; droite levée ; gauche levée ; droite baissée ; gauche baissée	1	1	15
Posit° épaules	non incliné ; incliné à droite ; incliné à gauche	2	2	39
Posit° tête	à droite ; au centre ; à gauche	1	1	27
Posit° tête	non incliné ; vers la droite ; vers la gauche	1	1	27
Répétit° flèches	1 ; 2 ; 2 alternés	5	5	660
Répétit° flèches	1 ; 2 ; 3	1	1	288
Répétit° flèches	1 ; 2 ; 3 ; 2 alternés ; 3 alternés	6	6	540
Répétit° flèches	1 ; 2 alternés	1	1	8
Répétit° flèches	1 ; 2 ; 2 alternés ; tremblement	1	1	1536
Répétit° redouble flèche	1 ; 2	5	5	212
Répétit° redouble SWSYM	1 ; 2 ; 3	1	5	30
Répétit° redouble SWSYM	1 ; 2 ; 3 ; 4	2	2	16
Répétit° redouble+ flèches	1 ; 2 ; 3 ; 2 alternés ; 3 alternés	1	1	80
Sens	antihoraire ; horaire	21	58	16256
Spécificateurs	emphase ; normal	1	4	8
Spécificateurs	figée ; mov. avant-arrière ; mov. haut-bas	1	2	6
Spécificateurs	normal ; fermeture brusque ; tremblement ; fermeture répétée	1	8	32
Spécificateurs	normal ; rapide ; lent ; tendu	1	6	24
Spécificateurs	normal ; ridé ; succion ; saillie	1	12	48
Type de contact	simple ; avec insertion	1	5	30
Type mouvement	circulaire ; semi-circulaire	2	2	64
Type mouvement	ouverture ; fermeture	7	7	66
(Fas de RÈG)	∅	15	47	47

LS, qui sont des langues spatiales et visuelles dans lesquelles l'orientation (à 360° et sur la base du plan), le côté du corps qui effectue le mouvement et la répétition des mouvements sont des éléments denses de signification, qui sont repris par SW dans la presque totalité de ces SWSYM.

Comme dans le cas des PROTO, il n'est donc pas nécessaire de s'approprier toutes les RÈG et de savoir exactement à quoi elles s'appliquent. Une compétence superficielle (mais organisée) du système permet de reconstruire des informations qui ne sont pas encore acquises. Il s'ensuit que SW, dans sa version réorganisée par CSB, malgré ses 47 866 SWSYM est un système relativement facile à apprendre.

A.5. Motifs pour ne pas procéder à une réorganisation plus poussée du nISWA

Dans les parties précédentes il a été montré que l'organisation du nISWA proposée par CSB est radicalement différente de celle de l'ISWA de Sutton. Au cours de son travail, CSB a réorganisé, déplacé, éliminé, ajouté de nombreux SWSYM et glyphes mais elle n'a pas résolu tous les problèmes de SW qu'elle avait identifiés lors de son analyse préliminaire de l'ISWA (cf. § V.B). La question qui se pose donc assez spontanément est : pourquoi, ayant effectué tout ce travail, ne pas l'avoir poursuivi jusqu'à résoudre l'ensemble des problèmes d'organisation, de redondance et de graphisme ? Dans sa thèse, CSB fournit une réponse à cette interrogation.

Maintien des VARGLY

Le premier élément qu'il était aisé d'éliminer, mais que CSB a préféré maintenir, est celui lié aux VARGLY. Il a été montré (cf. § VII.A4) qu'elles ont trois champs d'application : elles peuvent être liées à la représentation graphique du glyphe ; à l'orientation du glyphe ; et enfin à la coprésence d'un élément représentant l'emplacement du SWSYM (Tableau 84).

TAB. 84. Récapitulatif des trois champs d'application des VARGLY (Source : Bianchini, 2012a)

Type de VARGLY		Exemples	PROTO	SFAM	VARGLY
Graphique			7	1	2016
Orientation			43	15	4370
DONT	Type 1 (spéculaire)		20	4	3866
	Type 2 (flèches)		3	3	294
	Type 3 (normale)		20	8	210
Représentation			85	32	882
TOT			135	48	7268

Dans le premier cas – les VARGLY « graphiques » – qui est celui, par exemple, de la distinction entre  et , CSB a préféré maintenir les deux variantes pour des raisons liées à l'utilisation qui en est faite par les membres

du LABLIS&S. En effet, \uparrow est le SWSYM qui répond le mieux aux règles structurelles de SW, car il tient compte du principe graphique général selon lequel ce qui est proche du signeur est marqué d'un trait plus épais que ce qui est loin (la convention de la route; cf. § V.B3b). Or, pour représenter ce type de mouvement, les membres du LABLIS&S utilisent uniquement $\#$. CSB ne pouvait donc pas l'éliminer sans un passage intermédiaire de coprésence, sous peine d'amener les membres du LABLIS&S à penser que le mouvement droit sur le plan sagittal n'était plus représentable. On peut toutefois supposer que l'association de ces deux glyphes en tant que VARGLY permet aux utilisateurs de comprendre qu'il s'agit de deux glyphes représentant un seul et même SWSYM et qu'il est possible d'abandonner $\#$ en faveur de \uparrow .

Dans le cas des RÈG liées à l'orientation graphique du SWSYM, il a été montré qu'une partie d'entre elles, comme $** * * * *$ ou $\{ \leftarrow \rightarrow \} \{ \leftarrow \rightarrow \}$, ne servent qu'à rendre plus aisée l'insertion de ces SWSYM dans la vignette. Ainsi, les SWSYM de contact pourront être orientés de plusieurs façons (Figure 164), mais la disposition à l'horizontale (a) est préférée par les informateurs du LABLIS&S car elle permet de positionner la représentation de la configuration plus près de l'emplacement effectif des mains. Ce choix permet donc une plus grande lisibilité de la vignette en question; les autres ne sont pas illisibles, mais seraient jugées peu acceptables.

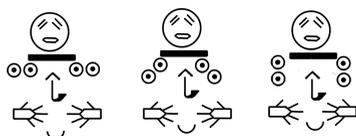


FIG. 164. L'orientation des contacts influence la lisibilité de la vignette mais non le résultat de la lecture (Source : Bianchini, 2012a)

Un autre type d'orientation purement graphique est l'orientation spéculaire, c'est-à-dire celle qui s'applique à $\leftarrow \rightarrow$, $\uparrow \downarrow$ mais aussi à $> <$ et à $\bullet \bullet$. Là encore, il est difficile d'éliminer certaines des solutions sans priver les utilisateurs de ce qu'ils définissent comme une « *tranquillité visuelle* » (Lucioli, sd, com. pers.), c'est-à-dire une harmonie dans la composition des signes. C'est le cas de la représentation du verbe « *faire cadeau* » en LIS (Figure 165).

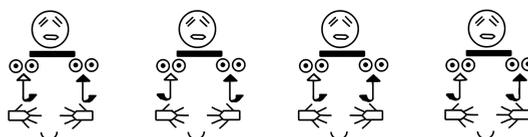


FIG. 165. L'orientation des mouvements est un facteur purement « calligraphique » (Source : Bianchini, 2012a)

Dans ce cas, il ne s'agit pas – contrairement à l'exemple précédent (Figure 164) – de proximité entre la position du SWSYM et l'emplacement réel, mais plutôt de ce que les utilisateurs privilégient comme forme

convenable d'une représentation en SW, une sorte de *calligraphie*. En effet, la solution (a) est considérée comme mieux dessinée que la (d) qui, à son tour, est préférée à (b) et (c). Il y a donc, dans la symétrie de (a) et (d) quelque chose qui rend plus *agréable* la représentation, bien que toutes les solutions soient également correctes, lisibles et acceptables.

Le dernier type de VARGLY est celle liée à la coprésence de l'articulateur et de son point d'ancrage, comme dans le cas de  ou . Il aurait été possible, dans ce cas, d'éliminer ces VARGLY, puisqu'elles sont remplaçables par une union de SWSYM. Toutefois, les versions avec indication du point d'ancrage permettent, lors de l'écriture informatisée de SW, de marquer deux, voire trois SWSYM à la fois en sélectionnant un seul SWSYM ; à l'inverse, écrire les SWSYM sans point d'ancrage permet une plus grande souplesse de composition, ce qui n'est pas négligeable lors, par exemple, d'une surcharge d'élément sur le visage. C'est pourquoi, dans ce cas aussi, CSB soutient qu'il vaut mieux conserver ces variations de PROTO dues à l'application d'une VARGLY.

Parmi les VARGLY que CSB a retenues, il n'y en pas une dont l'élimination serait opportune, du moins à court terme. Certes, il aurait été possible d'uniformiser ces VARGLY mais cela aurait comporté une augmentation massive du nombre de glyphes, une démarche peu justifiée puisque les VARGLY actuelles semblent suffisantes pour permettre une utilisation efficace de SW.

Maintien des choix graphiques dans le dessin des SWSYM

L'explication et la critique de l'ISWA de Sutton (cf. § V.B3) ont fait ressortir un certain degré de régularité dans les choix graphiques liés au dessin des SWSYM, mais montrent aussi que ces principes ne sont pas appliqués de façon systématique.

Le premier choix graphique de Sutton qui est remis en cause est de ne pas avoir rendu homogènes les points de vue dans la représentation de la main. Ainsi, comme il a déjà été souligné (cf. § V.B3a), chaque configuration semble avoir été créée de façon indépendante, en la représentant vue de face, de côté, légèrement de haut ou encore comme une combinaison de différents points de vue. CSB aurait pu modifier le dessin de ces configurations, du moins pour essayer de restreindre le nombre de possibilités graphiques. Cela aurait donné lieu à deux sortes de modifications des SWSYM : d'un côté leur glyphe, c'est-à-dire la forme à donner à la paume (carré, rond, hexagone, courbe...) et la position des doigts par rapport à celle-ci pour les différents cas de pliure des doigts ; de l'autre côté l'établissement de toutes les variantes de ces représentations selon les différents points de vue, c'est-à-dire la vue de face, de côté ou de la paume.

Avec la première série de modifications, l'apprenant de SW pourrait trouver facilement les principes graphiques permettant de composer les configurations en question. Toutefois, pour uniformiser 242 PROTO décrivant des configurations très différentes, il aurait fallu faire une étude ap-

profondie des meilleures solutions graphiques, un travail qui relève plus du graphisme que de la linguistique¹⁶⁴.

La seconde série de modifications permettrait elle aussi d'établir des règles claires pour l'utilisateur. Toutefois, puisque deux configurations similaires peuvent être représentées de façons différentes (ce qui renvoie au problème ci-dessus), il est impossible de songer à uniformiser leurs variations avant d'avoir pu stabiliser leur forme.

Certes, il aurait été possible d'introduire certaines de ces modifications, du moins les plus évidentes, en se fondant par exemple sur les modifications apportées par Sutton aux choix graphiques visant la représentation des configurations, dans chaque nouvelle version de l'ISWA. CSB a toutefois préféré s'abstenir, pour ne pas créer une trop grande disparité entre l'ensemble de glyphes du nISWA et celui de l'ISWA. CSB a préféré maintenir dans la mesure du possible les glyphes tels qu'ils ont été représentés par Sutton, en soulignant leurs points faibles et en prévoyant, à la fin de sa thèse, de communiquer ces observations à Sutton elle-même¹⁶⁵.

Dans sa thèse, CSB a donc fait des propositions qui modifient SW tout en s'efforçant de respecter la base de SWSYM créée par Sutton : ces propositions visent à augmenter si nécessaire et, seulement dans de très rares cas, à supprimer des SWSYM. Ces suppressions sont non seulement rares, mais elles sont circonscrites à une toute petite partie des SWSYM dérivant d'un SYBASE et ne visent jamais l'élimination de CAT, FAM ou sFAM entières.

La seule exception au principe de ne pas éliminer des CAT entières touche les SWSYM que Sutton définit comme « *Advanced Search* » (CAT 7 de Sutton), qui servent à coder des éléments complémentaires à la transcription des signes (par exemple la distance exacte entre le corps du signeur et la main ou la hauteur des mains par rapport au sol). Par leur forme et leur utilisation, ces SWSYM sont *étrangers* au système SW, en ce sens qu'il n'est pas possible de les intégrer dans une vignette au même niveau que les autres éléments (par exemple, le rapport de taille entre  et  ou  ne permet pas de mettre le premier SWSYM dans une vignette avec les deux autres, car il est beaucoup trop petit; Figure 166). CSB n'a donc pas pris en considération ces SWSYM dans sa classification, mais elle préconise que ces SWSYM pourront servir, par exemple, lors de l'utilisation d'un logiciel d'annotation adapté à SW (qui n'existait pas en 2012 et n'existe toujours pas lors de la rédaction de ce livre) : ce serait une utilisation sous forme d'annotation qui resterait externe au système SW.

Il convient de souligner que les modifications concrètes proposées par CSB, fondées sur les résultats de ses analyses *in vivo* et *in vitro*, ne remettent

164. C'est en effet ce qui a eu lieu pour la réalisation de Typannot, créé par une équipe composée de linguistes mais aussi de graphistes : dans Typannot un seul point de vue a été adopté pour toutes les configurations.

165. En 2014, CSB a participé au SignWriting Symposium [Bianchini et Borgia, 2014], conférence organisée par Sutton et son équipe : elle y a présenté ses observations mais, depuis, aucune version nouvelle de SW n'a été livrée par Sutton, puisque l'ISWA2010 est considéré comme stable.

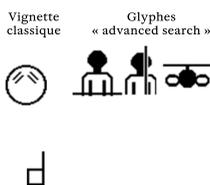


FIG. 166. Les SWSYM «Advanced Search» indiquant l'emplacement exact de la main (sur l'axe vertical , horizontal  et sagittal ) ne s'intègrent pas avec le reste de la vignette et semblent «étrangers» à SW (Source : Bianchini, 2012a)

pas en cause la *souveraineté* de Sutton sur son système, mais permettraient d'améliorer l'utilisation de SW.

A.6. Mutations de nISWA en cas de modification officielle de l'ISWA

Après avoir vu pourquoi, comment et avec quelles limites le nISWA a été élaboré, CSB s'interroge sur ce qu'il adviendrait de cette nouvelle organisation si l'on procédait à une mise à jour officielle de SW : en effet, au moment où CSB rédigeait sa thèse, SW subissait des changements continuels, allant souvent dans le sens d'une amélioration du système. Voulant maintenir le lien avec l'ISWA original, CSB ne pouvait faire abstraction de ces nouveautés dans son nISWA.

Pour créer le nISWA, CSB avait utilisé la version 2008 de l'ISWA ; en 2011, l'ISWA2010 entre en vigueur alors que CSB a presque fini de rédiger sa thèse. Elle décide de ne pas reprendre entièrement son travail, mais elle met à profit ce changement pour montrer, par des exemples concrets, que le nISWA peut supporter toutes les modifications prévues par Sutton, sans atteintes à sa logique d'organisation (contrairement à l'ISWA officiel, qui doit subir de nombreuses modifications pour intégrer les nouveaux éléments). Officiellement l'ISWA2010 est stable et Sutton affirme ne pas vouloir créer de version nouvelle ; malgré cela, l'organisation proposée par CSB demeure flexible. Il est important de rappeler que, même si l'ISWA est le socle de l'organisation reconnue par Unicode, rien n'empêche un logiciel de se fonder sur le nISWA de CSB dans l'interface d'insertion (à l'instar de SWift, le logiciel développé par FB en collaboration avec CSB).

Modifications graphiques de SWSYM

La première modification qui peut se produire est celle de la représentation glyphique d'un SWSYM ; c'est le cas de 25 PROTO représentant les configurations, dont le glyphe a changé de façon plus ou moins marquée entre 2008 et 2010 (Tableau 85).

Dans ce cas, il est suffisant de repérer les glyphes ayant changé et de remplacer l'image associée au nCNU qui correspond à ce SWSYM. Par exemple, si le nCNU [01013-79-11110-00000-a] correspond à  dans la

TAB. 85. Changements de la représentation de la configuration entre l'ISWA2008 et l'ISWA2010 *Nota bene* : la différence peut être vraiment minime, comme l'épaisseur d'un trait indiquant un doigt, ou bien plus visible, comme le changement d'orientation du point de vue

2008													
2010													

2008													
2010													

version 2010 de la classification de CSB, il correspondra simplement à dans la version suivante, et cela vaudra pour tous les SWSYM dérivant de ce PROTO : le code [01013-79-11120-00000-a] qui représentait correspondra désormais à , le code [01013-79-11130-00000-a] passera de à et ainsi de suite, pour toutes les possibilités.

A noter, que les modifications proposées par Sutton ont induit une forte ressemblance entre les configurations index-pouce et les configurations majeur-pouce , beaucoup plus que dans leur version précédente.

Les modifications graphiques proposées par Sutton impliquent qu'il faille s'assurer, à travers une simple comparaison visuelle, qu'aucun des PROTO n'a changé de forme lors d'une mise à jour de l'ISWA.

Ajout de PROTO

Un autre cas de figure possible est l'ajout de nouveaux PROTO. On en trouve des exemples encore une fois, dans la CAT des configurations, où Sutton a ajouté 11 nouvelles unités (Tableau 86).

TAB. 86. Nouvelles configurations de l'ISWA2010

2010											
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Toute l'utilité d'avoir subdivisé les configurations en cinq SFAM apparaît dans ce cas, même s'il n'y avait *a priori* aucune raison de distinguer des SFAM (cf. § VII.A3). Cette subdivision permet en effet à CSB d'insérer ces nouveaux PROTO, non pas à la fin de la série des 242 PROTO existants, mais à la fin de la SFAM auquel ils appartiennent. CSB parvient ainsi à ajouter les nouveaux SWSYM au sein de la SFAM qui rassemble les SWSYM ayant le même nombre de doigts activés, tout en laissant intact le nCNU des SWSYM déjà présents dans la SFAM.

Par exemple, CSB ajoute à la SFAM 3 (qui identifie les configurations où trois doigts sont actifs et qui, en 2008, compte 80 PROTO) les trois nouveaux PROTO de Sutton (, et) en les nommant 81, 82 et 83. Naturellement, ils ne seront pas placés à proximité des SWSYM qui leur ressemblent à l'intérieur de la SFAM, c'est-à-dire ceux qui ont le même nombre et la même combinaison

de doigts activés (✚ ne se trouvera pas immédiatement avant ou après ✚ et ✚, mais à la fin de la SFAM des configurations avec trois doigts actifs). Cette solution permet d'éviter de modifier le nCNU des autres PROTO. Il n'est pas exclu que – dans un avenir relativement lointain – les ajouts au nISWA rendent nécessaires des modifications dans l'organisation du CNU. Il faut toutefois espérer que cela se produise le plus rarement possible, car toute refonte substantielle du CNU entraîne des ruptures de compatibilité entre les versions de SW et oblige à une mise à jour de toutes les données produites précédemment (sauf à les faire devenir obsolètes).

Il faut souligner qu'ajouter un seul PROTO aux configurations fait augmenter de 96 le nombre total de SWSYM possibles. En effet, quel que soit le choix de cohérence fait par Sutton, CSB multiplie le PROTO par l'ensemble des RÈG auxquelles sont soumis ses semblables, ce qui donne 96 possibilités par PROTO représentant une configuration.

Dans le cas de l'ajout d'un PROTO dans la CAT des mouvements des membres supérieurs, l'organisation en FAM et sFAM est plus complexe que pour les configurations. Bien que cette éventualité ne se produise pas dans le passage de l'ISWA2008 à l'ISWA2010, CSB formule une hypothèse sur ce qui se passerait si Sutton ajoutait un SWSYM représentant un mouvement en spirale carrée croissante sur le plan vertical, auquel on pourrait imaginer assigner le glyphe . La place de ce SWSYM serait parmi les mouvements droits de la main (CAT 2, FAM 1, sFAM 1) avec les sept autres PROTO       . Il serait donc identifié par le nCNU [02011-08-11111-11111-a].

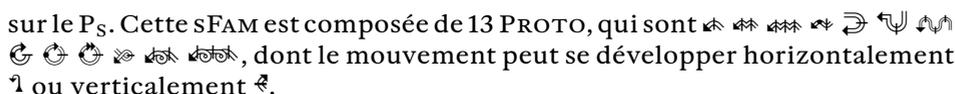
En insérant ce SWSYM, il faudra toutefois se rappeler que, pour les deux sFAM, les trajectoires des mouvements ont toujours été laissées identiques entre elles; si l'on ajoute  il faut donc prévoir aussi sa version dans le P_S, qui sera dans la même sFAM que        et devra respecter les mêmes RÈG. Il faudra également inventer un PROTO  , qui aura comme nCNU [02012-08-11111-11111-a].

L'ajout d'un seul PROTO dans les mouvements droits se traduira par un accroissement de 384 SWSYM pour la sFAM 1 et de 576 pour la sFAM 2. Comme déjà indiqué pour les configurations, quelle que soit la modification de l'ISWA que l'on intègre dans le nISWA, celui-ci devra maintenir ses principes d'organisation (sous peine d'entacher sa cohérence); selon toute probabilité, cela oblige à envisager un nombre de SWSYM beaucoup plus élevé, comparé aux prévisions de Sutton.

Ajout de VAR à un PROTO

Un dernier cas de figure possible, lors du passage à une nouvelle version officielle de l'ISWA, est que l'ajout d'une caractéristique à un PROTO entraîne l'obligation de créer une nouvelle RÈG. Dans ce cas, il faut modifier non pas la partie du CNU qui identifie le PROTO et la position (CAT, FAM, sFAM) du SWSYM, mais celle qui identifie les RÈG correspondantes aux SWSYM visés.

On en trouve un exemple dans le passage de l'ISWA2008 à l'ISWA2010, puisque Sutton ajoute deux tailles différentes pour le mouvement curviligne

sur le P_s. Cette sFAM est composée de 13 PROTO, qui sont  , dont le mouvement peut se développer horizontalement 1 ou verticalement 2.

Sutton prévoit déjà en 2008 un mouvement qui peut avoir deux amplitudes, 1 (grand) et 2 (très grand), et dans l'ISWA2010 elle ajoute deux amplitudes supplémentaires 3 (petit) et 4 (moyen). Or, en observant les RÈG appliquées à cette sFAM, on constate que CSB avait déjà prévu quatre degrés d'amplitude. Il suffit de remplacer les glyphes que CSB avait dessiné par ceux créés par Sutton, pour obtenir la série 3 4 1 2. Cette modification de l'ISWA officiel avait donc été anticipée par CSB lors de la réalisation de son nISWA, qui ne subit ainsi aucune modification des VAR.

Il existe un autre cas, hypothétique celui-là, puisqu'il ne s'est pas présenté dans le passage de l'ISWA2008 à l'ISWA2010 : c'est la création d'une VAR non prévue par le nISWA. CSB imagine que Sutton décide d'ajouter deux amplitudes différentes dans les SWSYM représentant les mouvements droits du poignet. Il y aurait donc le SWSYM classique 1 et un nouveau 2. Les RÈG (toutes des RÈGGÉN) en vigueur dans la classification de CSB pour cette FAM (qui n'a pas de sFAM) sont les suivantes :

- Main {droite; gauche; ensemble}
- Plan {P_V; P_H}
- Direction du mouvement {0°; 45°; 90°; 135°; 180°; 225°; 270°; 315}
- Répétition du mouvement {1; 2; 2 alternés; 3; 3 alternés}

Le nCNU de cette FAM est donc actuellement [04011-01-{1-3}{1-2}{1-8}{1-5}1-1111-a]. Vu que l'amplitude du mouvement s'applique à tous les SWSYM de cette FAM, il faudrait lui trouver une place parmi les RÈGGÉN. Or il reste, dans le nCNU, un emplacement qui est figé en position <1> (le dernier du bloc des RÈGGÉN) puisqu'il représente une RÈGGÉN non active. Il est donc suffisant de placer la nouvelle RÈG à cet endroit, cette nouvelle RÈGGÉN étant :

- Amplitude {normal; grand}

Le <1> qui correspondait avant à RÈGGÉN inactive correspondra désormais à amplitude normale, tandis que le <2> sera amplitude grande. Le résultat est le maintien du même nCNU [04011-01-1111-1111-a] pour 1 (les nCNU des dérivés existants de ce PROTO seront toujours identifiés par [04011-01-{1-3}{1-2}{1-8}{1-5}1-1111-a] comme auparavant), tandis que chaque nouveau SWSYM se verra attribuer un nCNU qui n'était pas encore utilisé : 2 sera donc identifié par [04011-01-1112-1111-a] et tous ses dérivés auront un nCNU composé comme [04011-01-{1-3}{1-2}{1-8}{1-5}2-1111-a].

Tant qu'il y a des cases libres, cela permet de placer les nouvelles RÈG sans modifier les nCNU des SWSYM préexistants; l'avantage c'est que le nISWA peut évoluer sans que les données représentées par une version ancienne ne soient compromises par la mise à jour du système (contrairement à ce qui se produit dans l'ISWA de Sutton).

Naturellement, s'il n'y a plus de positions disponibles dans le nCNU, il faudra modifier les nCNU de tous les SWSYM précédents; même dans ce

cas, la conversion sera facilitée par le fait que la seule différence entre les nouveaux codes et les anciens sera leur longueur, augmentée d'une unité ; si la classification n'a pas subi de modification, cette case supplémentaire sera remplie par le chiffre <1>, indiquant une RÈG inactive. La conversion vers ce nouveau nCNU ne sera donc pas aussi complexe que celle subie par les CNU chaque fois que Sutton passe à une nouvelle version de l'ISWA.

Bien que fondée sur ISWA2008, la formule du nCNU définie pour le nISWA assure la flexibilité nécessaire à l'intégration des modifications proposées par Sutton en 2010, voire d'éventuelles modifications nouvelles de SW, qui pourraient découler de ses évolutions futures. En effet, comme la langue, l'écriture est un système vivant susceptible de changer, même si son inventeur a décidé de la considérer comme stable : on en veut pour preuve l'invention des SWSYM *ad hoc* (cf. § V.C2).

B. INSTRUMENTS INFORMATIQUES FACILITANT L'UTILISATION DE SW

La plupart des textes étudiés par CSB ont été écrits à la main par les membres du LABLIS&S. Le choix de privilégier l'écriture manuscrite à l'écriture informatisée est liée aux logiciels développés pour SW, qui allongent de façon substantielle le temps nécessaire à la composition numérique de SW. Seront analysés ici différents logiciels spécifiques à SW, qui servent pour la composition (manuelle et automatique) de signes et de textes en SW et pour leur analyse.

Pour toute cette partie, le travail réalisé par Fabrizio Borgia (FB) dans le cadre de son mémoire de master (Borgia, 2010) et de sa thèse (Borgia, 2015) est fondamental, puisque c'est lui qui a développé tous les logiciels présentés ici (à l'exclusion de SignMaker ; Slevinski, 2017a). Ces logiciels ont tous été développés au sein du projet SWORD (SignWriting Oriented Resources for Deaf) de l'Université de Rome 1 Sapienza, sous la direction de Marilena De Marsico.

B.1. *SignMaker* : éditeur officiel de SW

SignMaker (Slevinski, 2017a) est une application web gratuite qui permet d'insérer dans une base de données appelée SignPuddle (Sutton, 2023) des signes représentés à l'aide de SW et composés en utilisant la version officielle en cours de l'ISWA. Il est possible de l'utiliser soit dans la version en ligne soit, comme c'est le cas au LABLIS&S, dans sa version sur serveur local. Cette dernière option permet de travailler partout sans avoir besoin d'une connexion rapide à internet¹⁶⁶, par contre le logiciel n'est pas mis à jour, notamment pour ce qui est de ses fonctions et du contenu de l'ISWA.

166. Il faut rappeler qu'en 2004, en Italie, seulement 2,7 millions de foyers et bureaux étaient équipés d'une connexion rapide ADSL (AGCom, 2004), le fait de ne pas devoir accéder à

En 2011-2012, lorsque CSB rédige sa thèse, le SignMaker présent dans le server local de l'ISTC-CNR utilise la version 2004 de l'ISWA; à la même époque, la version en ligne de SignMaker fonctionne depuis quelques mois avec la version 2010 de l'ISWA mais à part cela, son architecture et ses fonctions sont exactement les mêmes que le système utilisé par les membres du LABLIS&S. Le créateur de SignMaker, Stephen E. Slevinski Jr., a fortement repensé son application depuis, afin d'intégrer l'utilisation du Formal SignWriting (FSW; Slevinsky, 2012; cf. § V.B5) et du SignWriting Unicode (SWU; Slevinski, 2017b; cf. § V.B5) pour accélérer la composition des vignettes en SW. Les images qui seront montrées dans cette partie font référence à la version actuelle du logiciel (SignMaker2017), sauf indication contraire.

B.1.a. Présentation des caractéristiques de SignMaker

Que ce soit dans ses versions de 2004 ou de 2017, SignMaker s'utilise exclusivement à l'aide de la souris (le clavier n'est donc pas nécessaire) et son interface utilisateur peut être subdivisée en quatre aires principales (Figure 167) :

- l'*aire du signe* (A), servant à la composition du signe que l'on souhaite représenter, est composée d'un espace carré définissant la vignette et d'une colonne résumant dans l'ordre les SWSYM utilisés;
- l'*aire des SWSYM* (B), contenant les liens à tous les SWSYM prévus dans l'ISWA;
- l'*aire des commandes* (C) qui contient une série d'onglets qui servent à modifier des SWSYM déjà insérés dans l'aire du signe (*edit*), à les classer (*dictionary*), à les rechercher (*search*) ou d'effectuer des opérations particulières comme la sauvegarde ou la coloration des SWSYM (fonctions auxquelles ont accès à travers l'onglet *more*);
- l'*aire des suggestions* (D), qui permet de voir les signes composés précédemment et de les réutiliser comme base pour la composition des vignettes; cette aire n'était pas présente dans l'ancienne version de SignMaker.

L'*aire du signe* est l'équivalent d'un tableau blanc, où l'utilisateur peut placer, exactement où il veut, tous les SWSYM qui composent un signe. Pour cela, il devra aller chercher dans l'*aire des SWSYM* les SWSYM dont il a le besoin.

Les SWSYM sont organisés (dans la version 2017 comme dans la 2004) dans l'*aire du signe* à travers un système de boîtes encastrées : en sélectionnant (par un double clic de la souris) un SWSYM «de surface», celui-ci donne accès à un niveau présentant les SWSYM reliés à celui-ci et il est alors possible d'en sélectionner un autre pour obtenir encore plus de SWSYM (Figure 168). Naturellement, le processus s'interrompt dès que le SWSYM souhaité est

internet pour utiliser SignMaker était donc considéré comme un atout majeur par les membres du LABLIS&S.

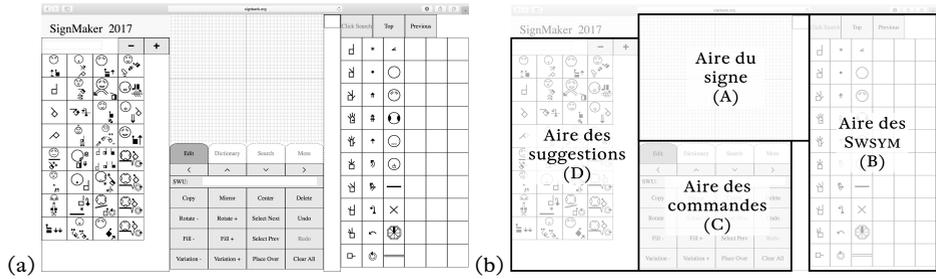


FIG. 167. Interface de SignMaker 2017 : (a) vision normale ; (b) vision avec la subdivision en aires (Source : Slevinski, 2017a)

visible, puisque tous les niveaux peuvent être déplacés sur l'aire du signe. Le problème est que tout SWSYM dont l'orientation diffère de la position neutre est systématiquement relégué au dernier niveau.

étapes de recherche du SW_{SYM} 🖱️

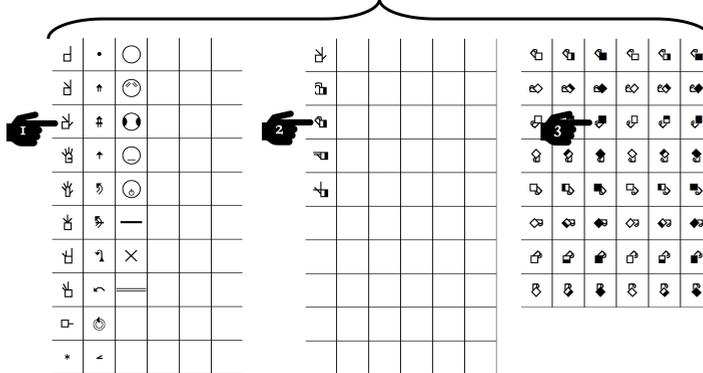


FIG. 168. Processus de choix d'un SWSYM à travers les « boîtes encadrées » de SignMaker

Une fois que le SWSYM a été trouvé, sélectionné et déplacé dans l'aire du signe, celui-ci apparaît aussi dans la colonne à gauche de l'aire du signe (Figure 169). L'ordre des SWSYM décrits reprend celui de la composition et se reflète dans l'ordre des SWSYM en Formal SW (FSW ; Slevinsky, 2012) et SW Unicode (SWU ; Slevinski, 2017b) ; il est possible de modifier cet ordre en réalisant un drag&drop (glisser-déplacer) avec la souris au sein de cette colonne.

Une fois que le SWSYM a été sélectionné et placé sur l'aire du signe, il est encore possible de le modifier en cliquant sur l'un des boutons situés dans l'onglet edit (Figure 170a) de l'aire des commandes.

Cet onglet fournit la représentation de la vignette en SWU (ou en FSW, selon les paramètres choisis par l'utilisateur). Il est alors possible de modifier

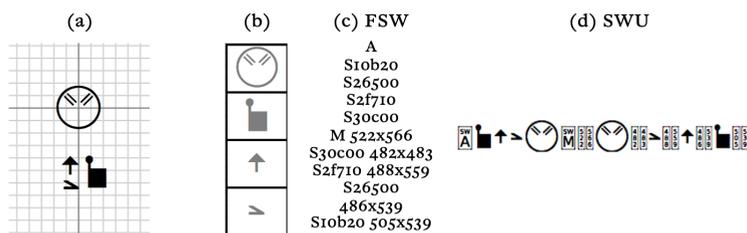


FIG. 169. L'aire du signe est composée (a) de la vignette et (b) d'une colonne résumant les SWSYM utilisés et leur ordre; cet ordre se reflète aussi dans la représentation en FSW (c) et SWU (d) de la vignette (Source : Slevinski, 2017a)

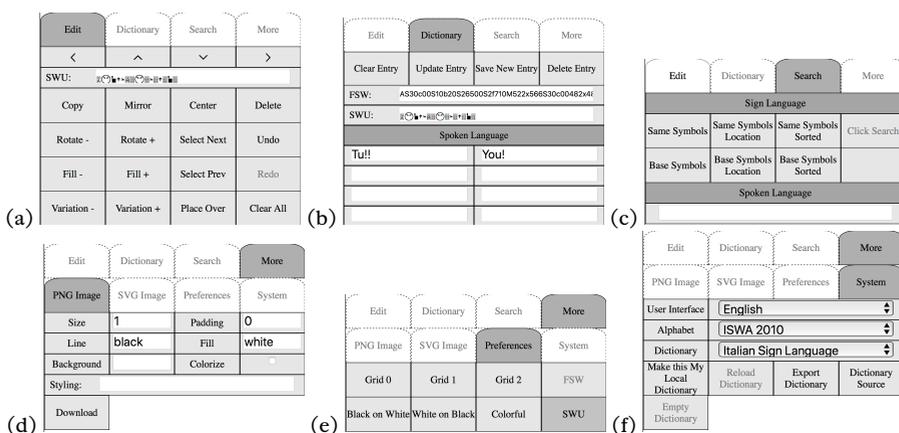


FIG. 170. Les onglets de l'aire des commandes dans SignMaker2017 : (a) edit; (b) dictionnaire; (c) search; (d) more > image; (e) more > preferences; (f) more > system (Source : Slevinski, 2017a)

les SWSYM et/ou leur disposition soit en opérant directement dans la case contenant le FSW (mais il faut connaître le numéro attribué par Slevinski à chaque SWSYM) ou bien en utilisant l'un des 16 modificateurs proposés par Slevinski :

- *copy* : dédouble un SWSYM déjà inséré dans l'aire du signe;
- *mirror* : tourne le SWSYM de façon spéculaire par rapport à l'axe vertical;
- *center* : identifie le *centre de gravité* des SWSYM insérés et le place au centre de la grille de la vignette;
- *delete* ou *clear all* : efface un SWSYM ou toute la vignette;
- *rotate +* ou *rotate -* : modifie l'orientation des SWSYM;
- *select next* ou *select prev* : modifie la sélection du SWSYM;
- *undo* ou *redo* : revient en arrière/avant par rapport à une action exécutée par l'utilisateur;

- *fill +* ou *fill -* : change la couleur de remplissage du SWSYM ;
- *variation +* ou *variation -* : modifie l'amplitude d'un SWSYM mais aussi sa trajectoire, l'articulateur à l'origine du mouvement, etc. ;
- *place over* : permet de superposer deux SWSYM.

L'utilisation de l'*aire des SWSYM* et de l'onglet *edit* permet de composer le signe avec tous les SWSYM qui sont nécessaires, à condition que ceux-ci soient présents dans l'ISWA.

Une fois que la vignette a été entièrement composée, il est possible de lui attribuer une traduction multilingue et de vérifier sa représentation en FSW et/ou en SWU, en accédant à l'onglet *dictionary* (Figure 170b) de l'*aire des commandes*.

Il est alors possible de sauvegarder la vignette (*save new*), d'effacer les traductions tout en gardant la vignette (*clear*) ou bien, s'il s'agit d'une vignette sauvegardée précédemment, il est possible de la mettre à jour (*update*) ou de l'effacer (*delete*). Toutes ces fonctions sont permanentes et sans appel, et aucun message d'alarme n'avertit l'utilisateur des conséquences de son click, il est donc nécessaire de les utiliser avec une grande précaution, sous peine de perdre des données. Une fois sauvegardé, le signe est présent dans SignPuddle (le «*puits/réservoir des signes*», c'est-à-dire la base de données ; Sutton, 2023). Il sera donc disponible dans l'*aire des suggestions* où il peut être rappelé vers l'*aire du signe* pour aider, par exemple, à composer plus rapidement un signe lui ressemblant.

En plus d'être sauvegardé dans SignPuddle, le signe peut aussi être exporté en format *.png ou *.svg, en blanc et noir ou dans sa version colorée, en accédant à l'onglet *more>PNG image* (Figure 170d) ou *more>SVG image*. Il sera alors possible de le gérer comme une image quelconque mais le lien entre la vignette et sa codification en FSW ou SWU sera perdu, rendant donc impossible l'utilisation de la seule image pour effectuer des recherches de SWSYM.

Différents paramètres présents dans l'onglet *more>preference* (Figure 170e) de l'*aire des commandes* permettent de modifier la couleur de l'interface (*Black on White, White on Black, Colorful*), la densité de la grille de l'*aire des signes* (*grid 0-1-2*) ou encore la visualisation de la vignette comme FSW et/ou SWU. Enfin, l'onglet *more>system* (Figure 170f) permet de sélectionner la version nationale¹⁶⁷ de l'ISWA avec laquelle on souhaite travailler, la langue de l'interface (parmi lesquelles figure l'ASL) et le dictionnaire de travail (qui peut être à usage privé ou être ouvert au public – dans ce dernier cas les dictionnaires se différencient sur la base de la LS traitée).

167. Il ne s'agit pas de la possibilité d'utiliser un ISWA précédent à celui de 2010, mais de pouvoir utiliser des versions restreintes de l'ISWA à l'échelle locale : il est possible que des utilisateurs décident qu'une configuration n'est jamais réalisée dans une certaine LS, et demandent à Sutton de la retirer du set disponible pour leur LS. Toutefois, ces décisions sont souvent arbitraires et l'utilisation d'un set restreint sans justification scientifique peut engendrer des biais dans les données obtenues (la configuration étant indisponible, il en résulte que personne ne peut l'utiliser, donnant ainsi l'illusion de confirmer qu'elle n'est pas nécessaire).

Ce même onglet *more>system* permet aussi de voir (*dictionary source*), d'exporter (*export dictionary*) ou d'importer (*reload dictionary*) toutes les entrées d'un dictionnaire en format FSW (Figure 171) avec leurs différentes traductions.

```

window.dict = "M540x524815a02494x512815a0460x512815a0528x47682d608492x487  aprire-cancello\n";
dict += "M540x524815a02494x512815a0460x512815a0528x47682d608492x487  aprire-cancello\n";
dict += "M519x532815a02481x468815a0484x52082050059x503822b04487x485  ghigliottina\n";
dict += "M519x532815a02481x468815a0484x52082050059x503822b04487x485  ghigliottina\n";
dict += "M543x536814520512x46582fb00490x512827106521x496827112462x49581450a458x464  coastole\n";
dict += "M539x5288100305054x71836d00479x524528b705525x478820500509x505  ier1\n";
dict += "M536x5385006482x482811810521x498822a04508x523821100518x476  verde\n";
dict += "M522x556812820499x542836700482x482822120496x529826600477x535  rosicchiare\n";
dict += "M518x53481e120481x466829a04503x499  italy\n";
dict += "M542x536814542511x46582fb00489x512827106520x496827112461x49581454a457x464  coastole\n";
dict += "AS30x00810b2082650082E710M522x565830c00482x48282710488x58826500486x538810b20505x538  Tull  You1\n";
dict += "M488x601811237520x58081508a486x57182c300522x54782f900468x576834200482x482  \n";
dict += "M547x537836d00479x464814c02499x478514c0e0471x50582b04532x46882eb40451x484820f00473x489820f00504x49882fc00498x526  \n";
dict += "M518x546830a00482x48282500508x535  \n";
dict += "M545x588830d00482x4828232415492x498811e01507x541810b49477x541820500514x523820500526x523822b07451x56482E900534x573  \n";
dict += "M524x604830a00482x483833500476x483610050501x541810058480x541820b00492x525828910483x575828908498x575  EAP_targa_05\n";
dict += "M515x55830d00482x483834000482x483618d39480x542814451509x521820e00485x547826a07530x520  Scuola\n";
dict += "M558x565834300482x483810e5e49x53782c300529x53182E700510x558  secondo\n";
dict += "M530x573834000482x483836d00479x521837800478x521837703478x551820f00451x532814c02480x538226a06516x538  elementare\n";
dict += "M523x561834000482x483815d51473x5382d608494x531822f04498x547  BAMBINI\n";
dict += "M566x948548300482x483816d40512x532816d48470x53182050049x530826502512x559826516471x55982fb04482x57882892a537x527  Gruppo sposta\n";
dict += "M535x576834000482x48381850510x53381855946x33820500497x531826506515x552826512474x53182fb0448x570  Museo\n";
dict += "M549x564830a00482x483834400482x483815d10524x514815d18459x51822124527x502822124453x503822a03506x529822b15480x540  quadro\n";
dict += "M52x574530d00482x483836500482x483815d10521x517815d18464x5182d604523x54582d61c449x54682fb04496x568  quadro grande\n";
dict += "M22x569815d51469x548830a00482x488830302482x47782d608493x537822f04496x55834000482x488  bambini 2\n";
dict += "M529x59981051491x53181051466x5393300482x48382d780498x5685823024496x581  visitare\n";
dict += "M54x550834000482x483814a01502x52381e0c9467x52282d212442x51682d207531x518  finito\n";
dict += "M500x530830306482x47815d52523x511823000525x487830a00482x488834000482x488  adulti\n";
dict += "M541x573830a00482x483834000482x483815d51479x542823004511x55882d608512x537  bambini\n";

```

FIG. 171. Portion d'un dictionnaire exporté en format FSW (Source : Slevinski, 2017a)

En plus de composer, modifier, rappeler, sauvegarder et exporter des signes composés en SW, SignMaker présente aussi une fonction de recherche, qui se trouve dans l'onglet *Search* de l'*aire des commandes* (Figure 170c), et qui cherche parmi tous les signes sauvegardés dans *SignPuddle* d'une LS donnée. L'onglet est subdivisé en deux grandes parties *Sign Language* et *Vocal Language* : le premier permet de rechercher des SWSYM sur la base de différents critères, alors que le second se fonde sur les traductions qui ont été fournies pour les différentes vignettes.

Une première façon de rechercher les vignettes se fonde sur la similitude avec une *vignette-modèle* présente dans l'*aire du signe*. Il est possible d'en composer une neuve en utilisant l'*aire des SWSYM* ou bien de faire apparaître une vignette déjà enregistrée dans SignPuddle, en cliquant simplement dessus dans l'*aire des suggestions*. On peut ensuite cliquer sur différentes options de recherche permettant d'identifier des vignettes ayant exactement le même SWSYM (*same symbol*) ou simplement le même SYBASE (*base symbol*), en restreignant encore la recherche aux SWSYM ou SYBASE placés exactement au même endroit (*location*) ou ayant été inscrits dans l'*aire du signe* exactement dans le même ordre (*sorted*) que ceux présents dans la vignette-modèle. La recherche ne donne comme résultats que les vignettes présentes dans SignPuddle dont tous les SWSYM satisfont tous les critères sélectionnés, ce qui est très restrictif (voir plus loin pour une critique).

Il est aussi possible de mener une *click search*, recherche d'un seul SYBASE ou SWSYM qui aura lieu sans besoin d'une vignette-modèle, à travers l'utilisation de l'*aire des SWSYM* (Figure 172). Cette recherche peut avoir lieu

en un, deux ou trois clicks, où chaque click permet de franchir un niveau supplémentaire dans le système de boîtes encadrées de l'*aire des SWSYM*.

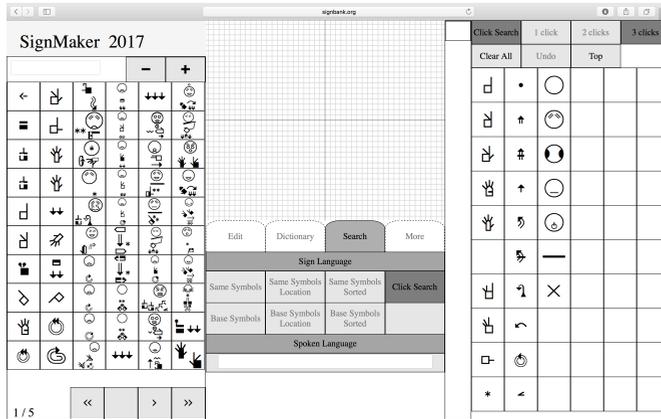


FIG. 172. La fonction click search (Source : Slevinski, 2017a)

Ainsi, *1 click* permettra de sélectionner tous les SWSYM représentant, par exemple, une configuration à trois doigts ; *2 clicks* permettront de rechercher une configuration spécifique au sein de celles à trois doigts, par exemple ☞ ; *3 clicks* permettront de restreindre la recherche à une orientation spécifique de cette configuration, par exemple ☞. Il est intéressant de voir que, au fur et à mesure que l'on avance dans les *clicks*, SignMaker ne propose que les SWSYM présents dans SignPuddle, empêchant ainsi de tomber dans des recherches qui ne mèneraient à aucune vignette.

Il faut enfin noter qu'en 2010, lorsque CSB écrit sa thèse, SignMaker est couplé avec SignText, un logiciel (identique à SignMaker) qui permet de composer des textes en SW (et non pas uniquement des vignettes) et de leur associer une traduction générale (et non seulement vignette-par-vignette). En 2023, SignText n'existe plus et ne semble pas avoir été remplacé par une autre fonctionnalité de SignMaker. De plus, SignMaker2010 avait aussi une fonction permettant de classer les différents SWSYM sur la base de leur fréquence d'utilisation au sein d'un dictionnaire, et de faire partir une recherche de cette liste. Cette fonctionnalité, qui n'existe plus dans SignMaker2017, permettait par exemple de vérifier empiriquement l'hypothèse que certaines configurations ne seraient pas utilisées dans une LS donnée (cf. note 166).

Problèmes de l'aire des SWSYM de SignMaker

Pour composer un signe avec SignMaker, il suffit de rechercher l'un après l'autre tous les SWSYM qui le composent et de les déplacer dans l'*aire du signe*. Pour cela, il faut toutefois réussir à repérer le SWSYM au sein d'un système de boîtes encadrées qui est calqué sur l'organisation de la classification de Sutton (dont les problématiques ont déjà été exposées, cf. § V.A et § V.B).

Par exemple, pour effectuer la recherche du $SWSYM$ représentant le mouvement de l'avant-bras gauche posé sur le plan horizontal, faisant une torsion en sens horaire en partant de l'intérieur (⌚), il faut d'abord sélectionner les mouvements circulaires sur le P_H (↻) puis les mouvements de torsion simple de l'avant-bras (⌚). Tout d'abord, il est difficile de comprendre comment un mouvement de l'avant-bras peut être considéré comme subordonné à celui des mains, puisqu'il s'agit d'un articulateur différent. De plus, si l'on essaye de trouver ce même mouvement, mais exécuté sur le P_V (⌚), le parcours de recherche sera différent, car il partira des mouvements circulaires sur le P_V (↻) suivi par les mouvements de torsion simple avec l'avant-bras sur le P_V (⌚). Le parcours à suivre pour les deux $SWSYM$, pourtant si semblables, est schématisé en Figure 173.

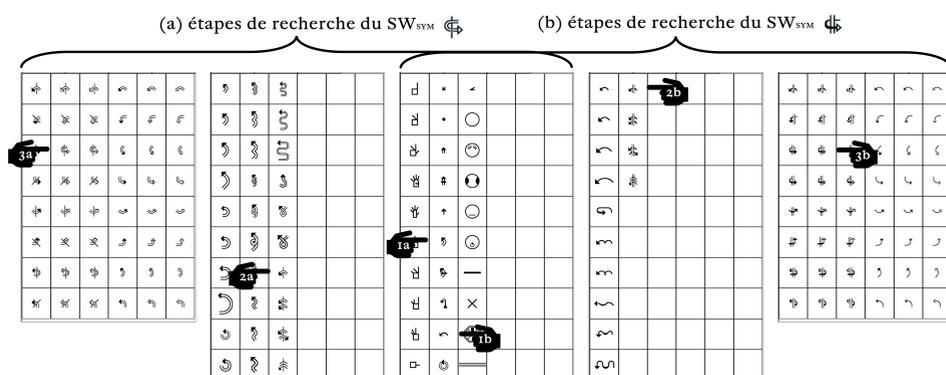


FIG. 173. SignMaker : la recherche de deux mouvements très semblables emprunte des parcours très différents

Pour retrouver un $SWSYM$ il est donc nécessaire de connaître non seulement la classification de Sutton mais aussi l'organisation des éléments au sein de SW. CSB rapporte donc que les membres du LABLIS&S ouvrent systématiquement plusieurs fenêtres afin de retrouver un $SWSYM$ dont ils ont oublié l'emplacement au sein du logiciel. Cette difficulté de mémorisation de l'endroit où se trouvent les $SWSYM$ dans le logiciel occasionne de grands ralentissements dans la composition des signes en SW.

Problèmes de l'onglet edit dans l'aire des modificateurs de SignMaker

Une fois le $SWSYM$ déposé dans l'aire des signes, il est possible de changer certaines de ses caractéristiques pour corriger une éventuelle erreur sans aller chercher à nouveau le $SWSYM$ en question : il suffit d'utiliser l'onglet *edit* (Figure 174).

Le premier problème repérable dans *edit* est que le nom associé aux commandes identifie la commande sans la décrire : mis à part un nom très générique, il n'y a aucune indication de ce que réalisent les différentes fonctions (Figure 174b). En 2012, lorsque CSB analyse SignMaker2010, ces

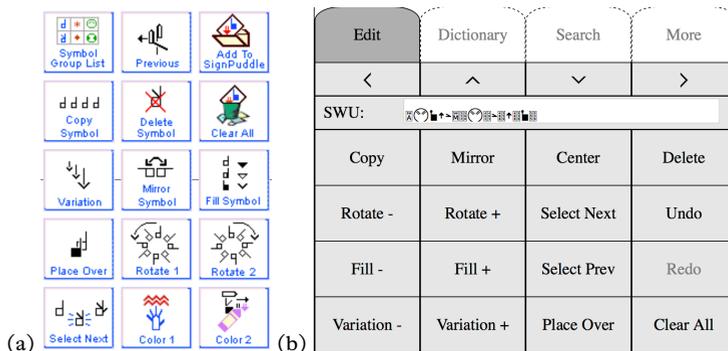


FIG. 174. L'onglet « edit » de l'aire des commandes dans (a) SignMaker2010 et (b) SignMaker2017 (Source : Slevinski, 2017a)

mêmes commandes étaient associées à des pictogrammes (Figure 174a), qui permettaient non seulement de comprendre (même imparfaitement) les différentes fonctions, mais aussi d'affranchir le logiciel du recours à une langue spécifique, ce qui rendait le logiciel plus accessible non seulement aux sourds mais aussi à tous ceux qui ne connaissent pas l'une des langues proposées pour l'interface (Anglais, Français, ASL, mais pas Italien, LIS ou LSF, par exemple).

De plus, les fonctions indiquées sur ces boutons ne sont pas clairement définies et ne produisent pas toujours les mêmes effets, indépendamment du SWSYM à modifier (Tableau 87). Ainsi, *mirror symbol* produira un effet miroir dans le cas des configurations et des mouvements, mais il produira un changement dans le choix de l'œil utilisé dans le cas de l'expression du visage, le même effet que celui produit en appuyant sur *fill symbol*. La variation, en revanche, n'aura aucun effet sur la configuration, produira un changement de l'amplitude des mouvements et un changement d'orientation dans l'expression du visage.

Le manque de rigueur dans la définition de ces boutons les rend difficiles à utiliser et CSB remarque que, le plus souvent, les utilisateurs effacent le SWSYM erroné et retournent à la phase de recherche, plutôt que de modifier un SWSYM déjà inséré.

Par conséquent, la navigation dans les fonctions de choix et de modification des SWSYM rend difficile l'utilisation de ce logiciel, qui ne semble pas conçu sur la base des caractéristiques des sourds (prééminence du visuel et difficultés à l'écrit). Tant pour les sourds que pour les entendants, le temps minimal pour l'insertion d'un signe assez simple (donc composé d'un petit nombre de SWSYM) est d'une à deux minutes, ce qui rend le logiciel inefficace pour une utilisation intensive et/ou rapide.

TAB. 87. Effet de l'utilisation des boutons modificateurs sur des SWSYM différents (Source : Slevinski, 2017a)

SWSYM			*	*	•		↑							
Mirror			*	*	•		↑							
Rotate -			*	*	•		↑							
Rotate +			*	*	•		↑							
Fill -			*	**	•		"							*
Fill +			*	**	•		↑							↑↑
Variation -			**	+	⊖	••	↑							
Variation +			**	+	•	◦	↑							

Problèmes de l'aire de la recherche de SignMaker

L'onglet *search* prévoit différentes fonctions qui semblent devoir satisfaire l'utilisateur ou le chercheur souhaitant dégager des régularités parmi les signes du SignPuddle (Sutton, 2023) qu'il est en train de consulter. En 2012, lorsque CSB analyse SignMaker2010, les recherches se basent presque exclusivement sur les traductions en LV qui ont été attribuées aux vignettes par les scripteurs. Cette fonction s'appelait *translate* et, dans l'intention des auteurs, elle devait permettre de composer un texte à partir de vignettes pré-composées et glosées. Les recherches par SWSYM, quant à elles, n'étaient possibles qu'un seul SWSYM à la fois, en utilisant la fonction qui calculait la fréquence d'utilisation de chaque SWSYM et en cliquant sur l'un des SWSYM proposé.

Avec SignMaker2017, les fonctionnalités de recherche par SWSYM ont été améliorées, mais les résultats que l'on obtient en essayant de rechercher un SWSYM spécifique (*same symbol*) ou plus d'un SWSYM à fois sont très limités. La fonction *same symbol* recherche exactement le(s) même(s) SWSYM présent(s) sur la vignette modèle, en respectant ses REMP et ROT alors que *base symbol* élargit la recherche aux autres REMP et ROT du(des) SWSYM présent(s) sur la vignette modèle; *location* restreint la recherche aux seules vignettes présentant des SWSYM situés exactement au même endroit par rapport au centre de gravité de la vignette-modèle; *sorted* demande par contre aux vignettes de respecter l'ordre dans lesquels les SWSYM ont été inscrits dans la vignette (ce qui nécessite obligatoirement la présence d'au moins deux SWSYM).

En recherchant dans le SignPuddle de l'American Sign Language (ASL), qui compte presque 11 000 entrées, le SWSYM (avec cette REMP et ROT, situé au centre exact de la vignette) ou le mouvement (avec cette REMP et ROT, situé au centre exact de la vignette), ou encore la combinaison des deux

(avec cette REMP et ROT, à une distance prédéfinie l'un de l'autre, situés en plein centre de la vignette et insérés dans cet ordre), on obtient le nombre de vignettes indiqué dans le Tableau 88. Bien que ces deux SWSYM soient assez fréquents, l'utilisation de la fonction *location* restreint fortement le nombre d'occurrences (plus encore lors d'une recherche de type *same symbol*) et la fonction *sorted* ne donne aucun résultat, ni comme *same* ni comme *base symbol*. La seule façon d'obtenir un résultat pour *same symbol location* serait que l'auteur ait modifié une vignette préexistante en ajoutant d'autres SWSYM qui ne sont pas ceux figurant dans la vignette-modèle : cette fonction ne permet donc que de trouver des vignettes issues l'une de l'autre.

TAB. 88. Résultats de différents types de recherche sur les SWSYM \sqcap et \uparrow (Légende : * indique une recherche qui ne peut être effectuée sur un seul SWSYM. Source : Slevinski, 2017a)

	\sqcap	\uparrow	$\sqcap \uparrow$
Same symbol	168 vignettes	165 vignettes	3 vignettes
Base symbol	1677 vignettes	1029 vignettes	190 vignettes
Same symbol location	51 vignettes	70 vignettes	0 vignettes
Base symbols location	790 vignettes	363 vignettes	29 vignettes
Same symbols sorted	*	*	0 vignettes
Base symbols sorted	*	*	0 vignettes

Quant à la *click search*, elle permet d'obtenir les mêmes résultats que la *same symbol* (3 clicks) ou la *base symbols* (2 click) ou une recherche encore plus vaste (1 click), et elle a aussi l'avantage de montrer quels SWSYM ne sont pas présents dans SignPuddle, empêchant ainsi d'effectuer une recherche qui mènerait à zéro résultat.

Tant pour la *click search* que pour les recherches *base symbols*, le système est soumis à l'organisation de Sutton, qui définit l'appartenance de chaque SWSYM à une CAT, un GR ou un SYBASE. Or, comme il a été dit dans la présentation de la classification de Sutton (cf. § V.A), ces subdivisions ne sont pas toujours cohérentes, risquant de fausser les résultats des recherches. Par exemple, les SWSYM $\$$ $\$$ (dont il a été question en Figure 173) représentent le même mouvement sur deux plans différents mais, dans SignMaker, ils sont placés sous deux cases initiales différentes, une recherche 1 click ne permettrait donc pas de mettre en relation les vignettes présentant ces deux mouvements.

Quelle que soit la fonction de recherche utilisée, la flexibilité de l'instrument devrait être augmentée en proposant par exemple de pouvoir combiner la recherche de plusieurs SWSYM à des niveaux de *click* différents (c'est-à-dire chercher le nombre de fois où un SWSYM spécifique – 3 click – est utilisé en association avec un SWSYM de toute une CAT – 1 click) ou de pouvoir faire des recherches *négatives* (c'est-à-dire de vérifier l'absence d'une combinaison de SWSYM). Reste toutefois le problème de la définition de CAT, GR et SYBASE dans la classification de Sutton, puisqu'elle ne garantit pas que deux éléments proches ressortiront dans une même recherche 1 click ou 2 click.

B.2. *SWift* : nouvel éditeur pour *SW*

Pour pallier les difficultés d'utilisation de SignMaker (Slevinski, 2017a) mises en avant par les membres du LABLIS&S, il a été commandité à un stagiaire de réaliser un nouveau logiciel d'édition : *SWift* (*SignWriting improved fast transcriber*; Borgia, 2010; Bianchini *et al.*, 2012a; 2012b), qui a été développé par Fabrizio Borgia dans le cadre de son mémoire de Master 2 (Borgia, 2010¹⁶⁸) en Informatique, à l'Université de Rome 1 Sapienza. Il s'agit d'un logiciel de composition (éditeur) réalisé grâce à la collaboration entre FB et CSB, avec le conseil des membres sourds du LABLIS&S, et développé au sein du projet FIRB-VISEL (cf. § IV.A5).

Cet éditeur a pour objectif de faciliter la numérisation des contenus en *SW*. Au cours de sa réalisation, CSB et FB ont essayé de résoudre différents problèmes mis en évidence par CSB lors de son analyse de SignMaker2010, problèmes qui sont à peu près les mêmes que ceux présentés ci-dessus pour SignMaker2017 (cf. § VII.B1).

Le premier problème abordé est celui de la rapidité de composition. Pour cela, il fallait à la fois créer un système d'aide à la composition, semblable à celui du T9¹⁶⁹ utilisé pour les téléphones portables, et restructurer le système de boîtes encastrées de SignMaker, pour rendre plus aisée la navigation dans cette partie. Une reclassification de l'ensemble du système était donc nécessaire afin d'uniformiser les parcours de navigation pour tous les *SWSYM* similaires. Une autre proposition concernait la réalisation d'une interface de navigation tout à fait innovante, pour faciliter la recherche à l'intérieur de l'*aire des SWSYM*.

Un deuxième problème à prendre en considération était celui lié aux *SWSYM ad hoc* (cf. § V.C2), c'est-à-dire à la tendance qu'ont les sourds d'élaborer de nouveaux *SWSYM* quand *SW* ne leur permet pas de décrire un élément dont ils ressentent le besoin.

Toutes ces considérations, présentées par CSB à FB, lui ont permis de réaliser un nouveau logiciel qui satisfait bon nombre des attentes des utilisateurs.

B.2.a. Présentation des caractéristiques de *SWift*

Le *SWift* est une application web¹⁷⁰ qui permet d'écrire les signes

168. Comme anticipé en début de chapitre, cette citation ne sera pas constamment répétée, afin d'alléger la lecture. Toutefois, c'est à elle qu'il faut faire référence chaque fois que dans ce sous-chapitre il est question de *SWift* ou d'une idée de FB.

169. T9 ou « *Text on 9 keys* » est une technologie de texte prédictif développée pour les téléphones portables à clavier restreint (12 touches, soit 1234567890*#) à partir de la fin des années 90. L'essor des smartphones, avec leur clavier tactile sur écran, a rendu obsolète le T9. Toutefois, « T9 » reste le nom utilisé par le grand public, du moins en Italie, pour parler des logiciels d'auto-complétion de texte.

170. Cette application avait été mise à disposition des potentiels utilisateurs à travers l'adresse <https://visel.di.uniroma1.it/Swift/>, mais elle ne semble malheureusement plus accessible.

en utilisant SW. Sa caractéristique principale est l'organisation visuelle, conformément aux normes en matière d'accessibilités des sites internet, dictées par les Web Content Accessibility Guidelines [WCAG] (W3C, 2023).

L'interface est constituée de huit aires, dont sept prédéfinies et une polyvalente (Figure 175).

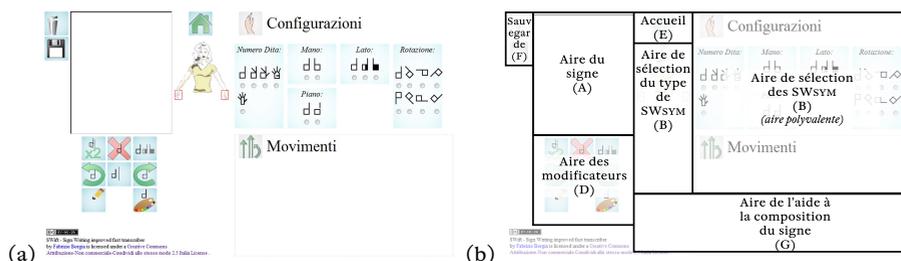


FIG. 175. Page de SWift : (a) vision normale ; (b) vision avec subdivision en aires (Source : Borgia, 2010)

Ces aires sont :

- l'aire du signe (A), où placer les SWSYM qui ont été choisis pour former un signe ;
- l'aire de sélection du type de SWSYM (B), subdivisée en deux parties (Figure 176) dont la première, dénommée « *Puppet* », permet de sélectionner tous les SWSYM reliés à une composante corporelle du signe, tandis que la deuxième contient les liens aux SWSYM non corporels (comme le contact, la dynamique, la ponctuation et la coordination) ;

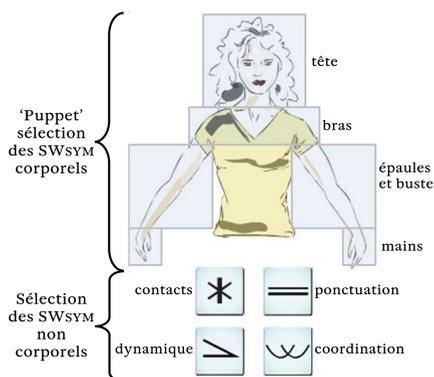


FIG. 176. « *Puppet* » et les boutons de sélection des SWSYM non associés à des composantes corporelles (Source : Borgia, 2010)

- l'aire de sélection des SWSYM (C) qui contient les SWSYM reliés aux types de SWSYM sélectionnés dans (B) (corporels ou non) ; le choix effectué

dans l'aire de sélection du type de SWSYM (B) influence donc le contenu de (C), une aire polyvalente qui peut contenir un niveau ultérieur de sélection et/ou les caractéristiques des SWSYM à sélectionner et/ou les SWSYM eux-mêmes (Figure 177); le détail du processus de sélection des SWSYM sera abordé dans la suite de ce chapitre;

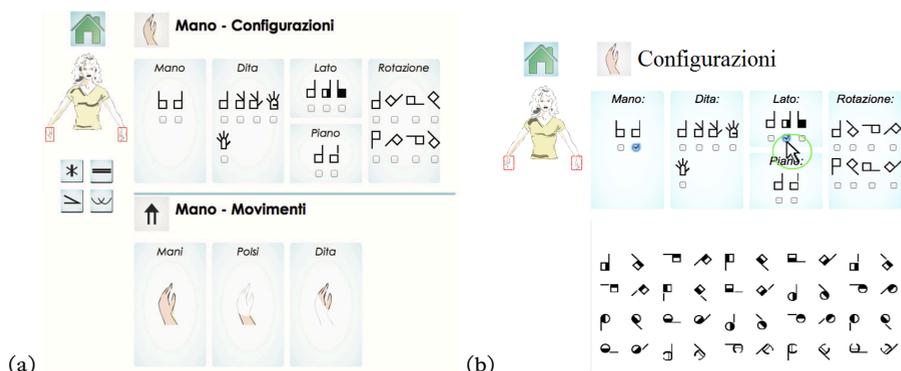


FIG. 177. L'aire de sélection des SWSYM est polyvalente et dépend de la sélection du type de SWSYM; elle peut contenir : (a) un niveau ultérieur de sélection et les caractéristiques des SWSYM à sélectionner; (b) les caractéristiques des SWSYM à sélectionner et les SWSYM eux-mêmes (Source : Borgia, 2010)

- l'aire des modificateurs (D) est un espace composé de huit touches (Figure 178), dont sept sont reprises plus ou moins fidèlement de l'aire des modificateurs de SignMaker2010, tandis que la dernière (dont l'icône représente un crayon dessinant sur l'aire du signe) est tout à fait novatrice car elle permet d'insérer des SWSYM *ad hoc* (cf. plus de détails § VII.B2b);

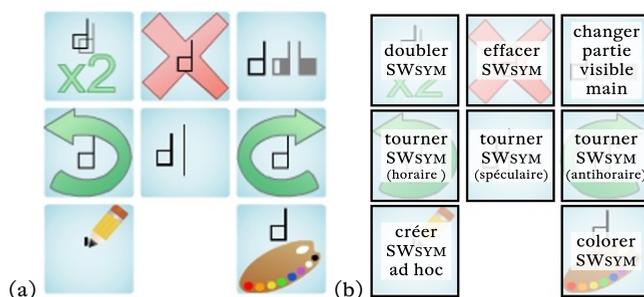


FIG. 178. Aire des modificateurs dans SWIFT : (a) vision normale; (b) vision avec subdivision en aires (Source : Borgia, 2010)

- la touche *accueil* (E) permet de revenir à la page initiale de SWIFT, en ramenant à son état de base l'aire de sélection du type de SWSYM (B) et, par conséquent, celle de sélection des SWSYM (C) mais sans effacer le contenu de l'aire du signe (A);

- l'*aire de sauvegarde* (F) permet, une fois la composition des signes terminée, de les sauvegarder dans SignPuddle ou d'effacer d'un seul coup tout ce qui a été inséré dans l'*aire du SWSYM*;
- l'*aire de l'aide à la composition du signe* (G) est une des caractéristiques innovantes de SWift par rapport à SignMaker; il s'agit d'un système de suggestion de SWSYM reposant sur le calcul statistique des co-occurrences de SWSYM au sein des signes sauvegardés dans SignPuddle (cf. plus de détails § VII.B2b).

Grâce à l'ensemble de ses caractéristiques, l'utilisation de ce SWift est simple et rapide pour tous les usagers de SW, sourds ou entendants, experts ou débutants en SW.

B.2.b. Présentation des fonctions innovantes du SWift

Après avoir présenté l'interface utilisateur de SWift, il est temps d'analyser le fonctionnement de ses caractéristiques innovantes par rapport à SignMaker2011 (et aussi SignMaker2017, puisque très peu de changements ont été apportés entre les deux versions).

Méthode de sélection des SWSYM

Le contenu de l'*aire de sélection des SWSYM* est influencé par le choix de l'utilisateur dans l'*aire de sélection du type de SWSYM*.

Par exemple, lors de la recherche d'une configuration de la main, l'utilisateur sélectionne les mains sur *Puppet* (Figure 176) : à ce stade il n'est pas significatif de préciser la gauche et/ou la droite.

Ce choix active l'*aire de sélection du SWSYM*; celle-ci ouvre une première sélection (Figure 177a), qui permet à l'utilisateur de voir que les mains sont reliées à leur forme (configuration) et à leur mouvement. Dans la marge de l'*aire de sélection du SWSYM*, *Puppet* reste visible, rappelant à l'utilisateur la zone qu'il a sélectionnée.

L'*aire de sélection du SWSYM* est subdivisée en une aire dédiée aux configurations et une autre dévolue aux mouvements, mais les informations fournies dans les encadrés sont de nature différente. Dans la zone des configurations sont présentes directement les caractéristiques permettant de choisir un SWSYM (nombre de doigts actifs dans la configuration, main utilisée, plan de travail, côté visible, orientation), alors que dans la zone des mouvements les choix sont restés à un stade précédent puisqu'il faut sélectionner le type de mouvement (de la main, du poignet, de l'avant-bras ou des doigts) avant d'accéder aux options permettant de trouver un SWSYM spécifique.

Une fois arrivé au choix entre configurations et mouvements, il suffit de cocher une des possibilités pour passer au niveau suivant (Figure 177b). En appuyant sur la sélection « un doigt actif » l'utilisateur obtient l'ouverture d'une liste rassemblant tous les SWSYM de configuration des mains ayant un seul doigt activé, ce qui correspond à 3168 SWSYM (sur les 23232 SWSYM des configurations). Le nombre de SWSYM étant encore trop élevé pour

une recherche manuelle, il est possible de diminuer le nombre de choix en sélectionnant de nouvelles caractéristiques. Ainsi, en cochant « main droite », le nombre de SWSYM descend à 1584, en ajoutant « rotation à 0° » il descend encore (à 198) et en continuant avec « plan vertical » il ne restera que 99 SWSYM ; enfin « paume visible » limite le choix au minimum, c'est-à-dire 33 SWSYM.

L'intérêt de cette procédure est que le SWSYM cherché pourrait être reconnu dès le premier choix, et il ne faudra cocher les autres cases que s'il n'apparaît pas encore. Mais il est possible, également, d'opérer tous les choix sans attendre le chargement des résultats (qui peut durer quelques secondes, vu l'ampleur de la base de données des SWSYM possibles), et d'obtenir ainsi directement une sélection minimale. De plus, si le signe que l'utilisateur veut insérer est par exemple symétrique, il suffira de décocher « main droite » (après avoir traîné la configuration de la main droite dans l'*aire du signe*) et de cocher « main gauche », sans avoir à recommencer tout le processus de sélection.

Il est aussi possible d'agir à travers une partie des boutons de l'*aire des modificateurs* (Figure 178) pour doubler ou effacer un SWSYM ; changer la partie de la main visible (pour les SWSYM des configurations manuelles) ; tourner un SWSYM en sens horaire ou antihoraire ou de manière spéculaire. Toutes ces icônes sont animées, afin de rendre explicites leurs fonctions (Figure 179) et de dissocier l'utilisation de SWift de la connaissance d'une langue (vocale ou signée) spécifique.

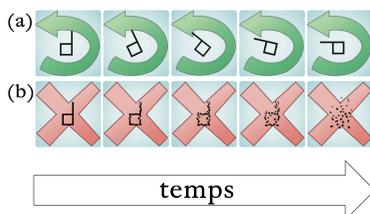


FIG. 179. Animation des touches permettant (a) de tourner en sens antihoraire et (b) d'effacer un SWSYM (Source : Borgia, 2010)

La particularité de l'utilisation de l'*aire des modificateurs* réside dans le mode de sélection des SWSYM contenus dans l'*aire du signe*. Alors que SignMaker permet de sélectionner un seul SWSYM à la fois, SWift rend possible la sélection de tous les SWSYM contenus dans un espace délimitable, à l'aide de la souris.

Par la même procédure il est possible de sélectionner tous les SWSYM qui composeront le signe que l'utilisateur veut écrire. Il est important de souligner que toute la procédure de sélection des SWSYM est liée à l'organisation du nISWA ; les éléments visibles dans la zone cochable de l'*aire de sélection* sont donc toujours des SYBASE, avec l'explicitation des RÈG les concernant. À ce propos, il faut aussi souligner que plus l'utilisateur se sert du logiciel et plus il se familiarise avec les RÈG de SW et qu'en retour,

l'apprentissage des RÈG favorise une utilisation fluide du logiciel : il s'agit donc d'un cercle vertueux. Encore une fois, il faut rappeler que le fait que nISWA ne corresponde pas au SW reconnu par Unicode n'est pas un problème, car l'organisation de surface de SW dans l'interface utilisateur d'un logiciel peut différer de l'organisation profonde des SWSYM, telle qu'utilisée par ce même logiciel pour faire apparaître les signes : on peut donc utiliser la structure du nISWA en reliant les caractères à leur bon emplacement dans Unicode.

L'interface décrite jusqu'ici permet d'inscrire un seul signe. Mais SWift permet, exactement de la même façon, de produire des textes en SW en utilisant la modalité *Histoire* : les vignettes sont écrites l'une après l'autre en accédant à l'interface de composition SWift (Figure 180).

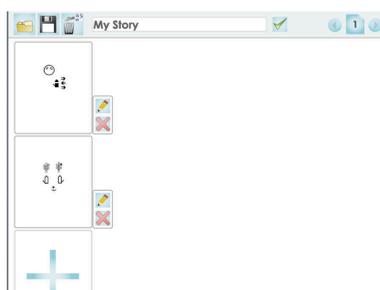


FIG. 180. La modalité Histoire permet de rédiger des textes en SW en composant un signe à la fois (Source : Borgia, 2010)

Systèmes d'insertion des SWSYM ad hoc : comparaison entre SignMaker et SWift

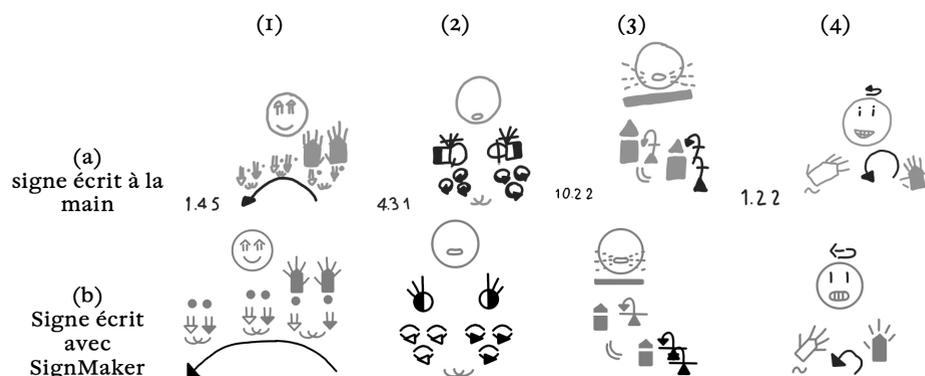
Dans l'analyse consacrée à l'utilisation de SW par les membres du LABLIS&S, leur capacité d'adapter les SWSYM pour satisfaire leurs exigences de représentation a été soulignée (cf. § V.C2). Les expériences de création de SWSYM *ad hoc* dont il a été question ne concernaient néanmoins que des textes écrits à la main. Ce paragraphe sera consacré à ce que devient la création de SWSYM lorsque l'écriture de SW est effectuée avec SignMaker et SWift.

SignMaker est un logiciel qui permet d'insérer des SWSYM pré-dessinés (donc conventionnels) dans un espace de représentation appelé *aire du signe* : l'utilisateur est donc obligé de se limiter aux SWSYM contenus dans la version officielle de SW présente dans son logiciel. Pour résoudre le problème des SWSYM *ad hoc* il faut donc choisir entre deux stratégies : l'évitement de tout SWSYM inventé ou le forçage du logiciel. Pour ce dernier, la seule solution possible avec les fonctionnalités offertes par SignMaker est de composer de nouveaux SWSYM à partir des SWSYM officiels (Bianchini *et al.*, 2011b).

Pour expliquer ces deux stratégies, CSB (Bianchini, 2011b) représente à travers SignMaker deux vignettes manuscrites présentant différents SWSYM *ad hoc* (Tableau 89 reprenant les exemples déjà vus au § V.C2).

Lorsque l'utilisateur choisit l'évitement des SWSYM *ad hoc*, il sacrifie

TAB. 89. Exemples de glyphe *ad hoc* (en noir) écrit (a) à la main et (b) avec SignMaker (Source : Bianchini 2012 et corpus PearStory ADR (1a, 1b, 2a, 2b); TL (3a, 3b); TLADR (4a, 4b))



la précision de la représentation en faveur d'une plus grande simplicité de composition; il peut donc décider de remplacer le SWSYM *ad hoc* (Tableau 89-Ba) par le SWSYM officiel (Tableau 89-Bb), alors que ces deux SWSYM ne s'équivalent pas, même si la lecture en est très semblable (cf. § V.C2 pour une explication). Ce choix de fidélité à la liste de SWSYM conventionnels peut aussi comporter une surcharge graphique, comme dans le cas de \bigcirc ¹⁷¹ (Tableau 89-Da), qui a été représenté par \bigcirc (Figure 181) par un membre du LABLIS&S soucieux de limiter au maximum la production de SWSYM *ad hoc*. On remarquera toutefois que cette utilisation, qui unit des SWSYM conventionnels est à son tour une production *ad hoc*, puisque dans l'ISWA2004 (utilisée dans le SignMaker du LABLIS&S) il n'est pas possible de marquer le mouvement de la tête sans ancrage au rond du visage : l'union des SWSYM conventionnels $\bigcirc \bigcirc \bigcirc$ ne donnerait donc pas \bigcirc mais \bigcirc qui est tout à fait illisible. En conséquence, la stratégie d'évitement est toujours difficile à appliquer et limite les possibilités expressives du SW.

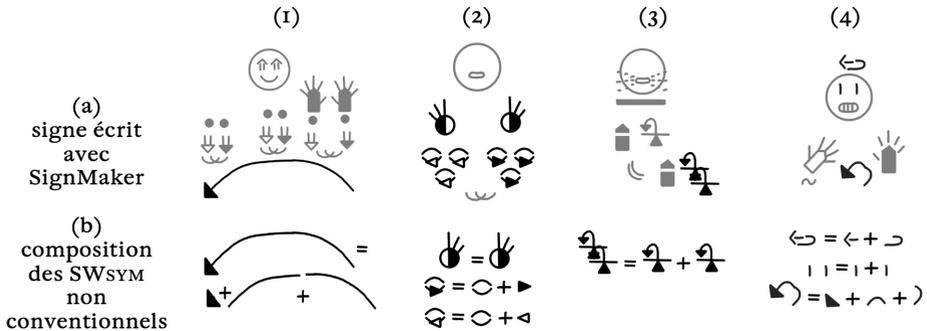


FIG. 181. Utilisation dans un signe en LIS d'un SWSYM conventionnel (en noir) pour éviter la création d'un SWSYM *ad hoc* (Source : corpus PearStory TLTL)

Dans le cas de la composition de nouveaux SWSYM à partir de ceux qui existent, l'utilisateur emploie les SWSYM officiels de SW, mais il regarde

171. Qui existe désormais dans l'ISWA2010 sous la forme \bigcirc .

TAB. 90. Représentation numérisée de signes en SW; les SWSYM *ad hoc* (en noir) sont le fruit de la composition de SWSYM officiels ou dérivent d'une stratégie d'évitement du glyphe *ad hoc* (Source : Bianchini 2012 et corpus PearStory ADR (1, 2); TL (3); TLADR (4))



exclusivement leur forme et non leur fonction. Les SWSYM *ad hoc* illustrés dans les exemples précédents ont été composés en suivant cette méthode, comme l'illustre le Tableau 90.

Un tel procédé pose des problèmes multiples. Le premier, et le plus évident, est lié au temps de composition. Pour créer un SWSYM *ad hoc* il faut aller chercher deux ou trois SWSYM à chaque fois; cette recherche étant fondée non sur la fonction mais sur la forme des SWSYM, il faut explorer différents groupes de SWSYM ayant des fonctions différentes avant de trouver celui dont la forme convient.

Le deuxième problème, moins évident, est lié à la procédure de sauvegarde des SWSYM. Chaque signe est sauvegardé dans SignPuddle (Sutton, 2023) sous forme d'une ligne de code en format FSW, c'est-à-dire contenant le nom et les coordonnées de chacun des SWSYM qui le composent; ce fichier sert non seulement pour obtenir le dessin du signe mais aussi pour exécuter des procédures de recherche, par exemple retrouver tous les signes présentant un mouvement de la tête. Or, parmi les résultats de la recherche des mouvements de la tête, il serait impossible d'obtenir le signe du Tableau 90d puisque \bigcirc est composé de trois SWSYM qui n'ont rien à voir avec le mouvement de la tête. Inconvénient sans doute encore plus grave, ce signe figurera parmi les résultats lorsque l'utilisateur recherchera les mouvements des doigts puisque \bigcirc est composé de \leftarrow et \rightarrow et que \leftarrow est un SWSYM qui a justement pour fonction de représenter ce type de mouvement.

SignMaker et ses instruments ne sont donc pas efficaces en présence de SWSYM *ad hoc*. Il sera donc question ici de voir comment ces problèmes sont résolus dans SWift. Dans le cas de SWSYM non prévus par l'ISWA, deux procédures successives sont mises en œuvre : la prévention et la gestion effective du problème.

La première procédure, c'est-à-dire la prévention, est liée à la création du nISWA, par laquelle CSB est parvenue à combler les lacunes de la

TAB. 91. Les SWSYM « pseudo-conventionnels » (sur fond gris) qui ont été ajoutés aux mouvements de la main (Source : Bianchini, 2012a)

P _V													
P _H													
P _S ↑													
P _S ↔													

classification de Sutton. Il a déjà été montré plus haut (cf. § V.A) que, dans l'ISWA2008 officiel, en ce qui concerne les mouvements de la main, de nombreuses trajectoires n'étaient pas prévues pour la totalité des plans. En revanche, dans le nISWA, les trajectoires possibles ont été harmonisées (Tableau 91).

Cette mise en cohérence de la classification, avec l'ajout de nombreux SWSYM, permet de prévenir la création de nouveaux SWSYM à travers la formation de SWSYM que CSB dans sa thèse nomme « *conventionnellement ad hoc* » ou « *pseudo-conventionnels* ». La structure même de la recherche des SWSYM dans SWift permet à l'utilisateur de trouver ces SWSYM même s'il ne les connaît pas. Toutefois, ces SWSYM n'étant pas présents dans la version officielle de SW reconnue par Unicode, il est impossible de les exporter d'un document à l'autre. Cette limitation peut toutefois être dépassée en insérant ces SWSYM dans un des plans à usage privé d'Unicode (cf. § V.B5) et en les activant dans la police de caractères développée pour écrire en SW : leur ordre officiel ne sera pas très logique, mais ils apparaîtront néanmoins dans tout logiciel supportant Unicode.

Lorsque l'utilisateur a besoin d'un SWSYM qui n'est présent ni dans l'ensemble des SWSYM conventionnels ni dans celui des pseudo-conventionnels, il doit alors créer son propre SWSYM. Contrairement à SignMaker, SWift prévoit un dispositif spécifique pour gérer cette situation : la touche de dessin à main levée, qui fait partie de l'*aire des modificateurs*.

Une fois activée, cette fonction ouvre une fenêtre pour le dessin à main levée, où sont présents tous les SWSYM déjà insérés par l'utilisateur (ce qui permet de gérer les proportions entre les SWSYM) ; à l'aide de sa souris ou de sa tablette graphique, celui-ci trace alors le SWSYM *ad hoc* qu'il veut (Figure 182). Une fois que la sauvegarde est effectuée, le nouveau SWSYM est inséré dans l'*aire du signe* où il reste visiblement dessiné à la main (ce qui permet de l'identifier rapidement). En même temps que le SWSYM est rendu visible, il est aussi sauvegardé dans la base de données du logiciel, ce qui permet de le retrouver à chaque visualisation du signe. Ce nouveau SWSYM ne pourra

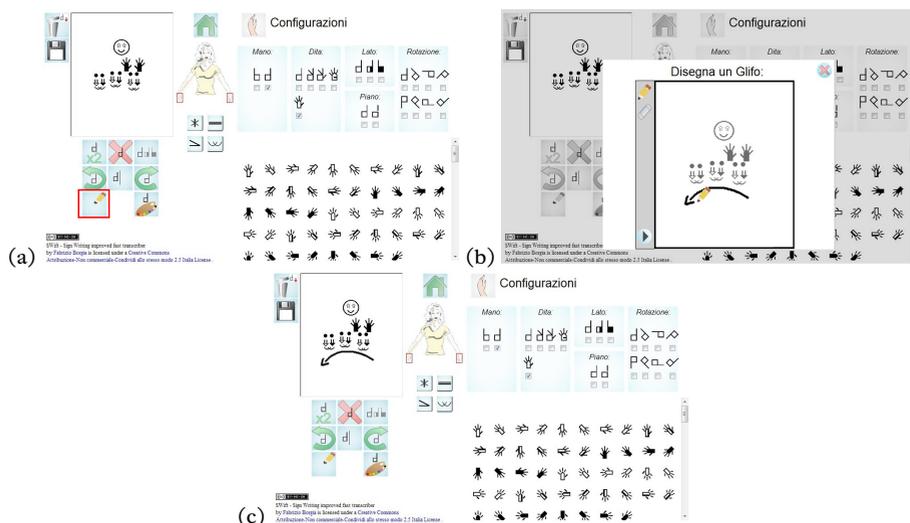


FIG. 182. Fonctionnement de l'instrument « dessin à main levée » de SWift : la sélection de l'icône du dessin à main levée (a) ouvre une aire permettant de dessiner un glyphe *ad hoc* (b) ; une fois sauvegardé, il sera intégré à l'aire du signe où sont placés les autres SWSYM du signe (c) (Source : Borgia, 2010 et corpus PearStory ADR)

pas être exporté en dehors de SWift dans un format FSW ou SWU, mais il restera visible dans les exports de vignettes sous forme d'images.

Les instruments qui sont disponibles pour cette opération sont intuitifs et peu nombreux : un crayon et une gomme (pour corriger une éventuelle erreur). Du point de vue des instruments matériels, une souris suffit ; toutefois, la précision du dessin augmente si l'utilisateur dispose d'une tablette graphique, ou d'un stylo numérique sur un écran tactile, cette dernière technologie étant de plus en plus répandue.

Le système d'insertion à main levée des SWSYM est équivalent à l'écriture à la main tant par la simplicité d'exécution que par la rapidité. Il faut toutefois faire attention à ce que ces avantages pour l'utilisateur ne se transforment pas en un inconvénient au plan des performances générales du logiciel. En effet, les SWSYM *ad hoc*, à cause de leur caractère aléatoire, ne peuvent être pris en compte pour les analyses statistiques et les fonctions de recherche du logiciel. Une utilisation massive de ce processus serait donc nuisible tant pour les chercheurs qui voient dans SWift un instrument de constitution de corpus, que pour les utilisateurs qui veulent utiliser l'aide à la composition prévue dans SWift.

Pour éviter cette dérive, FB et CSB ont limité l'accès aux SWSYM *ad hoc* pour les utilisateurs : ils peuvent donc les insérer, les voir dans des signes déjà composés, mais il ne leur est pas permis de les réutiliser dans un deuxième signe. Les SWSYM insérés à travers l'instrument d'écriture à main levée restent toutefois à la disposition des développeurs du logiciel et

des chercheurs, en vue d'améliorations futures de SWift et de l'élargissement de l'ensemble des SWSYM possibles (il sera alors possible de les insérer dans les plans à usage privé d'Unicode, au même titre que les SWSYM pseudo-conventionnels).

Aides à la composition

Dans la partie inférieure de l'interface de SWift se trouve un instrument d'aide à la composition, qui accélère la sélection des SWSYM. Lors de la composition du signe, le logiciel recherche automatiquement dans SignPuddle (Sutton, 2023) toutes les occurrences des SWSYM qui sont présents dans l'aire du signe ; sur des bases statistiques il suggère alors à l'utilisateur les SWSYM qui ont le plus de chance d'être associés à ceux qui sont déjà présents. Pour limiter le nombre de suggestions affichées, le logiciel ne montre que les SWSYM du même type que celui que l'utilisateur a sélectionné dans *Puppet*.

CSB fournit un exemple pratique :

Nous sommes en train de composer le visage (c'est donc lui qui est sélectionné dans *Puppet*) et nous plaçons des sourcils froncés vers le bas ☹ ; le logiciel sait qu'il doit faire apparaître dans l'aire de l'aide à la composition le SWSym indiquant le nez plissé ☺ , qui est fréquemment associé avec ces sourcils. Par contre, on ne trouvera pas de conseils sur la configuration à insérer, même si celle-ci est souvent associée à cette expression du visage. (Bianchini, 2012a)

Cet instrument à l'avantage d'accélérer la composition, puisqu'au fur et à mesure que l'utilisateur compose le signe, il reçoit des conseils qui peuvent lui éviter de procéder à la recherche du SWSYM suivant. Plus le nombre de signes présents dans le SignPuddle (Sutton, 2023) relié à SWift est élevé, plus la signifiante statistique des suggestions fournies par le logiciel est grande.

B.2.c. Tester SWift auprès des utilisateurs

Afin de tester l'efficacité, la fiabilité et la facilité d'utilisation de SWift auprès des utilisateurs, FB a réalisé un test sur un échantillon des principaux usagers du logiciel, c'est-à-dire des sourds signeurs ayant une connaissance de SW. L'approche utilisée est celle d'unir un test d'évaluation classique des logiciels, tel que le *Think Aloud Protocol* (TAP ; Lewis, 1982 ; Lewis et Rieman, 1993) et un questionnaire à choix multiples, le *Questionnaire for User Interaction Satisfaction* (QUIS ; Chin *et al.*, 1998). Toutefois, ces tests et questionnaires sont normalement réalisés auprès de publics entendants : FB a donc dû aménager le TAP et le QUIS pour recueillir des résultats auprès d'une population de sourds signeurs.

Lorsqu'un sujet est soumis au TAP, il utilise le logiciel et, dès qu'il a une quelconque remarque sur son expérience d'utilisateur, il doit la formuler en temps réel et à voix haute. Les interactions de l'utilisateur avec l'ordinateur sont enregistrées, ainsi que les remarques qu'il formule. Pour un entendant, parler et utiliser un logiciel sont deux actions qui peuvent avoir lieu simultanément ; il n'a donc pas besoin de lever la main de la souris ou

du clavier ou de l'écran tactile pour pouvoir donner son opinion. Pour un sourd signeur, en revanche, le fait de s'exprimer en LS le contraint à arrêter ce qu'il est en train de faire sur l'ordinateur afin d'utiliser ses mains pour communiquer ses pensées. FB a donc développé le *Think by Signs Protocol* (TSP), un réaménagement du TAP classique qui tient compte des interruptions forcées du flux de travail, mais aussi de la nature visuelle de la LS et de la nécessité, pour un expérimentateur entendant non (ou peu) signeur, de faire traduire toutes les interactions par un interprète professionnel de LS.

Afin d'obtenir toutes les données nécessaires à la réussite du TSP, FB a utilisé (Figure 183) une caméra enregistrant le participant (vu de dos), l'écran de l'ordinateur (projeté sur un mur) et l'interprète de LS (vu de face); la voix de l'interviewer et de l'interprète étaient aussi enregistrées. L'idée d'utiliser un projecteur pour capturer l'écran est repris du protocole expérimental de CSB pour enregistrer les conversations des membres du LABLIS&S sur l'utilisation de SW (cf. § IV.B3).

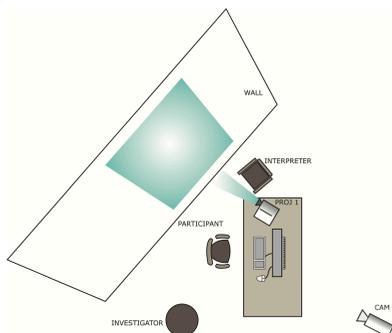


FIG. 183. Positionnement des caméras dans le Think by Signs Protocol (Source : Borgia, 2010)

Le test a été administré à huit personnes (sept sourds et un entendant), d'un âge compris entre 26 et 62 ans, avec une bonne connaissance de la LS et une expérience d'au moins six mois comme utilisateurs de SW. Après une première phase expliquant la méthodologie et les objectifs du test, il a été demandé à chaque participant de réaliser des tâches avec SWift : insérer un SWSYM de son choix; insérer trois SWSYM proposés par l'expérimentateur; revenir à la page d'accueil; modifier un SWSYM déjà inséré; effacer le contenu de l'aire du signe; composer un signe entier proposé par l'expérimentateur; dessiner deux SWSYM *ad hoc*; sauvegarder le signe; composer un signe de son choix.

Les explications et les instructions ont été fournies à travers une vidéo, en italien écrit et en LIS; toutes les interactions ultérieures entre l'expérimentateur et le participant, ainsi que les réflexions sur le logiciel exprimées par le participant, ont été traduites en temps réel par l'interprète professionnel présent dans la salle (sauf pour le participant entendant,

qui a réalisé le test en LV, c'est-à-dire qu'il parlait directement avec l'expérimentateur).

À la fin de l'expérience, il a été demandé au participant de répondre au QUIS : celui-ci était présenté sous forme de pages web avec la question et les possibles réponses exprimées tant en italien écrit qu'en LIS. Les questions posées concernaient : la compréhension du rôle et de l'utilisation de *Puppet* ; la compréhension du fonctionnement de l'*aire des SWSYM* ; la facilité de recherche et d'utilisation d'un SWSYM spécifique ; la facilité de composition d'un signe entier ; et la nécessité d'avoir une fonction d'aide pour expliquer le fonctionnement de SWift (fonction qui n'est pas encore développée dans SWift).

Enfin, chaque participant a pu commenter librement son expérience tant du point de vue de l'utilisation de SWift que du ressenti sur le test en tant que tel.

Les résultats obtenus (détaillés aussi dans la thèse de FB ; Borgia, 2015) montre que l'interface est intuitive et que l'apprentissage du fonctionnement de SWift est assez rapide (bien que les usagers aient tous demandé la réalisation d'une fonction d'aide) mais que des améliorations sont encore nécessaires, surtout dans l'*aire du SWSYM*. Il faut rappeler que cette *aire*, est celle dont l'organisation est la plus lointaine de SignMaker (logiciel connu de tous les participants au test), puisqu'elle se base sur le nISWA de CSB.

À la suite du test, FB a apporté de nombreuses modifications et améliorations à l'interface. Par exemple, les utilisateurs avaient demandé que, juste en passant (sans cliquer) le curseur au-dessus des différentes parties de *Puppet*, il soit possible de voir quelles grandes CAT de SWSYM allaient apparaître dans l'*aire du SWSYM* si on cliquait (Figure 184).

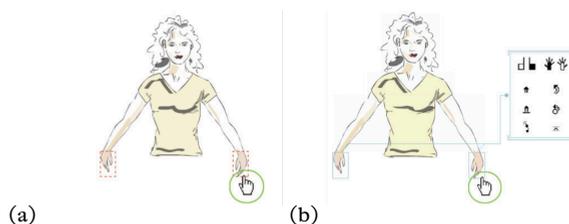


FIG. 184. « Puppet » (a) avant et (b) après le test de SWift auprès des utilisateurs (Source : Borgia, 2015)

B.2.d. SWift : aspects encore à développer

Le développement informatique de SWift a été mené *en solo* par FB entre 2009 et 2010 comme projet final de son master en informatique. La fin du projet VISEL (cf. § IV.A5) et le passage de FB au développement du SignWriting Optical Glyph Recognition (SW-OGR ; cf. § VII.B3) pour sa thèse, a décrété la fin du développement de SWift en 2010. CSB décrivait donc dans sa thèse une série d'améliorations qui auraient été nécessaires à

SWift et qui sont toujours en attente qu'un nouveau développeur reprenne en main le logiciel.

Il manque, par exemple, un instrument de recherche permettant d'accéder de façon flexible aux signes présents dans sa base de données. Cet instrument devrait se fonder sur le nISWA de CSB, ce qui permettrait de chercher de façon systématique tous les SWSYM ayant une même caractéristique, même s'ils n'appartiennent pas à la même CAT ou FAM, et devrait reprendre du SignMaker2017 (Slevinski, 2017a) l'idée d'une recherche de type *click search* (cf. § VII.B1a) mais mixte, c'est-à-dire permettant de trouver toutes les vignettes présentant un SWSYM spécifique (niveau 3 *click*) associé, par exemple, avec un SWSYM quelconque appartenant à une certaine FAM (niveau 2 *click*) ou FAM (niveau 1 *click*).

Les améliorations de SWift devraient aussi toucher la vitesse d'insertion des SWSYM, ce qui aurait des retombées importantes sur l'ampleur de corpus en SW qu'on pourrait obtenir. Il a été montré (cf. § IV.A5 et § IV.B2) que la plupart des textes produits par les membres du LABLIS&S sont initialement écrits à la main. Ce n'est que dans un deuxième temps, pour des exigences de transfert et/ou d'analyse des données, qu'ils sont « retapés » dans SignMaker ou SWift. La vraie révolution serait donc de disposer d'un système capable de convertir automatiquement en SWSYM numériques des SWSYM représentés manuellement, en respectant leur emplacement dans l'espace de la vignette. Pour les écritures latines, ce système existe déjà grâce à la technologie Optical Character Recognition (OCR); pour cette raison, FB a développé dans sa thèse (Borgia, 2015) un logiciel d'édition utilisant la technologie OCR mais appliquée à SW, le SW-OGR, dont le but est de produire une expérience d'utilisation encore plus intuitive et rapide que celle de SWift.

B.3. *SignWriting Optical Glyph Recognition (SW-OGR) : du manuscrit au texte numérique*

La thèse de FB (Borgia, 2015) a été élaborée au sein du projet « SWORD : SignWriting Oriented Resources for the Deaf » mené par l'Université de Rome 1 Sapienza sous la direction de Marilena De Marsico (Bianchini *et al.*, 2018a). Le but de SWORD est de développer une série de ressources favorisant la production et l'utilisation de matériel écrit en SW, afin de diminuer la *fracture numérique* à laquelle les sourds étaient particulièrement sujets¹⁷², puisqu'ils sont locuteurs d'une langue minoritaire et sans écriture. Il s'agit donc non seulement de créer SW-OGR (ou SWift – cf. § VII.B2 – ou encore SignManager – cf. § VII.B4) mais aussi de poser des bases théoriques et pratiques en faveur d'une plus grande accessibilité des sourds au monde numérique. Le but du projet était d'améliorer les possibilités de

172. Fracture numérique qui, entre temps, a été partiellement comblée par la généralisation de l'utilisation des vidéos sur Internet. Bien que n'assurant pas toutes les fonctions d'un système d'écriture, les vidéos permettent de diffuser et recevoir des contenus en LS sur le web.

communication médiée par ordinateur pour les personnes sourdes et, grâce au recours à SW, de favoriser l'apprentissage collectif et individuel de la LS et l'enseignement en LS.

OCR : Optical Characters Recognition

L'OCR est un processus de conversion informatique qui permet d'obtenir un texte numérique à partir d'un texte sur papier; ce dernier pouvant être écrit à la main ou à l'ordinateur. Afin de pouvoir réaliser cette conversion, il faut utiliser un instrument de capture (un scanner ou, plus récemment, un téléphone portable avec caméra) et un logiciel *ad hoc* doté d'un algorithme d'OCR.

L'idée de l'OCR naît en 1913, lorsque Fournier d'Albe (1920) invente le *Reading Optophone*, appareil qui reconnaissait les caractères imprimés et les convertissait en une série de six sons, afin de permettre aux aveugles de lire. Pendant plus de 50 ans, cette technologie a continué à évoluer dans la sphère de la recherche sur l'accessibilité visuelle (Schantz, 1982). À partir de la fin des années 70, avec la diffusion des ordinateurs dans les bureaux et les maisons, voient le jour les premiers logiciels permettant (du moins en théorie) de numériser tout texte imprimé, quel que soit la police de caractères utilisée pour l'écrire. Actuellement, l'évolution des technologies permet de reconnaître aussi bien les caractères imprimés que l'écriture manuelle¹⁷³, et l'OCR est devenu une technologie d'utilisation quotidienne : il suffit de penser à la reconnaissance automatique des adresses écrites sur les enveloppes, des signatures auprès de la banque, des données écrites à la main sur les formulaires, à la prise de note manuscrite sur les tablettes, etc.

L'OCR doit donc reconnaître chaque glyphe imprimé (ou manuscrit) sur une feuille et lui faire correspondre le caractère numérique équivalent. Or, chaque police de caractères possède des glyphes dont les caractéristiques formelles peuvent beaucoup différer; et chaque scripteur a une graphie personnelle qui peut, parfois, estropier les lettres. Le logiciel OCR devra donc trouver des caractéristiques spécifiques à chaque caractère qui soient au-dessus des variabilités individuelles (des polices de caractères ou des scripteurs humains).

La procédure d'OCR est subdivisée en plusieurs phases. En premier lieu, le texte subit un nettoyage permettant d'augmenter les chances de reconnaissance (les feuilles sont réalignées, les taches sont éliminées, le document est converti en noir et blanc afin de bien séparer les lettres du fond). Ensuite sont repérées les différentes zones du texte (paragraphes, colonnes, etc.), suivies par les lignes, les mots et enfin les caractères. Le texte, ainsi *normalisé*, est alors prêt pour la phase de reconnaissance des caractères, qui peut suivre deux modalités : la reconnaissance de schémas (*pattern recognition*; appelée aussi *image correlation* ou *pattern matching*) et la détection de caractéristiques (*feature detection*).

173. Pour la reconnaissance de l'écriture manuscrite on parle aussi de HWR (HandWriting Recognition) ou de HTR (Handwritten Text Recognition).

Dans la *reconnaissance de schémas*, le caractère est comparé, dans son intégralité, avec les caractères présents dans la base de données du logiciel : la reconnaissance aura lieu seulement s'il y a une pleine correspondance entre le caractère imprimé et l'un de ceux présents dans la base de données. Cette modalité ne fonctionne donc qu'avec des caractères imprimés et dans une police de caractères connue du logiciel.

Dans la *détection des caractéristiques*, en revanche, le caractère est décomposé en différents éléments (segments orientés, boucles, intersections de lignes¹⁷⁴) afin d'en déterminer les traits et les caractéristiques : le logiciel compare ces caractéristiques avec celles des caractères enregistrée (sous forme de schémas vectoriels) dans sa base de données et il restitue le(s) caractère(s) ayant la plus grande ressemblance avec le caractère recherché. Cette modalité, utilisée par les logiciels plus récents et performants, permet de reconnaître aussi bien les caractères imprimés (quelle que soit la police utilisée) que les caractères manuscrits.

La qualité de la reconnaissance peut être améliorée : les logiciels peuvent *apprendre* à reconnaître les caractères de façon plus précise, à travers l'élaboration d'informations fournies par les textes précédemment reconnus (on parle alors de procédures de *deep learning*) ; d'autres prévoient un double passage : les lettres ayant été reconnues avec le plus de sécurité dans le premier passage du logiciel sont utilisées pour permettre au logiciel, lors d'un deuxième passage du texte, de reconnaître les autres caractères ; d'autres encore comparent le texte obtenu avec un lexique de mots existants et proposent une correction automatique des mots inexistantes (mais cela pose des problèmes car les mots hors-lexique, comme des toponymes, le jargon technique ou des noms propres particuliers risquent d'être remplacés par d'autres mots plus communs). Ces techniques, qui peuvent être utilisées individuellement ou toutes ensemble, améliorent constamment la fiabilité de l'OCR. Enfin, lorsque le texte manuscrit est inscrit par exemple sur une tablette, le logiciel OCR peut prendre en compte non seulement l'image du caractère mais aussi l'ordre dans lequel les traits ont été tracés, ce qui permet de distinguer avec plus de précision les différents caractères.

Il faut également souligner que les premiers logiciels d'OCR se limitaient à fournir le texte, sans respect pour sa mise en page, la police utilisée, etc., alors que les logiciels actuels parviennent à rendre aussi, avec une bonne précision, toutes les caractéristiques formelles du texte détecté.

Les différentes graphies influencent les résultats de la reconnaissance optique : les textes imprimés, en lettre majuscules et capitales seront beaucoup plus simples à reconnaître que des textes manuscrits en minuscules cursives. Mais une influence encore plus importante est liée au type de script : la fiabilité des OCR est maximale pour les langues utilisant

174. La lettre A majuscule, par exemple, sera caractérisée par un segment oblique / et d'un segment oblique qui ont une intersection en haut, et un segment horizontal – qui a une intersection avec les deux autres segments.

l'alphabet latin¹⁷⁵. Cela ne doit pas surprendre car les premiers OCR ont été développés pour les caractères de l'alphabet latin et ont pris en compte les caractéristiques spécifiques de ces écrits (l'écriture cursive, la présence de ligatures, la disposition du texte dans l'espace de la feuille et sur les lignes, la subdivision en paragraphes, etc.). Mais ces caractéristiques ne correspondent pas toujours aux textes écrits en caractères non latins (Robby *et al.*, 2019) et l'adaptation des OCR aux textes de ce type a entraîné un retard dans le développement des OCR compatibles avec les écritures comme l'arabe, le chinois, l'indonésien, etc.

Application de la technologie OCR à SW : SW-OGR

Le but de FB, dans sa thèse, est de permettre aux scripteurs de SW de maintenir la facilité de l'écriture manuscrite (qu'elle soit réalisée sur une feuille ou via une tablette graphique) tout en assurant la numérisation et, par conséquent, la requêtabilité des textes écrits en SW. Pour cette raison, il cherche à développer un OCR spécifique pour l'écriture manuscrite en SW.

SW-OGR est donc un logiciel composé de deux parties, l'*interface utilisateur* (*user interface*) qui permet au scripteur d'interagir avec le logiciel et le *moteur OGR* (*OGR engine*) qui permet au logiciel de fonctionner. Chacune de ces parties est composée de différents modules, qui se transmettent les informations afin de permettre la production, la numérisation et la restitution de signes écrits en SW.

Pour commencer, l'utilisateur produit son texte sur une feuille (qu'il devra ensuite scanner) ou sur une application de dessin au moyen d'une tablette graphique ou d'un stylet sur un écran tactile. Ensuite, il interagit avec le *module d'acquisition des données* (*Data Acquisition Module - DAMOD*), qui collecte les données ainsi produites (généralement une image) et les transmet au *moteur OGR* et plus spécifiquement au *module SW-OGR* (*OGR module - OGRMOD*). Ce module fournit une reconnaissance rapide et précise des glyphes composés dans le DAMOD. Les données sont ensuite transférées, toujours au sein du *moteur OGR*, au *module d'incorporation des données* (*data embedding module - DEMOD*), qui crée une image à partir du résultat fourni par l'OGRMOD, cette image étant aussi associée à un fichier indiquant le nCNU et la position de chaque SWSYM représenté. Les informations fournies par le DEMOD sont ensuite renvoyées vers l'interface utilisateur et plus spécifiquement vers le *module de révision* (*batch review module - BRMOD*) qui permet à l'utilisateur de revoir ce qui a été numérisé et d'apporter d'éventuelles modifications. Enfin les informations sont passées au *module de finalisation des données* (*data finalisation module - DFMOD*) qui permet de les sauvegarder en différents formats. Tous ces passages sont résumés dans la Figure 185.

Afin de réaliser l'OGRMOD, FB a comparé les différentes techniques d'OCR utilisées pour reconnaître des écritures non-latines comme le chinois,

175. Il y a 10 ans, la reconnaissance de l'alphabet latin imprimé (et non manuscrit) avait déjà une précision de 81-99% (Holley, 2009).

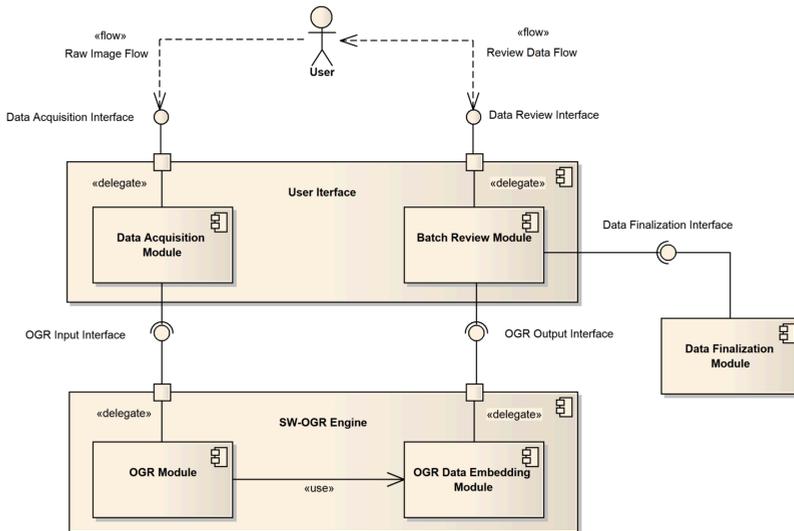


FIG. 185. Schéma du fonctionnement de SW-OGR (Source : Borgia, 2015)

l'indien ou l'arabe. Il a ainsi montré que, même si l'approche de ces langues à l'OCR est très similaire (reconnaissance des formes et apprentissage automatique), la façon dont la technologie OCR est appliquée dépend fortement des caractéristiques graphiques du système d'écriture spécifique : il faut donc, pour SW également, penser à un algorithme spécifique de reconnaissance qui prenne en compte les caractéristiques graphiques du système.

Les caractéristiques de SW qui rendent particulièrement difficiles les opérations de reconnaissance sont selon FB : la multitude des SWSYM existants (plus de 35 000) ; les innombrables façons dont chaque utilisateur peut dessiner un SWSYM ; l'absence de règles fixant le nombre, le type et la position des SWSYM dans chaque signe. Ces caractéristiques font qu'une approche reposant exclusivement sur le *deep learning* demanderait une quantité trop élevée de signes-modèles et trop de temps, tandis qu'une approche fondée sur la reconnaissance des formes se heurterait à la liberté graphique de SW. La solution envisagée par FB est donc de fonder SW-OGR sur la reconnaissance de caractéristiques géométriques et topographiques des glyphes correspondants aux SWSYM et sur leurs relations topologiques.

Avant de développer son logiciel SW-OGR, FB a donc dû trouver pour chaque SWSYM de SW, les caractéristiques géométriques saillantes permettant de distinguer, au niveau glyphique, un SWSYM de l'autre. Cela a été possible grâce à des procédures de *deep learning* mais aussi aux informations contenues dans l'organisation du nISWA de CSB. Il constate ainsi que les SWSYM des configurations de la main, par exemple, peuvent être identifiés par leur taille (par rapport aux autres éléments) et par le fait que la

paume a toujours une forme bien précise (carré \square , rectangle \sqsubset , cercle \circ , *maison* Ψ , *maison renversée* Ψ , demi-cercle \smile , trapèze ∇ ou spirale \mathcal{S}); les mouvements des mains présentent toujours un triangle \blacktriangle (la pointe de la flèche) et ils peuvent aussi être identifiées par leur taille relative; les expressions faciales sont toujours contenues à l'intérieur du rond du visage \circ ¹⁷⁶; les mouvements de la tête sont toujours placés au-dessus de la tête, sont de petite taille par rapport au rond de la tête et présente toujours un triangle \blacktriangle ; etc.

Il identifie ainsi une série de passages dichotomiques qui permettent au logiciel de comprendre, tout d'abord, si le SWSYM représente une partie du corps ou un élément non anatomique (contact, mouvement, etc.), et de continuer à affiner son analyse jusqu'à identifier non seulement le PROTO dessiné par l'utilisateur mais aussi les différentes RÈGGÉN et RÈGSPÉ qui lui ont été appliquées.

Après avoir réalisé SW-OGR, FB a réalisé des tests pour en vérifier la fiabilité. Il a pris 20 pages de textes en SW, provenant en partie du Corpus PearStory (cf. § IV.B2) et en partie de textes produits par les étudiants de CSB lors des cours de SW à l'Université de Poitiers (cf. § IV.A6). Ces pages ont été numérisées manuellement en utilisant SWift (ces données constituant la *vérité de terrain* sur laquelle mener le test) et automatiquement en utilisant SW-OGR (une zone – anatomique ou pas – à la fois) (Figure 186) : les deux numérisations ont ensuite été comparées.

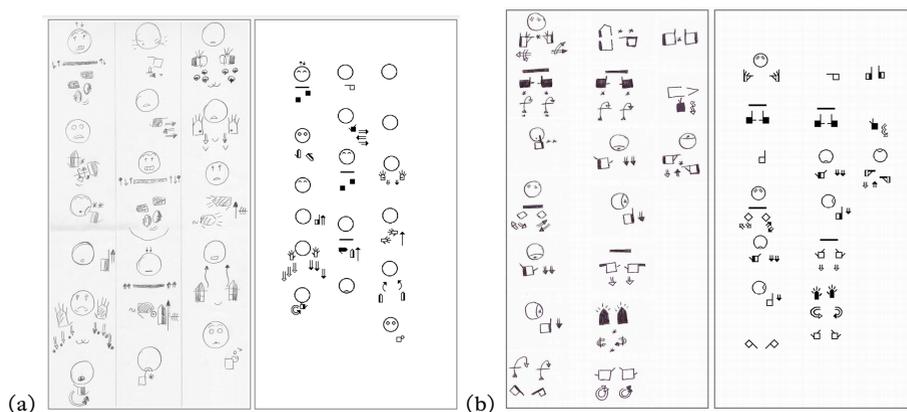


FIG. 186. Comparaison entre le texte original manuscrit et le texte produit par SW-OGR : (a) corpus PearStory et (b) corpus étudiants Poitiers (Source : Borgia, 2015, corpus PearStory ADR, Corpus étudiants Poitiers)

Les résultats ont été classés par FB en quatre groupes (cf. Tableau 92) :

176. En effet, s'il est possible d'avoir des glyphes isolés sans ancrage, chaque vignette représentant une expression faciale comporte au moins une fois le rond du visage : il n'y a donc jamais d'yeux ou de bouche sans ancrage.

- Reconnu : si un SWSYM a été correctement reconnu (bonne attribution de la CAT de SWSYM auquel il appartient, bonne attribution du nCNU correspondant) ;
- Imprécis : si un SWSYM a été correctement assigné à la CAT en cours de test, mais que sa reconnaissance a donné lieu à l'association avec un nCNU erroné ;
- Non reconnu : si un SWSYM appartient à la CAT en cours de test, mais que le *moteur OGR* n'a pas été en mesure de l'assigner à la CAT en cours de test, empêchant ainsi la reconnaissance du SWSYM.
- Faux positif : si un SWSYM n'appartient à la zone testée, mais que le *moteur OGR* l'a inclus par erreur dans la reconnaissance, générant ainsi un faux positif.

TAB. 92. Résultats des tests de fiabilité de SW-OGR conduits par FB sur différents types de glyphes (Élaboration à partir de : Borgia, 2015)

Zone testée	Corpus testé	Résultats			
		Reconnus	Inexact	Non reconnus	Faux-positifs
Rond de la tête et contacts	PearStory	94,2%	2,8%	2,8%	0,2%
	Poitiers	97,1%	1,8%	1,1%	0%
Expression faciale : yeux	PearStory	93,7%	1,2%	5,1%	0%
	Poitiers	96,1%	0,7%	3,2%	0%
Configuration de la main	PearStory	65,3%	19,3%	15,3%	0%
	Poitiers	71,2%	15,6%	13,2%	0%

Les résultats obtenus montrent que pour certaines CAT de SWSYM la fiabilité est très élevée, mais ce n'est pas toujours le cas.

L'un des problèmes liés à l'utilisation de SW pour la constitution de corpus en LS est dû à la lenteur des logiciels d'édition. Même si du travail reste à faire pour augmenter ces taux de reconnaissance, le fait de passer un texte manuscrit dans SW-OGR permet d'accélérer sensiblement sa numérisation. L'utilisateur ne doit plus insérer, un par un, tous les SWSYM mais seulement vérifier et éventuellement corriger les SWSYM détectés, pour ensuite se contenter d'ajouter les SWSYM que SW-OCR n'a pas pu reconnaître. Cet instrument pourrait donc permettre d'améliorer sensiblement l'utilité pratique de SW comme instrument d'analyse scientifique. Toutefois, puisque le projet SWORD n'a pas été poursuivi au-delà de la thèse de FB, SW-OCR aurait besoin (comme SWift) d'être repris en main par un nouvel informaticien pour poursuivre son développement.

B.4. *Instruments d'annotation de signes et de textes en SW*

Il a été question, jusqu'à maintenant, des instruments servant à composer un corpus numérique en SW. Toutefois, pour pouvoir utiliser ces données, il faut non seulement les représenter mais aussi les annoter. Dans cette partie seront donc présentées les solutions testées par CSB au cours de sa thèse pour annoter son corpus.

Utilisation de SW comme instrument pour transcrire et annoter les LS

À cause de la nature visuo-gestuelle de cette langue, les corpus de LS sont majoritairement enregistrés sur des supports multimédias : leur annotation fait donc appel, dans la majorité des cas, à l'utilisation de logiciels d'annotation vidéo comme ELAN (cf. § III.D1a).

ELAN¹⁷⁷ est une application Java gratuite permettant d'insérer une série pratiquement infinie d'annotations sur des fichiers audiovisuels. Ces annotations peuvent être des phrases, des mots, des « gloses », des commentaires, des traductions ou tout autre type de texte permettant d'indiquer un phénomène présent dans la vidéo et/ou la trace audio qui est analysée : la seule limite est que l'information, quelle qu'elle soit, doit être représentée par une suite de caractères Unicode (lettres, chiffres, symboles, mais aussi caractères chinois ou caractères présents dans les plans à usage privé d'Unicode – cf. note 110 au § V.B5) et que la visualisation des glyphes correspondants soit assurée par l'utilisation d'une police de caractères (commerciale ou créée *ad hoc* pour satisfaire les exigences de l'utilisateur). Les annotations sont disposées sur une partition dont chaque ligne (appelée *tier* en anglais ou *acteur* en français) représente un phénomène. Les acteurs sont organisés selon une hiérarchie parent-enfant, ce qui permet de coder un phénomène sur un acteur-parent et son détail sur un acteur-enfant (chaque acteur-enfant pouvant à son tour être un acteur-parent d'autres acteur-enfants) ; par exemple, un acteur-parent « *configuration de la main droite* » pourra avoir des acteurs-enfants « *orientation de la main* », « *opposition du pouce* », etc.

Les annotations ainsi insérées sont alignées sur le *time-code* de la source multimédia : chaque étiquette est donc identifiée par l'acteur sur lequel elle est inscrite, son balisage temporel (c'est-à-dire le time-code de début et de fin du phénomène auquel elle se réfère)¹⁷⁸ et son contenu. L'alignement entre les annotations et le fichier multimédia permet de retrouver à tout moment quel instant du fichier se trouve relié à une annotation particulière et, vice versa, quelles sont toutes les annotations qui ont été associées à un instant déterminé de la vidéo.

177. Disponible gratuitement sur le site <https://tla.mpi.nl/tools/tla-tools/elan/>.

178. Il est également possible que ce lien entre le déroulement du phénomène et le balisage temporel ne soit pas direct ; ainsi, une annotation sur un acteur-enfant peut être le fruit de la décomposition en deux ou trois parties d'une autre étiquette, indépendamment de la longueur de celle-ci. On parle alors d'annotation non alignées dans le temps.

Une fois les annotations insérées, ELAN permet d'exécuter des requêtes, comme l'extraction de toutes les étiquettes co-occurentes avec une étiquette prédéfinie, le compte de toutes les occurrences d'un phénomène, etc. Ces recherches sont rendues plus performantes par la constitution de vocabulaires contrôlés, qui évitent les fautes de frappe et les irrégularités lors de l'insertion des étiquettes. Les données peuvent aussi être exportées et ensuite traitées et requêtées plus finement sur des tableurs comme Excel ou des instruments de traitement automatique des langues (TAL).

ELAN est donc un instrument très performant pour l'annotation de données audio et vidéo. Dans ce logiciel, SW – surtout depuis qu'il est reconnu par le Consortium Unicode – pourrait servir pour composer des annotations (c'est-à-dire que le chercheur traiterait les vidéos en LS en écrivant en SW les annotations relatives à la forme des signes).

SW peut permettre de décrire des phénomènes liés à la forme des signes, tant dans sa globalité que dans des détails comme l'utilisation de tel ou tel mouvement ou d'une configuration plutôt qu'une autre. Cette utilisation de SW comporte toutefois des problématiques liées tout d'abord au fait que les étiquettes sous ELAN sont obligatoirement linéaires alors que SW représente la LS dans un espace bidimensionnel. Pour réussir à coder un signe entier, ELAN devrait admettre le recours à des images dans les acteurs, ce qui n'est pas le cas : il n'est donc pas possible, en l'état actuel de la technologie, de transcrire une vidéo directement avec un signe de SW. Il est toutefois possible d'utiliser le format SWU (Slevinski, 2017b; cf. § V.B5), qui rend linéaire SW en décomposant les signes en SWSYM, chacun identifié par un caractère Unicode et par ses coordonnées dans l'espace de la vignette.

Puisque chaque acteur décrit un phénomène, il est possible de créer un acteur-parent avec la totalité du signe en format SWU et un acteur-enfant pour chaque CAT ou GR (configurations, mouvements, etc.) de SYBASE. À son tour chaque acteur-enfant pourrait être décomposé sur la base des modificateurs qui sont associés au SYBASE. En effet, comme il a déjà été expliqué (cf. § V.B5), sous SWU les SWSYM sont décrits en associant des modificateurs¹⁷⁹ aux différents SYBASE codés dans Unicode. Toutefois, ces modificateurs agglutinent différents types d'informations¹⁸⁰ et ce, de façon non homogène entre les différentes CAT et GR. Le chercheur voulant créer un acteur-enfant pour chaque caractéristique d'une certaine CAT ou GR devra séparer les informations agglutinées dans chaque modificateur : pour certaines CAT, cela devient une opération presque au cas par cas, qui nécessiterait un très grand travail manuel ou le développement d'algorithmes spécifiques de traitement de ces données. Les problèmes d'organisation de l'ISWA se répercutent donc aussi sur la capacité d'utiliser SW dans ELAN.

179. Six modificateurs <F_n> (fill) et 16 modificateurs <R_n> (rotate).

180. Pour les configurations, par exemple, les <F_n> permettront de différencier le plan sur lequel se trouve la main (vertical; horizontal) et la partie visible au signeur (paume; côté; dos); par contre les modificateurs <R_n> distingueront la main (droite; gauche) et les angles de rotation (0°; 45°; 90°; 135°; 180°; 225°; 270°; 315°).

L'utilisation du nISWA de CSB pourrait permettre de résoudre une partie des problèmes liés à l'organisation de l'ISWA. En effet, CSB attribue à chaque PROTO des RÈG qui permettent de mettre en évidence toutes les caractéristiques portées par un SWSYM. Celles-ci pourront ainsi être inscrites, de façon presque automatique si l'acteur-parent contient le nCNU créé par CSB. Il reste toutefois le problème que le nCNU est un code numérique qui permet d'identifier un SWSYM mais pas d'en visualiser le glyphe. Il serait donc nécessaire de créer une police de caractères contenant tous les PROTO et d'associer à chaque caractère le nCNU correspondant¹⁸¹.

Quelle que soit la solution utilisée pour rendre linéaire SW et pour coder ses SWSYM, reste le fait que la plupart des informations codées par SW (par exemple la position des doigts dans les configurations, la forme et l'amplitude de la trajectoire dans les mouvements, le degré d'ouverture de la bouche dans les expressions faciales, etc.) sont uniquement inscrites dans le dessin du glyphe : ni le GNU (que ce soit le GNU officiel ou le nCNU de CSB) ni le code Unicode ne donnent d'informations sur la forme des articulateurs. Il est toujours possible de relier ces codes aux descriptions fournies par Unicode pour identifier les caractères¹⁸², mais ces descriptions ont pour but de permettre la distinction entre un SWSYM et un autre, non d'explicitier la forme glyphique exacte des différents éléments de SW. Elles sont donc réduites au minimum nécessaire pour assurer cette distinction. Il s'agit donc d'une base de travail mais le chercheur voulant réellement extraire la description de la forme devra, encore une fois, procéder de façon manuelle en regardant, pour chaque SWSYM, l'information visuelle codée et en lui assignant une étiquette dans ELAN. Cette étiquette sera obligatoirement en LV puisque SW ne permet pas de coder ces informations visuelles *en dur* au moyen de modificateurs (pour SWU) ou de RÈG (pour le ISWA de CSB).

Utilisation de textes en SW comme source à annoter

Il a été question jusqu'à présent de la manière dont SW pourrait être intégré au sein des annotations réalisées avec ELAN. Toutefois, il est aussi possible d'avoir des textes écrits en SW que l'on souhaite annoter. Pour l'annotation de textes, les linguistes ont développé des logiciels d'annotation *ad hoc*, qui permettent d'explorer, organiser, annoter les textes¹⁸³. Toutefois, la source utilisée par ces textes, quelle que soit la langue ou le système d'écriture utilisé, est toujours une séquence linéaire de caractères. Or, comme

181. Reste toutefois ouverte la question de savoir comment gérer une police de caractère aussi vaste. Si l'on imagine un clavier avec une touche pour chaque caractère lié aux configurations de la main en SW, il faudrait 242 touches pour coder les formes de la main et 15 touches pour les modificateurs (droite/gauche, paume/coté/dos; P_H/P_V; orientation), ce qui est largement supérieur aux possibilités offertes par un clavier normal.

182. Chaque caractère Unicode associé à une description permettant de distinguer un caractère d'un autre : par exemple <U+1D800> (ᄀ) est décrit comme « *SignWriting hand-fist index* » et <U+1D829> (ᄩ) « *SignWriting hand-fist thumb circled* ».

183. Une liste des logiciels pour la gestion des corpus écrit est disponible à l'adresse : <https://explorationdecorpus.corpusecrits.huma-num.fr/outils-logiciels-corpus-ecrits/>.

indiqué à plusieurs reprises, les textes en SW se présentent comme des suites de vignettes bidimensionnelles codant de façon condensée un signe; ces vignettes ne sont donc pas facilement analysables avec les instruments pour l'annotation textuelle.

Pour résoudre ce problème, CSB envisage la possibilité d'utiliser ELAN pour analyser ces textes, en montant les différentes vignettes dans une vidéo afin de rendre dynamique un texte qui, par sa nature même, est statique. Se pose alors la question de savoir comment rendre le sens de la temporalité de ces textes. Pour les textes uniquement en LIS-Écrite, la seule décision à prendre serait le nombre de photogrammes nécessaires pour chaque vignette; pour les textes en LIS-FàF transcrite, il faudrait en revanche faire coïncider le temps de la vidéo originale avec celui de présentation de la vignette, à des fins de synchronisation, ce qui nécessiterait une réflexion sur la manière de déterminer le début et la fin de chaque signe. Enfin, pour les textes lus en hauts-signes, quelle que soit leur origine – LIS-FàF ou LIS-Écrite –, il serait bon de pouvoir synchroniser la lecture avec la succession des vignettes, ce qui obligerait à produire deux vidéos distinctes du texte en SW pour deux lecteurs différents mais aussi à tenir compte des hésitations et des retours en arrière que CSB (remarque pratiquement dans toutes les lectures analysées (cf. § V.D). Le problème se poserait doublement si l'on devait associer une vidéo en LIS-FàF au texte de sa transcription, avec relecture de ce dernier. On voit qu'il ne s'agit pas d'une simple transposition mécanique de vignettes dans une vidéo. Peut-être serait-il alors plus simple de procéder par insertion des transcriptions dans une *piste* d'ELAN, du moins lorsqu'il s'agit de textes fruits de transcriptions ou de textes relus en hauts-signes (sauf que, comme indiqué plus haut, ELAN ne supporte pas l'insertion de vignettes entières, impossibles à coder sous Unicode dans leur version bidimensionnelle).

Une fois que le texte a été transformé en une vidéo, il devient possible de l'annoter en utilisant ELAN. Les différents acteurs pourraient alors contenir soit des étiquettes en LV soit des indications sur la forme des signes, codées en SW. Toutefois, au moment d'exporter les données pour faire des requêtes, ELAN ne maintient de la vidéo que le time-code : il n'exporte pas l'image associée avec l'instant de la vidéo auquel correspond une annotation. Il n'est donc pas possible de maintenir l'association entre le texte en SignWriting tel qu'il a été réalisé et les annotations qui sont faites dessus (sauf à refaire manuellement ces associations).

Toutes ces considérations, quêtes de solutions et recherches infructueuses montrent qu'ELAN, bien que très performant pour l'annotation des vidéos de LS, n'est pas un instrument adapté pour analyser des textes écrits en SW.

En 2010, face aux difficultés rencontrées par CSB pour rechercher toutes les occurrences d'un signe dans un texte en SW (cf. § IV.B4), FB a réalisé SignManager (Bianchini *et al.*, 2012c; 2011b; Figure 187), une application Java permettant d'associer des étiquettes aux vignettes (en format statiques) en SW. En particulier, SignManager permet de renseigner cinq types d'informations (il possède donc cinq *acteurs* préétablis) : 1-2) l'origine de la vignette et sa position originale dans le texte; 3) la traduction associée

à la vignette; 4-5) la codification détaillée du signifié et du signifiant. Ces informations sont celles dont avait besoin CSB pour conduire sa recherche. Il va de soi que pour satisfaire les exigences d'autres utilisateurs il faudrait faire évoluer le logiciel et proposer une version permettant par exemple : de personnaliser le nombre et le contenu des *pistes*; de relier une annotation à un emplacement spécifique sur l'image; d'utiliser un vocabulaire contrôlé pour générer les annotations; de visualiser plus d'une vignette à la fois; de reconnaître automatiquement (peut-être grâce à SW-OGR) quel SWSYM est écrit et quelles sont ses coordonnées; etc.

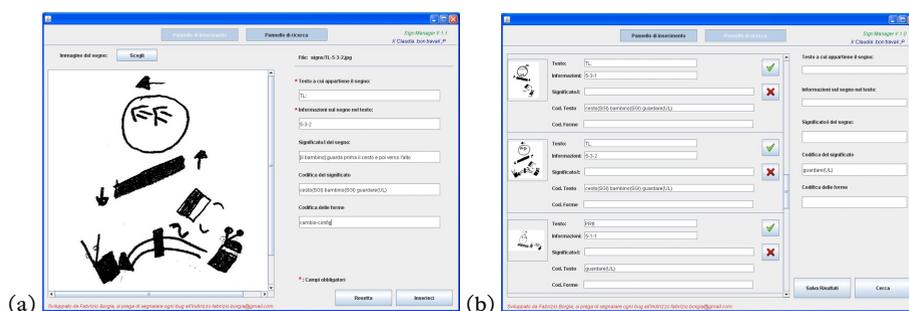


FIG. 187. Onglets (a) insertion et (b) recherche de SignManager (Source : Borgia, 2010 et corpus PearStory TL)

Bien que fort limité et rudimentaire, SignManager permet d'effectuer des annotations de base et d'extraire ainsi, d'un seul coup, tous les signes auxquels a été associé une certaine étiquette, comme CSB l'avait demandé à FB. À travers le *panneau de recherche* il est possible de taper une étiquette et d'obtenir tous les signes connexes, et la recherche peut être affinée en renseignant plus d'un détail; par exemple, il est possible de chercher tous les signes contenant une certaine étiquette (par exemple « regarder » dans le champ des unités référentielles; Figure 187b), en limitant les résultats aux seuls textes d'un auteur ou aux seules vignettes dans lesquelles apparaît un certain phénomène lié à la forme du signe.

Les résultats peuvent ensuite être exportés sous forme d'un fichier HTML contenant l'image de la vignette et toutes les codifications associées, ce qui permet d'obtenir une vision d'ensemble des résultats.

Même si la vocation première de ce logiciel était de résoudre un problème momentané affronté par CSB dans sa thèse, les fonctionnalités réelles et potentielles de SignManager pourraient être utiles non seulement pour l'annotation de textes en SW, mais aussi pour l'annotation d'œuvres d'art ou de textes dans lesquels la disposition des mots a son importance. Pour continuer la réflexion lancée autour de la réalisation de ce logiciel et afin d'intégrer et/ou d'améliorer les fonctionnalités déjà disponibles, il serait donc très intéressant d'aller voir du côté des logiciels utilisés par les chercheurs en arts plastiques pour la description d'objets 2D et 3D, ou – pour rester sur des dispositifs étudiant des productions en lien avec la langue – par

les chercheurs qui analysent le rapport texte-image dans les bandes dessinées, du point de vue linguistique.

C. CONCLUSIONS SUR LES NOUVELLES PROPOSITIONS POUR SW

Lorsque CSB a proposé les améliorations de SW dans sa thèse, celles-ci étaient tout à fait d'actualité car SW était un système en perpétuelle amélioration, avec une nouvelle version tous les deux ou trois ans : il était donc envisageable de proposer les modifications à Sutton et de les voir apparaître dans un ISWA à venir. Toutefois, la fin de l'analyse menée par CSB sur SW a plus ou moins coïncidé avec la sortie de l'ISWA2010. Quelques années plus tard, cette version a été déclarée « *stable* » (et donc immuable), condition *sine qua non* pour sa reconnaissance par le Consortium Unicode. Alors, à quoi bon proposer ici ces améliorations ? De même, si les logiciels développés par FB ne sont pas accessibles au public et sont en mal de mises à jour et de peaufinages, pourquoi les présenter dans le détail ?

La première raison, qui tient uniquement au développement de SW, est que les réflexions proposées dans ce chapitre sont pour la plupart encore réalisables – malgré la stabilisation imposée par le Consortium Unicode et sans la mettre à mal – et qu'elles pourraient déboucher sur l'amélioration des outils permettant d'utiliser SW (polices de caractères, logiciels, etc.). La deuxième raison, plus générale, est que toutes les modifications proposées par CSB et FB jettent les bases de la conception de nouveaux systèmes de représentation graphique des LS, différent de SW, qui pourraient profiter des avantages de SW sans en copier les défauts.

Concernant le premier point, la reclassification de SW proposée par CSB pourrait servir de base pour penser à une police de caractères de SW qui serait ancrée sur la plage Unicode réservée à SW (contrairement aux polices officielles de SW ; cf. § V.B5). Cette police n'a pas encore été produite, mais on peut déjà donner un aperçu des solutions qu'il serait possible de déployer.

Avant de commencer, il convient de poser cinq constats sur le fonctionnement d'Unicode et de la typographie numérique :

- Un caractère Unicode est une entité abstraite qui ne peut apparaître à l'écran que si elle est associée à un glyphe, cette association ayant lieu au sein d'une police. En l'absence d'un glyphe, l'insertion d'un caractère apparaît sous la forme .
- Unicode est un standard qui, pour maintenir son intégrité, interdit d'effacer ou de déplacer des caractères, mais ce n'est pas pour autant un système fermé. Avec une cadence presque bisannuelle, le Consortium propose une nouvelle version d'Unicode avec de nouveaux systèmes graphiques et caractères.
- Lorsqu'Unicode alloue des cases à un système graphique, il serait contreproductif de ne pas respecter cette allocation puisque la pérennisation des textes produits avec une police est garantie par l'association entre les glyphes et les bons codes d'Unicode.

- Si un caractère nécessaire à un système d'écriture n'existe pas déjà dans Unicode, il est possible de le placer dans une PUA, mais cette solution doit être utilisée avec modération : un caractère existant dans Unicode ne devrait jamais être doublé dans une PUA (voir point 3).
- Les technologies typographiques ont beaucoup évolué depuis la naissance de l'édition numérique ; il n'est donc plus nécessaire qu'à chaque glyphe apparaissant à l'écran corresponde un seul caractère Unicode : des fonctions comme les ligatures permettent de n'afficher à l'écran qu'un seul glyphe associé à une série définie de SWSYM.

La constitution d'une nouvelle polices de caractères passe par plusieurs étapes : l'identification des caractères nécessaires au système graphique et l'identification de leur code dans Unicode (situé sur une case allouée officiellement par le Consortium ou une PUA) ; le dessin des glyphes correspondant aux différents caractères ; l'éventuelle ingénierisation de la police pour implémenter des fonctions typographiques permettant des affichages particuliers, suivie du dessin des glyphes issus de cette ingénierisation ; la création, si nécessaire, d'outils pour écrire la police de caractères sur un ordinateur.

Avant de décrire les solutions qui pourraient être envisagées pour créer une nouvelle police de SW, il est important de noter que, contrairement aux analyses précédentes, qui sont le fruit de la thèse de CSB, les réflexions proposées ici sur la création d'une nouvelle police de caractères pour SW sont toutes récentes. Elles sont donc tributaires du travail réalisé par l'équipe GestualScript pour le système de transcription typographique Typannot (cf. § VIII et § IX), sans lequel de nombreuses idées présentées ici n'auraient probablement pas vu le jour. Il s'agit donc d'une boucle : les réflexions sur SW ont favorisé le développement de Typannot, et en retour l'expérience de développement de Typannot pourrait permettre d'améliorer SW.

Pour les deux premières étapes de la création d'une police de caractères (définition des caractères et dessin des glyphes qui leur correspondent) la réflexion est très différente qu'il s'agisse des PROTO ou des modificateurs (MOD, les REG chez CSB), les caractères ayant pour fonction de modifier les PROTO pour les faire devenir des SWSYM.

Pour ce qui est des PROTO, la plupart d'entre eux (ceux que Sutton a identifié comme SYBASE) ont déjà été reconnus par le Consortium et il leur a déjà été associé un glyphe qu'il est possible de reprendre tel quel, à partir d'une police officielle de SW. Les quelques PROTO ajoutés par CSB (comme ) , et seulement eux, peuvent être ajoutés dans une PUA en attente d'être intégrés dans une version suivante du standard Unicode¹⁸⁴.

Pour les MOD, en revanche, la réalisation de ces premières étapes est plus complexe. Tout d'abord, la question du droit à recourir aux PUA se pose de manière plus marquante pour ces caractères, car les définitions des

184. Cette intégration n'est pas automatique et nécessite un dialogue avec Sutton et le Consortium.

éléments permettant de modifier les PROTO/SYBASE chez Sutton et CSB sont radicalement différentes, voire incompatibles. Dans les deux cas, on peut considérer les MOD comme les valeurs d'une règle (pour reprendre la terminologie de CSB), qui permet de transformer un PROTO/SYBASE en un SWSYM. Dans U-ISWA il n'y a que 20 MOD, qui sont subdivisés en deux groupes : les ROT et les FILL. Par contre, dans nISWA il y aurait autant de modificateurs que de valeurs distinctes dans les RÈG (RÈGGÉN, RÈGSPÉ ou VARGLY) : un calcul approximatif¹⁸⁵ permet de faire l'hypothèse qu'il faudrait compter 130 MOD environ pour nISWA, bien trop par rapport aux 20 cases allouées aux modificateurs par le Consortium.

Dans l'évaluation des éléments pour et contre un recours si massif aux PUA, il faut compter les objectifs visés lors de la réalisation de la police de caractères. Si le seul but est d'écrire les LS, il se pourrait que cela ne vaille pas la peine. Mais si la vocation de SW est de servir également pour de la recherche scientifique, l'utilisation de valeurs *passé-partout* comme FILL et ROT diminue radicalement la requêtabilité du système. En effet, les MOD tels qu'ils sont pensés dans U-ISWA ne donnent aucune indication sur la manière dont ils vont faire transformer un SYBASE en SWSYM¹⁸⁶ : il n'est donc pas possible de les utiliser pour rechercher la caractéristique qu'ils codent. Au contraire, les MOD proposés par CSB sont spécifiques au comportement d'un PROTO et permettent donc de rechercher un phénomène précis – comme la rotation à 90° – quel que soit le PROTO ou l'appartenance à un plan et quel que soit l'articulateur en mouvement. Si l'on veut utiliser SW pour faire de la recherche en linguistique, il y a donc un réel avantage à se servir des MOD tels que pensés par CSB.

La deuxième étape du processus de création de la police de caractères – c'est-à-dire le dessin des glyphes – pourrait, quant à elle, être superflue pour les MOD. En effet, les MOD ne sont que des éléments permettant de modifier des PROTO/SYBASE : isolés, ils n'ont pas vraiment de raison d'être et donc d'apparaître à l'écran, ils pourraient simplement exister en tant que caractères sans être affichés par un glyphe. Toutefois, ne pas leur donner une matérialité rendrait difficile leur manipulation dans les logiciels d'édition de texte ainsi que leur utilisation pour requêter des données. C'est pourquoi il serait plus opportun que chaque MOD (qu'il s'agisse des 20 MOD d'U-ISWA ou des 130 de nISWA) soit représenté par un glyphe. De ce choix découle la question de savoir comment ils pourraient être représentés graphiquement.

185. Malgré l'existence de plus de 75 REG distinctes (REGGEN, REGSPE ou VARGLY), les valeurs présentes au sein de ces règles sont souvent récurrentes et s'appliquent à de nombreux PROTO présents dans différentes FAM et SFAM : par exemple la valeur «0°» est présente dans 13 REG différentes et peut modifier 307 PROTO; «droite» et «gauche» se retrouvent chacun dans quatre REG et affectent 311 PROTO. Un premier tri fondé sur le nom donné par CSB aux valeurs de chaque REG permet d'identifier environ 130 valeurs distinctes mais un travail plus fin – pas encore réalisé – devrait permettre de baisser ultérieurement le nombre de valeurs possibles.

186. Si toutes les rotations de SYBASE sont codées par le modificateur ROT, l'application du modificateur ROT n'engendre pas toujours une rotation. Il en est de même pour FILL, qui devrait coder le changement de couleur de la main ou des pointes de la flèche, mais qui peut aussi mener à tout autre sorte de modification. Pour plus de détails cf. § V.B5.

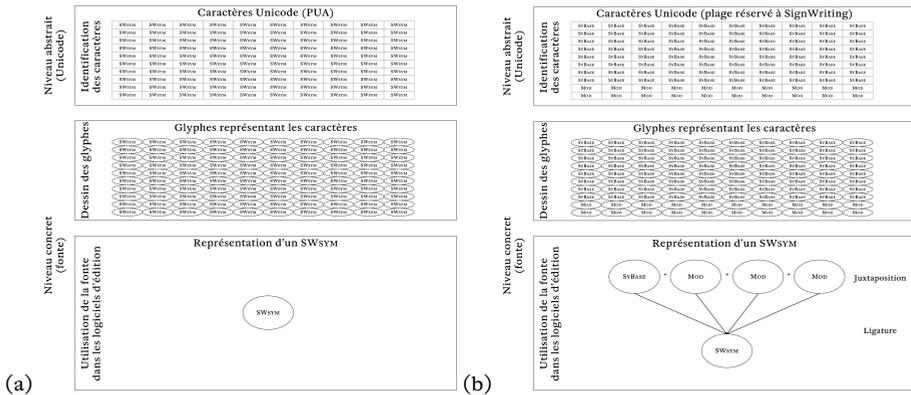
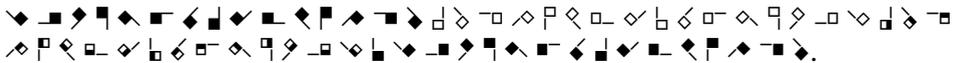


FIG. 188. Organisation de la fonte, des caractères aux glyphes : (a) dans les fontes officielles de SW réalisées par Slevinski et (b) selon la manière dont a été conçu U-ISWA par le Consortium Unicode



Le dessin des glyphes de ces ligatures peut correspondre aux SWSYM tels qu'ils ont été dessinés par Sutton. On pourrait toutefois améliorer le design des caractères, par exemple en rendant plus homogène la représentation des doigts dans les configurations qui manquent parfois de cohérence (cf. § V.B3a). Les glyphes n'étant que l'habillage graphique des caractères, modifier le dessin des glyphes aurait le même effet que lorsqu'on passe en William un texte précédemment écrit en Courier : la forme visible du texte change mais non son contenu.

En appliquant ces considérations, il serait donc possible de créer une police de caractères de SW qui respecte la manière dont le Consortium a reconnu SW et qui prenne aussi en compte les suggestions de CSB sur les améliorations à apporter à SW.

Toutefois, une question fondamentale – que Slevinski aussi s'était posé – reste sans solution : comment gérer la disposition non-linéaire de SW? Contrairement aux écritures des LV, qui sont linéaires, SW dispose ses SWSYM dans un espace graphique bidimensionnel, les vignettes : cette caractéristique constitue l'une des forces et des spécificités distinguant SW des autres systèmes de représentation graphique des LS. Mais la disposition en vignettes est aussi une faiblesse, car les éditeurs de textes ne supportent que la disposition linéaire des caractères.

Sur ce point, la solution proposée par Slevinski, non retenue par le Consortium, résout le problème de manière simple et fonctionnelle : chaque SWSYM est accompagné de 2 caractères supplémentaires donnant ses coordonnées x et y dans l'espace de la vignette (Figure 189). Cette solution garantit la requêtabilité des données spatiales ainsi que la reconstruction, dans SignMaker, des vignettes. Toutefois, en dehors de SignMaker, la

visualisation est entièrement linéaire et ne respecte pas la spatialisation de SW.

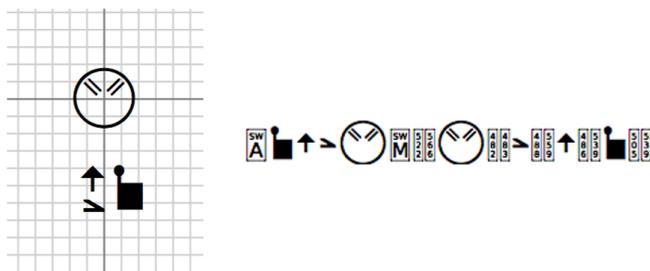


FIG. 189. Solution développée par Slevinski pour prendre en compte la disposition spatiale des glyphes (Élaboration à partir de : Slevinski, 2017a)

Il serait possible de recourir, encore une fois, à une solution typographique : chaque ensemble SWSYM + coordonnées pourrait donner lieu à une ligature typographique plaçant le SWSYM au bon endroit dans l'espace graphique ; les différents SWSYM spatialisés pourraient ensuite être écrits l'un à côté de l'autre ; enfin, en diminuant radicalement l'espace entre les lettres, on pourrait superposer les ligatures et obtenir la vignette recomposée. Aujourd'hui, cette solution n'est techniquement pas envisageable à cause d'un verrou technologique : les polices de caractères actuelles sont limitées à 65 535 glyphes, or il faudrait dessiner un glyphe pour chaque emplacement possible de chaque SWSYM, c'est-à-dire quelques millions de glyphes. Aucune solution simple n'existe donc actuellement pour disposer SW en vignettes : mais les technologies typographiques sont en constante évolution et pourraient, d'ici quelques années, offrir une solution.

Une fois que la police de caractères telle qu'elle est envisagée ci-dessus aura été réalisée, la version linéaire de SW pourra enfin être utilisée dans tout logiciel supportant Unicode : dans les éditeurs de texte comme Word ou PowerPoint mais aussi dans les logiciels d'annotation comme ELAN. Il sera alors possible d'utiliser les outils présents dans ces logiciels pour lancer des requêtes sur les données en SW.

Reste toutefois la question de savoir comment produire les données en SW qui doivent apparaître dans ces logiciels. L'expérience des utilisateurs du LABLIS&S montre que l'écriture manuelle de SW est préférée à l'écriture numérique car cette dernière est estimée inutilement chronophage. C'est dans l'optique de faciliter la production de données numériques en SW que FB a développé SWift et OGR en proposant deux solutions diamétralement opposées : d'un côté le développement d'un clavier virtuel plus performant (SWift), de l'autre la création d'un instrument permettant de numériser directement les textes écrits à la main (OGR). Ces deux logiciels n'ont pas été distribués au grand public, mais il est possible de retenir certains points

particulièrement intéressants pour l'évolution future de SW et des systèmes graphiques en général.

Ce qui est le plus intéressant dans la démarche de FB, c'est son approche « surdo-centrée », qui concentre l'effort de développement des logiciels vers les exigences d'une catégorie bien spécifique d'utilisateurs : les sourds. Les logiciels sont donc conçus pour prendre en compte la manière dont les sourds utilisent SW, leur perception du monde fondée principalement sur la vue, mais aussi leur connaissance de la LS et les difficultés rencontrées par beaucoup de sourds avec l'écriture de la langue vocale dominante. Cela comporte la nécessité de créer des logiciels riches en éléments visuels, avec un faible recours à la langue vocale et qui s'approchent le plus possible de la pratique réelle des utilisateurs de SW, mais aussi de trouver des moyens d'évaluer l'usabilité des logiciels susceptibles d'être réalisés en LS.

Le logiciel OGR est celui qui respecte le plus la pratique de l'utilisateur, car il permet à celui-ci d'écrire sur papier et ensuite de numériser ses productions. Il n'y a donc aucune interférence du logiciel, qui travaille *a posteriori* sur le texte produit. Au contraire, SWift modifie radicalement la manière dont les sourds utilisent SW, en décortiquant les différentes informations présentes dans chaque SWSYM et en proposant une sélection fondée sur ces informations et non sur les SWSYM dans leur globalité. Cette démarche est dictée par l'idée que lorsque chaque caractère est le fruit d'une importante combinatoire, il est plus facile pour l'utilisateur de chercher la combinaison qui l'intéresse en décrivant les différentes briques qui la composent (le PROTO et les différentes RÈG qui s'y appliquent), plutôt qu'en fouillant dans l'intégralité du répertoire des possibles (tous les SWSYM). En s'inspirant des analyses de CSB sur l'ordre de composition des signes écrits à la main en SW, SWift permet aux utilisateurs de sélectionner les briques dans l'ordre qui leur convient. De plus, compte tenu de la tendance des sourds à faire évoluer SW (cf. § V.C2), il permet aussi de dessiner des SWSYM *ad hoc*.

Enfin, la conception de SWift montre également que le clavier virtuel peut satisfaire bien plus qu'un simple besoin d'insertion de caractères dans un espace graphique : il peut aussi devenir un moyen d'apprentissage du système graphique lui-même. Face à des systèmes complexes tels que SW, accompagner l'utilisateur dans la découverte et la prise en main des différentes subtilités du système graphique peut permettre de surmonter la crainte de la complexité qui touche les utilisateurs néophytes.

Aujourd'hui, SW ne peut être considéré comme LE système d'écriture des LS, car sa diffusion est encore limitée à une petite communauté d'utilisateurs éparpillés dans le monde; il est difficile d'imaginer qu'au bout de 40 ans d'existence ou presque, cette situation puisse changer dans un avenir proche (à plus long terme, qui vivra verra). Toutefois, réaliser une étude approfondie du système lui-même et des solutions visant à l'améliorer peut créer une base utile pour réfléchir à un nouveau système. L'enjeu n'est pas uniquement de comprendre l'intérêt d'avoir des formes glyphiques régulières, de penser à une organisation des SWSYM qui puisse facilement être intégrée dans Unicode, ou encore de définir

des solutions techniques et informatiques qui permettraient d'utiliser au mieux un système. Il s'agit avant tout de définir le but du système que l'on souhaite créer (écriture quotidienne vs. production de littérature en LS vs. transcription à des fins scientifiques, etc.), de connaître les instruments susceptibles de le rendre scriptible et lisible, de savoir quelles sont les exigences des différents utilisateurs, de se rendre compte de la difficulté à créer un système stable, etc. Mais il s'agit aussi de comprendre que le travail de création d'un système graphique ne peut pas être du ressort d'une seule personne : il faut des compétences différentes si l'on veut prendre en compte tous les aspects linguistiques, techniques, graphiques, informatiques, etc. Typannot, présenté dans le prochain chapitre, est un exemple de la manière dont un groupe multidisciplinaire peut développer un système visant à transcrire les LS. La contribution de CSB au développement de ce nouveau système graphique s'est nourrie des réflexions théoriques et pratiques sur la représentation graphique des LS et des LV ainsi que sur SW, que CSB a menées durant sa thèse et dans les années qui ont suivi.

Troisième partie

Typannot, un système de transcription des LS

VIII

PRÉSENTATION DE TYPANNOT¹⁸⁷

Jusqu'à présent, il a été question de SW, une écriture des LS qui existe depuis près de 50 ans. La thèse de CSB (Bianchini, 2012a) fait le point sur SW et met en évidence ses forces et ses faiblesses, en proposant des améliorations possibles du système. Bien que SW ait été conçu davantage pour l'écriture que pour la transcription, son analyse a permis d'amorcer la réflexion sur les caractéristiques nécessaires à un système graphique applicable à la transcription de vastes corpus de LS.

Ce chapitre et le suivant approfondissent la problématique des outils de transcription des LS, en proposant une analyse de Typannot¹⁸⁸, un système typographique de représentation des LS en cours de développement depuis 2013 au sein de l'équipe de recherche GestualScript, dont CSB est membre. Tirant de grands enseignements des systèmes graphiques développés précédemment pour les LS (SW, mais aussi HamNoSys, SNot, etc.; cf. § III.D) tout comme pour les langues vocales (Hangul, caractères chinois, alphabet latin, etc.; cf. § II.B), Typannot profite dès sa constitution des révolutions numériques de ces 10 dernières années. Il vise à devenir un système qui allie fiabilité, précision, requêtabilité des données et rapidité de

187. *Nota bene* : ce chapitre et le suivant décrivent le travail réalisé par l'ensemble de l'équipe GestualScript (y compris CSB), mais seule CSB est l'auteur de ce texte : cette partie de l'ouvrage (comme d'ailleurs tout le reste du livre) est donc le fruit du point de vue de CSB concernant la recherche menée sur Typannot, ce qui fait d'elle l'unique responsable d'éventuelles erreurs d'interprétation qui peuvent s'y être glissées. De plus, CSB s'est permis certaines modifications terminologiques afin de rendre plus cohérente l'explication « de bout à bout » fournie ici, en s'appuyant aussi sur des discussions informelles en cours dans l'équipe GestualScript, qui ne sont pas encore assez avancées pour trancher sur la terminologie à employer. Les modifications terminologiques proposées ici par CSB n'engagent nullement le reste de l'équipe pour une éventuelle adoption dans les articles à venir.

Nota bene : Une partie de la structure et les propos contenus dans les § VII.B1 et § VII.B2 proviennent d'un texte rédigé en français (et non publié dans cette langue) par CSB et Chevrefils en 2021, et qui a finalement été intégré des remarques et des réflexions du reste de l'équipe GestualScript, traduit en anglais, et enfin intégré à un article paru dans la revue « Language and Modalities » (Chevrefils *et al.*, 2021), dans le numéro consacré à la mémoire de Boutet. Il a été inséré dans cet ouvrage, avec plusieurs modifications et extensions, avec l'accord des deux auteurs.

Nota bene : comme fait précédemment pour le travail de CSB sur SW et de Borgia sur Swift et SW-OGR, il a été décidé de ne pas répéter constamment la référence à l'HDR de Boutet lorsqu'il est question d'approche kinésiologique. En l'absence d'autres références, si une idée est attribuée à Boutet ou s'il est question d'approche kinésiologique, c'est à (Boutet, 2018) qu'il faut faire référence.

188. D'autres informations sont disponibles sur le site <https://www.typannot.com>.

la transcription, grâce au recours à des technologies informatiques de pointe, tout en les associant aux compétences traditionnelles des typographes et des dessinateurs de caractères ainsi qu'aux connaissances des linguistes sur le fonctionnement des langues et de leur écriture.

A. RECHERCHE *EN ART* ET ÉQUIPE GESTUALSCRIPT

L'équipe de recherche GestualScript, fondée en 2008, fait partie du laboratoire De-sign-e de l'ESAD (École Supérieure d'Art et de Design) d'Amiens. Il s'agit d'un laboratoire de recherche rattaché au Ministère de la Culture où sont menées des recherches *en art* et non *sur les arts*, la différence étant celle-ci :

La recherche en art, portée par les artistes, se distingue de la recherche académique qui est plutôt une recherche sur les arts, portée essentiellement par des universitaires et attachée à élaborer des savoirs disciplinaires. (Orier, 2014:2)

Contrairement aux recherches *sur les arts*¹⁸⁹ qui peuvent s'appuyer sur une longue histoire de paradigmes, d'approches et de méthodologies, la recherche *en art* est un domaine relativement jeune (Bayle *et al.*, 2014), qui doit encore trouver la façon de s'ancrer dans une démarche scientifique rigoureuse : le travail de GestualScript s'inscrit dans cette volonté d'appliquer la méthode scientifique aux recherches en typographie et design.

Une des particularités saillantes de GestualScript est la présence d'expertises pratiques et théoriques provenant de divers champs disciplinaires : graphisme, dessin de caractères, typographie, informatique, linguistique. Les membres ont varié dans le temps, suivant les exigences des différents projets, mais on notera que, si les linguistes sont tous issus du milieu universitaire (étudiants ou enseignants), les informaticiens et les designers sont des professionnels pour qui la recherche n'est pas l'activité principale. Cela permet à GestualScript d'envisager la recherche d'un système graphique à travers une synergie d'approches et de méthodologies diverses, associée à des manières différentes d'appréhender les problèmes : la force de l'équipe n'est toutefois pas dans son *interdisciplinarité*, mais dans sa *transdisciplinarité*. En effet, au cours de plus de 10 ans de travail en commun, il y a eu au sein de GestualScript un véritable échange de savoir-faire et de savoir-dire qui ont permis à chaque membre de comprendre et d'anticiper les exigences et les manières de travailler des spécialistes des autres disciplines. Il est donc assez commun, au sein de l'équipe, qu'une question linguistique soit posée par un designer, ou une question graphique par un informaticien.

Le Tableau 93 présente les différents membres de GestualScript.

À l'origine, la recherche *en art* de GestualScript part du constat que lorsqu'un signeur communique en LS, il donne l'impression d'inscrire la

189. L'histoire de l'art, la musicologie, la critique littéraire ou théâtrale ou cinématographique, etc. sont des exemples de domaines de recherche *sur les arts*.

TAB. 93. Liste des membres (passés et présents) de GestualScript (notes : (A) personnes n'ayant pas participé au développement de Typannot ; (B) personnes ayant participé uniquement au développement de Typannot)

Prénom NOM	Expertise	Statut	Participation au projet
Dominique BOUTET †	Linguistique ; gestualité ; LS	Co-coordonateur GestualScript ; enseignant-chercheur linguiste Univ. Rouen ; HDR en Sciences du langage	2008 – 2020 ¹⁹⁰
Patrick DOAN	Typographie ; calligraphie ; graphisme ; design d'interaction	Co-coordonateur GestualScript ; typographe en libre profession ; enseignant ESAD ; PhD en Sciences cognitives	2008 – en cours
Claire DANET	Graphisme ; linguistique ; LS ; design d'interaction	Chercheuse post-doctoral en Linguistique ; PhD en Sciences du langage et Sciences cognitives	2008 – en cours
Morgane RÉBULARD	Typographie ; graphisme ; édition	Graphiste et éditrice en libre profession	2008 – en cours
Raphaël de COURVILLE	Graphisme	Graphiste en libre profession	2008 – 2012 ^(A)
Roman MILETITCH	Programmation	Développeur ; PhD en Informatique	2008 – 2012 ^(A)
Claudia S. BIANCHINI	Linguistique ; LS ; systèmes d'écriture et transcription	Enseignante-chercheuse en Sciences du langage Univ. Poitiers ; PhD en Sciences du langage	2013 – en cours ^(B)
Ilaria RENNA	Programmation	Développeuse ; PhD en Informatique	2013 – 2013 ^(B)
Timothée GOGUELY	Graphisme	Graphiste en libre profession	2013 – 2017 ^(B)
Adrien CONTESSE	Graphisme ; human beatboxing ¹⁹¹	Graphiste en libre profession	2015 – en cours ^(B)
Jean-François DAUPHIN	Programmation	Ingénieur en entreprise ; développeur	2015 – en cours ^(B)
Mathieu RÉGUER	Typographie ; polices OpenType	Graphiste en libre profession	2016 – en cours ^(B)
Léa CHEVREFILS	Linguistique ; LS	Chercheuse post-doctorale en Sciences du langage ; PhD en Sciences du langage	2017 – en cours ^(B)
Chloé THOMAS	Linguistique ; LS	Doctorante en Sciences du langage Univ. Rouen	2018 – en cours ^(B)

190. En 2020, l'équipe GestualScript a perdu l'un de ses membres fondateurs, Dominique Boutet (1964-2020), à cause de l'épidémie de COVID-19 : le développement de Typannot n'aurait jamais pu avoir lieu sans ses intuitions, ses théories sur l'importance du corps et son enthousiasme contagieux. Après 2020, l'équipe a continué à développer les idées lancées par Boutet, en particulier concernant l'analyse du mouvement et l'importance de l'interface gestuelle pour Typannot.

191. Le *Human BeatBoxing* (la «boîte à rythmes humaine») est la discipline musicale qui consiste à reproduire fidèlement, à l'aide exclusivement de son appareil phonatoire et buccal, tous les sons qui peuvent être réalisés avec une batterie (grosse caisse, toms, charleston, cymbales, etc.). On en trouvera des exemples sur le site : <https://www.humanbeatbox.com/>

LS dans l'espace autour de lui : la LS aurait donc des *dimensions graphiques intrinsèques* (Doan, 2015) qui pourraient contribuer à l'émergence d'une écriture pour la LS. La principale hypothèse de travail de GestualScript est que la réalisation d'un signe gestuel oral (dans le sens où il n'est pas écrit) décrirait une trace graphique porteuse de sens : le geste de signer et le geste d'écrire partageraient ainsi une même intention d'inscription utilisant la modalité visuo-gestuelle. La démarche de GestualScript est donc de permettre aux locuteurs de LS de visualiser cette trace gestuelle sous forme de trace graphique. Cette dernière pourra être manipulée, explorée, étudiée, ce qui permettra aux locuteurs (et aux chercheurs) de poser les bases d'une réflexion sur l'écriture des LS.

La première étape de la réflexion menée par GestualScript a donc été de constituer un corpus graphique de gestes de la LSF afin de tester scientifiquement l'idée d'une dimension graphique intrinsèque des LS : grâce à *Photocalligraphie* (Danet *et al.*, 2010 ; cf. § III.D2d), un dispositif de captation inédit créé à cette fin au sein de l'équipe, l'intégralité du geste réalisé par un signeur est synthétisé en une seule image qui cristallise la forme d'un tracé continu. Ce dispositif était composé de quatre appareils photos (avec un temps d'exposition variant 1 à 4 secondes, selon le signe capturé) et de 12 miroirs, permettant de photographier simultanément 12 angles de vue entourant le locuteur sur 150° (Figure 190).

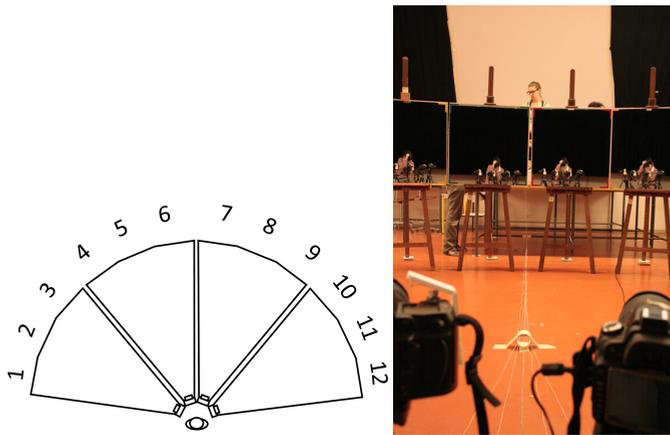


Fig. 190. Schéma (a) et réalisation (b) du dispositif Photocalligraphie, composé de quatre caméras et de 12 miroirs permettant de capturer le mouvement du signeur à 150° (Source : Miletitch *et al.*, 2013)

L'image ainsi obtenue contient une double information : d'un côté elle est le témoin du signe qui a été réalisé et de l'autre elle représente, de fait, l'inscription de la trace du signe sur un support. Le cliché est immédiatement visible au signeur sur un écran : il peut ainsi apprécier sa production graphique. À la suite de la prise en main des caractéristiques techniques du dispositif de la part des locuteurs, les membres de GestualScript assistent à

la manifestation spontanée de la volonté du locuteur d'améliorer la lisibilité du signe produit (Danet *et al.*, 2010). L'observation de cette phase permet de mettre en évidence les mécanismes qui motivent le locuteur à modifier ses signes et les stratégies qu'il met en œuvre pour y parvenir (Figure 191) : par exemple, du point de vue temporel on observe des accentuations, décompositions et répétitions des mouvements ; du point de vue spatial on assiste à la rotation, au décalage et à l'accélération des signes (De Courville *et al.*, 2011). Ces stratégies graphiques émergentes constituent, pour les membres de GestualScript, des principes structurants d'un futur système d'écriture des LS.



FIG. 191. Différentes tentatives d'améliorer la lisibilité du signe signifiant « chou » capturé avec Photocalligraphie (Source : de Courville *et al.*, 2011)

Après l'expérience de *Photocalligraphie*, GestualScript a continué le travail sur la réalisation de dispositifs numériques innovants permettant de coupler le geste et la graphie, en enregistrant en temps réel la position de la main dans l'espace et en l'affichant dans l'espace. Le dispositif *ThirdEyes*, couplé au logiciel *HandLine 3D*, constitue un exemple de cette approche qui veut induire le locuteur de LS à se considérer comme un scripteur (Miletitch *et al.*, 2013) : tenant une source lumineuse dans chaque main, le locuteur-scripteur inscrit dans l'espace une trace de lumière, dont la nature tridimensionnelle est capturée grâce à une Kinect¹⁹² (le tout constituant *ThirdEyes*; Figure 192a). *HandLine 3D* (Figure 192b) utilise ces données pour rendre en temps réel une vision épurée du mouvement (seule la trace lumineuse est capturée) et permet aux chercheurs d'isoler les caractéristiques des différents mouvements (formes, vitesse, etc.) et de les mettre en relation avec différentes façons de représenter la trace. Encore une fois, le signeur-scripteur observe en temps réel sa production, ce qui nourrit ses capacités métalinguistiques et lui permet de mettre en œuvre des stratégies d'amélioration de la lisibilité de sa production¹⁹³.

192. Kinect est le dispositif de capture de mouvement fourni avec la console de jeux vidéo Xbox 360® et qui permet de jouer sans manette. Son coût très limité (environ 150€), sa portabilité, sa facilité d'utilisation et l'existence de logiciels permettant d'en extraire les données, en font un instrument facilement adaptable aux exigences de GestualScript.

193. Comme il a été dit au cours des chapitres sur SW (cf. § V.C, § V.D et § VI) CSB (Bianchini, 2012a) retrouve aussi dans SW ce besoin de lisibilité manifesté par les signeurs

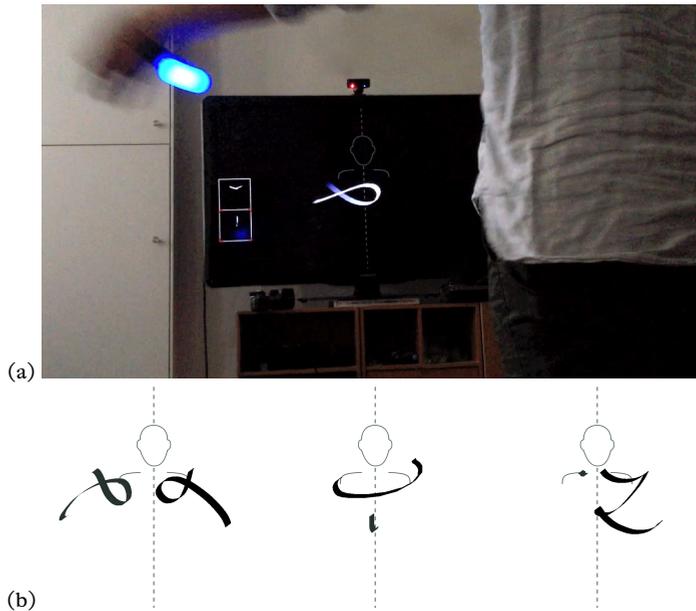


FIG. 192. Dispositif de capture ThirdEyes (a) et rendu graphique de HandLine 3D (b) (Source : Miletitch *et al.*, 2013)

Les premiers travaux de GestualScript cherchaient à étudier la capacité de la trace laissée par les mains du signeur à représenter le signe. Mais la trace est rapidement délaissée en faveur du tracé, l'action corporelle menant à la création de la trace (Boutet *et al.*, 2018). Cette focalisation sur le corps va de pair avec le développement, par Boutet (2018), de l'*approche kinésiologique* (cf. § VIII.B), qui vise à montrer le rôle fondamental du corps dans la production des signes. Pour être développées et validées, les hypothèses à la base de cette approche ont besoin d'un système de transcription focalisé sur le corps : de cette exigence naît Typannot, un système typographique de transcription du corps, développé pour les LS mais qui vise aussi la représentation de toutes les activités gestuelles humaines; développé dans le cadre de l'approche kinésiologique mais qui vise à être utilisé par tout chercheur intéressé à représenter les subtilités des dynamiques corporelles.

B. APPROCHE KINÉSIOLOGIQUE

Il ressort de l'observation de la plupart des recherches menées sur les LS, qu'une grande attention est accordée aux mains des signeurs, comme

confrontés à l'écriture de la LS; par ailleurs, CSB met elle aussi en évidence des réflexions nouvelles et inattendues sur les LS, qui apparaissent suite à la mise sur papier des LS.

si le sens des LS, et de la gestualité co-verbale, émergeait exclusivement des mains. Ainsi, la plupart des signes sera décrit comme « *une main réalisant tel mouvement* » ou « *une main touchant telle partie du corps* ». En l'occurrence, les mains sont décrites comme des entités *fluctuant* dans l'espace de signation, et aucune valeur n'est donnée au fait que, pour que la main puisse rejoindre un emplacement, le poignet, l'avant-bras, le bras, et parfois même les épaules, le buste voire les hanches du signeur ont été le moteur de ce déplacement des mains. Le corps du locuteur, signeur ou gesticulateur, bien que présent physiquement, disparaît donc derrière ses mains, qui captent toute l'attention de l'interlocuteur... et des chercheurs !

Les travaux de Boutet, déjà à partir de 2005 (Boutet, 2005), cherchent à recentrer l'attention sur le corps du locuteur, non seulement comme origine de contraintes articulatoires qui limitent les possibilités de mouvement des mains, mais comme cœur de l'émergence du sens des signes et des gestes. En cela, toute la partie supérieure du corps (des phalanges aux épaules, des hanches au cou, de la mâchoire aux sourcils) est prise en compte. Alliant la phonologie à la biomécanique, l'approche kinésiologique de Boutet (2018) constitue un modèle descriptif et représentatif du corps, ainsi qu'un modèle explicatif de l'émergence du sens pour les LS et la gestualité.

B.1. *Histoire d'un corps et d'une forme perdus*

Longtemps considérées comme de la pantomime très élaborée, les LS sont, depuis les travaux fondateurs de Stokoe (2005[1960]), reconnues comme des langues à part entière, rentrant ainsi de plein droit dans les objets d'étude de la linguistique.

L'argumentaire permettant de démontrer la nature linguistique des LS passe par la validation des critères qui, à l'époque de Stokoe, étaient considérés comme définitoires d'une langue (Benveniste, 1966) : (1) il n'y a pas de langue sans voix ; (2) les signes linguistiques doivent être arbitraires ; (3) le langage doit être décomposable en éléments combinables, selon des règles définies ; (4) le langage doit permettre de dialoguer ; (5) le langage doit être doublement articulé.

Il est possible de vérifier l'affirmation (1) en spécifiant « *gestuelle* » après « *voix* », et la déclaration (4) par la simple observation de la communication des sourds. Les travaux de Stokoe (Stokoe, 2005[1960] ; Stokoe *et al.*, 1965 ; cf. § III.A) identifiant des éléments des LS équivalant aux phonèmes (les chérèmes) et aux morphèmes (les kinèmes) permettent de valider les affirmations (3) et (5). Il est important de noter ici que, pour Stokoe, le sens réside exclusivement dans la main.

La validation de l'affirmation (2) pose toutefois un problème : l'observation des LS rend évidente la présence d'une forte motivation iconique liant le référent au signifiant, ce qui semble s'opposer à l'arbitraire du signe linguistique. Les premières recherches sur les LS s'efforcent donc de démontrer que l'iconicité n'est pas pertinente, ce qui équivaut à démontrer que la forme signifiante des signes n'a pas d'importance.

Peu après les recherches de Stokoe, les LS capturent l'intérêt de chercheurs s'inscrivant dans le paradigme générativiste naissant de Chomsky (1957); suivi, par exemple, par Klima et Bellugi ([1979]). Ceux-ci comptent tester leurs théories de la grammaire universelle sur des langues qui, par leur nature visuo-gestuelle, sont différentes de toutes les autres langues vocales étudiées jusque-là. Le but de ces recherches est de démontrer l'universalité de la grammaire indépendamment de la façon dont la langue est produite : la corporalité des LS, après avoir retenu sérieusement l'intérêt des chercheurs générativistes, devient un élément dont il faut démontrer la non-pertinence linguistique.

C'est donc dans le cadre d'un déni du corps que se développent les recherches sur les LS à partir des années 60. Dans les années 80, alors que les recherches générativistes battent toujours leur plein aux États-Unis et dans une bonne partie de l'Europe, les travaux menés en France par Cuxac et son équipe (Cuxac, 2000; Sallandre, 2014) remettent l'iconicité au centre de l'analyse et soulignent la pertinence du canal visuo-gestuel pour la compréhension du fonctionnement des LS. Toutefois, ces recherches, fondées sur l'analyse du discours, se concentrent sur les fonctions des signes et non sur leur forme signifiante : le corps du signeur est considéré comme pertinent mais seuls les éléments corporels identifiés comme distinctifs du point de vue fonctionnel (le regard, la mimique, les balancements du corps) entrent en ligne de compte dans l'analyse. Le corps du signeur est considéré comme pertinent en tant que support nécessaire à la création de l'iconicité, mais il n'est pas reconnu en tant que moteur de la création du sens en LS.

À ce manque généralisé d'intérêt pour la forme signifiante des signes s'ajoute la difficulté à représenter graphiquement les LS, dont il a été amplement question au § III.B : l'absence d'un système d'écriture préexistant, la non-adaptabilité de l'API aux LS due à la modalité visuo-gestuelle, la multilinéarité, etc. Des solutions existent (cf. § III.D), mais elles ne sont adoptées que par une petite partie des linguistes travaillant sur les LS et cela n'est pas uniquement dû au désintérêt de certains chercheurs pour la question : les systèmes existants ont souvent été développés pour répondre aux exigences descriptives spécifiques d'un projet de recherche et leurs principes graphiques soulèvent de nombreuses questions difficiles à résoudre. Le rapport entre le nombre de caractères et les informations fournies en est un exemple (certains de ces systèmes n'ont pas assez de caractères pour représenter toute la finesse de la LS, d'autres en ont tellement que cela multiplie les options pour écrire la même forme signifiante, ce qui complique l'apprentissage et rend impossible la comparaison des transcriptions); ils sont difficilement lisibles tant pour le chercheur (qui aura du mal à évaluer qualitativement le contenu de son corpus) que pour les logiciels d'analyse linguistique (empêchant ainsi l'analyse quantitative des corpus); ces systèmes visent parfois à être exhaustifs mais ne sont pas facilement adaptables aux cas imprévus, de sorte qu'ils ne peuvent s'ouvrir vers d'autres LS ou à d'autres formes de gestualité humaine; enfin, leur utilisation est extrêmement chronophage à cause de leur complexité

inhérente et/ou de l'absence d'instruments informatiques facilitant leur utilisation.

L'association entre le déni du corps et les difficultés de représentation graphique des formes signifiantes des signes impose de nombreux biais à l'étude linguistique des LS (Bianchini, 2021b; cf. § III.D1). Les conséquences de ces usages sont perceptibles surtout au niveau de l'étude du mouvement. L'absence d'un système graphique permettant de le représenter, mais aussi d'un modèle descriptif permettant d'en appréhender les caractéristiques formelles, fait que le mouvement – lorsqu'il n'est pas tout simplement évacué de l'analyse – est décrit comme un paramètre complexe et instable, difficilement analysable et modélisable.

B.2. *À la recherche du corps perdu*

Le faible engouement des linguistes à l'égard de ces systèmes graphiques est un point commun entre eux. Leur comparaison en fait émerger un autre : même s'ils ont pour vocation première de représenter la forme des LS, ces systèmes offrent une vision limitée et figée des signes. En effet, ils s'organisent tous autour de la main : des aspects tels que la forme, l'emplacement ou l'orientation de la main (regroupés sous le nom révélateur de *paramètres manuels*) sont décrits à travers leurs manifestations superficielles, offrant la vision d'une main *décalquée* dans l'espace graphique. En dehors des mains, tout autre élément corporel, qu'il s'agisse des expressions faciales ou des autres parties du corps (tête, buste, bras, avant-bras, etc.), est décrit à travers non pas sa dynamique mais sa posture (tandis que les bras et avant-bras ne sont représentés que s'ils constituent le point d'ancrage corporel d'un signe manuel). Le mouvement, toujours décrit uniquement en termes de « *paramètre manuel* », est représenté par la trajectoire de la main dans l'espace et non comme la construction dynamique d'un déroulé gestuel : là aussi, les dynamiques de transformations du corps ne sont pas véritablement renseignées, mais remplacées par l'effet superficiel et visuel du mouvement. La forme signifiante émerge, mais le corps et ses dynamiques restent perdues !

Cette tendance, comme il a déjà été noté dans le § VIII.B1, n'est pas propre aux systèmes graphiques : elle imprègne la recherche sur les LS depuis 1960. Même les recherches de type phonologique, pour lesquelles l'analyse de la composante articulatoire des signes est fondamentale, se limitent à décrire les mains et réduisent le mouvement à une série de postures successives (Chevrefils *et al.*, 2021).

À contre-courant de ces pratiques de recherche qui misent essentiellement sur l'établissement d'une hiérarchie entre les paramètres – en accordant la primauté aux postures par rapport au mouvement – et réduisent le corps à un seul de ses segments (la main), se situe l'*approche kinésiologique*.

Pour Boutet, le sens naît des possibilités d'articulation du corps ; il est donc désormais nécessaire de recentrer le corps et sa dynamique au cœur de la description des LS : l'approche kinésiologique propose, en plus d'une analyse

de la forme perceptive des signes, une description articulo-squelettique et intrinsèque de la manière dont le corps s'articule pour créer cette trace. Tout comme l'équipe GestualScript – dont il était membre fondateur –, Boutet s'écarte de la *trace* dessinée dans l'espace de signation par le corps pour s'intéresser au *tracé*, les processus corporels à l'origine de la création de cette trace (cf. § VIII.A). Il passe ainsi d'un point de vue *visuo-spatial* et *externaliste* à un point de vue *corporel* et *intrinsèque* : cette manière de faire constitue l'aspect novateur de l'approche kinésiologique.

Un exemple concret permet de mieux comprendre la différence entre ces deux points de vue. Les descriptions phonologiques existantes se concentrent sur la main, comme unique segment porteur de sens et restreignent la description du mouvement à ce même segment : le signifiant «*jamais*» (Figure 193) en LSF est décrit comme une main, poing fermé et auriculaire étendu, traçant dans l'espace une ligne horizontale qui s'éloigne du signeur. Or une analyse biomécanique simple de ce signe montre que la main n'est pas actrice du mouvement : l'articulation du poignet est immobile, la main est comme soudée à l'avant-bras ; au contraire, on observe une rotation de l'avant-bras au niveau du coude. Pour adopter une terminologie plus adéquate, on dit qu'un *degré de liberté*¹⁹⁴ (DDL) de l'avant-bras a subi une variation. Le mouvement dans ce signe «*jamais*» est donc porté par l'avant-bras, et non par la main, même si visuellement c'est cette dernière qui trace le signe dans l'espace. Du point de vue visuo-spatial et externaliste, donc, la main est en mouvement ; du point de vue corporel et intrinsèque, il y a variation d'un DDL de l'avant-bras, qui engendre le déplacement de la main.



FIG. 193. Le signe signifiant «*jamais*» réalisé avec une rotation extérieure de l'avant-bras (Source : Corpus DyLIS, 2020, extrait publié dans Chevretils *et al.*, 2021)

La différence entre ces deux propositions (la main bouge *vs.* l'avant-bras déplace la main) ne réside pas dans le segment observé, mais dans la manière dont l'ensemble du corps est regardé. Abandonner le regard visuo-spatial et externaliste qui a accompagné l'approche classique à l'analyse des Langues des Signes passe par l'adoption de nouvelles conventions d'observation, comme la géométrie sphérique et le cadre de référence intrinsèque, et par la prise en main de nouveaux concepts empruntés à d'autres disciplines, comme les DDL.

194. Une explication détaillée de la notion de DDL sera fournie au (cf. § VIII.B3).

B.3. *Du visuo-spatial externaliste au corporel internaliste*

Dans l'approche kinésiologique, la main est considérée comme un segment (SEG) d'une unité plus large, appelé un groupement de segments (GRSEG¹⁹⁵), allant de la main au bras¹⁹⁶. Elle ne constitue pas une entité à part : elle est reliée à l'avant-bras, et celui-ci est lié au bras qui est à son tour rattaché aux épaules. On peut dire que la main n'est qu'un segment (SEG) plus *distal*¹⁹⁷ par rapport à l'avant-bras, qui sera à son tour plus distal par rapport au bras (à l'inverse, le bras sera plus *proximal* par rapport à l'avant-bras qui le sera par rapport à la main) : la main fait partie d'une « *infrastructure* » (Boutet, 2010:2) plus vaste qui doit être prise en compte dans son intégralité pour comprendre la façon dont les mains sont mues par le corps.

Au sein de cette infrastructure, chaque SEG impose des contraintes au libre mouvement des SEG adjacents et le mouvement d'un SEG a des répercussions sur la position et le mouvement de ses voisins : ces répercussions sont, surtout mais pas seulement, des SEG proximaux sur ceux plus distaux. Ignorer cette concaténation équivaut à ne pas pouvoir comprendre la raison physique qui mène à réaliser certains mouvements plutôt que d'autres, dans certaines conditions (positions des autres SEG) plutôt que dans d'autres.

L'approche kinésiologique, fondée sur l'anatomie, prend donc en compte ces liens corporels infrastructurels en étendant l'analyse du mouvement de la main à l'ensemble des SEG du membre supérieur : bras, avant-bras et main.

Si chaque SEG constitue une infrastructure nécessaire à la production du signe (ou du geste) se pose alors la question de savoir comment faire une description cohérente non plus d'un seul élément (la main) mais de l'ensemble des SEG. La première partie de la réponse repose sur le choix du cadre de référence à adopter pour la description.

Changement de cadre de référence

La notion de *cadre de référence* (CDR) indique la structure mentale abstraite qui permet d'évaluer les coordonnées qui organisent un ensemble

195. Ce terme n'est pas celui employé dans les articles de l'équipe GestualScript. Comme expliqué dans la « *nota bene* » en début de chapitre, l'auteur de cet ouvrage c'est accordé quelques libertés terminologiques afin de rendre plus cohérente son explication.

196. D'autres segments sont aussi pris en compte par l'approche kinésiologique : les phalanges, les hanches, le torse, le buste, l'épaule, le cou, la tête mais aussi les différents articulateurs présents sur la face. Toutefois, pour une question de simplicité, dans la suite de l'explication de l'approche kinésiologique, lorsqu'il est question de « SEG » ne sont pris en considération que ceux constituant GRSEG du membre supérieur (appelé *upper limb*, GRSEG UL), c'est-à-dire la main, l'avant-bras et le bras, à moins que cela ne soit déclaré explicitement. En effet, c'est sur ces trois SEG que ce concentre tout particulièrement les travaux de Boutet.

197. Distal et proximal indiquent la position relative d'un SEG par rapport à un autre SEG et au corps du signeur : un SEG est distal lorsque, dans la chaîne de SEG, il est situé plus loin du corps qu'un autre SEG (la main est donc distale par rapport à l'avant-bras qui est distal par rapport au bras) ; un SEG est proximal lorsqu'il est plus proche du corps qu'un autre SEG (le bras est proximal par rapport à l'avant-bras qui est proximal par rapport à l'avant-bras). Cette notion est indépendante de la position du SEG dans l'espace : une main qui touche l'épaule restera le SEG le plus distal du membre supérieur même si elle est très proche du corps.

de relations spatiales (Shusterman et Li, 2016). La position d'une entité *A* est évaluée par rapport à une entité *O* sur lequel est placé un repère, c'est-à-dire un ensemble de droites graduées se croisant entre elles (souvent à 90°, on parle alors de repère orthogonal) : *O* est le centre d'un CDR permettant l'observation de la position de *A*.

Il est possible de classer les CDR selon leur centre (Shusterman et Li, 2016) : si *O* est ancré sur Terre on parlera de *CDR géocentré* (où *O* est le centre de notre planète) ou *environnemental* (où *O* est une partie de la Terre, comme une chambre, une colline, un bateau) ; en revanche si *O* est une entité pouvant se déplacer librement (un objet ou le locuteur) il sera question de *CDR centré sur l'objet*. Il est important de noter que la notion de CDR diffère de celle de point de vue (PDV), c'est-à-dire de quelle position est observé le CDR : si l'observateur correspond au locuteur on parlera de *PDV égocentré*, s'il diffère on parlera de *PDV allocentré*.

Il est possible d'illustrer la différence entre les différents CDR à travers la description d'un homme navigant sur un bateau et ayant à ses côté une bouteille (*B*), munie de son bouchon (*A*), qui gît renversée sur le pont du navire (Figure 194) : dans un CDR environnemental (avec *O* = bateau) le bouchon est à poupe (l'arrière du bateau) par rapport à la bouteille ; dans un CDR géocentré (avec *O* = planète Terre) le bouchon est au Sud de la bouteille ; dans un CDR centré sur l'objet (avec *O* = homme) le bouchon est à gauche de la bouteille.

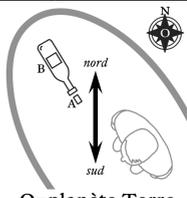
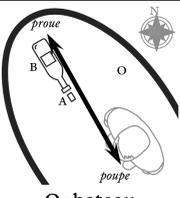
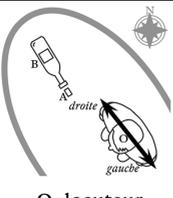
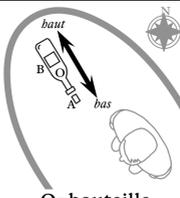
nomenclature classique	CDR géocentré	CDR environnemental	CDR centré sur l'objet	
	 O=planète Terre A est au Sud de B	 O=bateau A est à poupe de B	 O=locuteur A est à gauche de B	 O=bouteille A est en haut de B
nomenclature de Levinson	CDR absolu		CDR relatif	CDR intrinsèque

FIG. 194. Nomenclature des Cadres de Référence (CDR) classique et proposée par Levinson (1996) ; *O* est le centre du CDR, *A* est le bouchon d'une bouteille *B*

Levinson (1996) propose une nomenclature différente des CDR et distingue : les *CDR relatifs*, centrés sur le locuteur ; les *CDR absolus*, centrés sur l'environnement ou la planète ; enfin, les *CDR intrinsèques*, centrés sur une entité *B* en utilisant ses *caractéristiques intrinsèques*.

Les caractéristiques intrinsèques d'un objet sont les axes qui sont attribués à un objet sur la base de sa forme ou de la façon dont il est normalement manipulé (Boutet, 2018). Concrètement, la bouteille est constituée d'un fond en bas et d'un col en haut, fermé par un bouchon. Si, comme dans le cas de la Figure 194, la bouteille est renversée, le col se trouve momentanément au ras du sol, mais nul ne définirait une bouteille comme

un objet ayant un col à gauche et un fond à droite. L'axe haut-bas allant du col au fond est une caractéristique intrinsèque de la bouteille, qui est prise en compte si celle-ci devient le centre d'un CDR intrinsèque. Si la bouteille est fermée, son bouchon se trouve donc toujours en haut de la bouteille.

L'utilisation d'un CDR intrinsèque permet d'apprécier la position de *A* par rapport à *B* quelle que soit l'orientation de *B* à l'instant précis. Cela est encore plus intéressant si *A* et *B* sont reliés par un segment rigide : la rotation de *B* sur un de ces axes implique automatiquement le mouvement de *A* sur un cercle dont *B* est le centre ; si la rotation de *B* est sur trois axes, *A* dessine une sphère autour de *B*. Toute limitation de la rotation de *B* sur un de ses axes, détermine une limitation du mouvement de *A*.

Si l'on considère que *A* est placé sur la main et *B* placé sur le poignet (c'est-à-dire l'articulation la plus distale de l'avant-bras), alors on peut affirmer que le CDR intrinsèque permet d'apprécier non seulement la position de la main par rapport à l'avant-bras, mais aussi de prévoir, à travers la prise en compte des butées articulaires, toutes les positions que la main ne pourra jamais atteindre dans l'espace car bloquée par les caractéristiques articulaires intrinsèques de l'avant-bras. De même si *A* est placé sur l'avant-bras et *B* est le coude (l'articulation la plus distale du bras), il sera possible de prendre en compte les limitations imposées par le bras à l'avant-bras ; et, en continuant à remonter, celles de l'épaule sur le bras.

L'approche kinésiologique propose donc, pour chaque SEG, de poser un CDR intrinsèque sur le SEG adjacent plus proximal à celui étudié, en plaçant les axes sur la base des caractéristiques articulaires intrinsèques de chaque SEG (caractéristiques qui sont imposées par la forme des os et des cartilages et la présence de muscles, ligaments et tendons). La position et le mouvement du membre supérieur sont donc appréciés grâce à un *système* de CDR intrinsèques.

Cette approche permet de ne plus appréhender le mouvement comme un phénomène idiosyncratique et presque incontrôlé. La matérialité du corps n'est plus un obstacle à la compréhension du mouvement, elle est plutôt un atout qui permet de creuser et de segmenter le flux du mouvement.

Reste toutefois à définir quelles sont les caractéristiques intrinsèques des différents SEG qu'il faut prendre en compte. Parmi les solutions possibles, Boutet choisit de suivre les principes de la biomécanique¹⁹⁸, identifiant dans les DDL (Kapandji, 1997) les caractéristiques intrinsèques des SEG.

Degrés de liberté

Dans l'approche kinésiologique, les caractéristiques intrinsèques définissant chaque SEG du membre supérieur sont ses *degrés de liberté* (DDL), c'est-à-dire les rotations d'un SEG (exprimées en degrés) autour d'un axe situé au niveau du SEG adjacent le plus proximal. Ainsi, les DDL de la main sont

198. La biomécanique est la discipline qui applique les principes de la mécanique aux organismes vivants. Elle permet de décrire le mouvement des différents segments corporels et d'évaluer les forces qui agissent sur ses segments (Pascolo et Rossi, 2011).

les axes de rotation de celle-ci par rapport à l'avant-bras ; ceux de l'avant-bras sont les axes de rotation de celui-ci par rapport au bras ; enfin, les DDL du bras sont exprimés en rapport à l'articulation de l'épaule. Les axes de rotation peuvent passer par les articulations (du poignet, du coude et de l'épaule) ou peuvent traverser longitudinalement des os (le couple ulna-radius – qui peuvent se croiser – et l'humérus – dont la tête peut tourner dans l'articulation de l'épaule). L'attribution des DDL passant par les os est sujette à débat : la rotation de l'humérus (os du bras) provoque une rotation de l'avant-bras, s'agit-il donc d'un DDL à attribuer au bras ou à l'avant-bras ? Le choix pour Typannot a été de préférer l'attribution au SEG le plus distal, c'est-à-dire celui où la rotation est visible au signeur et à son interlocuteur.

Afin d'identifier les différents DDL, la biomécanique les nomme sur la base des deux butées articulaires qu'ils peuvent atteindre (c'est-à-dire le nom attribué à l'angle maximum que ces DDL peuvent atteindre). Pour le membre supérieur il est alors question, pour les DDL ancrés sur les articulations, d'abduction (ABD) et adduction (ADD), et de flexion (FLX) et extension (EXT) ; pour les DDL situés le long des os on parle de rotation interne (RIN) et externe (REX) ou de pronation (PRO) et supination (SUP)¹⁹⁹.

Plus spécifiquement, le bras a deux DDL (ABDADD et FLXEXT), l'avant-bras deux DDL (FLXEXT et RINREX), et la main trois DDL (ABDADD, FLXEXT et PROSUP). Ces DDL sont résumés et illustrés dans le Tableau 94.

TAB. 94. Liste des degrés de liberté (DDL) du membre supérieur

		Segment		
		Bras	Avant-bras	Main
Degrés de liberté	Axes sur l'articulation	Abduction (ABD) Adduction (ADD) 		Abduction (ABD) Adduction (ADD) 
	Axe le long des os	Flexion (FLX) Extension (EXT) 	Flexion (FLX) Extension (EXT) 	Flexion (FLX) Extension (EXT) 
			Rotation interne (RIN) Rotation externe (REX) 	Pronation (PRO) Supination (SUP) 

199. Alors que FLXEXT et ABDADD sont deux DDL opérant sur deux axes distincts, RINREX et PROSUP sont deux noms qui servent à identifier le même DDL sur différents SEG, dont l'axe se situe le long de l'humérus dans le premier cas et du couple ulna-radius dans le second. En biomécanique, ces deux DDL sont différenciés par leur nom, qui est gardé ici, toutefois dans Typannot le caractère générique pour indiquer RINREX et PROSUP est le même car il s'agit du même type de DDL (cf. § IX.B2v).

Les choix fait dans son approche kinésiologique (analyse de la totalité des SEG, CDR intrinsèque et utilisation des DDL) amène Boutet à s'interroger sur la manière de rendre compte géométriquement de la dynamique structurelle du corps.

L'abandon de la géométrie euclidienne

La plupart des systèmes de représentation des LS (la notation de Stokoe, SignWriting et d'autres; cf. § III.D) analysent le mouvement dans un CDR centré sur l'interlocuteur ou son environnement et le décrivent comme un déplacement de la main d'un point A à un point B : plus le chemin entre A et B est court, plus le mouvement est simple. Or, intuitivement²⁰⁰, dans l'espace, la manière la plus courte pour aller de A à B est de tracer une ligne; la manière la plus longue (donc la plus complexe) est de tracer une courbe. Visuellement, la main qui trace une ligne fait un mouvement simple.

Ces systèmes de représentation des LS conçoivent l'espace comme un lieu tridimensionnel subdivisé en plans (x,y,z) : cette description correspond à celle offerte par la géométrie euclidienne, grand classique des mathématiques scolaires. Celle-ci repose sur cinq postulats (Figure 195), c'est-à-dire des énoncés qu'il faut considérer vrai et qui n'ont pas besoin d'être démontrés.

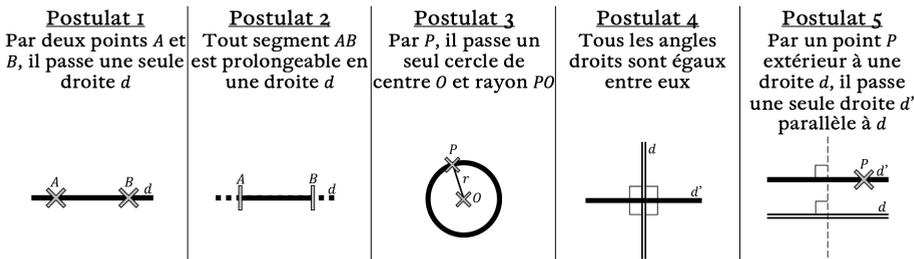


FIG. 195. Les postulats de la géométrie euclidienne (Source : Danet *et al.*, 2021)

Avec la droite définie comme $y = ax + b$, la géométrie euclidienne permet de faire correspondre la *simplicité géométrique (euclidienne)* et la *simplicité visuelle*. Mais analyser l'ensemble des SEG sur la base de leurs DDL mène à revoir la définition de ce qu'il faut considérer « simple » : dans l'approche kinésiologique, un mouvement est simple non pas lorsqu'il permet à la main de parcourir un chemin très bref (*simplicité géométrique*), mais lorsqu'il requiert la mise en mouvement d'un nombre exigu de DDL (*simplicité motrice*). Or, un DDL est une rotation d'un SEG autour d'un point d'ancrage et cette rotation fait dessiner à la partie la plus distale du SEG une courbe. La combinaison de l'approche kinésiologique et de la géométrie euclidienne fait entrer en conflit

200. Ou plutôt en se fondant sur la perception de l'espace dictée par l'appartenance à la culture occidentale.

les deux définitions de simplicité : la recherche de nouvelles géométries est donc nécessaire afin de faire coïncider simplicité motrice et simplicité géométrique.

Au XIX^e siècle plusieurs mathématiciens affirment que si la géométrie euclidienne se fonde sur des postulats devant être acceptés comme tels, il est aussi possible de les réfuter en totalité ou en partie. Lobatchevski (1793-1856), Bolyai (1802-1860) et Gauss (1777-1855) s'attaquent au cinquième postulat, lui substituant « *par un point P extérieur à une droite d , il passe une infinité de droites d' parallèles à d* » et donnant naissance aux premières géométries non-euclidiennes (Figure 196). Le seul moyen de pouvoir dessiner cette affirmation est d'abandonner la représentation géométrique sur des plans en faveur d'une représentation sur des surfaces courbes, comme une sphère. Or, en restant sur la surface de la sphère, le trajet le plus court (donc le plus simple) entre deux points n'est plus une droite mais une courbe.

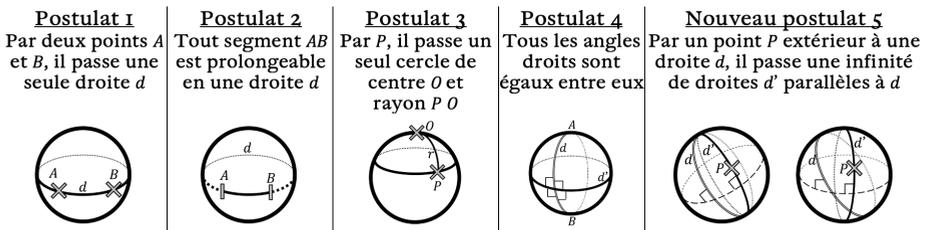


FIG. 196. Les postulats de la géométrie sphérique (Source : Danet *et al.*, 2021)

La définition d'une sphère est celle d'un solide dont la surface est composée de points P équidistants à son centre O . Il est possible de situer O au niveau de l'articulation (par exemple le coude) entre le SEG que l'on souhaite observer (l'avant-bras) et le SEG adjacent plus proximal (le bras); et P sur l'extrémité la plus distale du SEG examiné (l'avant-bras juste avant le poignet). Le mouvement d'un seul DDL de ce SEG dessinera un cercle, alors que celui de plusieurs DDL tracera une sphère. C'est ainsi qu'il est possible de faire correspondre la simplicité géométrique (non euclidienne) de $y = ax + b$ et la simplicité motrice.

Appréhender le mouvement des SEG sur une sphère permet non seulement de les décrire aisément, mais aussi de prendre en compte les limitations aux mouvements qui sont imposées par ces axes.

Dans les segments : la prise en compte des contraintes articulaires

Dans un espace tridimensionnel, la rotation sur plusieurs axes de l'extrémité d'un segment autour d'un point d'ancrage constitué par l'autre extrémité de ce même segment génère une sphère. Si, pour une raison ou pour une autre, certains angles de la rotation ne sont pas possibles, seule une portion de la surface de la sphère pourra être dessinée. L'application de la géométrie non euclidienne au mouvement permet donc de relier les rotations possibles d'un SEG sur ses DDL aux positions potentielles de son

extrémité la plus distale : s'il n'est pas possible de rejoindre le bas du dos en passant le bras derrière sa tête, c'est que tous les SEG rejoignent la butée articulaire avant d'être parvenus à cette position, c'est-à-dire qu'ils atteignent un degré de rotation au-delà duquel il n'est plus possible d'aller (sauf talents de contorsionniste, qui ne sont rien d'autre que la capacité d'aller au-delà des butées articulaires considérées comme normales pour un humain en bonne santé). Étudier la dynamique articulaire du corps permet donc non seulement de justifier l'existence de positions possibles, mais aussi de prévoir les positions impossibles.

Ces possibilités et impossibilités sont dictées par la structure même du corps : les articulations ont une forme osseuse et sont pourvues de ligaments, et elles sont non seulement rattachées au corps et aux autres SEG mais elles sont aussi en leur proximité. Tout cela influence ce qu'un SEG peut ou ne peut pas faire et dans quelles conditions il peut le faire et ne pas le faire : il sera donc impossible d'aller au-delà d'un certain angle avec un DDL d'un SEG car les ligaments bloquent le mouvement, mais il est aussi possible que la présence du torse ou d'une autre partie du corps fasse obstacle à un mouvement qui serait possible du point de vue strictement articulaire.

L'approche kinésiologique tient compte de l'influence d'un DDL sur les autres DDL du même SEG. Par exemple, Boutet remarque que si la main se trouve en FLX ou en EXT maximale les ampleurs possibles de ABD et ADD sont très réduites ; si elle se trouve en PRO maximale, l'ADD est réduite ainsi que l'EXT et la FLX, (mais pas l'ABD). Des réductions de ce type sont aussi présentes dans l'avant-bras.

Le corps est également sujet à des mouvements involontaires qui apparaissent lors de la réalisation de séquences complexes de rotation des DDL d'un SEG : c'est le cas des mouvements diadocaux de MacConnaill (MacConnaill et Basmajian, 1969), dont un cas exemplaire est le Paradoxe de Codman :

(1) Si, partant de la position de référence du membre supérieur, pendant verticalement le long du corps, la paume de la main appliquée contre la cuisse, le pouce se dirigeant vers l'avant, (2) on effectue d'abord, membre supérieur étendu, une abduction de 180° dans le plan frontal, le portant jusqu'à la verticale, (3) puis, à partir de cette position, on ramène le membre vers le bas, dans le plan sagittal, c'est-à-dire vers l'avant, en effectuant une extension relative de 180°, (4) le membre supérieur se retrouve alors dans sa position initiale, mais, fait important, la paume "regarde en dehors" et le pouce est dirigé vers l'arrière.

Il s'est donc produit, sans qu'on en ait conscience, une rotation interne de 180° du membre supérieur sur son axe longitudinal. (Anon., 2023a)

Plus généralement, un mouvement diadocal est celui qui a lieu lorsqu'un SEG peut effectuer une rotation sur trois axes²⁰¹ : chaque fois que les deux

201. Dans le modèle kinésiologique, la RINREX est considérée comme un DDL de l'avant-bras. Mais celle-ci est provoquée par la tête de l'humérus tournant à l'intérieur de l'épaule et provoquant une torsion du bras, il serait donc tout à fait possible de considérer la RINREX comme

autres DDL de ce SEG bougent l'un après l'autre (et non simultanément), il y aura une variation involontaire d'un DDL. La recherche d'une explication a fait couler beaucoup d'encre (pour plus de détails : Pearl *et al.*, 1992) et seul le recours à la géométrie sphérique a permis de résoudre ce pseudo-paradoxe, qui est en vérité commun à toute entité se déplaçant sur une sphère²⁰².

Les mouvements diadoeaux sont prédictifs : si deux DDL effectuent une rotation l'un après l'autre, alors il y aura obligatoirement une rotation du troisième DDL. En être conscient permet non seulement de calculer l'ampleur de la rotation du troisième DDL, mais aussi de conclure que si le résultat n'est pas celui attendu, il y a eu une correction volontaire du mouvement qu'il faudra prendre en compte.

Il convient aussi de considérer que l'ordre d'activation des DDL et des SEG a une influence sur le résultat. Ainsi, une RIN complète de l'avant-bras suivie de sa FLX portera celui-ci derrière le dos, alors que si la FLX précède la RIN, l'avant-bras finira devant le torse.

Une autre contrainte au mouvement est constituée par les *blocages de Cardan*. Les articulations peuvent, d'une certaine manière, être comparées à une suspension de Cardan²⁰³ (inventée par Girolamo Cardano au XVI^e siècle), un dispositif composé de trois cercles montés l'un dans l'autre via des axes de pivot orthogonaux, qui permet à tout objet fixé sur le cercle le plus interne de rester immobile quel que soit le mouvement du dispositif dans son ensemble (il est par exemple utilisé dans les gyroscopes). Toutefois, il peut arriver que deux axes de pivot s'alignent parfaitement et ne puissent plus se désolidariser : ce phénomène, connu sous le nom de blocage de Cardan mène à la perte d'un DDL du dispositif, qui ne pourra désormais bouger que sur deux de ces trois axes ; cela rendra difficile, voire impossible, d'établir lequel des deux axes solidarisés est à l'origine du mouvement détecté.

Le même phénomène peut se produire avec les articulations : le poignet peut faire bouger la main dans l'espace selon trois DDL qui correspondent à trois axes, mais si la main est en EXT totale, deux axes se superposent, créant une confusion entre PROSUP et ABDADD et empêchant de savoir exactement s'il s'agit d'une ADD ou d'une PRO dans un sens et d'une ABD ou d'une SUP dans l'autre (Figure 197). Il faut, là encore, tenir compte de ce phénomène lors de l'analyse du mouvement.

Les mouvements diadoeaux et les blocages de Cardan montre que la prise en compte de l'ordre de la mise en mouvement des différents DDL au sein d'un SEG est fondamentale pour la compréhension du mouvement. Ceci

un DDL du bras. C'est ce qui a été fait par Codman (1934) et par MacConnaill et Basmajian (1969), qui comptent alors trois DDL sur le bras.

202. Par exemple, prenons un homme qui a l'étrange habitude de marcher en regardant toujours vers le Sud. Cet homme se trouve au Pôle Nord ; il sort de chez lui et avance le long d'un Méridien (ce qui correspond à la variation du 1^{er} DDL) ; il arrive à l'Équateur et commence à marcher vers l'Est en faisant la « marche du crabe » (variation du 2^e DDL) ; il emprunte alors un autre Méridien pour revenir vers le Nord, en marchant à reculons (retour en arrière le long du 1^{er} DDL), où il découvre avoir involontairement tourné d'un angle proportionnel à la distance qu'il a parcourus le long de l'Équateur (variation involontaire d'un 3^e DDL). Cela est possible car, sur une sphère, deux droites apparemment parallèles (comme les Méridiens) se croisent

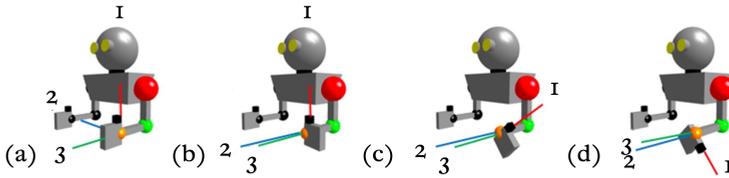


FIG. 197. Des trois axes de rotation de la main (1, 2, 3), visibles en position neutre (a), deux s'alignent lorsque la main est en EXT totale (b), à cause d'un blocage de Cardan; il devient alors impossible de distinguer une ADD d'une PRO (c) et une ABD d'une SUP (d) (Source : Boutet, 2018)

est vrais aussi au-delà des SEG : l'ordre d'activation des SEG l'un par rapport à l'autre exerce une influence sur la façon dont le mouvement est réalisé.

Entre les segments : la prise en compte de la temporalité de déploiement du mouvement

L'analyse des SEG dans un système de CDR intrinsèques révèle si un DDL d'un SEG effectue une rotation et à quel moment. Cela permet de différencier les types de mouvement en croisant les informations sur la variation des DDL et sur le nombre de SEG qui participent effectivement au mouvement. Il est alors possible de distinguer si un SEG bouge par lui-même ou si son mouvement est induit par le mouvement d'un autre SEG et aussi d'observer la manière dont cette induction influence le mouvement (Figure 198).



FIG. 198. Différence entre (a) mouvement propre, (b) déplacement et (c) transfert inertiel

Un *mouvement propre* est la variation d'au moins un DDL sur un seul SEG, sans qu'aucun DDL d'un autre SEG ne bouge. Si le SEG ayant un mouvement propre est très distal (c'est-à-dire la main) il est le seul à bouger et le reste du membre supérieur (bras et avant-bras) reste immobile. Mais si le mouvement propre est le fait d'un SEG proximal (comme le bras), il engendre un *déplacement* – un mouvement induit – de tous les SEG plus distaux que lui (avant-bras et main).

aux pôles de la sphère (l'explication réside dans le 5^e postulat de la géométrie sphérique, qui redéfinit le parallélisme).

203. Cette comparaison est souvent présente dans l'étude des mouvements des bras mécaniques articulés.

Il peut aussi y avoir des cas de *transfert inertiel du mouvement*, quand un SEG initie le mouvement d'un de ses DDL et que celui-ci se propage, sur le même axe de rotation (x , y ou z), à un autre DDL d'un autre SEG. Par exemple, l'EXT de l'avant-bras peut être transférée vers la main, qui *continue et conclut la trajectoire* de l'avant-bras.

Boutet identifie plusieurs typologies de *flux de propagation du mouvement*²⁰⁴ (Figure 199) : celui-ci peut être *distal-proximal* ou un *proximal-distal*, selon que le SEG avec un mouvement propre est plus distal ou plus proximal par rapport à celui vers lequel le mouvement est transféré ; mais il peut aussi être *indéterminé* ou *indéterminable*, soit parce qu'il est absent (si un seul SEG bouge), soit parce les SEG bougent en même temps, soit parce que le transfert est si rapide que le mouvement des SEG semble simultané. Grâce aux progrès des dispositifs de capture de mouvement, il est très probable que le nombre des flux indéterminables diminue, puisque les logiciels devraient permettre d'observer le mouvement avec une plus grande finesse que l'œil humain.

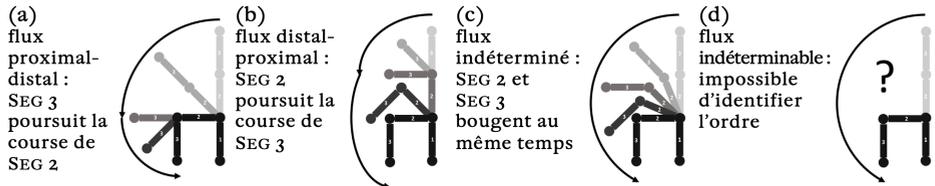


FIG. 199. Différence entre les flux de propagation au sein du transfert de mouvement entre le SEG 2 et le SEG 3 : (a) proximal-distal ; (b) distal proximal ; (c) indéterminé ; (d) indéterminable

L'étude du transfert inertiel de mouvement exige la prise en compte de différents aspects. Par exemple, ces propagations du mouvement ont plus de chance d'avoir lieu lorsque le DDL qui impulse le mouvement rejoint la butée articulaire : moins l'amplitude d'un DDL est prononcée, moins il faudra de temps (et d'énergie) pour atteindre la butée et plus la propagation du mouvement aux autres SEG sera rapide et facile (et donc probable). Ensuite, la netteté de l'alignement géométrique²⁰⁵ des axes de rotation favorise la propagation du mouvement. Toutes les contraintes énoncées ici sont présentes en même temps au sein du mouvement, mais elles affectent des SEG et des DDL différents et peuvent entrer en concurrence entre elles.

La relation entre les DDL au sein d'un même SEG et entre les SEG au sein de la dynamique corporelle n'est pas le seul élément qui influence le mouvement : le monde extérieur peut, lui aussi, déterminer des modifications du mouvement dont l'approche kinésiologique doit rendre compte.

204. Cette notion est spécifique à Boutet, qui la considérait comme sa principale contribution à la recherche sur la gestualité co-verbale et les LS (Boutet, 2018:9).

205. Il faut toutefois préciser que « *axe de rotation* » et « *DDL* » ne sont pas synonymes ; sur un axe il pourrait donc y avoir la FLXEXT du bras et la RINREX de l'avant-bras (tout dépendra de la position initiale de ce mouvement) ; il peut donc y avoir des transferts même si les DDL n'ont pas le même nom.

Au-delà des segments : la prise en compte de la visée du mouvement

Le mouvement (comme peut l'être un geste co-verbal ou un signe) s'inscrit dans une dynamique d'interaction avec le monde : les DDL des différents SEG ne réalisent pas des rotations « pour le plaisir de le faire » mais pour rejoindre un objectif : le corps a donc une *visée*, un objectif le poussant à se mettre en mouvement, et qui est en lien avec la réalisation du signe mais aussi avec la création du sens du signe.

Il existe différents types de visées. La *visée corporelle* est présente, par exemple, lors de la réalisation du signe signifiant « réfléchir », où le doigt a pour objectif de rejoindre la tempe et qu'il *oblige* le bras, l'avant-bras et la main à le suivre ; ou encore, dans le signe qui signifie « DVD », l'objectif de l'avant-bras est d'aller croiser l'autre avant-bras et il emporte le bras. Mais il peut aussi y avoir une *visée externe*, comme lors d'un pointage, où l'objectif du SEG (normalement la main, mais pas obligatoirement) est de rejoindre, ou du moins de tendre vers, le locus à pointer ; la visée externe peut aussi être *inversée*, c'est-à-dire que le but est de fuir et non de rejoindre un point externe. Enfin, une *absence de visée* est possible, par exemple lorsque les signes sont effectués dans l'espace neutre et que le mouvement n'est pas orienté à atteindre (ou fuir) un locus spécifique.

Cette idée de visée gestuelle amène à revoir l'indépendance d'un paramètre tel que l'emplacement de la main, qui pourtant fait partie des paramètres fondamentaux depuis Stokoe (2005[1960]) : la main se trouve dans cette position « *proche de la partie x du corps* » car elle y a été amenée par la structure du corps, mais il n'est pas dit que la position finale soit pertinente.

L'emplacement n'est pas le seul paramètre dont Boutet remet en question la nature : la vision du mouvement dans l'approche kinésiologique est si différente de l'approche classique qu'elle mène à revoir aussi les concepts d'orientation, d'emplacement et de mouvement.

Le corps créateur de sens : réorganisation des paramètres d'analyse des LS

Un des objectifs de l'analyse kinésiologique du mouvement est de pouvoir répondre à la question « Pour quelle(s) raison(s) certaines variations de la forme impliquent un changement de sens et d'autres pas ? ».

À titre d'exemple, il existe (Figure 200) une multitude de gestes qui sont identifiés comme des « *non* » par un locuteur du français²⁰⁶ : que « *non* » soit réalisé uniquement en bougeant l'index (a), ou avec toute la main (b), ou en ajoutant l'avant-bras (c) ou le bras (d), qu'il soit réalisé avec le coude plié (c) ou avec le bras tendu au-dessus de l'épaule (d) ou droit devant soi (e), il est toujours reconnu comme « *non* ». Il est même possible de le reconnaître

206. La reconnaissance de ces différentes formes de « *non* » a été testée par CSB sur 50 étudiants inscrits en licence SDL-LSF à l'Université de Poitiers, à partir des vidéos représentant les différents gestes dépourvus de contexte.

lorsqu'il manque la répétition²⁰⁷ (f) ou s'il est fait à deux mains (g), ou encore s'il est fait avec seulement la tête (h).

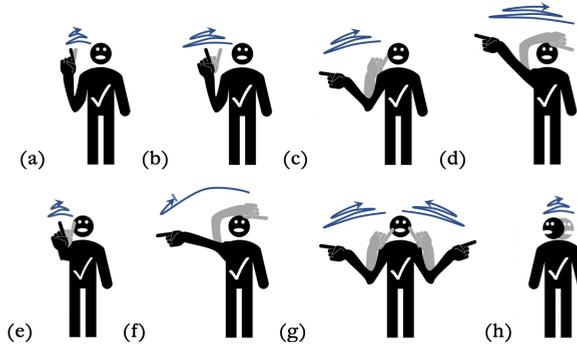


FIG. 200. Variations du geste « non » qui sont reconnues comme signifiant « non »

Par contre, il existe aussi (Figure 201) des gestes pratiquement identiques à ceux qui viennent d'être définis comme « non » mais qui ne sont pas reconnus comme « non » : si la paume du parlant n'est pas dirigée vers l'entité auquel le « non » se réfère ou vers la personne à qui le « non » s'adresse (a), si l'oscillation est verticale et non latérale (b), s'il n'y a pas un minimum de retour en arrière (c), si dans un mouvement à deux mains celles-ci vont dans la même direction (d), enfin s'il s'agit d'un balancement de la tête (e).

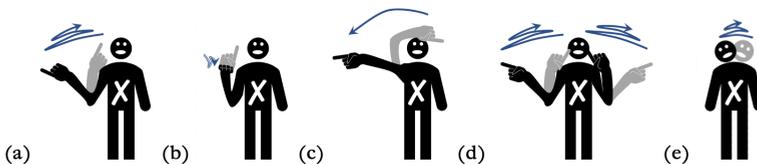


FIG. 201. Variations du geste « non » qui ne sont pas reconnues comme signifiant « non »

Pour quelles raisons certaines variations impliquent un changement de sens radical et d'autres non ? Pour répondre à cette question, Boutet fait l'hypothèse que toute occurrence partageant, du moins partiellement, un *sens* A doit avoir dans sa *forme* quelque chose qui permet d'identifier A : ce sont les *invariants structurels*. Un signe signifiant seulement A aura dans sa forme le(s) invariant(s) propre(s) à A, un signe signifiant A+B aura dans sa forme le(s) invariant(s) propre(s) à A et à B. Il existe donc un lien entre la forme du corps et le sens que celui-ci véhicule²⁰⁸.

207. Il s'agira alors d'un « non » catégorique, mais il faut que le mouvement soit particulièrement brusque.

208. Affirmer que les invariants sont une force en jeu dans la formation des signes ne signifie pas affirmer que c'est la seule force en jeu dans la création des signes. L'approche

De toutes les variations gestuelles similaires à « *non* » proposé ici, qui sont reconnues comme véhiculant le sens « *non* » (sans combinaison avec un autre sens), l'approche kinésiologique permet de trouver la présence d'invariant structuraux dont la liste non exhaustive est : le mouvement est initié par le SEG le plus distal parmi ceux participant au mouvement (le doigt, la main ou la tête); il y a au moins un retour en arrière du mouvement (bien que normalement ce soit un va-et-vient); la visée du mouvement est externe (la négation est dirigée vers la personne à qui elle s'adresse ou vers l'objet de la négation); le DDL le long duquel se fait le mouvement est ABDADD; s'il y a propagation inertielle de ce mouvement, elle suit le flux distal-proximal; la main est en configuration pouce fermé avec index étendu²⁰⁹.

Ce qui diffère dans ces gestes, c'est l'orientation de la main mais aussi son emplacement; ce qui ne change pas c'est le type de mouvement que réalisent les segments corporels impliqués dans le mouvement. En d'autres termes, ce qui varie c'est la *localisation des SEG* du membre supérieur, ce qui ne change pas c'est le *déploiement du mouvement* à partir de cette localisation.

Boutet propose donc d'abandonner la subdivision classique des paramètres manuels (configuration, orientation, emplacement, mouvement) en faveur d'une répartition en deux catégories fortement liées : *localisation*²¹⁰ (Loc) et *mouvement* (Mov).

Loc représente une position dans laquelle le locuteur installe son corps; elle contient déjà le potentiel du mouvement sans pour autant être dynamique. Cette position anticipe le déploiement du mouvement qui caractérise le signe/geste : elle englobe les notions d'orientation et d'emplacement mais les étend à l'ensemble des SEG (alors que la phonologie classique ne concerne que les mains). Il est important de noter que, dans l'approche kinésiologique la notion de Loc a une dimension plutôt théorique : Boutet n'attend pas du locuteur qu'avant chaque signe il se fige dans une position, à partir de laquelle il déploiera le mouvement. Loc constitue l'instant, dans ce flux continu de signes, où le sens d'un signe s'installe²¹¹.

Mov est la contrepartie dynamique de Loc. L'approche kinésiologique se fonde sur l'hypothèse que le corps tend à la *simplicité motrice* et que la description peut utiliser cette simplicité : une fois le corps installé dans une

kinésiologique ne s'oppose donc pas à des modèles fondés sur l'iconicité comme celui de Cuxac (2000) qui a été utilisé dans les recherches sur SignWriting, mais propose une explication complémentaire sur la genèse des signes.

209. La validité de cette liste devrait être ultérieurement testée en analysant des exemples tirés de corpus (cf. note 205). Le but est ici de montrer le fonctionnement de l'approche kinésiologique et non de faire une analyse des différentes formes de négation.

210. Boutet parle de Localisation Initiale, et il en est de même pour l'ensemble des articles rédigés par GestualScript jusqu'en 2022. Toutefois, « *initial* » peut faire penser qu'il s'agit d'un moment caractérisé par une tenue du corps en début du signe, une sorte de pose dans laquelle le locuteur se figerait avant le déploiement d'un unique mouvement composant le signe. C'est pourquoi, dans cet ouvrage, on a préféré parler de Loc sans spécifier.

211. Dans l'application de l'approche kinésiologique dans Typannot, la notion de Loc sera légèrement modifiée, devenant un point pertinent choisi par le chercheur à partir duquel décrire le mouvement (cf. § IX.A).

LOC, MOV correspond à la mise en mouvement d'un nombre exigü de DDL sur un nombre limité de SEG, en suivant des schémas récurrents et en respectant les contraintes intra-SEG et inter-SEG.

LOC et MOV sont placés ici comme s'ils étaient la clé permettant de comprendre la corporalité qui structure les LS et tout ce qui est en jeu dans le déploiement des signes. Mais la relation entre ces deux composantes est encore au stade de l'hypothèse : il est important d'expliciter les liens entre LOC et MOV, car leur compréhension permettra d'attester de la stabilisation du mouvement, qui sera dès lors un élément simple à décrire et à modéliser. Mais des études préliminaires menées sur un petit corpus de trois LS (LIS, LSF et BSL ; Danet *et al.*, 2017) semblent confirmer l'idée que le corps tend à la simplicité motrice lors de la production de LS.

B.4. De l'approche kinésiologique à Typannot

Afin de mettre au centre de l'analyse les dynamiques structurelles du corps, l'approche kinésiologique a besoin de se fonder sur une description articulaire et intrinsèque des structures corporelles, qui prenne en compte leurs relations, leurs potentialités et leurs limitations. Décrire le corps de cette manière novatrice implique la prise en main de concepts spécifiques (CDR, DDL, géométrie sphérique, mouvements diadocaux, blocages de Cardan, etc.) qui ont nécessité, dans ce livre aussi, une explication approfondie. Cela peut engendrer la sensation que la prise en main de cette description nécessite chez le linguiste un lourd bagage de connaissances théoriques sortant du cadre habituel, ce qui peut engendrer un blocage (pas de Cardan !) chez les personnes intéressées.

Afin d'éviter ce blocage, il faut fournir aux chercheurs des instruments qui simplifient la prise en main tant des aspects théoriques que de réalisation des analyses kinésiologiques sur les signes et les gestes. C'est dans cette perspective qu'intervient GestualScript en créant Typannot.

Typannot est un système de transcription typographique des LS qui s'inscrit dans l'approche kinésiologique, c'est-à-dire qu'il est conçu pour représenter (de manière accessible et fonctionnelle) les dynamiques structurelles du corps dans de vastes corpus multimodaux (de LS ou de gestualité). Dans cette idée, Typannot « *n'est pas seulement une formalisation graphique de la théorie, il est l'instrument pour s'approprier de la théorie* » (Danet *et al.*, 2021).

C. PRINCIPES DE BASE DE TYPANNOT

Typannot est donc un système de transcription qui permet de représenter l'ensemble des dynamiques corporelles. Or le corps est subdivisé en plusieurs segments, qui peuvent avoir des fonctionnements radicalement différents. Afin de garantir la cohérence de Typannot (et par conséquent sa rapidité et facilité d'utilisation) il faut déterminer, en amont du processus

de création, les principes qui orienteront l'ensemble du travail. Dans cette optique, le paragraphe suivant présentera les principes qui régissent l'organisation du système et l'influence des technologies sur l'implémentation de Typannot.

C.1. GLIM : la lanterne à suivre pour construire Typannot

Vu qu'il vise à annoter l'ensemble des SEG corporels, Typannot court le risque de devoir développer un système typographique différent pour chacun d'eux, perdant ainsi la possibilité d'intégration entre toutes ses composantes. Pour prévenir ce problème, GestualScript a établi quatre principes fondamentaux qui régissent tout le processus de création du système, quel que soit le GRSEG représenté. Ces principes sont la *généricité*, la *lisibilité*, l'*inscriptibilité* et la *modularité* (Doan *et al.*, 2019; Bianchini *et al.*, 2018b), dont le sigle aide-mémoire est GLIM, signifiant « *lanterne* » en anglais archaïque.

Généricité

La transcription avec Typannot suit une approche constructiviste fondée sur la nature articulatoire du geste tel qu'il est réalisé par le corps du signeur et non tel qu'il est perçu par les yeux du transcripneur.

Cette approche constructiviste est à l'origine du concept de « *généricité* », défini comme « une réduction d'information permettant d'offrir un espace symbolique et systématique pouvant être utilisé pour modéliser toute production d'un paramètre pour toute LS » (Doan *et al.*, 2019). La *généricité* est donc le principe qui mène à l'identification et à formalisation des briques permettant la description systématique de toutes les réalisations de la LOC et du MOV d'un GRSEG.

Le concept de *généricité* est à l'origine de la création des *caractères génériques* (cf. § IX.B), le cœur de Typannot, des briques d'informations codifiées dans des caractères typographiques qui, combinées entre-elles dans des *formules génériques*, permettent de décrire l'ensemble des réalisations corporelles. C'est grâce à ce principe qu'il est possible d'étendre l'étude du rôle du corps non seulement à toutes les LS, mais aussi à tous les types de gestualité humaine.

Lisibilité

Grâce au recours au principe de *généricité*, Typannot garantit un haut niveau d'exhaustivité de sa description. Toutefois cette précision ne doit pas compromettre la maniabilité du système de la part des transcripneurs : la *lisibilité* doit donc, elle aussi, être constamment garantie.

Les LS peuvent être représentées par des systèmes que l'on pourrait qualifier de *phonographiques* ou par des systèmes *logographiques*. Les systèmes phonographiques sont considérés comme lisibles lorsqu'ils permettent de relire les informations contenues dans les différentes briques d'informations

dans lesquelles le signe est décomposé afin d'analyser les caractéristiques d'un signe, même si cela peut s'avérer laborieux pour le chercheur humain. Mais les systèmes logographiques aussi sont considérés comme lisibles, car ils offrent une vision globale de l'intégralité du signe et permettent une reconstruction immédiate du sens véhiculé, même si cela se fait aux dépens de la précision de la reconstruction du signe. GestualScript fait le constat que tous les systèmes graphiques des LS ne sont lisibles que selon une seule de ces définitions : en effet, la précision analytique et la vision globale semblent rentrer en conflit.

À travers Typannot, GestualScript cherche alors à développer un système qui ait :

- une forme *phonographique* qui permet de visualiser les briques d'informations nécessaires à la description des caractéristiques articulatoires du corps ;
- une forme *logographique* qui représente symboliquement et synthétiquement, le corps ou la partie du corps qui signe.

L'absence d'une tradition scripturale pour les LS permet d'oser des propositions vraiment innovantes pour mettre en relation ces deux formes « extrêmes » d'écriture. Ainsi, GestualScript arrive à créer une nouvelle forme graphique, où la même information peut être visualisée en deux formats différents qui cohabitent au sein d'un même espace typographique :

- les *caractères génériques* (cf. § IX.B), qui représentent les briques d'informations nécessaires à décrire les caractéristiques articulatoires du corps, disposées en respectant une syntaxe stricte et linéaire (dont le résultat est la constitution d'une *formule générique*; cf. § IX.C) ;
- les *glyphes composés* (cf. § IX.D), qui offrent une visualisation holistique du corps, ou de la partie du corps, dans un espace graphique analogique.

Ces deux formes sont *co-présentes*, c'est-à-dire qu'elles existent au même moment dans l'espace graphique : visualiser l'une ou l'autre dépend de la volonté de l'utilisateur d'afficher les informations sous la forme de caractères génériques ou de glyphes composés. Cette solution est possible grâce au recours au format typographique OpenType (cf. § VIII.C2) et à l'utilisation de ses fonctionnalités avancées (comme les ligatures, désormais disponibles dans la plupart des environnements d'édition textuelle).

Cette solution typographique permet ainsi à Typannot d'assurer tant une lisibilité au sens phonographique qu'une lisibilité logographique. De plus, elle constitue l'une des spécificités qui permet de distinguer Typannot de tous les autres systèmes graphiques développés à ce jour.

Inscriptibilité

En développant un nouveau système d'écriture, il faut se pencher sur le

problème de son *inscriptibilité*²¹², c'est-à-dire la manière dont il sera possible de déposer dans un espace graphique, à l'aide d'outils adaptés, les caractères constituant ce système graphique.

Traditionnellement, l'écriture est réalisée par la main qui, au moyen d'un instrument, inscrit les lettres sur un support ; cette réalité a beaucoup changé avec la diffusion des ordinateurs, qui rendent de plus en plus rare le recours à l'écriture manuscrite. De plus, en se référant à l'analyse linguistique, il faut tenir compte du fait que, désormais, l'activité de transcription est réalisée entièrement à l'ordinateur, grâce à des logiciels spécialisés. On pouvait, il y a 10 ou 20 ans, se demander s'il valait mieux implémenter un système d'écriture manuelle qui puisse s'adapter à une écriture numérique ou concevoir directement un système développé pour une écriture à l'ordinateur. Aujourd'hui, si l'on veut développer un système de transcription, la question ne se pose plus.

Les logiciels utilisés pour transcrire sont nombreux (ELAN, souvent cité dans cet ouvrage, n'est que l'un des plus connus) et ils fonctionnent dans des environnements de travail très différents. Un système de transcription doit donc non seulement être conçu pour le monde numérique, mais aussi pouvoir fonctionner sur (presque) tous les logiciels.

Heureusement, de nos jours, la gestion des caractères d'écriture est peut-être la technologie informatique qui a le mieux réussi son processus de standardisation : sur ordinateur, tablette, téléphone, montre ou frigo connecté, les lettres de l'alphabet latin, les caractères chinois ou même les hiéroglyphes, tous les caractères répondent à un même standard, Unicode. C'est donc vers la réalisation d'un système qui puisse intégrer ce standard que doit se tourner Typannot.

Mais pouvoir utiliser Typannot partout n'est pas le seul aspect de l'inscriptibilité à évaluer. Il faut aussi que cette utilisation soit intuitive et rapide : le temps de transcription est en effet l'une des grandes limites à la transcription de vastes corpus en LS. Il faut donc explorer les possibilités offertes par les différentes technologies de saisie numérique afin de conjuguer la perspective intrinsèque propre à Typannot et les exigences de numérisation massive des données.

À cette acception très pratique de l'inscriptibilité, GestualScript associe toutefois une autre vision, plus théorique. En effet, à la base de la philosophie qui régit le travail de GestualScript, se trouve l'idée qu'écrire et signer partagent la même modalité sémiotique visuo-gestuelle (de Courville *et al.*, 2011; cf. § III.D2d et § VIII.A) : cette mise en relation peut permettre d'envisager une écriture qui aille au-delà de la représentation par l'image, réintégrant ainsi l'expérience corporelle au sein de l'écriture. GestualScript fait alors l'hypothèse que cette analogie pourrait déclencher la construction d'un nouveau type de relation entre écriture et langage : l'inscription de l'expérience linguistique du signeur dans une représentation typographique

212. Ce concept est identifié par « *scriptibilité* » dans certains articles de GestualScript antérieurs à 2020.

des LS, pourrait se faire selon une perspective intrinsèque, interne, qui décrirait la manière dont le signe est *réalisé*, plus que ce à quoi il *ressemble*, autrement dit ce que le signeur a *fait* plus que ce que son interlocuteur a *vu*. À travers l'acte d'écrire le scripteur prend ainsi conscience de ce que son corps fait pendant la réalisation du signe.

Afin de conjuguer ces deux visions de l'inscriptibilité, GestualScript a envisagé différentes pistes :

- réalisation d'un clavier virtuel conçu pour composer des transcriptions avec Typannot ;
- exploitation de technologies de capture de mouvement (Motion Capture, MOCAP) pour implémenter une saisie corporelle des transcriptions avec Typannot ;
- utilisation d'avatars de GRSEG pour donner un feedback visuel lors de la réalisation de transcriptions avec Typannot.

Toutes ces solutions permettent de garantir l'inscriptibilité de Typannot, c'est-à-dire la capacité du système à inscrire le corps du signeur sur un support tout en lui faisant percevoir, pour la première fois, la façon dont son corps a produit les signes. Typannot devient ainsi non seulement un système de représentation des signes mais aussi un instrument pour prendre conscience des actions que le corps fait pour produire les signes, et donc, produire du sens.

Modularité

Le fait que les informations soient rendues de façon lisible sous les deux formes (générique et condensée) ne doit pas faire oublier que la décomposition phonologique du corps génère un très grand nombre de combinaisons possibles. La forme composée doit alors tenir compte de cette multitude de possibilités pour assurer la distinctivité de chaque occurrence d'une LOC ou d'un Mov, c'est-à-dire sa représentation de façon différente et visuellement différenciable. Pour que cela soit possible, il faut bâtir un cadre de construction, dont la systématité sera garantie par le principe de *modularité*.

L'écriture chinoise, avec ses 214 radicaux phono-sémantiques, est un exemple intéressant de combinaisons massives de glyphes. Les différents radicaux sont assemblés en caractères plus complexes qui représentent des mots ayant des significations ou des sons apparentés avec les radicaux utilisés. Ce même principe de *modularité* peut s'appliquer pour traduire la structure visuelle du corps et du geste dans le cadre graphique de Typannot. Chaque caractère composant la forme générique peut alors être traduit par un module graphique ; l'agencement de tous les modules permettra d'obtenir un glyphe en forme composée qui contiendra les mêmes informations que la forme générique linéaire et qui partagera des analogies visuelles et spatiales avec les signes des LS.

Les modules graphiques de Typannot doivent être assemblables tout en restant lisibles, et ils doivent aussi garantir la représentation des

fonctionnalités des LS. Leur réalisation a été le fruit d'un long travail de conception de la part des designers de GestualScript, mais aussi de continuel recours au feedback d'utilisateurs potentiels²¹³.

Toutefois, la conception des modules de Typannot ne résout que la moitié du problème de la représentation des millions de combinaisons possibles : s'il n'y a pas de limite à ce qui peut être dessiné en combinant des modules prédéfinis, le temps nécessaire à la réalisation concrète des glyphes rend la tâche impossible à réaliser²¹⁴. GestualScript a donc dû trouver une procédure, un algorithme, permettant de mettre au bon endroit et dans le bon ordre chaque module afin d'automatiser le processus de création des glyphes. Les typographes de l'équipe ont eu recours à Robofont (cf. § VIII.C2), un logiciel de production de police de caractères qui permet la génération automatique de toutes les combinaisons possibles de modules grâce à des scripts développés en Python (van Rossum, 1991).

Enfin, il est intéressant de noter que le principe de modularité, pensé pour résoudre le problème typographique de la création des glyphes composés, trouve aussi son application au niveau des caractères génériques, en particulier dans la gestion de leur agencement en *formule générique* (cf. § IX.C). La syntaxe de la formule repose sur des modules qui reprennent l'organisation de l'information propre à Typannot (cf. § IX.B1), qui est transversale à tous les segments corporels que Typannot permet de représenter.

Tout comme l'approche kinésiologique, les GLIM orientent tout le développement de Typannot, assurant la création d'un système qui garantit une description cohérente de l'ensemble des caractéristiques articulatoires de tous les SEG qui composent le corps.

C.2. Recours aux technologies informatiques et typographiques

On ne saurait développer aujourd'hui un système graphique sans considérer l'influence exercée par le numérique sur l'écriture et sur les scripteurs. Il est donc fondamental de prendre en compte, dans son implémentation, des fonctionnalités offertes par les technologies informatiques et typographiques les plus modernes.

Ce chapitre présente les différentes technologies auxquelles GestualScript a eu recours, en montrant rapidement comment elles sont utilisées dans Typannot mais sans entrer dans les détails : pour une présentation de leur application, en tenant compte des caractéristiques des différents GRSEG, voir le § IX.

213. Cf. § IX.A au sujet du test réalisé pour valider les formes de configurations et § IX.F1 concernant les recherches menées avec Typannot.

214. Pour la seule configuration des mains (droite ou gauche), Typannot permet potentiellement de coder plus de 260 millions de formes distinctes. En estimant de les dessiner manuellement à l'improbable vitesse d'une par seconde, il faudrait presque 8 ans pour toutes les représenter.

Codage des caractères : Unicode

Unicode²¹⁵ est un standard informatique qui permet d'identifier par un code alphanumérique univoque tous les caractères de tous les systèmes graphiques reconnus par le Consortium Unicode. Il est utile de rappeler que, pour Unicode, le caractère est une unité abstraite alors que le glyphe est sa manifestation concrète lorsque le caractère est associé à une police dans un espace graphique (cf. § I.A).

Afin de garantir que Typannot puisse être utilisé sur tous les logiciels sans besoin d'installer des logiciels spécifiques, GestualScript souhaite que son système fasse partie du standard Unicode ; pour cette raison, Typannot a été conçu dès le départ pour satisfaire à tous les critères formels qu'impose le Consortium aux fins de l'évaluation et l'acceptation d'un nouveau système graphique.

Tout d'abord, il faut donner aux caractères des noms qui respectent la nomenclature d'Unicode. En effet, chaque caractère Unicode est défini par sa *sémantique*, c'est-à-dire par l'union entre son *identité* et ses *propriétés normatives*. L'*identité* est définie comme l'association d'une *description* et d'un *glyphe indicatif*. Les *glyphes indicatifs* (Tableau 95) sont des représentations neutres des caractères et servent uniquement à l'utilisateur, pour visualiser l'information. Les *propriétés normatives* sont l'ensemble des caractéristiques d'un caractère : sont d'abord données des indications sur la position du caractère dans les Plans et les Blocs d'Unicode ; ensuite, est fourni le nom officiel (univoque et immuable) qui est attribué au caractère ; enfin, sont listées les catégories auxquelles appartient le caractère (selon qu'il s'agit d'une lettre, d'un signe de ponctuation ou d'un numéro ; qu'il est en bas de casse ou pas ; que c'est un logogramme ou un signe alphabétique ; qu'il a un accent ou pas ; qu'il a la capacité de modifier un caractère dans son voisinage immédiat ; et bien d'autres aspects). Ces caractéristiques peuvent servir à trier les caractères par typologie tant au sein de la nomenclature d'Unicode (ce qui peut servir aux dessinateurs de caractères et aux typographes) que dans des logiciels reconnaissant ce standard (au profit de tous les utilisateurs, y compris les linguistes).

GestualScript a dû également réfléchir à la question de savoir quels seraient les caractères de Typannot pour lesquels demander la reconnaissance d'Unicode. Aujourd'hui, le système peut contenir 1114 112 caractères, subdivisés en 17 Plans ; les Plans de 3 à 13 ne sont pas encore attribués, ce qui laisse plus de 720 000 emplacements libres. Il sera montré (cf. § IX.C) que, pour les seules formes des doigts, l'utilisation de la forme condensée de Typannot permet de générer 261 millions d'occurrences différentes ; ce chiffre allant au-delà des possibilités offertes par Unicode, il n'est pas envisageable de demander au Consortium de reconnaître toutes ces options. Toutefois, ces millions de caractères condensés sont issus de la combinaison de 22 caractères génériques (cf. § IX.B2a) : GestualScript a donc décidé de travailler

215. Cf. aussi la présentation de Unicode du § C.B5.

TAB. 95. Les glyphes indicatifs (GI) et les propriétés normatives d'une partie des caractères du système d'écriture « Latin 1 supplémentaire » de Unicode

GI	Position	Nom officiel	Autres caractéristiques (séparées par des point-virgules)
	00A0 ;	NO-BREAK SPACE ;	Zs ; o ; CS ; <noBreak> 0020 ; ; ; ; N ; NON-BREAKING SPACE ; ; ; ;
¡	00A1 ;	INVERTED EXCLAMATION MARK ;	Po ; o ; ON ; ; ; ; ; N ; ; ; ; ;
¢	00A2 ;	CENT SIGN ;	Sc ; o ; ET ; ; ; ; ; N ; ; ; ; ;
£	00A3 ;	POUND SIGN ;	Sc ; o ; ET ; ; ; ; ; N ; ; ; ; ;
¤	00A4 ;	CURRENCY SIGN ;	Sc ; o ; ET ; ; ; ; ; N ; ; ; ; ;
¥	00A5 ;	YEN SIGN ;	Sc ; o ; ET ; ; ; ; ; N ; ; ; ; ;
	00A6 ;	BROKEN BAR ;	So ; o ; ON ; ; ; ; ; N ; BROKEN VERTICAL BAR ; ; ; ; ;
§	00A7 ;	SECTION SIGN ;	Po ; o ; ON ; ; ; ; ; N ; ; ; ; ;
¨	00A8 ;	DIAERESIS ;	Sk ; o ; ON ; <compat> 0020 0308 ; ; ; ; N ; SPACING DIAERESIS ; ; ; ;
©	00A9 ;	COPYRIGHT SIGN ;	So ; o ; ON ; ; ; ; ; N ; ; ; ; ;
^a	00AA ;	FEMININE ORDINAL INDICATOR ;	Lo ; o ; L ; <super> 0061 ; ; ; ; ; N ; ; ; ; ;
«	00AB ;	LEFT-POINTING DOUBLE ANGLE QUOTATION MARK ;	Pi ; o ; ON ; ; ; ; ; Y ; LEFT POINTING GUILLEMET ; ; ; ; ;
¬	00AC ;	NOT SIGN ;	Sm ; o ; ON ; ; ; ; ; N ; ; ; ; ;
-	00AD ;	SOFT HYPHEN ;	Cf ; o ; BN ; ; ; ; ; N ; ; ; ; ;
®	00AE ;	REGISTERED SIGN ;	So ; o ; ON ; ; ; ; ; N ; REGISTERED TRADE MARK SIGN ; ; ; ; ;
ˆ	00AF ;	MACRON ;	Sk ; o ; ON ; <compat> 0020 0304 ; ; ; ; N ; SPACING MACRON ; ; ; ; ;

uniquement à l'acceptation dans Unicode des caractères génériques et de laisser la gestion des glyphes composés aux technologies typographiques (notamment OpenType).

Codage des glyphes : OpenType (et ligatures)

Unicode fournit une description abstraite des caractères d'un système d'écriture mais, pour pouvoir visualiser leur représentation concrète, GestualScript a dû dessiner les glyphes au sein d'une police de caractères.

En typographie, on appelle *police de caractères* un ensemble de représentations visuelles de caractères d'une même famille (ou *glyphes*) qui regroupe tous les *corps* (c'est-à-dire la hauteur du caractère) et *graisse* (c'est-à-dire l'épaisseur du trait utilisé pour dessiner le caractère) d'une même famille et dont le style est coordonné, complet et cohérent : William, Courier, Times New Roman, etc., sont des polices de caractères. La police ne devrait pas être confondue avec la *fonte* de caractère, qui est l'ensemble des glyphes ayant le même style, le même corps et la même graisse : William normal 11 pt sera donc une fonte, *William gras 11 pt* sera une autre fonte. Toutefois, dans le vocabulaire courant *fonte* et *police* sont souvent confondus, surtout depuis l'essor de l'édition numérique des textes : en effet, le vocabulaire informatique est très influencé par l'anglais où l'on utilise le mot *font* (sans -e) pour parler d'une *po-*

lice de caractères (même si les termes plus corrects en anglais seraient *typeface* ou *font family*).

Les polices de caractères numériques peuvent être matricielles ou vectorielles. Dans les polices matricielles chaque caractère de chaque fonte est dessiné point-par-point dans un fichier bitmaps : le caractère <A> sera, par exemple, optimisé pour une certaine taille, et essayer de doubler la taille du caractère comportera un effet d'escalier assez net (Figure 202a). Afin limiter cet effet, la plupart des logiciels d'édition sont dotés d'algorithmes anticrénelages, mais ceux-ci ont l'inconvénient de brouiller les bords du caractère lors des agrandissements.

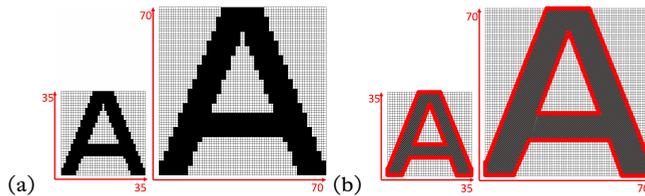


FIG. 202. Conséquences de l'agrandissement de la lettre <A> écrite avec une police de caractères matricielle (a) ou vectorielle (b)

Plus récemment, sont apparues les polices vectorielles (Figure 202b), dans lesquelles une succession d'instructions graphiques listent les vecteurs (en forme de traits ou d'arcs) nécessaires à décrire les contours du caractère que l'on veut visualiser : le <A> sera donc décrit comme une suite de trois traits définis par leur coordonnées $(x;y)$ sur un plan cartésien ; la taille du plan pourra être modifiée sans que cela affecte la relation entre les vecteurs, faisant ainsi augmenter ou diminuer la taille du caractère. En changeant de fonte (par exemple pour modifier la taille des caractères), les traits dessinant le contour ne sont donc pas agrandis mais redessinés par le logiciel de gestion de la police, ce qui évite les crénelages et les floutages.

Actuellement, le format de polices vectorielle le plus répandu est OpenType, qui a plusieurs caractéristiques spécifiques :

- Une police de caractères ne peut pas comprendre plus de 65 536 glyphes ; aucune police existante ne peut donc représenter tous les caractères existants dans Unicode (cette information sera fondamentale par la suite, cf. § IX.B3).
- Le codage des caractères se fonde sur Unicode et peut être utilisé pour n'importe quel système d'écriture reconnu par ce référentiel ;
- Les fichiers des polices sont indépendants de la plateforme (une même police OpenType est donc utilisable sous Mac, Windows, Linux, etc., mais aussi iOS ou Android, etc.)
- Les polices peuvent avoir des fonctions typographiques évoluées qui permettent de gérer des écritures complexes ou de gérer des effets typographiques avancés pour des écritures simples (comme les écritures alphabétiques) ; par exemple elles supportent les ligatures,

le positionnement bidimensionnel (c'est-à-dire non-linéaire²¹⁶) des caractères etc.

La fonctionnalité permettant les ligatures est particulièrement intéressante pour permettre à GestualScript de satisfaire le principe de *lisibilité* de Typannot (cf. § VIII.C1).

Une ligature est la fusion, opérée pour des raisons esthétiques ou linguistiques, de deux ou plusieurs graphèmes afin d'en former un autre : ainsi, la séquence de lettres <t><s> pourra s'écrire <ts> ou <ts>. La naissance des ligatures est liée au développement de l'imprimerie, car l'existence d'un caractère <ts> permettait de conjuguer rapidité de composition et élégance d'impression. Actuellement, Unicode traite les ligatures différemment selon qu'elles sont linguistiques (et donc obligatoires, comme <œ> ou <æ>) ou esthétiques (et donc facultatives, comme <ts>, <hu>, <pp>, <db> ou <ij>) : dans le premier cas, un code sera attribué à la ligature ; dans le deuxième cas, le code ne sera attribué qu'aux ligatures les plus fréquentes²¹⁷.

OpenType permet de générer des ligatures en attribuant un glyphe unique à l'union de plusieurs lettres : dans ce format, la ligature est un *effet visuel* de liage entre deux caractères. Si, sur un logiciel d'édition textuelle on tape la lettre <O> suivie de la lettre <E>, deux événements peuvent se produire :

- le correcteur automatique remplace automatiquement les caractères <O> (<U+004F>) et <E> (<U+0045>) par le caractère <Œ> (<U+0152>); dans ce cas, la recherche dans le texte de la lettre <O> omettra «NŒUD» de ces résultats, car <O> et <Œ> ont des codes distincts;
- OpenType remplace le glyphe <O> (<U+004F>) et le glyphe <E> (<U+0045>) par un glyphe ligaturé <Œ> (correspondant à l'union des caractères <U+004F> et <U+0045>); dans ce cas, le mot «NŒUD» sera parmi les résultats d'une recherche de la lettre <O> dans le texte.

Il est possible de paramétrer les correcteurs automatiques et OpenType pour que le logiciel d'édition choisisse toujours l'une ou l'autre option.

OpenType ne permet pas seulement de représenter les ligatures classiques déjà codées sous Unicode; il permet aussi de créer des ligatures fantaisistes ou innovantes. Par exemple, dans Unicode sont codés les émoticônes pour homme (👨 <U+1F468>) femme (👩 <U+1F469>), jeune homme (👦 <U+1F466>), jeune femme (👧 <U+1F467>), mais si on regarde le clavier des émoticônes présents sur un smartphone, de nombreuses

216. Mais pas encore assez «non-linéaire» pour permettre l'affichage des vignettes bidimensionnelles de SignWriting.

217. Il est intéressant de noter que, selon les principes d'Unicode, les ligatures esthétiques ne devraient pas être codées, mais puisqu'elles l'étaient dans des standards précédents, le Consortium n'a pu les éliminer sous peine de perdre l'accessibilité à des documents antérieurs à la naissance d'Unicode.

configurations familiales sont prévues (faisant varier le nombre de parents et d'enfants, et leur genre) : pour les obtenir, il suffit de ligaturer ensemble les membres qui la composent (Tableau 96).

TAB. 96. Les ligatures Opentype permettant d'obtenir les émoticônes représentant différents types de familles

Émot icône															
Décomposition de la ligature	 	 	 	 	 	 	 	 	 	 	 	 	 	 	

Avec le même système il serait possible de réaliser une police de caractères entièrement dédiée à la famille, qui permette de décrire par une émoticône unique une famille monoparentale avec une fille et trois garçons (en ligaturant) mais aussi une famille avec deux enfants dont le père est très âgé (, avec <U+1F474> représentant l'homme âgé), ou encore une famille et son animal de compagnie, qu'il soit chien () ou grenouille () (Figure 203).



FIG. 203. Émoticônes innovants qu'il serait possible de réaliser à travers la ligature Opentype de caractères présents dans Unicode

Pour la suite de la réflexion, il est important de préciser qu'effectuer une ligature, ce n'est pas se contenter de juxtaposer les glyphes des caractères concernés : le glyphe obtenu doit avoir été dessiné par le créateur de la police et peut être graphiquement très différent de la somme des glyphes correspondant aux caractères d'origine. Par exemple, l'émoticône qui représente le professeur est codée comme ligature d'homme (<U+1F468>) et école (<U+1F3EB>), mais cette dernière n'y apparaît pas en tant que telle.

Comme il a été dit (cf. § VIII.C1), Typannot propose de fournir exactement les mêmes informations : (1) sous une forme générique, c'est-à-dire une suite linéaire de caractères (idéalement insérés dans Unicode) représentant la valeur de chaque variable d'une partie d'un GRSEG; et (2) sous une forme composée, c'est-à-dire une représentation glyphique unitaire

de ces valeurs, formée à partir de l'union de plusieurs modules glyphiques. La création d'une police de caractères Typannot²¹⁸ en format OpenType permet de bâtir cette relation biunivoque entre suite de caractères génériques et glyphes composés. Par exemple, pour la configuration, le transcritteur pourra insérer (dans un clavier virtuel ou à travers un instrument de capture de mouvement (MOCAP) tous les caractères génériques décrivant la forme exacte des doigts et du pouce et leur relation ; la police de caractères Typannot en format OpenType générera automatiquement le glyphe représentant toutes ces caractéristiques de façon unitaire et lisible.

Création des glyphes : RoboFont

La génération des ligatures, qu'elles soient traditionnelles ou fantaisistes, est toujours le fruit d'un long travail de design qui doit assurer la lisibilité du glyphe obtenu : il ne suffit donc pas, par exemple, d'accoster la forme du <h> à celle du <u> pour obtenir **ḥ**. Cela vaut aussi pour Typannot, si ce n'est que dans l'alphabet latin la ligature constitue une exception alors que dans Typannot elle est à la base de la création de tous les glyphes composés. De plus, comme déjà indiqué, le nombre de glyphes possibles, pour la seule configuration de la main, s'élevant à 261 millions en raison de la nature combinatoire du système, il est inenvisageable de créer manuellement toutes les ligatures. GestualScript a donc eu recours à RoboFont²¹⁹, un logiciel de création de polices de caractères qui, en utilisant le langage de programmation Python²²⁰ (van Rossum, 1991), peut générer automatiquement des ligatures dès lors qu'il dispose de tous les modules glyphiques (les « traits de crayon » qui composent les glyphes) représentant les caractères et d'un algorithme lui indiquant l'emplacement et l'ordre relatif de chaque module dans l'espace de composition du glyphe.

Par conséquent, au lieu de devoir dessiner chaque ligature possible pour toutes les valeurs des variables d'une partie d'un GRSEG, les designers de GestualScript ont « seulement » dû dessiner la forme des différentes combinaisons de certains caractères. Par exemple, pour la configuration de la main, c'est un module représentant un doigt étendu qui a été dessiné (indépendamment qu'il s'agisse de l'index ou l'auriculaire), de même qu'un autre module représente deux doigts adjacents étendus et un autre encore, deux doigts adjacents recourbés, etc. Pour la configuration de la main, les 261 millions de possibilités ont donc été décomposées en quelques dizaines de modules qui représentent les combinaisons des 22 caractères génériques existant pour ce GRSEG.

218. Il est fondamental de noter dès à présent que chaque GRSEG de Typannot aura besoin d'une police de caractères différente.

219. Frederik Berlaen, qui a développé Robofont (<https://robofont.com>) à partir de 2018 et qui le distribue normalement sous licence propriétaire, a gracieusement offert une licence d'utilisation de son logiciel à GestualScript pour le développement de Typannot.

220. Python (www.python.org) est un langage de programmation de haut niveau, multiplateforme et orienté à l'objet, développé à partir de 1991 par Guido van Rossum et disponible en licence libre.

Ces différents modules sont ensuite reliés les uns aux autres dans l'espace de composition d'un glyphe, leur position relative étant dictée par un algorithme (créé par les informaticiens de l'équipe) qui décrit la façon dont ils doivent se combiner pour garantir la lisibilité du glyphe composé.

RoboFont permet ensuite de prendre ces modules et ces règles et de générer automatiquement les instructions qui permettront, en utilisant une police OpenType, de ligaturer une série de caractères génériques en restituant un glyphe unique représentant, sous une forme composée, l'ensemble des informations fournies par le transcripneur.

Il est toutefois nécessaire de rappeler qu'une police OpenType ne permet de coder que 65 536 glyphes : une police ne pourra donc pas contenir les centaines de millions de formes de la main possible, même si les modules de Typannot permettraient potentiellement de les dessiner toutes. GestualScript a donc dû choisir quelles configurations de la main coder dans la police (cf. § IX.D2, pour les détails sur la procédure de sélection).

Inscription des caractères : clavier virtuel

L'utilisation des caractères génériques de Typannot permet de coder des millions d'occurrences différentes de la LOC d'un GRSEG à partir d'un jeu de caractères restreint : ainsi, les 22 caractères génériques nécessaires à la représentation de la configuration de la main auraient pu être inscrits en utilisant un simple clavier d'ordinateur dont les touches auraient été reprogrammées pour faire correspondre la touche A au générique des doigts étendus, le B à celui des doigts courbés, etc. Toutefois, l'utilisation des caractères génériques s'accompagne d'une syntaxe très rigide dont le non-respect rend impossible la description des différentes informations. Il faut donc trouver un système d'inscription des caractères qui allie la facilité d'utilisation et l'évitement des erreurs de syntaxe. Pour cette raison, GestualScript a créé un clavier virtuel (ou virtual keyboard – vKB) appelé Typannot Keyboard (Typannot KB). Celui-ci compose automatiquement la syntaxe qui convient, tout en permettant à l'utilisateur de vérifier visuellement sa transcription.

Un vKB est un logiciel qui permet à l'utilisateur de saisir des caractères en utilisant différents types de dispositifs de pointage (souris, écran ou pavé tactile). Ceux-ci ont été inventés pour permettre l'accessibilité aux personnes ayant un empêchement quelconque à utiliser le clavier physique de l'ordinateur, et aussi pour permettre l'insertion de caractères appartenant à un système d'écriture différent de celui du clavier physique. Aujourd'hui, les vKB sont utilisés quotidiennement par des milliards de personnes puisque tous les smartphones et tablettes en sont équipés.

Une particularité des vKB est qu'ils sont liés à l'environnement de travail (MacOS, Windows ou Linux ; iOS, Android ou Windows Phone) mais non au logiciel spécifique qui est utilisé : ainsi, dans un environnement donné, un même vKB pourra être utilisé pour écrire des caractères dans un éditeur de textes, un tableur, un navigateur internet, un logiciel de graphisme ou aussi dans un logiciel spécialisé ou un logiciel créé *ad hoc* par

un utilisateur : la seule limite est celle de pouvoir ouvrir simultanément le vKB et le logiciel, et que ce dernier reconnaisse les caractères Unicode. De plus, un même environnement de travail peut supporter différents vKB : si chaque environnement fournit un vKB natif, il est possible d'en installer de nouveaux ayant des fonctionnalités particulières.

Pour les fins de GestualScript, un exemple intéressant de vKB est celui qui est utilisé pour l'écriture des caractères chinois (Figure 204). Les caractères de ce système d'écriture sont issus de l'union (et déformation) de divers traits de base appelés clés, dont l'inscription suit un ordre conventionnel et rigide (cf. § II.B2). Ces vKB associent à chaque touche une clé, que l'utilisateur doit sélectionner dans un certain ordre afin d'obtenir les divers caractères ; au fur et à mesure que les clés sont insérées, des instruments de complétion, suggestion et correction permettent de rendre la composition plus rapide et plus exacte.

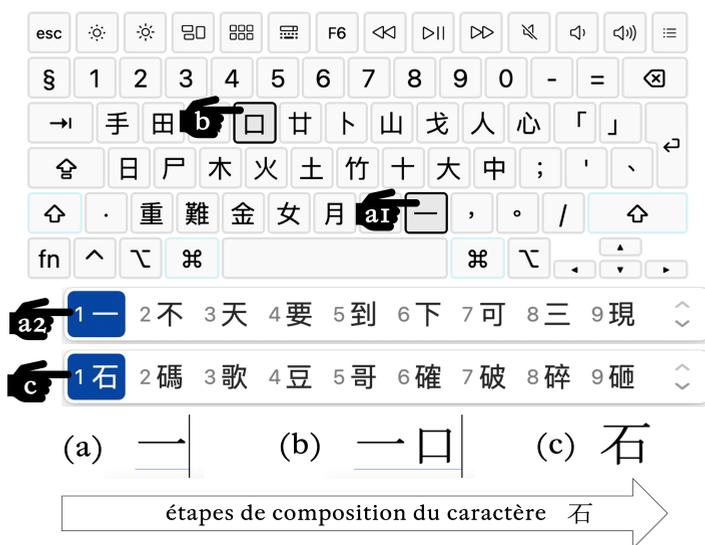


FIG. 204. Utilisation du Clavier Virtuel de MacOS pour composer le caractère chinois 石 (pierre), en sélectionnant la clé 一 (a) puis la clé 口 (b) et en choisissant 石 (c) dans la liste des suggestions

Le vKB utilisé pour le chinois possède aussi une autre interface, où l'insertion est réalisée grâce à la pression d'un doigt sur le pavé tactile (*trackpad*) de l'ordinateur (Figure 205). Grâce à la reconnaissance de l'écriture manuscrite, l'utilisateur peut tracer les différents traits qui composent le caractère et, au fur et à mesure qu'il les réalise, le vKB les reconnaît et restitue une liste de correspondances possibles. L'utilisation de ce type d'interface renoue le lien entre l'écriture et le geste d'inscription tout en assurant la rapidité et la fiabilité de la composition numérique des caractères.

S'inspirant de l'expérience du chinois, GestualScript a développé son



FIG. 205. Utilisation du Clavier Virtuel avec insertion via TrackPad de MacOS pour composer le caractère chinois 石 (pierre)

propre concept de vKB qui met en avant d'une part le lien entre le geste d'inscription et l'écriture des LS et d'autre part la nature visuelle de ces dernières.

Typannot KB propose deux interfaces : l'une permettant l'insertion des caractères génériques en assurant le respect de leur syntaxe ; l'autre fondée sur la reconnaissance automatique des formes et des mouvements du corps du scripteur grâce à l'utilisation de la MOCAP, rétablissant ainsi le lien entre le corps du signeur et l'écriture du signe.

Inscription des caractères : Motion Capture

L'une des interfaces de Typannot KB se fonde sur la reconnaissance automatique des postures et des mouvements de différents articulateurs corporels. Le but est de permettre à l'utilisateur de produire la description d'une partie de GRSEG en la reproduisant avec son corps, ce qui augmente la facilité et la rapidité de la transcription.

La *capture de mouvement* (ou « *motion capture* », MOCAP) est l'enregistrement, grâce à des systèmes de captation, des mouvements et des positions d'un corps (ou d'un de ces GRSEG) ou d'un objet : il existe différentes technologies dont la fiabilité, la portabilité, mais aussi le coût, varient sensiblement.

Un premier type de MOCAP utilise des systèmes optiques : plusieurs caméras (de deux à plusieurs dizaines) enregistrent simultanément les variations de position de capteurs placés sur le corps de la personne dont on souhaite enregistrer les mouvements. On obtient des projections qui se chevauchent, à partir desquelles extrapoler des données tridimensionnelles sur le mouvement du sujet. Dans ces systèmes, la visibilité des capteurs est fondamentale, puisque l'occlusion d'un capteur (c'est-à-dire le fait qu'il ne soit pas visible à la caméra) empêche l'enregistrement des données. Pour minimiser les problèmes d'occlusion, il est possible d'augmenter le nombre de caméras et/ou le nombre de capteurs, mais au prix d'une augmentation exponentielle des coûts d'enregistrement et du temps de traitement des données.

Les capteurs utilisés dans les MOCAP optiques (Figure 206a) peuvent être passifs (pastilles en matériel rétro-réfléchissant qui renvoie la lumière

provenant d'une source proche de la caméra) ou actifs (pastilles dotées d'une lumière autonome). Les marqueurs passifs ont l'avantage d'être légers et sans-fil (ne nécessitant pas de source d'énergie) mais, au cours de leur utilisation, ils sont sujets à un grand risque de permutation (échange de deux capteurs lorsque l'un passe devant l'autre par rapport à la caméra); à l'inverse, les marqueurs actifs sont moins confortables, mais la possibilité d'en faire varier l'intensité et la couleur minimise le risque de permutation.

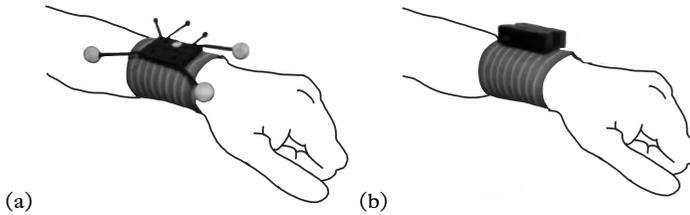


FIG. 206. MOCAP : (a) capteur optique et (b) capteur inertiel (Élaboration à partir de : Marin *et al.*, 2017)

Actuellement, on développe de plus en plus de technologies de MOCAP optique qui permettent d'enregistrer les mouvements sans l'utilisation de capteurs. Cette option ne nécessite pas de matériel particulier pendant l'enregistrement des vidéos, puisque l'extraction des données sur le mouvement est assurée par des bibliothèques (ex : OpenFace, OpenPose ou AlphaPose²²¹) installées sur un ordinateur (qui doit toutefois avoir une bonne puissance de calcul). En linguistique ces systèmes présentent un avantage majeur car ils permettent d'analyser des vidéos enregistrées précédemment sans MOCAP et, par exemple, de réélaborer des corpus multimodaux anciens (si la qualité de l'image est assez bonne). Ces MOCAP ne permettent pas seulement de reconnaître les mouvements du corps, mais aussi les expressions du visage. Tous ces systèmes nécessitent encore des améliorations, mais l'intérêt porté à ces technologies par l'industrie du divertissement (jeux-vidéos, réalité virtuelle, cinéma, etc.) et de la sécurité (reconnaissance faciale ou de comportements, etc.) mène à des améliorations constantes de leurs prestations.

Il existe aussi des MOCAP non optiques, parmi lesquels les systèmes inertiels, les systèmes fondés sur les mouvements mécaniques et les systèmes magnétiques : les caméras ne sont pas nécessaires, puisque les informations sont envoyées directement par les capteurs à l'ordinateur de traitement.

Les MOCAP inertiels se basent sur des capteurs inertiels miniature (souvent sans-fils), des modèles biomécaniques et des algorithmes permet-

221. Ces bibliothèques, évaluées ou utilisées par des membres de GestualScript, sont disponibles sur GitHub :

OpenPose : <https://github.com/CMU-Perceptual-Computing-Lab/openpose> ;

OpenFace : <https://github.com/TadasBaltrusaitis/OpenFace> ;

AlphaPose : <https://github.com/MVIG-SJTU/AlphaPose>.

tant d'intégrer les informations fournies par les différents capteurs (Figure 206b). Les capteurs sont fixés sur le corps du sujet : ce sont des *unités de mesure inertielle* (IMU) – gyroscopes, magnétomètres et d'accéléromètres – permettant de fournir des informations sur la rotation des différents segments du corps du sujet : ces rotations sont ensuite reproduites sur un squelette virtuel par le logiciel de traitement des données. Comme pour les capteurs optiques, plus le nombre de capteurs est élevé, plus les données obtenues sont précises. Par rapport aux systèmes optiques, les systèmes inertiels assurent une plus grande portabilité et la possibilité d'enregistrer dans des espaces restreints (sans la profondeur de champ nécessaire à l'installation d'une caméra) ; toutefois, ils sont moins précis que les systèmes optiques, ce qui peut causer une dérive des positions, puisqu'une petite erreur initiale peut engendrer une augmentation exponentielle de la distance entre la position réelle et celle enregistrée. Les MOCAP inertiels sont aujourd'hui très utilisés dans les jeux vidéo haut de gamme, d'où une baisse sensible de leur prix d'achat et une amélioration de la facilité et du confort d'utilisation.

Les MOCAP mécaniques fonctionnent au moyen de potentiomètres placés sur les articulations d'un exosquelette, c'est-à-dire un système de tiges de métal ou de plastique articulées, portées par le sujet dont on désire enregistrer le mouvement. La capture est très fiable et se fait en temps réel, mais l'utilisation d'un exosquelette peut diminuer la portabilité et le confort du dispositif et augmenter le temps nécessaire à l'habillage du sujet (Collins *et al.*, 2010) : ce système est difficilement envisageable pour un locuteur de LS.

Enfin, les MOCAP magnétiques calculent la position et l'orientation des capteurs en fonction du flux magnétique relatif de trois bobines orthogonales sur l'émetteur et sur chaque capteur. Avec ces systèmes, aucun problème d'occlusion n'est à craindre, mais les enregistrements sont très sensibles à toute interférence magnétique due à la présence de métal, y compris les armatures en acier des murs, diminuant ainsi leur fiabilité ; de plus, ils ne sont pas assez sensibles pour enregistrer de petits mouvements, comme ceux des doigts, ou les expressions faciales, ce qui les rend peu adaptés à des études linguistiques.

Quel que soit le système utilisé, les données issues de la MOCAP sont assez « indigestes » pour les linguistes, puisqu'elles sont constituées des coordonnées de chaque capteur ou point d'intérêt (pour les MOCAP sans capteurs) saisies à intervalles réguliers (plusieurs fois par seconde). Il est toutefois possible de développer des algorithmes traduisant ces données en courbes qui peuvent facilement (avec un minimum d'entraînement) être lues par les linguistes. Ce travail doit être mené par des informaticiens mais il peut ensuite être exploité dans de nombreux autres projets utilisant la même typologie de MOCAP et s'intéressant aux mêmes SEG. De plus, si les courbes extraites représentent les différentes positions des DDL des SEG du corps, elles peuvent alors être reliées assez intuitivement à des caractères génériques de Typannot.

Le but de GestualScript étant de capturer les mouvements d'articulateurs très différents entre eux (doigts, visage, membres supérieurs), il a fallu

sélectionner les MOCAP les plus adaptés à chaque GRSEG : par exemple, une MOCAP optique sans capteur a été utilisée pour enregistrer les configurations de la main, les expressions faciales ainsi que les mouvements de la tête et du buste, alors qu'un système MOCAP inertielle IMU a servi pour les mouvements des membres supérieurs. De plus, quatre facteurs ont été pris en compte :

- le coût : le prix des MOCAP peut varier d'un peu moins de 100€ à presque 100 000€, selon leur typologie et leur précision; la recherche de dispositifs à bas coût est indispensable s'il apparaît qu'un seul système de captation ne suffira pas pour coder l'ensemble ces caractéristiques articulatoires du corps;
- le confort : la LS est une langue corporelle qui nécessite que le signeur soit libre de ses mouvements; il faut donc trouver un système qui limite au maximum les entraves à la fluidité du signe;
- la portabilité : les enregistrements de corpus en LS ne peuvent pas toujours se faire en laboratoire, il faut donc – idéalement – que le dispositif de MOCAP soit facilement installable partout;
- l'intuitivité : une fois que les algorithmes permettant de transformer les données MOCAP brutes en courbes (ou directement en Typannot) ont été réalisés, il faut que les chercheurs puissent utiliser les outils d'enregistrement des données (qu'ils soient avec ou sans capteurs, optiques ou inertiels) sans avoir constamment besoin d'ingénieurs ou d'informaticiens spécialisés pour traiter les données.

Vérification des informations : avatars

L'un des problèmes des systèmes de transcription de la forme signifiante des signes est la vérification de la correspondance entre le codage et la réalité. Pour cette raison, GestualScript a entrepris d'équiper Typannot KB d'un retour visuel permettant à l'utilisateur de vérifier la correspondance entre sa transcription et la forme du GRSEG. Il s'agit d'un avatar, une représentation numérique anthropomorphe du SEG (ou du groupement de SEG) dont la forme varie en fonction des valeurs des variables de la partie de GRSEG transcrite avec Typannot. Il est important de préciser que pour GestualScript, l'objectif n'est pas que Typannot puisse servir à animer des avatars signants (même si cette possibilité ne peut pas être exclue et serait sûrement la bienvenue) mais que les avatars servent à vérifier la transcription de Typannot réalisée par un transcripateur humain. Cette distinction est importante car l'animation d'avatar signant ne rentre pas dans les objectifs du projet Typannot.

Les avatars utilisés par GestualScript dans Typannot KB doivent satisfaire divers besoins.

Tout d'abord, il faut que les avatars soient réalistes, non dans le sens que la main devrait être recouverte d'une texture reproduisant parfaitement la peau, mais dans le sens que ses articulations doivent respecter toutes

les limites des articulations humaines. En effet, les mouvements du corps humain ne sont pas libres : chaque segment est relié au suivant par une articulation, dont le mouvement est contrôlé par nombre de DDL qui l'affectent, les butées articulaires qu'elle peut atteindre, mais aussi par la position du SEG précédant et celle des autres SEG du corps. Un avatar réaliste doit tenir compte de ces contraintes pour ne pas proposer des positions et des mouvements impossibles à réaliser. Or, comme il n'existe pas de recueil exhaustif et unique de toutes ces contraintes, GestualScript a dû passer en revue les différentes listes afin de calquer les mouvements et les postures de ses avatars sur le corps réel.

Ensuite, les avatars doivent reproduire les crans utilisés par Typannot pour décrire le corps humain et qui ont été identifiés comme distinctifs. Le but des avatars n'est pas de reproduire l'infinité de nuances des positions et mouvements humains, mais de reproduire l'ensemble fermé des positions et mouvements codifiables avec Typannot.

Enfin, l'avatar doit être programmé pour réagir en temps réel à tous les changements de la description d'un GRSEG, pour permettre à l'utilisateur d'essayer différentes transcriptions et de voir quelle est celle qui répond le mieux à ce qu'il souhaite coder.

GestualScript a donc décidé d'utiliser des avatars qui ne montrent que les éléments pertinents, sans s'encombrer de textures ou de détails qui, même s'ils améliorent l'esthétique, détournent l'attention des éléments distinctifs.

IX

FONCTIONNEMENT DE TYPANNOT²²²

A. DÉVELOPPEMENT ET FONCTIONNEMENT ACTUEL DE TYPANNOT

Le développement de Typannot est le fruit d'une dynamique de recherche qui met en interaction les divers aspects du projet – linguistiques, de design typographique et informatiques – et qui est sensible aux évolutions théoriques et pratiques de ces différents domaines. Si GestualScript reste fidèle à son idée initiale – développer un système typographique pour la transcription des LS –, différentes versions de Typannot ont vu le jour avant d'arriver à la version actuelle.

Pour comprendre cette évolution, il est particulièrement important de noter que Typannot n'est pas un outil auquel l'approche kinésiologique serait simplement appliquée, mais un environnement dans lequel cette approche s'est construite au cours des 10 dernières années. L'équipe GestualScript ne s'est pas occupé de construire un système de transcription adapté aux analyses de l'approche kinésiologique. Son travail a été de réfléchir avec Boutet à la manière de décomposer et d'analyser le corps, pour rendre compte des dynamiques corporelles que l'approche kinésiologique voulait mettre en évidence.

222. *Nota bene* : ce chapitre décrit le travail réalisé par l'ensemble de l'équipe GestualScript (y compris CSB), mais seule CSB est l'auteur de ce texte : cette partie de l'ouvrage (comme d'ailleurs tout le reste du livre) est donc le fruit du point de vue de CSB concernant la recherche menée sur Typannot, ce qui fait d'elle l'unique responsable d'éventuelles erreurs d'interprétation qui peuvent s'y être glissées. De plus, CSB s'est permis certaines modifications terminologiques afin de rendre plus cohérente l'explication « de bout à bout » fournie ici, en s'appuyant aussi sur des discussions informelles en cours dans l'équipe GestualScript, qui ne sont pas encore assez avancées pour trancher sur la terminologie à employer. Les modifications terminologiques proposées ici par CSB n'engagent nullement le reste de l'équipe pour une éventuelle adoption dans les articles à venir.

Nota bene : comme fait précédemment pour le travail de CSB sur SW et de Borgia sur SWift et SW-OGR, il a été décidé de ne pas répéter constamment la référence à l'HDR de Boutet lorsqu'il est question d'approche kinésiologique. En absence d'autres références, si une idée est attribuée à Boutet ou s'il est question d'approche kinésiologique, c'est à (Boutet, 2018) qu'il faut faire référence.

Nota bene : les propos tenus dans le § IX.B2f sur la description du mouvement sont la synthèse de la présentation que Boutet fit au Workshop Typannot de décembre 2020, afin d'expliquer à l'équipe GestualScript la manière dont il envisageait l'analyse du mouvement. Au cours de cette réunion, CSB, Chevrefils et Danet ont pris des notes qui ont été ensuite relues et validées par Boutet lors d'une autre réunion avec CSB. Bien qu'issus de ces notes relues et corrigées par Boutet, les propos qui sont tenus sont tout de même sujet à l'interprétation que CSB a fait de ces notes.

Cette dynamique de co-construction entre l'approche kinésiologique et Typannot est particulièrement visible lors des *Workshop Typannot*²²³. Le programme-type de cet atelier consiste à analyser en profondeur le comportement d'un SEG (ou d'un GRSEG), à en isoler les caractéristiques articulatoires, à rechercher un registre graphique en mesure de le représenter (qui soit cohérent avec les GLIM et le registre graphique de Typannot) et enfin de tester ces solutions sur corpus. Bien que chaque journée soit précédée d'un point, réalisé par les linguistes, sur les éléments du corps particulièrement pertinents pour l'analyse linguistique, le travail qui consiste à décomposer et analyser les éléments du corps ainsi qu'à proposer des solutions graphiques est réalisé par l'intégralité des membres de GestualScript, quelle que soit leur spécialité.

Au cours des années, cette co-construction entre approche kinésiologique et Typannot a mené à modifier sensiblement l'approche théorique et le système graphique. Ce paragraphe rend donc compte des toutes premières versions de Typannot. Il est important de noter que, bien que l'approche kinésiologique réfute la centralité de ma main, c'est la main – ou plutôt la position des doigts (désormais identifiée par le sigle HS, comme « *handshape* » en anglais) – qui a été représentée en premier par Typannot. Ce choix avait été dicté par des exigences purement pragmatiques : le besoin de commencer à réfléchir sur un terrain déjà connu, où les caractéristiques articulatoires avait déjà été répertoriées, afin de pouvoir tout de suite travailler à un système de représentation. Commencer par le mouvement aurait sûrement été plus impressionnant mais il aurait fallu, auparavant, avoir une vision claire de toutes les caractéristiques articulatoires nécessaires à sa description, ce qui aurait fortement retardé les réflexions sur les aspects graphiques de Typannot.

La facilité à décrire HS et le fait qu'elle ait été développée en premier dans Typannot influe aussi sur cet ouvrage : tout d'abord, la main étant un élément que le lecteur peut facilement « manipuler », l'explication du fonctionnement de Typannot sera souvent accompagnée d'exemples liés à HS ; ensuite, la position des doigts ayant été travaillée depuis plus longtemps que les autres GRSEG, c'est aussi la plus aboutie dans Typannot. Par conséquent, pour certains éléments (comme l'ingénierisation de la police de caractères ; cf. § IX.D) il sera possible de présenter le fonctionnement de Typannot

223. Note personnelle : les membres de GestualScript vivant et travaillant éparpillés en Europe, les Workshop Typannot sont nés comme réunions plénières semestrielles organisées sur plusieurs jours. Mais il ne s'agit pas uniquement de faire avancer le projet mais aussi de faire équipe. Pour cette raison, ont toujours été privilégiées les solutions permettant à tous de vivre sous le même toit pendant ces 3-4 jours, afin de travailler de 9h à 18h mais aussi de se retrouver tous ensemble pour un petit-déjeuner où il est interdit de parler boulot, pour un déjeuner rapide entre deux discussions, un long diner convivial et une petite bière avant d'aller se coucher sur des lits d'appoint. Pour cette raison ceux-ci ont souvent lieu dans les maisons de familles des membres du groupe, dans le Tarn, dans la Vienne mais aussi à Rome et à Amsterdam ou encore à l'ESAD, qui est un peu la « maison » du groupe. Ces Workshop sont le « secret » d'une équipe qui travaille ensemble depuis plus de 10 ans malgré l'appartenance à des laboratoires et à des mondes professionnels différents.

pour HS tandis que pour d'autres SEG, on verra seulement comment son développement est envisagé.

Premières versions de Typannot HandShape

Dès le lancement du projet, GestualScript a envisagé deux types d'approche pour l'établissement de l'*inventaire graphématique*, qui est la liste de toutes les caractéristiques nécessaires à la codification d'un GRSEG :

- une approche phonologique s'il existait une liste de traits déjà établie par d'autres auteurs (solution qui ne sera finalement retenue que pour HS) ;
- une approche anatomique ou kinésiologique en cas d'absence ou d'insuffisance d'inventaires de traits dans la littérature (avec le temps, elle est devenue la seule approche suivie).

Pour HS Eccarius et Brentari (2008) ; cf. § III.D2b, ont publié une liste de traits phonologiquement pertinents fondée sur 237 HS appartenant à neuf LS. GestualScript a donc utilisé le travail de ces deux auteurs comme base pour la réalisation de son propre système de représentation graphique.

La première version de Typannot HS (ou Typannot HS 1.0), datant de 2013, est un système permettant une représentation simple, non ambiguë et requêttable sous ELAN, des 237 HS identifiées par Eccarius et Brentari (Boutet *et al.*, 2014 ; 2015 ; Figure 207). La simplicité du système est obtenue en réduisant à l'essentiel le système phonologique (*l'inventaire graphématique*) initialement développé par Eccarius et Brentari, afin de diminuer le nombre de briques d'informations nécessaires pour écrire (et lire) les HS, en application du principe de *généricité*.

À titre d'exemple, chez les deux autrices les doigts sont analysés en termes de « *sélections* », qui sont identifiées par 13 traits différents : <M> <D> <U> <H> <A> <P> <2> <1> <8> <7> <J> <T>, où correspond à index majeur annulaire et auriculaire, <P> à majeur et auriculaire, <J> à auriculaire seul, etc. Dans Typannot HS 1.0, les doigts sont identifiés par cinq traits seulement : <1> <2> <3> <4> <T>, où <1> correspond à l'index, <2> au majeur en poursuivant jusqu'à <T>, le pouce. On a donc une forte économie du nombre de traits.

De même, pour Eccarius et Brentari, la forme des doigts est codée par 11 traits issus de la combinaison de différentes informations : il y a ainsi <courbé peu ouvert> <courbé très ouvert> <replié> <fermé> <croisé> <groupé> etc. Dans Typannot, conformément au principe de *généricité*, les divers traits sont décomposés en traits primaires – en distinguant quatre types d'angles (<ouvert> <presque-ouvert> <presque-fermé²²⁴> <fermé>), quatre formes

224. Dans la version suivante de Typannot <presque ouvert> et <presque fermé> deviendront <semi>, c'est à dire une valeur intermédiaire entre ouvert et fermé, les recherches effectuées par GestualScript ayant montré qu'il n'est pas nécessaire de distinguer deux ouvertures intermédiaires.

(<hyper-étendu> <étendu> <courbé> <replié>) et quatre événements pouvant concerner les quatre doigts et/ou le pouce (<regroupement> <croisement> <empilement> <opposition>). Il n'y a pas d'économie sur le nombre de traits, mais cette solution permet de coder toutes les combinaisons possibles, comme <étendu semi-ouvert>, qu'Eccarius et Brentari ne représentent pas.

L'absence d'ambiguïté en lecture et en écriture (afin d'assurer le respect des principes de *lisibilité* et d'*inscriptibilité*) est donnée par le développement de modules graphiques qui, une fois agencés ensemble, permettent de représenter une configuration de la main tout entière, de façon unitaire (Figure 208). La définition rigoureuse de ces modules, c'est-à-dire le respect du principe de *modularité*, permet aussi de rendre le système extensible à toute les HS existantes, notamment celles qui n'ont pas été codées par Eccarius et Brentari. Enfin, la requêtabilité sous ELAN est assurée par la *formule générique* (un code alphanumérique, à l'époque) inspirée d'une formule semblable inventée par Eccarius et Brentari, où les différents éléments de l'inventaire graphématique utile à représenter une configuration spécifique sont disposés selon une syntaxe rigide : les différentes briques de cette formule générique peuvent être écrites dans ELAN au moyen d'un vocabulaire contrôlé²²⁵.

Pour démontrer la facilité d'acquisition de cette première version de Typannot HS, GestualScript a développé, en 2014, un tutoriel tenant en une seule page (Figure 209), où sont expliqués les principes graphiques qui sous-tendent le système.

En 2015, GestualScript a effectué un test portant sur la lisibilité et l'inscriptibilité de cette première version de Typannot HS auprès d'une cinquantaine d'étudiants inscrits en 2^e année de la licence SDL-LSF de l'Université de Poitiers. Les étudiants ont d'abord suivi le tutoriel, puis il leur a été demandé de trouver la correspondance entre une photo de HS et différentes HS représentées avec Typannot, et vice versa, et aussi de dessiner des HS avec Typannot. À un groupe restreint d'étudiants ayant déjà fait le premier test, il a été proposé de faire un jeu en équipe de type « Dessinez, c'est gagné ! » : un groupe devait créer de nouvelles HS en utilisant des modules pré-imprimés de Typannot, les autres devaient réussir à les décrypter. Une brève interview semi-structurée a ensuite permis de recueillir les commentaires de ce groupe restreint sur le système Typannot. Malgré un incident technique qui a limité la récolte des données quantitatives de la première partie du test, l'expérience de Poitiers a permis à GestualScript de revoir le design du système afin d'en augmenter la lisibilité et la modularité, faisant ainsi naître une version 2.0 de Typannot HS (Figure 210).

Les principales différences entre Typannot HS 1.0 et 2.0 résident dans le graphisme du pouce (qui passe d'un module graphique fixe à un module graphique dont la forme varie selon la forme du pouce et la forme et l'angle des doigts avec lesquels le pouce interagi) et dans la manière de dessiner

225. Il est important de noter que les évolutions de Typannot permettent désormais de s'affranchir de cette version alphanumérique. Celle-ci existe encore, mais elle a été remplacée par des *caractères génériques* qui assurent une meilleure lisibilité du système (cf. § IX.b).

Typannot

ANALYSE
 Dominique Boutelet - Annek Duan - Christophe
 Boulet & Raphaël - Benjamin Boutelet & Françoise
 * Université de la Sorbonne
 * Université de la Sorbonne

Annotating
 sign language
 using a dedicated
 glyph system.

Background

The problems about the existing systems (on one hand, we have glyphic systems (Hannosys, Sign Writing) that are difficult to read or to write, on the other hand, we have phonological systems that are too linear.

Purpose of this project

Design a typeface for the annotation of SL, respectful of the phonology of SL, of design rules, readable at several levels (parameter, sign), writeable, searchable (in eLAW framework) and allowing a gestural annotation.

Why Eccarius & Brentari?

The corpus of Eccarius & Brentari (2008) covers 210 handshapes of 9 SL (Hong Kong, Japanese, British, Swedish, Israeli, Danish, German, Swiss German and American) and its level of selection represents the most economical way.

- ⌋ / extended
- ⌋ flat open
- ⌋ flat closed
- ⌋ curved open (wide)
- ⌋ curved open (narrow)
- ⌋ bent
- ⌋ curved closed
- ⌋ closed
- ⌋ k stacked
- ⌋ x crossed

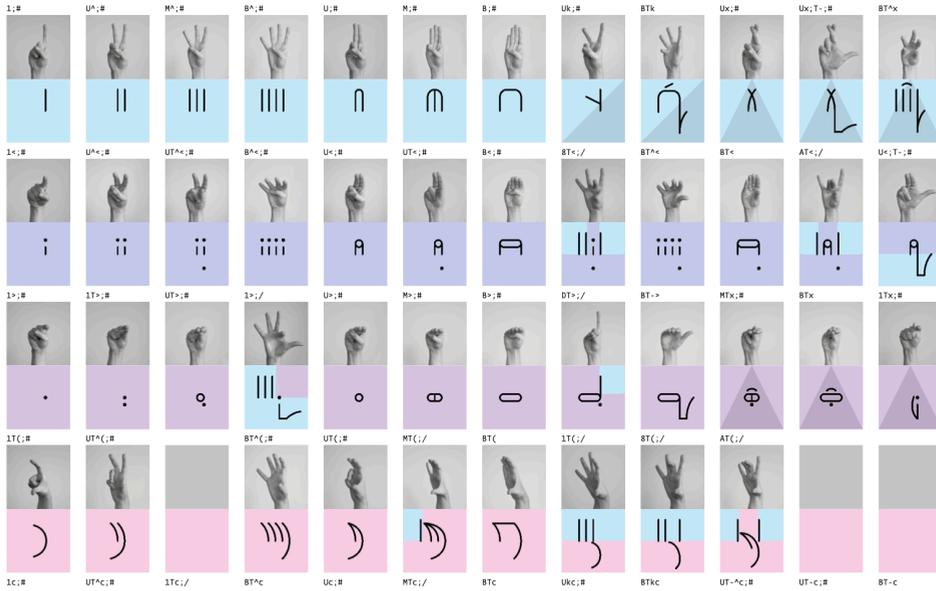


FIG. 207. Exemples de configurations de la main représentées avec Typannot HS 1.0 (Source : Boutelet *et al.*, 2014)



FIG. 208. Comparaison entre la transcription de Eccarius et Brentari (gauche) et Typannot (droite) d'une même forme des doigts (centre) (Source : Boutelet *et al.*, 2014)

Purpose of this project

Design a typeface for the annotation of SL respectful of the phonology of SL, of design rules, readable at several levels (parameter, sign), writeable, searchable (in ELAN framework) and allowing a gestural annotation. Try it yourself!

FIG. 209. Tutoriel pour enseigner le fonctionnement de Typannot HS 1.0, distribué par l'équipe Typannot lors de la conférence de Renwick (2014) (Source : Boutet *et al.*, 2014 (tutoriel))

Les solutions aux exercices sont :

(Source : Boutet *et al.*, 2014 (tutoriel))

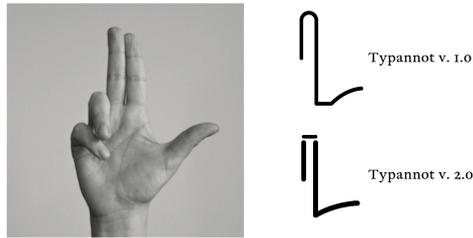


FIG. 211. Modifications du design des doigts et du pouce entre Typannot HS 1.0 et 2.0 (Source : document interne de l'équipe GestualScript)

TAB. 97. Différents modules glyphiques servant à la représentation des configurations avec Typannot HS 2.0 (Source : document interne de l'équipe GestualScript)

multi-lingual sign langage graphematic system table										Finger position & selection	Finger contact	Handshape organisation						
ECCARIUS & BRENTARI CONFIGURATIONS	FINGERS									THUMBS		Finger position & selection	Finger contact	Handshape organisation				
	^ Spread			Unspread			k Stacked			x Crossed					T Opposed	T- Unopposed		
	1	2	3	4	2	3	4	2	3	4	2				3	4	T	T-
f	Extended																	
<	Flat opened																	
>	Flat closed	-																
c	Curved open wide	∪	∪∪	∪∪∪	∪∪∪∪	∪	∪∪	∪∪∪										
c	Curved open narrow	∪	∪∪	∪∪∪	∪∪∪∪	∪	∪∪	∪∪∪										
l	Bent	∩	∩∩	∩∩∩	∩∩∩∩	∩	∩∩	∩∩∩										
o	Curved closed	∩				∩	∩∩	∩∩∩										
e	Closed	-																

phonologique de Eccarius et Brentari (2008) a également été définitivement abandonnée, au profit d'un inventaire graphématique spécifique au système, qui respecte les principes de l'approche kinésiologique et assure une requêtabilité plus fine.

Synthèse du fonctionnement de Typannot aujourd'hui

Avec cette nouvelle version, Typannot devient un système dont les principes peuvent être appliqués aux LS mais aussi de la gestualité humaine en général. En effet, l'objectif de GestualScript est que Typannot constitue un système, c'est-à-dire un « ensemble d'éléments considérés dans leurs relations à l'intérieur d'un tout fonctionnant de manière unitaire » (Larousse, sd) et un « ensemble de procédés, de pratiques organisées, destinés à assurer une fonction définie » (Larousse, sd). Pour y parvenir, Typannot se fonde sur l'application de principes de construction, les GLIM (*généricité, lisibilité, inscriptibilité et modularité*; cf. § VIII.C1), qui doivent être respectés à chaque étape du développement de chaque partie de Typannot.

Dans Typannot, le signe (mais aussi le geste) est vu comme un ensemble d'informations articulo-motrices corporelles. L'application du principe de *généricité* se fonde sur la recherche des briques d'information qui permettent de

décrire minutieusement les caractéristiques articulatoires de chaque signe. La mise en forme de cet inventaire suit les principes d'économie et de distinctivité : chaque brique doit contenir une information permettant de la distinguer, sans ambiguïté, de toute information similaire ; chaque information doit être codée par un caractère distinct ; chaque caractère ne doit coder qu'une seule information à la fois. Le respect de ce principe est obtenu grâce à la création de *caractères génériques*, des caractères typographiques associés à chaque brique d'information.

Mais toute description est inutile si elle n'est pas couplée à la possibilité d'explorer, manipuler et requêter les informations qu'elle contient, et cela vaut pour les êtres humains comme pour les ordinateurs. L'application du principe de *lisibilité* amène donc Typannot à proposer deux manières différentes, mais équivalentes, de présenter les informations contenues dans l'inventaire générique : la *formule générique* et les *glyphes composés*. La *formule générique* permet de disposer linéairement et selon une syntaxe rigide, tous les caractères génériques, afin d'assurer la lisibilité informatique et la requêtabilité des données. Les *glyphes composés* offrent en revanche une version globale, synthétique et facilement lisible par tout être humain, de l'ensemble des informations contenues dans la formule générique (Figure 212). Le fait qu'il existe deux façons de visualiser les mêmes informations assure la *requêtabilité* des informations à tous les niveaux quel que soit l'affichage choisi. De plus, le recours à des solutions technologiques comme les *ligatures OpenType* et le codage selon le *standard Unicode* permettent à l'utilisateur d'afficher les glyphes composés au moment même où l'ordinateur travaille sur la formule générique, assurant ainsi simultanément la lisibilité humaine et informatique.

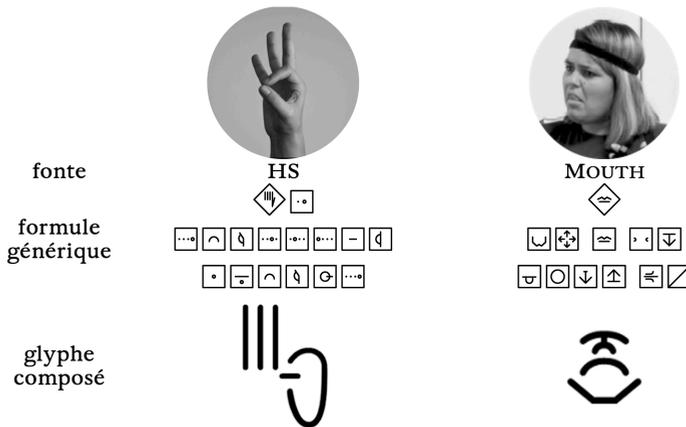


FIG. 212. Exemples de fonctionnement de Typannot aujourd'hui : description de la forme des doigts (a) et de la position de la bouche (b) (Source : (a) Danet *et al.*, 2021 ; (b) Contesse *et al.*, 2023)

L'expérience avec SW montre que, pour un système graphique, une

bonne lisibilité est une condition nécessaire mais non suffisante à l'efficacité d'un système. GestualScript applique donc le principe d'*inscriptibilité*, qui est doté de deux facettes. Tout d'abord, GestualScript propose de créer un *clavier virtuel* (vKB) spécifique qui permette de composer sans erreur les formules génériques de Typannot et propose aussi d'utiliser la MoCAP, grâce à laquelle le corps devient le « pinceau » capable d'inscrire simultanément plusieurs informations. Le premier but de l'inscriptibilité est donc de permettre la création rapide de vastes corpus de LSF (et de gestualité), en limitant au maximum les erreurs possibles. Mais l'*inscriptibilité* doit aussi permettre au transcripteur, à travers l'utilisation de Typannot, de comprendre la dynamique articulatoire du corps, c'est-à-dire ce que fait le corps pendant qu'il réalise un signe. Ce deuxième objectif est atteint en décomposant le signe en niveaux d'informations codés par des caractères génériques mais aussi en donnant la possibilité de visualiser au moyen d'*avatars* l'effet, sur le corps, de toute modification de la valeur d'une variable. L'inscriptibilité permet ainsi au transcripteur d'acquérir, à travers la manipulation de Typannot, ce qu'il serait possible d'appeler une *conscience méta-corporelle*.

Le dernier principe adopté dans Typannot est celui de la *modularité*, qui pousse à organiser les informations graphématiques et glyphiques en modules agencés de façon systématique. C'est surtout dans les aspects les plus graphiques que la modularité trouve son utilité. En effet dans les glyphes composés, les informations sont dessinées de façon modulaire et systématique, car chaque partie du glyphe composé doit permettre de le relier de façon univoque à une information codée dans la formule générique. Un long travail de design de caractère est donc nécessaire pour générer des *modules glyphiques* dont l'agencement doit toujours conduire à un résultat lisible. Une fois que les modules ont été dessinés, le recours à des logiciels comme *RoboFont* permet de générer de façon automatique la totalité des glyphes composés possibles.

La version actuelle de Typannot a été enseignée à l'Université de Poitiers à partir de 2019, dans différents cours donnés aux étudiants de la 2^e et 3^e année de la licence SDL-LSF et, dans une moindre mesure, aux étudiants de Psychologie et Langues, littératures et civilisations étrangères et régionales (LLCER) qui suivaient une option de LSF ou de Linguistique de corpus. Même si elles ne s'inscrivent pas dans un test structuré comme celui de 2014, les observations formulées pendant les cours et les résultats des exercices et des examens montrent que le système est facilement manipulable, tant par des étudiants ayant une bonne connaissance de la LS (c-à-d les étudiants de la licence SDL-LSF) que par ceux qui en connaissent juste les rudiments (les étudiants de la licence de Psychologie ou LLCER).

Différentes expériences de transcription réalisées avec la dernière version de Typannot par des membres de GestualScript et des stagiaires²²⁶

226. Laurie Muller et Anne Bellamy en 2020 (stage L3, licence SDL-LSF) ; Julie Castin en 2021 (stage L3, licence SDL-LSF) et 2022 (stage M1, master LILAC) ; Fiona Mordenti (stage L3, licence SDL-LSF) en 2023.

ont aussi permis d'évaluer l'accord inter-annotateurs de différents GRSEG : les doigts (en 2020, par deux étudiantes ; cf. Figure 213) ; le membre supérieur (en 2021, par toute l'équipe et une étudiante), la tête (en 2022, par CSB et Catteau, chercheuses du projet LexiKHuM qui utilise Typannot ; cf. § IX.F1). Les résultats obtenus ont toujours montré la fiabilité du système, avec comme seule limite la gestion des « crans intermédiaires²²⁷ », qui peut être surmontée si l'on recourt aux données plus objectives fournies par la MOCAP.

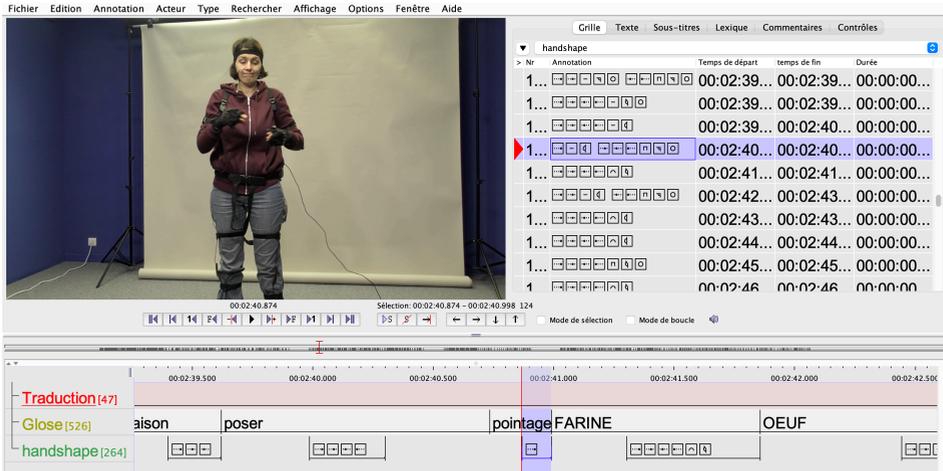


FIG. 213. Extrait d'un corpus transcrit sous ELAN par une stagiaire, étudiante de 3^e année [2020] en License SDL/LSF (Extrait du corpus DyLIS, utilisé pour la thèse de Léa Chevrefils. Source : DyLIS, 2020 et Chevrefils, 2022)

B. CARACTÈRES GÉNÉRIQUES

Typannot est un système de transcription qui se concentre sur la forme signifiante des LS (et de la gestualité en général) dans le but d'offrir une description articulatoire des dynamiques corporelles produisant les LS et la gestualité humaine. Fondé sur le principe de *généricité*, il identifie des *briques d'informations* qui permettent de rendre compte de ces phénomènes. Ces briques sont représentées dans le système par des *caractères génériques*²²⁸ dont

227. Par exemple pour HS, si un doigt est totalement étendu il est toujours reconnu comme <ouvert>, mais s'il se trouve en position intermédiaire entre l'ouvert et la position centrale, il est reconnu comme <ouvert> par certains et comme <semi> (central) par d'autres. De même, pour la LOC, lorsque les SEG sont en position neutre ou en butée, l'accord inter-annotateurs est quasi général, mais lorsqu'ils sont dans des positions intermédiaires, la distinction entre deux crans proches peut s'avérer plus difficile à l'œil nu.

228. Lorsqu'ils sont représentés par leur nom en toute lettre, celui-ci est mis entre <> comme s'il s'agissait du caractère d'un système d'écriture, alors que lorsqu'ils sont représentés

la combinaison permet de décrire l'ensemble des possibilités articuloire du corps.

B.1. Structuration des caractères génériques

L'objectif de Typannot est de fournir une description cohérente de l'ensemble des SEG corporels. À cette fin, GestualScript applique les GLIM à toute les phases de développement de ce système de transcription typographique. Mais cela n'est pas suffisant : pour que Typannot *fasse système* il faut que les informations fournies pour chaque SEG soient organisées de manière systématique afin d'être intégrées dans une description unique.

On peut distinguer deux types de structures. La première, de type corporel, permet de comprendre comment le corps est subdivisé et quels sont les SEG ou GRSEG pris en compte. La seconde, de type informationnel, permet de comprendre comment les informations sont organisées au sein d'un GRSEG, afin d'assurer une description fine, fidèle et requêtable du phénomène décrit par Typannot.

Structuration en GRSEG

Comme il a été dit dans le § VIII.B3, l'approche kinésiologique propose d'abandonner la subdivision classique des paramètres (configuration, orientation, emplacement, mouvement) en faveur d'une répartition en deux catégories fortement liées :

- localisation (LOC) : une position (théorique; cf. § VIII.B3) dans laquelle le locuteur installe son corps et qui contient déjà le potentiel du mouvement sans pour autant être dynamique;
- mouvement (MOV) : la contrepartie dynamique de LOC, une actualisation de ce mouvement que LOC porte déjà *in pectore* .

Cette vision est à la base de l'hypothèse de Boutet selon laquelle, une fois LOC installée, le mouvement qui en découle est simple et d'autre part, ce qui implique que si on arrive à faire coïncider simplicité corporelle et géométrique, il est aussi possible de représenter MOV de manière simple.

Ces deux composantes s'appliquent de manière transversale aux différents GRSEG, qui sont tous décrits à travers une LOC à laquelle va s'appliquer un MOV. LOC, qui dans l'approche kinésiologique est un concept assez théorique, se concrétise dans Typannot en tant que position pertinente choisie par le chercheur comme point de départ, à partir duquel décrire MOV.

Les GRSEG²²⁹ par lesquels le travail de GestualScript a commencé sont :

sous la forme officielle, les «petits carrés» de Typannot, les <> ont été omises car elles alourdisaient inutilement le texte.

229. Les noms des GRSEG mentionnés ici ne correspondent pas tout à fait aux appellations utilisées dans les articles rédigés par GestualScript (du moins jusqu'en 2022). UL est normalement appelé tout simplement LOCINI; MOUTH et EYE figurent comme MOUTHACTION

- HandShape (HS) : la position des doigts de la main (pouce, index, majeur, annulaire et auriculaire);
- UpperLimb (UL) : la position des membres supérieurs (bras, avant-bras, main);
- Mouth (MOUTH) : l'expression de la partie basse du visage (mâchoire, lèvres, langue et joues);
- Eye (EYE) : l'expression de la partie haute du visage (yeux, cils, sourcils, nez).

Les principes de modularité et généricité de Typannot ont permis d'étendre le système à d'autres GRSEG, tels que :

- Torso (TORSO) : la position des segments composant le torse (hanche, colonne vertébrale, épaule²³⁰);
- Neck and Head (NH) : la position du cou et de la tête;
- Leg (LEG) : la partie inférieure du corps (cuisse, mollet, pied).

Les sigles ci-dessus entre parenthèses sont utilisés dans le reste de cet ouvrage pour parler de ces GRSEG. Il est important de noter que, contrairement à ce qui est fait dans les articles de GestualScript parus jusqu'en 2023, il a été décidé de ne pas appliquer le terme de « *paramètres* » à ces regroupements de SEG. En effet, puisqu'en littérature on identifie comme paramètres les notions de configuration, orientation, emplacement, mouvement, qui n'ont rien à voir avec les GRSEG présentés ci-dessus, l'utilisation du même terme pourrait engendrer des malentendus.

Dans l'approche proposée par Typannot, la description des LOC des différents GRSEG permet de placer le corps dans une position à partir de laquelle va se déployer MOV. Celui-ci est donc conçu comme un élément qui, dans la mesure du possible, doit réussir à décrire de manière uniforme les mouvements effectués par différents types de SEG. Le modèle proposé par GestualScript peut donc être synthétisé comme suit (Tableau 98) :

Il est fondamental de préciser d'emblée que, si la définition des caractéristiques nécessaires à décrire les LOC est presque aboutie, il reste encore du travail à faire pour achever la description de MOV.

Typannot propose de créer une description pour chacun de ses GRSEG. Chaque description sera intégrée dans une police de caractères qui permettra au chercheur d'utiliser Typannot. Chaque police est identifiée par le nom du GRSEG qu'elle décrit (ex : Typannot HS). Mais les différentes polices ne sont pas des entités indépendantes, elles composent un système typographique cohérent : une nécessité si l'on veut pouvoir intégrer les informations utilisées pour décrire HS et celles utilisées pour décrire MOUTH ou UL.

et EYEACTION; TORSO, NH et LEG n'ont jamais été nommés explicitement dans un article. Comme précisé dans l'introduction, de ce chapitre, la décision de modifier ces termes n'engage que l'auteur du présent ouvrage et sert à rendre plus claire la suite des explications.

230. Le placement de l'épaule dans TORSO au lieu de UL peut être sujet à discussion. En effet, il s'agit de la charnière entre ces deux GRSEG et, selon le focus de l'analyse, il peut être utile de le prendre en considération comme faisant partie de l'un, de l'autre, voire des deux.

TAB. 98. Subdivision des signes en LOC et Mov, proposée par GestualScript

Localisation des GRSEG	Mouvement
Handshape (LOC HS) UpperLimb (LOC UL) Mouth (LOC MOUTH) Eye (LOC EYE) Torso (LOC TORSO) Neck and Head (LOC NH) Leg (LOC LEG)	Mov (transversale à l'ensemble des Loc)

Structuration en niveau informationnel

Dans Typannot, la LOC de chaque signe ou geste peut être décomposée selon quatre niveaux d'information²³¹ qui s'emboîtent l'un dans l'autre. Il est possible de comparer cette structure avec celle des molécules (1^{er} niveau) qui sont constituées d'atomes (2^e niveau) qui sont composés de particules élémentaires (3^e niveau) qui peuvent être neutres ou bien chargées positivement ou négativement (4^e niveau).

- 1^{er} niveau, *groupements de segments* (appelé *paramètres*, ou *parameters*²³² en anglais, dans les articles de GestualScript²³³) : identifie les GRSEG qui sont décrits et donc les systèmes typographiques qu'il faut appliquer (par exemple : UL) ; s'il y a deux GRSEG identiques mais spéculaires, il est possible d'ajouter une indication de « latéralisation » (*side*) ;
- 2^e niveau, *parties* (*parts*) : est constitué par les différentes parties qui composent le GRSEG (ex : main, avant-bras, etc.) ; dans des cas très particuliers, les parties peuvent être ultérieurement décomposées en « sélections » (*selections*), permettant de distinguer deux côtés d'une partie ; à quelques exceptions près, les parties correspondent toujours, aux SEG.
- 3^e niveau, *variables* (*variables*) : fournit des niveaux de décomposition des parties (ex : les différents DDL à prendre en compte pour chaque SEG).
- 4^e niveau, *valeurs* (*values*) : donne la valeur des différentes variables (ex : les différents crans permettant d'évaluer la rotation exacte du DDL d'un SEG).

231. Dans les articles publiés par GestualScript avant mai 2019, il est écrit que l'information est structurée en trois niveaux distincts : paramètres, parties, caractéristiques (ce dernier regroupant tant les variables que les valeurs).

232. Les noms officiels des différentes composantes de Typannot sont en anglais ; toutefois, par souci de lisibilité, pour éviter une lecture en « franglais », il a été décidé ici de les traduire, en ne proposant qu'une seule fois le nom en anglais.

233. Au cours de 2023, les discussions au sein de l'équipe GestualScript montrent une ferme volonté d'abandonner ce terme, mais pour l'instant les discussions sur le nouveau terme à adopter sont en cours.

B.2. *Identification des traits articulatoires pertinents et développement des caractères génériques*

La double structuration ci-dessus est utilisée pour décrire chaque GRSEG impliqué dans la production des signes. Le signe est donc divisé en briques d'informations, appelées *caractères génériques*, qui forment l'*inventaire graphématique* de Typannot, c'est-à-dire l'ensemble des caractéristiques corporelles qui peuvent être codées au moyen du système de transcription.

Le travail qui a mené à la définition des caractères génériques constituant cet inventaire graphématique a été différent selon le GRSEG considéré, selon qu'il fallait développer une description de LOC ou de MOV, mais aussi selon la disponibilité de recherches antérieures fournissant une analyse kinésiologique des SEG en question.

Comme déjà indiqué (cf. § IX.A), il avait été envisagé au début du projet d'utiliser des inventaires graphématiques issus de la littérature et de n'en produire de nouveaux que si aucune recherche préalable n'était disponible. Dans la réalité des faits, même si certains inventaires de traits ont été une inspiration pour HS et, dans une moindre mesure pour MOUTH, il a toujours fallu procéder à une analyse articulatoire et kinésiologique pour déterminer l'inventaire des caractères génériques nécessaires à la description du corps. La description, par GRSEG, de ces analyses constitue la suite de ce sous-chapitre.

L'inventaire générique de Typannot

Le fait de fonder l'organisation de Typannot sur les GLIM, couplé à une solide structuration corporelle et informationnelle, permet de garantir la cohérence du système mais aussi de réaliser de grandes économies. En effet, bien que le GRSEG et ses parties soient différents, les variables et les valeurs conçues pour décrire la LOC des membres supérieurs peuvent aussi être utilisées, sans aucune modification, pour décrire les LOC de la tête, du cou, du torse ou même des membres inférieurs. Pour cette raison, avoir anticipé l'existence de TORSO, NH et LEG en incluant les pieds, les hanches, le cou, etc., dans les SEG pris en compte par Typannot permet à quiconque de commencer à les transcrire²³⁴ même si l'équipe GestualScript n'a pas encore commencé la réflexion sur ces parties du corps.

De plus, la présence de variables et de valeurs communes à plusieurs GRSEG peut permettre de réaliser des études transversales à ces GRSEG : il est ainsi possible d'étudier la variation d'un DDL et les effets de cette variation lorsque ce DDL est présent dans plusieurs parties, ce qui permet par exemple d'étudier la notion de flux (cf. § VIII.B3 ; Boutet, 2018).

À ce jour (été 2023), les caractères génériques constituant l'inventaire graphématique de Typannot (Tableau 99), servent pour la plupart, à décrire la LOC de l'ensemble des SEG du corps et certains d'entre eux pourront

234. C'est ce qu'a fait l'équipe du projet LexiKHuM (cf. § IX.F1) qui a eu besoin de transcrire les LOC de TORSO et NH.

également être utilisés pour décrire MOV. Ce système de transcription étant encore en cours de développement, cet inventaire pourrait subir des modifications menant à l'ajout ou à la suppression (plus rarement) de caractères mais aussi à la modification de leur aspect graphique.

B.2.a. Description des doigts (HS)

Les doigts ont été le premier GRSEG développé par GestualScript (Chevrefils *et al.*, 2018); la formalisation de ce GRSEG à tous les niveaux de Typannot est donc bien plus aboutie que les autres. Cet élément, couplé au fait que tout lecteur devrait avoir une bonne compréhension du fonctionnement de sa propre main, en fait un très bon candidat pour expliquer le fonctionnement de Typannot, en dépit du fait que l'approche kinésiologique réfute la centralité de la main (cf. § VIII.B). C'est donc par la main que débutera l'explication des caractères génériques.

Il est fondamental de remarquer que, dans cette description des doigts, le vocabulaire utilisé est celui des formes perçues par le récepteur (les doigts sont *courbes* ou *repliés*). Or l'approche kinésiologique vise à décrire ce que le corps fait et non ce que le récepteur voit. Ce choix lexical est un héritage de la description fournie par Eccarius et Brentari et montre que Typannot et l'approche kinésiologique se sont co-construits à travers des choix, dont certains, 10 ans plus tard, amènent GestualScript à se questionner. La discussion l'éventualité de renommer ces éléments est en cours au sein l'équipe, mais on peut considérer dès à présent que chacun de ces caractères génériques est susceptible d'être décrit d'un point de vue kinésiologique. C'est ce qui est fait ci-dessous, en associant par exemple <doigt courbé> à une explication «la 2^e phalange est en flexion, la 3^e est en extension». Par conséquent, malgré la nécessité probable de revoir la terminologie, la description donnée ici est cohérente avec l'approche kinésiologique.

Typannot permet de coder toute HS, quelle que soit sa forme ou son occasion d'occurrence (LS ou geste co-verbal, mais aussi geste manuel dans une danse traditionnelle ou une manipulation d'objets). Pour cela, il puise les caractères génériques nécessaires au sein de l'inventaire graphématique des HS, composé de 22 éléments seulement (Tableau 100). Cet inventaire graphématique est le fruit de l'évolution (présentée au § IX.A) de la liste de traits proposée par Eccarius et Brentari (2008), qui ne répondait pas tout à fait au critère de généralité de Typannot.

Les caractères génériques peuvent coder différents niveaux d'informations : les GRSEG, les parties, les variables et les valeurs. Quant aux variables, pour HS, elles n'ont pas besoin d'être spécifiées par un caractère générique puisque l'appartenance d'une valeur à une variable peut être déduite de la valeur elle-même²³⁵ : ainsi, le caractère générique [d] indiquera-t-il toujours la valeur <ouvert> qui ne peut renvoyer à rien d'autre qu'à la variable *angle*.

235. Cela ne sera pas le cas pour toutes les polices Typannot : dans LOC, par exemple, les variables devront nécessairement être exprimées, d'où leur présence au Tableau 99.

TAB. 99. Inventaire graphématique de Typannot avec indication du nom officiel des caractères génériques (m.à.j. juillet 2022) et leur traduction (ou sigle) en français utilisée dans cet ouvrage (Notes : (0) les noms officiels de Loc UL et Loc MOUTH étant encore LOCINI et MOUTHACTION, ce sont ces deux termes qui apparaissent dans le tableau (mais pas dans les traductions proposées dans la partie grise), malgré le fait qu'il ne soient pas utilisés dans cet ouvrage; (1) ces caractères n'ont pas encore été insérés dans la liste, il n'est donc pas possible de les utiliser mais il est fort probable qu'ils apparaîtront un jour; (2) ces variables sont prévues dans Typannot mais, de par leur nature, elles n'ont pas besoin d'un caractère pour les représenter; (3) ces valeurs sont prévues dans Typannot mais le glyphe permettant de les visualiser n'a pas (encore) été dessiné, donc il est possible de les insérer mais le glyphe qui apparaîtra est [?]; (4) ces caractères ne décrivent pas le corps mais ils servent au transcripteur à indiquer qu'il ne veut ou ne peut pas transcrire un élément)

GrSeg ⁰				... I	... I	... I	... I		
	handshape	locini	mouth-action	(torso)	(leg)	(neck and head)	(eye)		
	HS	UL	MOUTH	TORSO	LEG	NH	EYE		
parties									
	arm	forearm	hand	finger	index	middle	ring	pinky	
	bras	avant-bras	main	doigt	index	majeur	annulaire	auriculaire	
	thumb	head	neck	shoulder	trunk	pelvis	thigh	calf	
	pouce	tête	cou	épaule	tronc	hanche	cuisse	mollet	
	foot	eyeball	eyelid	eyebrow	nose	jaw	lip	corner	
	ped	pupilles	cils	sourcils	nez	mâchoire	lèvres	commis-sures	
tongue	tip	blade	air	teeth	cheeks	dental arc			
langue	bout (langue)	tranche (langue)	air	dents	joues	arcade dentaire			
selec-tion									
	upper selection	lower selection	both selection	right selection	left selection				
varia-bles	... 2	... 2	... 2	... 2				... 2	
	(shape)	(angle)	(event)	(opposition)	flexion extension	abduction adduction	external internal rotation	(position)	
	forme	angle	interaction	opposition	FLXEXT	ABDADD	RINREX	position	
	... 2	... 2	... 2						
contact	channel	steam	souffle						
valeurs									
	abduction	adduction	flexion	extension	interior rotation	exterior rotation	rotation left	rotation right	
	ABD	ADD	FLX	EXT	RIN	REX	ROL	ROR	
	tilt left	tilt right	plu1q	plu2q	plu3q	plu4q	zero	minu1q	
	TIL	TIR	+1Q	+2Q	+3Q	+4Q	+0Q	-1Q	
	minu2q	minu3q	minu4q	up	down	left	right	fore	
	-2Q	-3Q	-4Q	en haut	en bas	à gauche	à droite	en avant	
back	converge	diverge	vertical	horizontal	plus one	plus two	flat		
en arrière	converge	diverge	en vertical	en horizontal	+1	+2	plat		
round	out	in	restricted	obstructed	grouped	crossed	stacked		
arrondi	exhalation	inhalation	restreint	obstrué	groupé	croisé	empilé		
contact	reverse	split	flat	curved	bent	full open	open		
contact	inversé	divisé	plat	courbé	replié	hyper-étendu	ouvert		
semi closed	closed	non opposed	opposed						
semi	fermé	non opposé	opposé						
autres ⁴									
	none neutre	salience saillant	hidden caché						

TAB. 100. Inventaire des 22 caractères génériques de LOC HS

GRSEG		parties					variables et valeurs														
GRSEG	sélection	doigts					interaction			opposition		forme			angle						

Le Tableau 101 présente tous les caractères génériques présents dans HS, c'est-à-dire toutes les valeurs attribuables à une variable d'une partie d'un GRSEG relatif à la forme des doigts.

TAB. 101. Liste des caractères génériques de LOC HS avec leur attributions possibles

GRSEG HS			
sélection	parties	variables	valeurs
	index majeur	forme	étendu courbé replié
		angle	hyper-étendu ouvert semi fermé
		annulaire auriculaire	interaction
	pouce	opposition	opposé non opposé
		forme	étendu courbé replié
		angle	hyper-étendu ouvert semi fermé
		interaction	croisé contact inversé
		doigts en interaction avec le pouce	index majeur annulaire auriculaire

Un premier type de caractères génériques permet de distinguer les deux mains, chacune étant un GRSEG distinct :

- <gauche> : la main gauche du signeur/gesticulateur.
- <droite> : la main droite du signeur/gesticulateur.

Afin de respecter le cadre de référence intrinsèque, c'est le bras droit du signeur qui est codé par et non le bras que le récepteur voit à sa droite; vice versa pour le bras gauche.

Chaque main est subdivisée en cinq parties, identifiées par des caractères génériques (Tableau 102) :

- <index> : l'index.
- <majeur> : le majeur.
- <annulaire> : l'annulaire.

-  <auriculaire> : l'auriculaire.
-  <pouce> : le pouce, qui ne fait pas partie du groupe des « doigts » mais qui est considéré comme un élément ayant une nature propre et donc des caractères génériques spécifiques permettant de décrire son comportement.

TAB. 102. Les caractères génériques de LOC HS : latéralité du GRSEG et parties des doigts

sélection		GRSEG  HS				
		parties				
						
						
droite	gauche	index	majeur	annulaire	auriculaire	pouce

Il faut remarquer que les caractères génériques sont dessinés en considérant une main droite (droite du signeur) vue de paume (par le signeur) : l'index est donc le doigt le plus à droite . Cette représentation reste identique lors du codage de la main gauche car  ne signifie pas « le doigt le plus à gauche » mais bien « index ».

Caractères génériques applicables aux doigts

Ci-dessous sont détaillées les variables et les valeurs applicables aux doigts (à l'exclusion du pouce, qui sera traité séparément dans ce même sous-chapitre).

La variable de la *forme* donne une indication sur la position des articulations de la 2^e et 3^e phalange des doigts sur l'axe FLXEXT ; elle contient trois valeurs distinctes qui s'excluent mutuellement, c'est-à-dire qu'une seule valeur peut être attribuée à un doigt (Tableau 103) :

-  <plat> : les 2^e et 3^e phalanges sont en extension, la silhouette générale du doigt correspond donc à un segment de droite.
-  <courbé> : la 2^e phalange est en flexion, la 3^e phalange est en extension ou en légère flexion, le doigt décrit donc une courbe.
-  <replié> : les 2^e et 3^e phalanges sont en flexion, le doigt a la forme d'un crochet.

La variable de l'*angle*, quant à elle, décrit la flexion ou l'extension de la 1^{re} phalange par rapport à la paume de la main, ce qui permet de représenter le degré d'ouverture des doigts par rapport à la paume ; il est important de noter que le transcritteur n'ayant pas un rapporteur dans l'œil, l'infinité d'angles possibles est réduite à quatre seulement et que, comme pour la forme, ces valeurs s'excluent mutuellement (Tableau 103) :

TAB. 103. Les caractères génériques de LOC HS : forme et angle des doigts

GRSEG  HS, partie     doigts			
Forme			angle
			
			
plat	courbé	Replié	hyper-étendu
			
			
			
			ouvert
			semi
			fermé

-  <hyper-étendu> : la 1^{re} phalange est étendue au-delà de sa position naturelle d'ouverture, elle forme avec la paume un angle supérieur à 180°; cela n'est possible que si les doigts sont plats  et appuyés sur une surface qui leur permet de s'étendre au-delà de leur butée naturelle ou dans le cas (rare) où le doigt analysé est situé entre deux doigts non adjacents croisés  et ouverts .
-  <ouvert> : la 1^{re} phalange est dans sa position naturelle d'extension complète, elle forme un angle de 180° environ.
-  <semi> : la 1^{re} phalange est dans l'espace situé entre sa flexion et son extension complètes.
-  <fermé> : la 1^{re} phalange est entièrement fléchie, formant un angle de 90° environ.

Les interactions décrivent le comportement relatif des doigts appartenant à un même *lot*²³⁶ (cette notion sera approfondie au § IX.B3), c'est-à-dire des doigts qui possèdent les mêmes caractéristiques d'angle et de forme, qui sont tous groupés ou tous non groupés, ou qui sont tous croisés ou tous non-croisés entre eux. Ces interactions ont lieu sur l'axe ABDADD des doigts (Tableau 104).

-  <groupé> : indique un contact latéral entre des doigts appartenant à un même *lot*, c'est-à-dire qu'ils convergent à l'extrême l'un vers l'autre mais, en aucun cas, ils ne se superposent²³⁷.
-  <croisé> : indique que le contact latéral entre les doigts appartenant à un même *lot* est tellement forcé qu'ils tendent à se superposer, à permuter leur place. Pour assurer une meilleur distinctivité entre

236. Dans les articles de GestualScript sur HS, qui datent presque tous d'avant 2018, le terme utilisé est « *sélection* » (en reprenant la terminologie de Eccarius et Brentari, [2008]). Depuis le développement de MOUTH et EYE, aux environs de 2018, le mot « *sélection* » est utilisé pour spécifier quel est le côté décrit, pour un SEG ayant deux parties. Afin d'éviter toute confusion, il a donc été décidé de parler dans cet ouvrage de *lot* de doigts.

237. *Nota bene* : il n'existe aucun générique pour représenter l'absence de regroupement des doigts, qui est donc codée par l'absence d'un caractère dans la formule et non par sa présence; de plus, deux doigts adjacents mais appartenant à deux sélections distinctes sont toujours considérés comme non-groupés.

configurations, cette valeur ne peut être attribuée qu'à des lots composés de deux doigts seulement; si visuellement le croisement semble voir la participation de trois ou quatre doigts, seuls les deux doigts les plus externes sont considérés comme étant croisés, les autres (appelés «doigts intermédiaires») sont automatiquement considérés comme appartenant à un autre lot et ont obligatoirement un angle inférieur ou supérieur à celui du lot des doigts croisés²³⁸.

TAB. 104. Les caractères génériques de LOC HS : interactions

GRSEG  HS, partie     doigts					
interactions					
					
(non groupé)	 Groupé	 croisé	 empilé	 inversé	 séparé

Les interactions présentent aussi deux valeurs qui permettent de dire que les doigts appartenant à un même lot sont différents par une, et une seule, variable (Tableau 104) :

-  <empilé> : indique que des doigts adjacents, bien qu'appartenant à un même lot, n'ont pas exactement le même angle (ils ont donc en commun la forme et le fait d'être groupés ou pas, mais non l'angle); ce générique ne peut s'appliquer que si, entre un doigt et le suivant, l'angle varie au maximum d'un cran et si le dégradé va dans une seule direction²³⁹.
-  <séparé> : modificateur des valeurs   et , qui n'apparaît que dans la formule informatique; il est uniquement utilisé dans le cas exceptionnel où trois ou quatre doigts adjacents présentent tous la même forme et le même angle (ils appartiendraient donc au même

238. Par exemple, cette règle des «croisement à deux doigts» permet de distinguer deux types de croisement de l'index, du majeur et de l'annulaire, l'un avec le majeur situé au-dessus d'index et annulaire (il sera alors codé avec un angle supérieur aux deux autres doigts), l'autre avec le majeur situé en dessous des deux autres doigts (il sera alors représenté avec un angle inférieur).

239. Dans les exemples ci-dessous (a) sera codé comme un empilement    car les doigts ont en commun la forme et l'interaction, et que la différence entre leurs angles est moindre (un seul cran sépare  de ); (b) ne sera pas contre pas codé    à cause de la grande différence d'angle (deux crans séparent  de ); (c) ne sera pas codé    , mais sera subdivisés en deux sélections,   empilés et  non empilé.



lot), mais une partie de ces doigts sont regroupés entre eux, alors qu'ils ne le sont pas avec le ou les autres doigts²⁴⁰.

Enfin, une valeur permet d' « inverser » la manière dont une valeur s'applique (Tableau 104) :

-  <inversé> : cette valeur ne s'utilise qu'associée à  ou  et elle permet de distinguer entre un croisement et un empilement considéré comme « de base » et leur version « inversée », non habituelle.

Les valeurs des interactions ne s'excluant pas mutuellement (contrairement à celles de la forme et de l'angle), elles peuvent se combiner pour former des interactions complexes (Tableau 105) :

-  <croisé> : si  est noté seul, il indique un croisement où le doigt le plus à droite se place devant celui plus à gauche (ex : l'index devant le majeur).
-   <croisé inversé> : si  est associé à , le croisement est renversé, et donc le doigt le plus à droite est placé derrière celui le plus à gauche (ex : l'index derrière le majeur).
-  <empilé> : si  est noté seul, il indique un empilement décroissant, et donc le doigt le plus à droite a un angle plus grand par rapport au doigt le plus à gauche (ex : l'index est étendu et le majeur est en semi).
-   <empilé inversé> : si  est associé à , l'empilement est inversé donc croissant, avec le doigt le plus à droite ayant un angle inférieur à celui qui est à sa gauche (ex : l'index est en semi et le majeur est étendu).
-   <groupé empilé> : si  est associé à  (ou  ) les doigts ne seront pas seulement groupés mais aussi empilés. Le plus souvent, cela donnera lieu à des différences d'angle inférieures par rapport à un empilement non groupé.
-   <groupé séparé> : si  est associé à , les doigts du lot seront en partie groupés et en partie non groupés ; ce cas n'apparaît que si le lot est composé de trois ou quatre doigts.
-   <empilé séparé> : si  (ou   ou   ou  ) est associé à , les doigts du lot seront adjacents et empilés deux par deux ; ce cas n'apparaît que s'il y a deux lots de deux doigts empilés, c'est-à-dire   d'un côté et   de l'autre.

Caractères génériques applicables au pouce

Étant donné sa forme, sa position et son utilisation, le pouce  possède des caractéristiques très différentes de celles des quatre autres doigts. Il doit

240. La salutation du Dr Spock dans Star Trek 🙌 a une HS où apparaît la valeur <séparé>  associée à <groupé> .

TAB. 105. Sélection d'exemples de combinaisons d'interactions de LOC HS

GRSEG  HS, partie     doigts				
interactions composées				
				
 Croisé	 croisé inversé	 empilé	 empilé inversé	 groupé empilé

donc être décrit au moyen de caractères génériques qui lui sont spécifiques. GestualScript a aussi décidé qu'il serait toujours seul dans son lot, mais pourrait interagir avec un ou plusieurs doigts des autres lots.

La première variable qui lui est associée est l'*opposition*, qui correspond à la flexion de la 1^{re} phalange du pouce, qui est intégrée dans la paume de la main :

-  <non-opposé> : la 1^{re} phalange est en extension, donc alignée à la paume, visuellement le pouce est placé latéralement par rapport à la paume.
-  <opposé> : la 1^{re} phalange est fléchie plus ou moins fortement, le pouce est placé perpendiculairement à la paume.

Afin de tester si le pouce est opposé ou pas, il suffit d'essayer, sans modifier l'angle de la 1^{re} phalange (donc celle « intégrée » dans la paume de la main) il est possible, en pliant la 2^e et 3^e phalange du pouce et les phalanges des autres doigts, de créer un cercle entre le pouce et un quelconque des autres doigts. Le pouce ne pourra rentrer en contact avec la pulpe de l'autre doigt que s'il est opposé.

La deuxième variable qui décrit le pouce est liée à sa *forme*; par rapport aux autres doigts, la différence principale est due au fait que seules les 2^e et 3^e phalanges du pouce sont externes à la paume.

-  <plat> : la 2^e et la 3^e phalange sont en extension, la silhouette générale de la partie externe du pouce est un segment de droite.
-  <courbé> : la 3^e phalange est en flexion, la 2^e phalange est étendue ou légèrement fléchie, le pouce décrit donc une courbe.
-  <replié> : la 2^e et la 3^e phalange sont en flexion, le pouce semble former un angle droit.

Il est intéressant de noter que, visuellement, la différence entre courbé et replié est à peine perceptible lorsqu'il s'agit du pouce, surtout quand le pouce est non-opposé. Toutefois, GestualScript a remarqué que si la configuration de la main comporte un lot de doigts , le pouce aura tendance à être considéré , alors que si un lot est  le pouce sera lui aussi vu comme

□, d'où le maintien de la possibilité de coder les deux et le conseil, pour les annotateurs ayant du mal à trancher, de regarder la forme du/des doigts interagissant avec le pouce.

Le pouce peut aussi être décrit par son *angle* mais, là encore, le fait que seuls deux phalanges soient visibles influence les définitions :

- □ <ouvert> : la 2^e phalange est alignée avec la 1^{re} phalange; elles forment donc un angle de 180° environ.
- □ <semi> : la 2^e phalange est légèrement pliée par rapport à la 1^{re} phalange; elles forment donc un angle allant d'environ 160° à environ 110°.
- □ <fermé> : la 2^e phalange est pliée à environ 90° par rapport à la 1^{re} phalange.

Alors que pour les autres doigts, les *interactions* décrivent les relations entre les doigts d'un même lot, pour le pouce cette variable décrit le rapport entre celui-ci et un ou plusieurs doigts (qui peuvent faire partie ou non d'un même lot). Pour pouvoir être en interaction, le pouce doit obligatoirement être opposé □, et il peut interagir avec la totalité ou seulement une partie des doigts d'un lot et aussi interagir avec des doigts appartenant à des lots différents (même si ce cas de figure est assez rare).

- □ <croisé> : le pouce, obligatoirement opposé, touche le côté d'un (et un seul) autre doigt, formant ainsi une croix. Comme pour les doigts, le croisement ne peut avoir lieu qu'entre deux parties, donc ici le pouce et un autre doigt.
- □ <contact> : le pouce, obligatoirement opposé, touche la pointe d'un ou plusieurs doigts.
- □ <inversé> : cette valeur ne s'utilise qu'associée à □ ou □ et elle permet de distinguer entre un croisement et un contact considéré « de base » et leur version « inversée », non habituelle.

Comme pour les doigts, les interactions peuvent être combinées entre elles :

- □ <croisé> : la pulpe de la pointe du pouce touche le côté droit du doigt.
- □ □ <croisé inversé> : l'ongle du pouce touche le côté gauche du doigt concerné, il s'agit donc d'un réel croisement entre le pouce et le doigt.
- □ <contact> : la pulpe de la pointe du pouce touche l'ongle du ou des doigts concernés.
- □ □ <contact inversé> : la pulpe de la pointe du pouce touche la pulpe du ou des doigts concernés.

Afin de savoir quels sont les doigts concernés par les interactions, les caractères génériques identifiant les doigts comme parties de la main sont

repris et écrits à la suite des caractères génériques décrivant les interactions. Les valeurs <croisé> \boxtimes et <croisé inversé> $\boxtimes \boxplus$ peuvent être suivis de l'indication d'un seul des quatre doigts (\dots , \dots , \dots ou \dots); en revanche <contact> \boxplus et <contact renversé> $\boxplus \boxplus$ peuvent être suivis de toutes les combinaisons possibles de doigts (\dots ou $\dots \dots$ ou $\dots \dots \dots$ etc.) En outre, il existe une règle de priorisation selon que les interactions sont « normales » ou inversées : si le pouce peut être codé comme normalement croisé \boxtimes avec un doigt ou inversement croisé $\boxtimes \boxplus$ avec un autre, c'est la première solution qui devra être choisie.

Les caractères génériques présentés jusqu'ici permettent donc de décrire minutieusement, d'un point de vue articulatoire, les formes des doigts et les relations qu'ils entretiennent afin de former les configurations de la main. Pour que ces informations soient lisibles et requêtables, elles devront être organisées dans une *formule générique* à la syntaxe rigide, qui sera présentée au § IX.C.

B.2.b. Description des membres supérieurs (UL)

Un des concepts les plus emblématiques de l'approche kinésiologique est l'abandon des paramètres classiques en faveur de la distinction entre LOC et Mov (cf. § VIII.B3). Pour cette raison, LOC a été le deuxième GRSEG à avoir été développé par GestualScript.

Vu l'aspect novateur de cet élément, la littérature des Sciences du langage n'offrait aucune liste de caractéristiques à prendre en compte. Il a donc fallu entièrement établir l'inventaire générique, en se basant principalement sur des travaux issus du domaine de la biomécanique. Pour commencer cette description, l'équipe s'est concentrée sur la LOC du membre supérieur (bras, avant-bras et main), qu'elle nomme simplement LOCINI (localisation initiale) dans ses travaux, et qui sera appelée dans cet ouvrage LOC UL (*upper limb*).

La description articulatoire de LOC UL dans un cadre de référence intrinsèque (cf. § VIII.B3) revient à extraire les informations concernant, pour chaque SEG (bras, avant-bras, main), les angles des différents DDL concernés : flexion-extension (FLXEXT), abduction-adduction (ABDADD), rotation interne-externe (RINREX; qui, *nota bene*, correspondent sur la main à la pronation-supination [PROSUP]). Ces informations doivent être cohérentes et manipulables afin de pouvoir être intégrées dans le système Typannot, il faut donc que cette description respecte les GLIM et la structuration de l'information propre à Typannot.

L'inventaire générique pour les trois premiers niveaux d'informations (cf. § IX.B1) découle de cette volonté de coder les DDL de chaque SEG : ainsi le GRSEG est le membre supérieur (gauche ou droit), les *parties* correspondent aux trois SEG (bras, avant-bras et main) alors que les *variables* sont les DDL (ABDADD, FLXEXT, RINREX et PROSUP)²⁴¹. Puisque la PROSUP est, à

241. La seule difficulté dans l'établissement de ce schéma est de décider s'il faut attribuer les rotations des os au SEG où se trouve l'os qui effectue la rotation ou à celui où la rotation est

tous égards, une rotation de la main, il a été décidé de la décrire comme manifestation du DDL RINREX.

En revanche, la définition du 4^e niveau, celui des *valeurs* à attribuer à chaque *variable*, nécessite une longue série de tentatives et d'ajustements pour s'adapter à la représentation du corps humain. Il a fallu tout d'abord trouver une unité permettant de satisfaire le critère de généralité, qui aurait été enfreint si on avait développé un système de codage distinct pour chaque DDL : c'est pourquoi il a été décidé de subdiviser les DDL en crans.

Afin de déterminer les diverses valeurs des DDL, il a fallu étudier le placement de la position de base, la disposition des butées articulaires (lorsque différentes de la position de base) et l'établissement des différents crans séparant ces deux extrêmes. En effet, la *valeur* d'un DDL affecté à un SEG est l'angle formé entre sa position de base (qui sera artificiellement porteuse d'une valeur 0°) et sa position réelle (dont la valeur dépendra du placement du 0°). Déterminer où placer cette position de base, ce 0°, est donc primordial. De même, la valeur d'un DDL ne peut pas dépasser la butée articulaire, l'angle de rotation au-delà duquel un SEG est physiquement incapable d'aller sans s'endommager. Toutefois, les butées ne sont pas des valeurs fixes et elles peuvent varier selon la LOC des autres SEG qui composent le GRSEG, mais aussi selon l'emplacement du reste du corps ou même des objets environnants.

Afin de démêler ce nœud, GestualScript a adopté trois règles qui seront utilisées aussi pour résoudre ce même problème pour les LOC TORSO, NH et LEG :

- la position neutre (0°) correspond à la position « *prêt à communiquer*²⁴² » des signeurs, et elle est établie une fois pour toutes : pour UL elle correspond aux bras le long du corps, coudes serrés et pliés en angle droit, paumes légèrement rapprochées et tournées l'une vers l'autre ;
- le calcul de l'angle de la butée est indépendant de la position des différents SEG : l'angle retenu est celui de la butée maximale en absence de contraintes externes au segment²⁴³ ; les crans sont donc, à tous égards, des mesures d'angles ;
- GestualScript conseille aux utilisateurs un certain nombre de crans par DDL et par SEG, conseil fondé sur la visibilité à l'œil nu des

visible. Ainsi, la PROSUP est visible sur la main, mais elle est due à un chevauchement de l'ulna et du radius qui se trouvent sur l'avant-bras ; de même, la RINREX de l'avant-bras est due à une rotation de la tête de l'humérus, qui est l'os du bras. GestualScript décide d'attribuer le DDL au SEG où la rotation apparaît, une solution plus intuitive pour une personne ne connaissant pas le fonctionnement des os.

242. L'observation de différents corpus a permis d'identifier cette position comme celle où se place le locuteur lorsqu'il s'apprête à prendre la parole : il ne s'agit pas d'une position de repos mais plutôt d'une position d'attente active, de tension, qui est commune à grand nombre de signeurs. Cette position semble correspondre aussi à celle du membre supérieur non dominant lorsque le signeur ne l'utilise pas mais qu'il le garde en tension.

243. Les données utilisées pour établir ces angles proviennent d'études physiologiques et des observations de Chevrefils sur son corpus de thèse (Chevrefils, 2022).

différences entre les crans; le système reste toutefois en mesure d'attribuer tous les crans (9 en tout) à tous les DDL.

Actuellement, l'inventaire graphématique de LOC est donc constitué de 18 caractères génériques (Tableau 106). Contrairement à HS, où le niveau d'information des variables n'a pas besoin d'être associé à un glyphe spécifique puisque chaque variable a des valeurs très distinctes, pour LOC il faut expliciter les variables car les *crans* sont des valeurs applicables à plusieurs variables.

TAB. 106. Inventaire des 18 caractères génériques de LOC UL

GRSEG		parties	variables	valeurs							
GRSEG	Sélection	SEG	DDL	crans							

Le Tableau 107 présente les caractères génériques de LOC, en précisant quels DDL (variables) peuvent être affectés à quels SEG (parties) et quelles valeurs sont conseillées par GestualScript pour chaque DDL.

TAB. 107. Liste des caractères génériques de LOC UL avec indication des butées prises en compte * la rotation interne du bras est très souvent limitée à 30° à cause de la présence du buste, qui est touché par l'avant-bras bien avant que l'articulation arrive à sa butée (à 95°); il est donc fort improbable d'avoir à noter les crans , et pour ce DDL.

		GRSEG UL										
sélection	parties	variables	valeurs									
			+4Q butée	+3Q crans intermédiaires	+2Q crans intermédiaires	+1Q crans intermédiaires	+0Q neutre	-1Q crans intermédiaires	-2Q crans intermédiaires	-3Q crans intermédiaires	-4Q butée	
droite gauche	bras		FLX 180°				0°				EXT 50°	
			ABD 180°				0°				ADD 30°	
	avant-bras		FLX 55°				0°					EXT 90°
			RIN 95°			*	0°					REX 80°
	main			FLX 85°				0°				EXT 85°
				ABD 15°				0°				ADD 55°
				PRO 85°				0°				SUP 90°
				PROSUP = RINREX				0°				

Les caractères génériques identifiant les GRSEG permettent de distinguer entre les deux membres supérieurs :

- <gauche> : le membre supérieur gauche du signeur.

- ☐ <droite> : le membre supérieur droit du signeur.

Comme pour HS, le choix de GestualScript est de considérer la droite et la gauche du point de vue du producteur du signe, afin de respecter le cadre de référence intrinsèque. Il s'agit donc bien de la droite du signeur et non de la droite de la vidéo.

Chaque membre supérieur est subdivisé en trois SEG, qui correspondent au niveau informationnel des parties, chacune identifiée par un caractère générique :

- ☐ <bras> : le SEG le plus proximal, le bras, représenté par l'humérus.
- ☐ <avant-bras> : le SEG central, l'avant-bras, représenté par le radius et l'ulna.
- ☐ <main> : le SEG le plus distal, la main, représenté par le glyphe composé de la main plate; il est important de rappeler que LOC représente la position initiale de la main, indépendamment de la configuration des doigts qui, elle, est codée par Typannot HS.

Il y a trois types de DDL, chacun correspondant à une variable. Les trois ne s'appliquent pas aux mêmes parties du membre supérieur. À noter que pour permettre au lecteur de visualiser correctement les différents DDL du membre supérieur l'explication ci-dessous (et seulement elle, pas le reste du chapitre) suit un point de vue externaliste (et non intrinsèque comme l'exige l'approche kinésiologique). Y sont décrits les mouvements engendrés par la rotation du DDL d'un SEG spécifique, en partant de la position de base retenue par GestualScript (bras le long du corps, coude plié à 90° et mains avec les paumes l'une en face l'autre légèrement rapprochées) et en nommant un segment à titre d'exemple.

- ☐ <FLXEXT> : par rapport à la position de base, le déplacement parallèle au plan sagittal médian du corps (coupant le corps en deux moitiés symétriques) qui permet à l'avant-bras de se diriger vers le haut (FLX) ou le bas (EXT).
- ☐ <ABDADD> : toujours par rapport à la position de base, l'éloignement (ABD) ou le rapprochement (ADD) du bras par rapport au plan sagittal (celui coupant le corps en moitiés droite et gauche).
- ☐ <RINREX> ou <PROSUP> : la rotation du bras, toujours par rapport à la position de base, se rapprochant (RIN ou PRO) ou s'éloignant (REX ou SUP) du plan sagittal médian.

En littérature ce dernier mouvement est appelé RINREX lorsqu'il s'agit du bras, et PROSUP lorsqu'il s'agit de la main. Dans Typannot, il a été décidé de n'utiliser qu'un seul générique, ☐, pour les deux car il s'agit du même type de déplacement : dans le bas, c'est la tête de l'humérus qui tourne à l'intérieur de l'épaule et qui provoque une torsion du bras dont le résultat visible est un déplacement vers l'intérieur ou l'extérieur de l'avant-bras; dans la main, c'est

l'ulna et le radius qui se croisent, provoquant une torsion de l'avant-bras qui est visible comme une rotation de la main.

Après réflexion, GestualScript a établi neuf valeurs possibles pour toutes les variables, subdivisées en quatre valeurs positives²⁴⁴ (allant vers la butée qui constitue la première partie du nom de la variable, par exemple FLX pour la variable FLXEXT), un neutre et quatre négatives (allant vers l'autre butée, qui constitue la deuxième partie du nom de la variable, donc EXT pour la variable FLXEXT), avec la possibilité pour chaque variable de se voir associer uniquement certaines de ces valeurs et pour chaque valeur de correspondre à un nombre de degrés différents.

- ◻ <+4Q> : la butée articuloire positive.
- ◻ ◻ <+3Q> : la valeur correspondant à $\frac{3}{4}$ de la butée articuloire positive.
- ◻ ◻ ◻ <+2Q> : la valeur correspondant à $\frac{1}{2}$ de la butée articuloire positive.
- ◻ ◻ ◻ ◻ <+1Q> : la valeur correspondant à $\frac{1}{4}$ de la butée articuloire positive.
- ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ <+0Q> : la position neutre, qui a été établie par GestualScript sur la base de la position « prêt à communiquer ».
- ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ <-1Q> : la valeur correspondant à $\frac{1}{4}$ de la butée articuloire négative.
- ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ <-2Q> : la valeur correspondant à $\frac{1}{2}$ de la butée articuloire négative.
- ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ <-3Q> : la valeur correspondant à $\frac{3}{4}$ de la butée articuloire négative.
- ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ <-4Q> : la butée articuloire négative.

Chaque partie peut avoir seulement certaines variables et, si Typannot permet potentiellement de coder tous les crans, GestualScript a sélectionné une liste plus restreinte de crans par DDL. La décision de conseiller l'utilisation de cet ensemble réduit est liée à la nature humaine du transcripteur, qui ne peut travailler avec un rapporteur dans la main. En effet, sur certains DDL la variation angulaire entre la position neutre et la butée est très limitée, et une granularité trop fine empêcherait d'obtenir des résultats cohérents lors d'un codage manuel. Il se peut toutefois que, grâce à la MOCAP, on puisse obtenir des données tout aussi précises, raison pour laquelle Typannot permet toujours de coder les neuf valeurs disponibles.

Il importe de noter également que si les butées et la position neutre peuvent être considérées comme des points, les crans intermédiaires sont des aires. Ainsi, si pour le bras la butée ◻ correspond à une FLX de 180° et que la position neutre ◻ correspond à 0°, les crans intermédiaires ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ ◻ couvriront chacun un angle d'environ 60°.

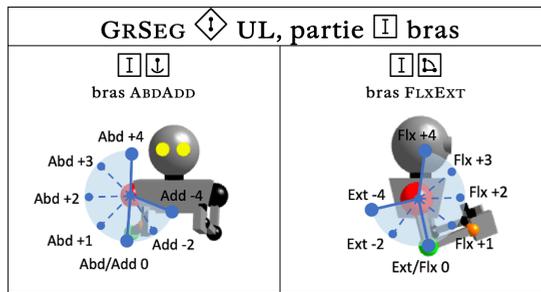
244. L'attribution d'une valeur positive ou négative ne traduit pas un jugement sur l'importance d'une butée par rapport à l'autre, mais seulement un moyen de distinguer les deux dans la nomenclature officielle des caractères génériques.

Caractères génériques applicables au bras

Le bras [I] possède deux DDL, la FLXEXT [L] et l'ABDADD [J], respectivement son déplacement vers l'avant (FLX) ou vers l'arrière (EXT) et son éloignement (ABD) ou rapprochement (ADD) du plan sagittal (Tableau 108) :

- Pour FLXEXT [I] [L] la position neutre [I] correspond au bras perpendiculaire au plancher, la butée positive [O] correspond à une FLX de 180° et la butée négative [P] à une EXT de 50°; GestualScript propose de placer trois crans intermédiaires en FLX [Q] [R] [S] et un en EXT [T].
- Pour ABDADD [I] [J] la position neutre [I] correspond au bras collé le long du corps; la butée positive [O] correspond à une ABD de 180° et la butée négative [P] à une ADD de 30°; les crans intermédiaires proposés ne concernent que l'ABD et sont au nombre de trois [Q] [R] [S].

TAB. 108. Les caractères génériques de LOC UL : bras (Source : Chevrefils, 2022)



Caractères génériques applicables à l'avant-bras

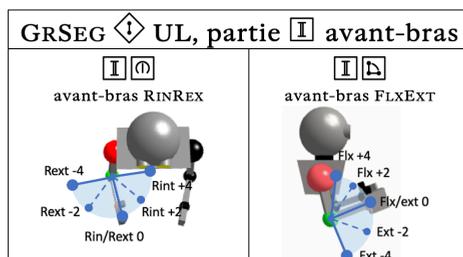
L'avant-bras [I] possède deux DDL, la RINREX [N], son balayement horizontal vers l'intérieur (RIN) ou vers l'extérieur (REX) (par rapport à la position neutre du corps), et la FLXEXT [L], son déplacement vers le haut (FLX) ou vers le bas (EXT) (toujours par rapport à la position neutre). L'explication ci-dessus est fondée sur la position de l'avant-bras [I] lorsque le bras est en position neutre ([I] [L] [I] [J] [I])²⁴⁵ (Tableau 109) :

- Pour FLXEXT [I] [L] la position neutre [I] correspond à l'avant-bras parallèle au plancher; la butée positive [O] correspond à une FLX de 55° et la butée négative [P] à une EXT de 90°; sont proposés un cran intermédiaire en FLX [R] et un en EXT [T].

245. Cette information est nécessaire car les différents SEG sont analysées dans un CDR intrinsèque : la position du bras exerce une influence fondamentale sur celle de l'avant-bras qui, à son tour, influence la position de la main.

- Pour RINREX [I][O], la position neutre [I] correspond à l'avant-bras légèrement rentré vers le plan sagittal médian du corps, ce qui permet aux paumes de la main d'être légèrement rapprochées; la butée positive [O] correspond à une RIN de 95° et la butée négative [●] à une REX de 80°; sont suggérés trois crans intermédiaires en RIN [D][P][L] et un en REX [A].

TAB. 109. Les caractères génériques de Loc UL : avant-bras (Source : Chevrefils, 2022)



La Tableau 109 montre que si le bras est en position neutre, l'avant-bras touche le corps bien avant d'avoir atteint sa butée articulaire. Il y a donc une première butée « corporelle » située à environ 35° (ce qui correspond au cran [L]) et ensuite une butée articulaire qui ne peut être atteinte que dans des conditions particulières (par exemple si le bras se trouve au-dessus de la tête ou très écarté du corps).

Caractères génériques applicables à la main

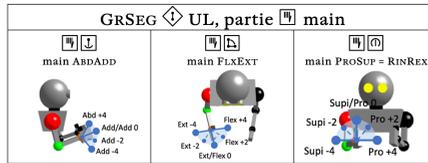
Enfin, la main [M] possède trois DDL, la FLXEXT [B], c'est-à-dire son déplacement (par rapport à la position neutre) vers le haut (FLX) ou vers le bas (EXT), l'ABDADD [J], son balayement horizontal vers l'extérieur (ABD) ou vers l'intérieur (ADD), et la PROSUP [N], qui correspond à une RINREX, c'est-à-dire sa torsion menant la paume vers le bas (PRO) ou vers le haut (SUP). Ici aussi, les exemples sont fournis en imaginant que le bras et l'avant-bras sont en position neutre ([I][B][I][J][I][B][I][N][I]²⁴⁶) (Tableau 110) :

- Pour FLXEXT [M][B] la position neutre [I] correspond à la main dans l'axe de l'avant-bras; la butée positive [O] correspond à une FLX de 85° et celle la butée négative [●] à une EXT de 85°; GestualScript propose trois crans intermédiaires tant en FLX [D][P][L] qu'en EXT ([A][I][●]).
- Pour ABDADD [M][J] la position neutre [I] correspond à la main dans l'axe de l'avant-bras, la butée positive [O] correspond à une ABD de 15° et la butée négative [●] à une ADD de 55°; le seul cran intermédiaire proposé concerne l'ADD [P].

246. Cette information est nécessaire car les différents SEG sont analysées dans un CDR intrinsèque : la position de l'avant-bras exerce une influence fondamentale sur celle de la main.

- Pour PROSUP \square \square , la position neutre \square correspond à la main parallèle au plan sagittal médial avec le pouce vers le haut; la butée positive \square correspond à une PRO de 85° et la butée négative \square à une SUP de 90°; sont suggérés trois crans intermédiaires tant en PRO \square \square \square qu'en SUP \square \square \square .

TAB. 110. Les caractères génériques de LOC UL : main (Source : Chevrefils, 2022)



Les caractères génériques décrits dans cette section permettent une description articulatoire intrinsèque du bras, de l'avant-bras et de la main. Ces informations devront ensuite être organisées dans une *formule générique* (cf. § IX.C) afin d'être requêtables.

B.2.c. Description de la partie basse de la face (MOUTH)

Pour établir l'inventaire générique nécessaire à la description de MOUTH, GestualScript a bénéficié de la littérature scientifique sur l'étude des *mouthing* et des *mouthing gestures* ainsi que de l'expérience d'un membre de l'équipe, Adrien Contesse, liée à la réalisation de VocalGrammatics.

VocalGrammatics est un système graphique permettant la représentation de la Human BeatBox (Figure 214). Dans cette performance musicale, typique de la culture hip-hop, des artistes (appelé beat-boxeurs et non chanteurs) font appel à leur seul appareil phonatoire et buccal pour reproduire fidèlement le rythme et le timbre de différents instruments (percussions, instruments à cordes et à vent, jusqu'aux instruments électroniques). Le but de VocalGrammatics est de décrire la manière dont le beat-boxeur réalise les sons, non la manière dont l'auditeur les perçoit. Pour parvenir à son objectif, ce système d'écriture suit une approche phonologique : chaque son est décrit selon son point d'articulation (où il a lieu) et son mode d'articulation (comment il est produit) (Loyer, 2016). Ces deux catégories d'éléments sont représentées par des modules qui, combinés entre eux, forment des glyphes aptes à représenter, de façon lisible, l'ensemble des sons potentiellement réalisables en beat-boxant (Anon., 2017). Comme Typannot, ce système met l'accent sur l'importance de la lisibilité, de la modularité et de l'inscriptibilité mais à la différence de la BeatBox (pour laquelle il est important de connaître exactement le mouvement de toutes les parties de l'appareil phonatoire), en LS ne sera considéré comme signifiant que ce qui aura un effet visible sur la surface corporelle.

Quant à la littérature scientifique, les travaux présents dans Boyes-Braem et Sutton-Spence (2001) ont été retenus par GestualScript : ce recueil

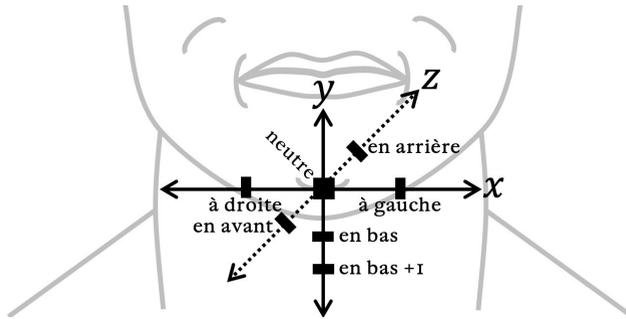


FIG. 215. Application de l'approche topologique à la mâchoire

sur la base de ses caractéristiques intrinsèques (par exemple la bouche a un côté droit et un côté gauche, une partie supérieure et une partie inférieure, indépendamment de l'orientation de l'ensemble de la tête).

Ce choix d'une entrée spatiale influence les caractères génériques et la formule générique, mais lorsque ceux-ci seront traduits en glyphes composés (ce qui est en cours de réalisation; cf. § IX.D) l'approche morphologique pourrait reprendre le dessus, les glyphes composés étant susceptibles de constituer une réalisation morphologique des principes topologiques : c'est ce qui arrive pour HS, par exemple, où la description de la forme, de l'angle et de l'interaction entre chaque doigt est restituée par un glyphe représentant la main dans son ensemble.

Grâce à la simplification permise par le recours à un principe de fonctionnement topologique, l'inventaire graphématique de MOUTH est composé de 34 éléments seulement, subdivisés en GRSEG, parties, variables et valeurs (Tableau 111). Dans MOUTH, contrairement à HS, la représentation de certaines parties exige l'emploi de deux caractères successifs mais comme dans HS, les variables n'ont pas besoin d'un caractère générique spécifique pour les identifiants, car l'appartenance d'une valeur à une variable est donnée par l'association entre la partie et la valeur elle-même.

Il est fondamental de souligner que, contrairement à HS et UL, dont le codage est stable, le travail sur MOUTH est encore en cours. Pour cette raison, la suite de ce chapitre présente la version de MOUTH telle qu'elle était à l'été 2022, lors du dernier Workshop Typannot dédié à ce GRSEG. La décision de ne pas attendre ici une version définitive est justifiée par le fait que les grands principes pour décrire MOUTH ont été établis et que les modifications à venir ne risquent pas de révolutionner la manière de coder ce GRSEG. Il est toutefois fortement recommandé de consulter le site <https://www.typannot.com> pour connaître d'éventuelles mises à jour.

Le Tableau 112 décrit tous les caractères génériques de MOUTH avec leur nom, leur sigle et, pour les valeurs, aussi les parties, les sélections et les variables auxquelles elles peuvent être attribuées.

La moitié inférieure du visage est subdivisée en cinq parties (Tableau 113) :

TAB. 111. Inventaire des 34 caractères génériques de LOC MOUTH

GRSEG MOUTH	parties		valeurs des variables (si différentes de ☐)					
	parties	sélection	position		contact	forme	canal	souffle
◊	☐ ☐ ☐ ☐	◦	↑ ↓ ← →		☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐
	☐ ☐	◦ ◦	↓ ↑ * ☐		☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐
		◦ ◦	+1 +2					

- ☐ <mâchoire> : la mâchoire.
- ☐ ☐ <lèvres> : les lèvres.
- ☐ ◦ <commissures> : les coins des lèvres.
- ☐ <langue> : la langue.
- ☐ ☐ <air> : le passage de l'air, dont la notation permet d'indiquer la forme des joues : n'étant pas dotées de muscles propres, les joues ne peuvent bouger, se gonfler, etc. que grâce à un moteur externe, l'air.

Les lèvres et les commissures sont composées de deux articulateurs qui peuvent bouger ensemble ou séparément; il est donc possible d'associer à chaque caractère d'une partie un spécificateur, appelé *sélection* (Tableau 114) :

- ◦ ◦ <ensemble du SEG> : les deux éléments sont codés.
- ◦ ◦ <haut du SEG> : seul l'élément supérieur est codé (s'applique aux lèvres ☐☐).
- ◦ ◦ <bas du SEG> : seul l'élément inférieur est codé (s'applique aux lèvres ☐☐).
- ◦ ◦ <droite du SEG> : seul le côté droit est codé (s'applique aux commissures ☐☐); le côté est décrit du point de vue du producteur du signe.
- ◦ ◦ <gauche du SEG> : seul le côté gauche est codé (s'applique aux commissures ☐☐); le côté est décrit du point de vue du producteur du signe.

Tout comme HS et UL, MOUTH doit respecter le cadre de référence intrinsèque à l'origine de l'approche kinésiologique. Pour cette raison, c'est le côté droit du signeur qui est codé par ☐☐ et non ce que le récepteur voit à la droite de l'écran; vice versa pour le côté gauche.

À ces parties (et à leurs sélections) peuvent s'appliquer différentes variables et valeurs. Pour mâchoire, lèvres et commissures, ces variables sont purement topologiques, alors que pour la langue et l'air elles sont spatiales, morphologiques et liées au contact. Ces éléments sont donc traités séparément ci-dessous.

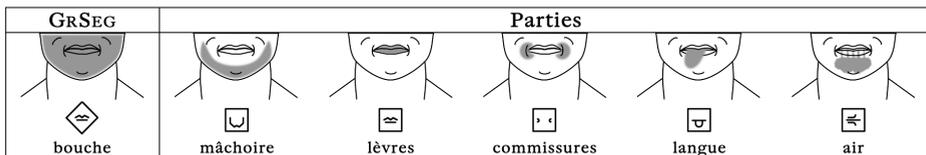
Caractères génériques applicables à la mâchoire, aux lèvres et aux commissures

La seule variable associée à la mâchoire, aux lèvres et aux commissures est celle de la position, qui permet de les décrire sous forme de coordonnées *x*,

TAB. 112. Liste des caractères génériques de LOC MOUTH avec leur attributions possibles

GRSEG  MOUTH			
partie	sélection	variable	valeurs
 mâchoire		position x	   à droite neutre à gauche
		position y	   en haut neutre en bas
		position z	   en avant neutre en arrière
 lèvres	 ensemble  haut  bas	position x	   à droite neutre à gauche
		position y	     en haut neutre en bas converge diverge
		position z	   en avant neutre en arrière
 commissures	 ensemble  droite  gauche	position x	     à droite neutre à gauche converge diverge
		position y	   en haut neutre en bas
		position z	  neutre en arrière
 langue		forme	  plate rond
		contact	    arcade dentaire lèvres commissures joues
		position x	   à droite neutre à gauche
		position y	   en haut neutre en bas
		position z	    en avant neutre en arrière +1
 air		souffle	   exhalé neutre inhalé
		canal	   neutre restreint obstrué
		position x	   à droite neutre à gauche

TAB. 113. Les caractères génériques de LOC MOUTH : GRSEG et parties



TAB. 114. Les caractères génériques de LOC MOUTH : sélection de parties

GRSEG \diamond MOUTH					
partie \square lèvres			partie \square commissures		
sélection			sélection		
\square \cdot	\square \cdot	\square \cdot	\cdot \cdot	\cdot \cdot \cdot	\cdot \cdot \cdot
lèvre du haut	lèvres ensemble	lèvre du bas	commissure droite	commissures ensemble	commissure gauche

y et *z*. Officiellement, elle est codée dans Typannot comme une seule variable, mais il serait possible de la décrire comme une suite de trois variables : position *x*, position *y* et position *z* :

- \square <neutre> : la position de l'articulateur est neutre sur l'axe pris en considération.
- \rightarrow <droite> : la position de l'articulateur est plus à droite que sa position *x* \square (s'applique aux commissures \square).
- \leftarrow <gauche> : la position de l'articulateur est plus à gauche que sa position *x* \square (s'applique aux commissures \square).
- \uparrow <en haut> : la position de l'articulateur est plus en haut que sa position *y* \square (s'applique aux lèvres \square).
- \downarrow <en bas> : la position de l'articulateur est plus en bas que sa position *y* \square (s'applique aux lèvres \square).
- \downarrow <en avant> : la position de l'articulateur est plus avancée que sa position *z* \square (s'applique à la mâchoire \square et aux lèvres \square).
- \uparrow <en arrière> : la position de l'articulateur est plus reculée que sa position *z* \square (s'applique à la mâchoire \square et aux lèvres \square).
- \ast <convergence> : les deux éléments qui constituent l'articulateur se rapprochent en suivant l'axe de symétrie entre les deux éléments (s'applique sur l'axe *x* pour les commissures \square et *y* pour les lèvres \square).
- \oplus <divergence> : les deux éléments qui constituent l'articulateur s'éloignent en suivant l'axe de symétrie entre les deux éléments (s'applique sur l'axe *x* pour les commissures \square et *y* pour les lèvres \square).
- \uparrow <+1> : pour un SEG n'atteignant normalement pas la butée lors de son déplacement, \uparrow permet de noter qu'il est allé au-delà de sa position normale; ne s'utilise que sur les SEG où il est pertinent de noter différents crans d'ouverture/fermeture, donc ici la mâchoire \square).

Mâchoire, lèvres et commissures n'ont pas toutes les mêmes DDL, ni les mêmes possibilités de se positionner sur les axes.

La mâchoire \square est composée d'une seule partie dont la position peut être neutre \square ou varier sur le plan horizontal (vers la gauche \leftarrow ou vers la droite \rightarrow) et/ou vertical (vers le bas de manière moins marquée \downarrow ou plus marquée \downarrow \uparrow) et/ou sagittal (vers l'avant \downarrow ou vers l'arrière \uparrow) (Tableau 115).

TAB. 115. Les caractères génériques de LOC MOUTH : mâchoire

GRSEG \diamond MOUTH, partie \square mâchoire								
positions sur x			positions sur y			positions sur z		
mâchoire à gauche	mâchoire neutre	mâchoire à droite	mâchoire neutre	mâchoire en bas	mâchoire en bas +1	mâchoire en avant	mâchoire neutre	mâchoire en arrière

Les lèvres \square peuvent être analysées ensemble ($\square \cdot \square$) ou séparément (lèvre supérieure $\square \cdot \square$ ou lèvre inférieure $\square \cdot \square$ seulement). Leur position peut être due à une modification sur l'axe horizontal (vers la gauche \square ou vers la droite \square) et/ou sur l'axe vertical (vers le haut \square ou vers le bas \square), s'il s'agit d'une seule lèvre ou bien en convergence \square ou en divergence \square , si les deux sont impliquées) et/ou sur l'axe sagittal (vers l'avant \square ou vers l'arrière \square) (Tableau 116).

TAB. 116. Les caractères génériques de LOC MOUTH : lèvres

GRSEG \diamond MOUTH, partie \square lèvres									
	positions sur x			positions sur y			positions sur z		
				$\square \cdot \square \cdot \square$	$\square \cdot \square \cdot \square$	$\square \cdot \square \cdot \square$			
				lèvres ensemble convergent	lèvres ensemble neutres	lèvres ensemble divergent			
sélection									
	lèvre du haut à gauche	lèvre du haut neutre	lèvre du haut à droite	lèvre du haut en haut	lèvre du haut neutre	lèvre du haut en bas	lèvre du haut en avant	lèvre du haut neutre	lèvre du haut en arrière
	lèvre du bas à gauche	lèvre du bas neutre	lèvre du bas à droite	lèvre du bas en haut	lèvre du bas neutre	lèvre du bas en bas	lèvre du bas en avant	lèvre du bas neutre	lèvre du bas en arrière

Les commissures peuvent être prises en considération ensemble ($\square \cdot \square$) ou séparément (gauche \square et droite \square) et leur position peut varier sur le plan horizontal (vers la gauche \square ou la droite \square) s'il s'agit d'une seule commissure; en convergence \square ou divergence \square si les deux sont impliquées), et/ou sur le plan vertical (vers le haut \square ou le bas \square) et/ou

sur le plan sagittal (avec pour seule possibilité la position en arrière \uparrow) (Tableau 117).

TAB. 117. Les caractères génériques de LOC MOUTH : commissures

GRSEG \diamond MOUTH, partie \square commissures									
	positions sur x			positions sur y			positions sur z		
	$\square \cdot \square \cdot \star$	$\square \cdot \square \cdot \diagup$	$\square \cdot \square \cdot \boxplus$						
	commissures ensemble convergent	commissures ensemble neutres	commissures ensemble divergent						
sélection									
	$\square \cdot \square \cdot \leftarrow$	$\square \cdot \square \cdot \diagup$	$\square \cdot \square \cdot \rightarrow$	$\square \cdot \square \cdot \uparrow$	$\square \cdot \square \cdot \diagup$	$\square \cdot \square \cdot \downarrow$	$\square \cdot \square \cdot \diagup$	$\square \cdot \square \cdot \uparrow$	
	commissure de droite à gauche	commissure de droite neutre	commissure de droite à droite	commissure de droite en haut	commissure de droite neutre	commissure de droite en bas	commissure de droite neutre	commissure de droite en arrière	
	$\square \cdot \square \cdot \leftarrow$	$\square \cdot \square \cdot \diagup$	$\square \cdot \square \cdot \rightarrow$	$\square \cdot \square \cdot \uparrow$	$\square \cdot \square \cdot \diagup$	$\square \cdot \square \cdot \downarrow$	$\square \cdot \square \cdot \diagup$	$\square \cdot \square \cdot \uparrow$	
	commissure de gauche à gauche	commissure de gauche neutre	commissure de gauche à droite	commissure de gauche en haut	commissure de gauche neutre	commissure de gauche en bas	commissure de gauche neutre	commissure de gauche en arrière	

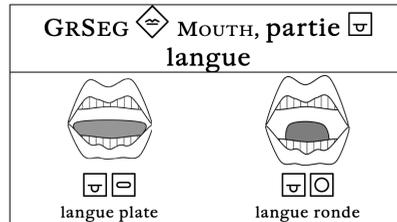
Les effets de chaînage exigent une vigilance particulière au moment de faire l’annotation de ces trois premiers éléments de MOUTH. Si la mâchoire s’ouvre ($\square \downarrow$), elle « emporte » les lèvres mais cela ne signifie pas que les lèvres ont adopté une position spécifique; elles sont donc marquées neutres $\square \diagup$ même si elles ne sont pas parfaitement fermées. Il en est de même pour les commissures, dont la position peut dépendre de celle des lèvres (et indirectement de celles de la mâchoire). Il est donc important, lors de la transcription de MOUTH, de suivre un ordre d’observation stricte, allant de la mâchoire \square , aux lèvres \square et ensuite aux commissures \square afin de distinguer les effets de chaînage et les positions propres à chaque articulateur.

Caractères génériques applicables à la langue

Il y a au total trois variables qui peuvent être appliquées à la langue. La première est celle de la forme, qui donne une indication morphologique (Tableau 118) :

- \square <plate> : la langue est dans sa forme normale, c’est-à-dire plate.
- \bigcirc <arrondie> : la langue est arrondie (notamment à cause de la pression latérale des commissures).

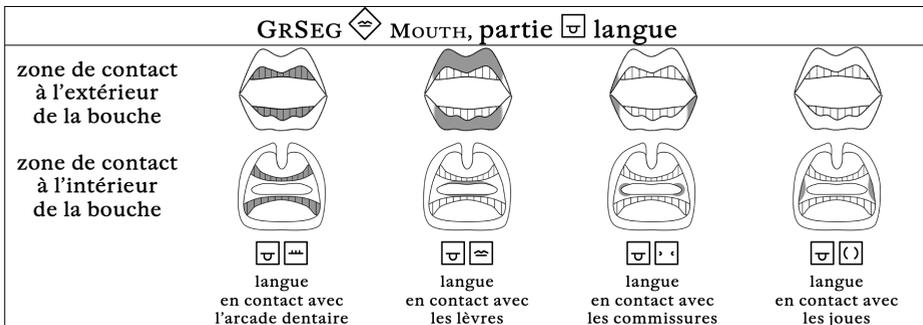
TAB. 118. Les caractères génériques de LOC MOUTH : forme de la langue (ici, seules les zones des contacts sont représentées; la langue n'est pas dessinée)



La variable du contact est, elle aussi, morphologique : le fait de décrire la partie de la bouche avec laquelle la langue entre en contact permet de rendre compte de la forme de la langue (par exemple, pour toucher les alvéoles, la langue se courbe davantage que pour toucher les lèvres) (Tableau 119) :

- \square <arcade dentaire> : la langue touche les dents (à l'intérieur ou à l'extérieur de la bouche).
- \square <lèvres> : la langue touche les lèvres (à l'intérieur ou à l'extérieur de la bouche).
- \square <commissures> : la langue touche les coins des lèvres.
- \bigcirc <joues> : la langue touche l'intérieur des joues.

TAB. 119. Les caractères génériques de LOC MOUTH : contact de la langue



La dernière variable (qui est en fait un trio de variables), la position, est topologique et permet de placer exactement la langue sur les axes x et/ou y et/ou z . Elle permet de différencier, par exemple, un contact sur la commissure de droite \square \square \rightarrow d'un contact sur celle de gauche \square \square \leftarrow , ou encore un contact sur l'intérieur des dents inférieures \square \square \downarrow (la langue dirigée vers l'intérieur et vers le bas touchera la partie intérieure des dents du bas) d'un contact sur l'extérieur des dents supérieures \square \square \uparrow (la langue dirigée vers l'extérieur et vers le haut touchera la partie extérieure des dents du haut) (Tableau 120) :

- <neutre> : la position de la langue est neutre sur l'axe pris en considération.
- <à droite> : la position de la langue est plus à droite que sa position x .
- <à gauche> : la position de la langue est plus à gauche que sa position x .
- <en haut> : la position de la langue est plus en haut que sa position y .
- <en bas> : la position de la langue est plus en bas que sa position y .
- <en avant> : la position de la langue est plus avancée que sa position z .
- <en arrière> : la position de la langue est plus reculée que sa position z .
- <+1> : la langue est sortie de la bouche dans son intégralité.

TAB. 120. Les caractères génériques de LOC MOUTH : position de la langue

GRSEG <input checked="" type="checkbox"/> MOUTH, partie <input checked="" type="checkbox"/> langue																			
position sur x			positions sur y			positions sur z													
<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		langue à gauche	langue neutre	langue à droite	langue en haut	langue neutre	langue en bas	langue très en avant	langue en avant	langue neutre	langue en arrière	langue en arrière	langue en arrière

Le codage de la langue est influencé par celui de la mâchoire : en effet, pour que la langue soit impliquée dans une MOUTH il faut au minimum que la mâchoire soit ouverte, faute de quoi la position de la langue ne pourra être perçue et sera non pertinente.

Caractères génériques applicables à l'air

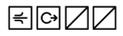
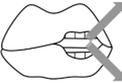
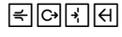
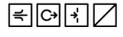
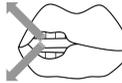
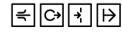
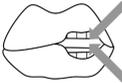
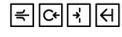
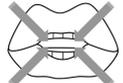
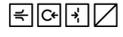
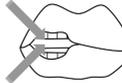
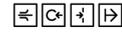
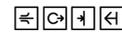
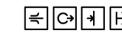
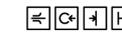
L'air est un codage indirect de la forme des joues, décrit à travers trois variables (Tableau 121).

La première variable, d'ordre topologique, est la direction de l'air par rapport aux poumons.

- <neutre> : il n'y a pas de passage d'air.
- <exhalé> : le souffle sort des poumons.
- <inhalé> : le souffle rentre dans les poumons.

La deuxième variable est le canal, et concerne la possibilité pour l'air de franchir la barrière constituée par les lèvres et les dents. Il s'agit d'une variable indirectement topologique, puisqu'elle se fonde sur la position des

TAB. 121. Les caractères génériques de LOC MOUTH : passage de l'air

		GRSEG  MOUTH, partie  air					
		souffle					
canal		  air exhalé central sans restriction			  air inhalé central sans restriction		
		  air exhalé à gauche avec restriction	  air exhalé central avec restriction	  air exhalé à droite avec restriction	  air inhalé à gauche avec restriction	  air inhalé central avec restriction	  air inhalé à droite avec restriction
		  air exhalé à gauche avec obstruction	  air exhalé central avec obstruction	  air exhalé à droite avec obstruction	  air inhalé à gauche avec obstruction	  air inhalé central avec obstruction	  air inhalé à droite avec obstruction

dents et des lèvres, tout en ayant des conséquences morphologiques sur les joues.

-  <neutre> : les lèvres et les dents sont ouvertes, l'air peut circuler librement.
-  <restreint> : les dents et/ou les lèvres sont entrouvertes, l'air arrive à circuler mais doit passer par une restriction; il s'ensuit une légère modification (négative ou positive) de la pression de l'air à l'intérieur de la bouche, qui provoque un léger remplissage ou vidage des joues.
-  <obstrué> : les lèvres et/ou les dents sont soudées, empêchant tout échange d'air entre l'intérieur et l'extérieur de la bouche; il s'ensuit une forte modification (positive ou négative) de la pression de l'air à l'intérieur de la bouche, qui provoque un fort remplissage ou vidage des joues.

La troisième variable est la direction de l'air par rapport à la bouche, qui est elle aussi une indication topologique.

-  <neutre> : l'air passe tout droit, au centre de la bouche; s'il y a une restriction ou une obstruction du canal, il y aura un gonflement/vidage des deux joues.
-  <droite> : l'air passe sur la partie droite de la bouche; s'il

y a une restriction ou une obstruction du canal, il y aura un gonflement/vidage de la seule joue droite.

-  <gauche> : l'air passe sur la partie gauche de la bouche; s'il y a une restriction ou une obstruction du canal, il y aura un gonflement/vidage de la seule joue gauche.

En codant l'air il faut faire attention au fait que celui-ci peut avoir une incidence sur la position non seulement des joues, mais aussi des lèvres et des commissures. En effet, si le souffle vers l'extérieur rencontre une obstruction à gauche    , le flux d'air impose alors un déplacement de la commissure gauche vers l'avant : la commissure est donc notée comme neutre bien qu'elle soit vers l'avant. Mais les commissures peuvent, à leur tour influencer sur l'air : quand l'obstruction du canal avec le souffle passant tout droit    est associée à une convergence des commissures   , c'est l'espace entre les dents et les lèvres qui sera gonflé/vidé et non pas les joues.

Les caractères génériques décrits dans cette section permettent une description articulatoire intrinsèque de la partie haute du visage. Tout comme pour HS et UL, ces informations devront être organisées en une *formule générique* qui sera présentée dans la suite de cet ouvrage (cf. § IX.C).

B.2.d. Description de la partie haute de la face (EYE)

Par rapport à MOUTH, l'état de développement de EYE est moins abouti, de sorte que l'inventaire graphématique et le design des caractères génériques pourraient tous deux subir des modifications. Il est donc fortement recommandé, encore une fois, de vérifier d'éventuelles mises à jour sur <https://www.typannot.com>.

Pour développer l'inventaire graphématique du GRSEG EYE, GestualScript a suivi les mêmes principes kinésiologiques que ceux développés pour MOUTH, choisissant une description topologique sur les axes horizontal (*x*), vertical (*y*) et sagittal (*z*), au sein d'un CDR intrinsèque dont le centre est l'articulateur lui-même. Suivant ce principe, l'inventaire de EYE est composé de 17 caractères seulement (Tableau 122), dont le graphisme et les fonctions sont communs aux caractères utilisés pour MOUTH. Dans certaines circonstances, il y aura donc besoin de deux caractères pour identifier une partie, et les variables n'auront pas besoin d'être représentées par un caractère générique spécifique.

TAB. 122. Inventaire des 17 caractères génériques de LOC EYE

GRSEG	Parties		valeurs des variables (si différentes de )			
	parties	sélection	position			
	    	  	  	 	 	 

Un indice que le travail sur EYE n'est pas encore abouti est que l'équipe n'a pas encore proposé un caractère générique représentant le GRSEG EYE (cf. Tableau 99). En cohérence avec les autres GRSEG il s'agira sans doute d'un losange mais le pictogramme qu'il contiendra n'a pas encore été déterminé (d'où le choix de l'indiquer ci-dessous pas un losange vide et grisé).

Le Tableau 123 décrit le nom et le sigle de tous les caractères génériques de EYE et – pour les valeurs – il indique aussi les parties, les sélections et les variables auxquelles elles peuvent être attribuées.

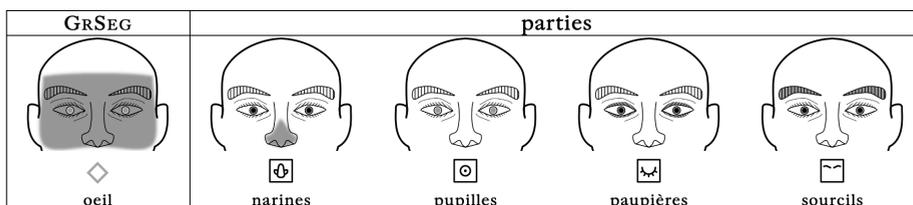
TAB. 123. Liste des caractères génériques de LOC EYE avec leur attributions possibles

GRSEG ◊ EYE									
partie	sélection			variable	valeur				
 narines				position y	 en haut	 neutre	 en bas		
 pupilles				position x	 à droite	 neutre	 à gauche	 converge	
				position y	 en haut	 neutre	 en bas		
 cils	 ensemble	 droite	 gauche	position y	 diverge	 neutre	 converge	 +1	 +2
 sourcils	 ensemble	 droite	 gauche	position x	 à droite	 neutre	 à gauche	 converge	
				position y	 en haut	 neutre	 en bas		

La moitié supérieure du visage est subdivisée en quatre parties (Tableau 124) :

-  <narines> : les narines.
-  <pupilles> : les pupilles des yeux, qui permettent de noter la direction du regard.
-  <cils> : les cils, qui permettent de représenter le degré d'ouverture des yeux.
-  <sourcils> : les sourcils.

TAB. 124. Les caractères génériques de LOC EYE : GRSEG et parties

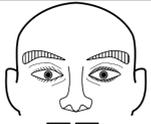
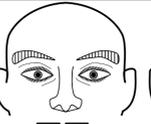
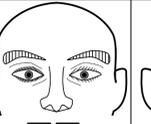
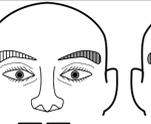
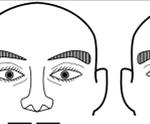


Sur le visage, pupilles, cils (considérés ensemble, c'est-à-dire cils

inférieurs et supérieurs) et sourcils constituent des paires, mais seulement les deux derniers peuvent bouger de façon non synchrone (les yeux bougent toujours ensemble, sauf en cas de strabisme, volontaire ou pas). Il existe donc, pour les cils et les sourcils uniquement, la possibilité de sélectionner seulement le côté droit du SEG, ou seulement le gauche, ou les deux (Tableau 125) :

- ◦ < ensemble du SEG > : les deux éléments sont codés.
- ◦ ◦ < droite du SEG > : seul le côté droit est codé.
- ◦ ◦ < gauche du SEG > : seul le côté gauche est codé.

TAB. 125. Les caractères génériques de LOC EYE : sélections de parties

GRSEG ◊ EYE					
sélections de parties					
 <input type="checkbox"/> ◦ ◦ cil du côté gauche	 <input type="checkbox"/> ◦ ◦ ◦ ◦ cils des deux côtés	 <input type="checkbox"/> ◦ ◦ ◦ ◦ cil du côté droit	 <input type="checkbox"/> ◦ ◦ ◦ ◦ sourcil du côté droit	 <input type="checkbox"/> ◦ ◦ ◦ ◦ sourcils des deux côtés	 <input type="checkbox"/> ◦ ◦ ◦ ◦ sourcil du côté droit

Comme pour tous les GRSEG expliqués précédemment, la droite correspond à la droite du signeur et non à la droite de la vidéo observée par le transcripneur, ce qui influence aussi la manière de coder la position des SEG.

Toutes les variables liées à ces parties sont uniquement topologiques et, en accord avec le principe de généralité, sont les mêmes que celles utilisées pour décrire les positions dans MOUTH, ce qui permet une grande économie conceptuelle :

- < neutre > : la position de l'articulateur est neutre sur l'axe pris en considération.
- ◀ < à gauche > : la position de l'articulateur est plus à gauche que sa position x .
- ▶ < à droite > : la position de l'articulateur est plus à droite que sa position x .
- ↑ < en haut > : la position de l'articulateur est plus en haut que sa position y .
- ↓ < en bas > : la position de l'articulateur est plus en bas que sa position y .
- ✱ < convergence > : les deux éléments qui constituent l'articulateur se rapprochent en suivant l'axe de symétrie du visage (la ligne imaginaire séparant le côté droit du côté gauche du visage).
- ✳ < divergence > : les deux éléments qui constituent l'articulateur s'éloignent en suivant l'axe de symétrie du visage (la ligne imaginaire séparant le côté droit du côté gauche du visage).

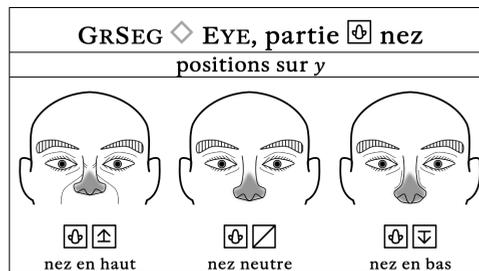
- $\boxed{+1}$ <+1> : pour un SEG n'atteignant normalement pas la butée lors de son déplacement, $\boxed{+1}$ permet de noter qu'il est allé au-delà de sa position normale; il ne s'utilise que sur les SEG pour lesquels il est pertinent de noter différents crans d'ouverture/fermeture.
- $\boxed{+2}$ <+2> : comme <+1>, mais permet de noter que le SEG est allé jusqu'à sa position extrême (l'équivalent de sa butée articulaire), donc au-delà de la position qui aurait été notée par $\boxed{+1}$.

L'application exacte de ces valeurs dépend de la partie concernée.

Caractères génériques applicables aux narines

Les narines $\boxed{\updownarrow}$ peuvent être en position neutre $\boxed{\square}$ ou peuvent être remontées $\boxed{\uparrow}$ (avec une élévation des ailes du nez et la formation de plis latéraux à sa racine), redescendues $\boxed{\downarrow}$ (donnant l'impression que la columelle, la partie de chair entre les deux narines, s'allonge vers le bas) (Tableau 126). En codant les narines, il est important de distinguer les mouvements propres des narines et les déplacements du nez, qui sont provoqués par les sourcils ou les lèvres.

TAB. 126. Les caractères génériques de LOC EYE : nez



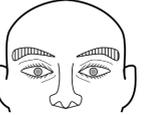
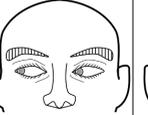
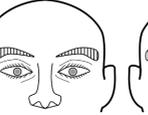
Caractères génériques applicables aux pupilles

Les pupilles $\boxed{\odot}$ bougent toujours dans la même direction, sauf quand le locuteur louche, ce qui correspond à une convergence $\boxed{*}$. Elles peuvent s'orienter sur le plan horizontal à gauche $\boxed{\leftarrow}$, au centre $\boxed{\square}$ ou à droite $\boxed{\rightarrow}$, et sur le plan vertical en haut $\boxed{\uparrow}$, au centre $\boxed{\square}$ ou en bas $\boxed{\downarrow}$ (Tableau 127). Le codage des pupilles dépend de celui des paupières, car les pupilles ne sont visibles que quand les yeux sont ouverts.

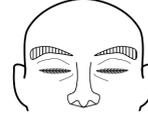
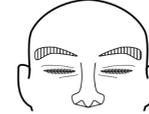
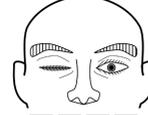
Caractères génériques applicables aux cils

La position des cils $\boxed{\curvearrowright}$ permet de coder l'ouverture des yeux, qui peut être différente pour les deux yeux. Il est donc possible de coder les deux yeux ensemble $\boxed{\odot}$ ou séparément, seulement le droit $\boxed{\odot}$ ou seulement le gauche $\boxed{\odot}$. Cette position va de la divergence $\boxed{\div}$ (qui correspond à des yeux écarquillés) à la convergence extrême $\boxed{*}$ $\boxed{+2}$ (qui note les yeux

TAB. 127. Les caractères génériques de LOC EYE : pupilles

GRSEG \diamond EYE, partie \square pupilles					
positions sur x			positions sur y		
					
$\square \leftarrow$ pupilles à droite	$\square \square$ pupilles au centre	$\square \rightarrow$ pupilles à gauche	$\square \uparrow$ pupilles en haut	$\square \square$ pupilles au centre	$\square \downarrow$ pupilles en bas
 <p>pupilles convergent</p>					

TAB. 128. Les caractères génériques de LOC EYE : cils

GRSEG \diamond EYE, partie \square cils					
positions sur y					
sélection					
	cils des deux côtés divergent	cils des deux côtés neutres	cils des deux côtés convergent	cils des deux côtés convergent beaucoup	cils des deux côtés convergent énormément
					
cils du côté droit divergent	cils du côté droit neutres	cils du côté droit convergent	cils du côté droit convergent beaucoup	cils du côté droit convergent énormément	
					
cils du côté gauche divergent	cils du côté gauche neutres	cils du côté gauche convergent	cils du côté gauche convergent beaucoup	cils du côté gauche convergent énormément	

serrés) en passant par la position neutre \square (yeux ouverts normaux) et deux convergences intermédiaires \ast (yeux entrouverts) et $\ast + 1$ (yeux fermés mais non serrés) (Tableau 128).

Caractères génériques applicables aux sourcils

Les sourcils \sim , comme les cils, tendent à se déplacer de manière synchrone sur l'axe x et à pouvoir bouger de manière indépendante sur l'axe y . Il faut donc spécifier les deux ensemble \square ou seulement le droit \square ou seulement le gauche \square .

Sur l'axe x , ils peuvent être neutres \square ou en convergence \ast , c'est-à-dire déplacés vers le centre du visage. Grâce au principe de généralité, Typannot permet aussi de coder le mouvement horizontal d'un seul sourcil mais, sur cet axe, bouger les sourcils de manière indépendante exige une maîtrise hors du commun des muscles faciaux.

Sur l'axe y , les sourcils sont indépendants, ils peuvent monter \uparrow , rester neutres \square ou descendre \downarrow (Tableau 129).

TAB. 129. Les caractères génériques de LOC EYE : sourcils

		GRSEG \diamond EYE, partie \sim sourcils				
		positions sur x		positions sur y		
sélection						
		sourcils ensemble convergent	sourcils ensemble neutres	sourcils ensemble en haut	sourcils ensemble neutre	sourcils ensemble en bas
	sourcil droit à gauche	sourcil droit neutre	sourcil droit en haut	sourcil droit neutre	sourcil droit en bas	
	sourcil gauche à droite	sourcil gauche neutre	sourcil gauche en haut	sourcil gauche neutre	sourcil gauche en bas	

Lors du codage des sourcils, il est important de faire la distinction entre leurs mouvements propres et les déplacements causés par le mouvement vers le haut des narines ou par l'écarquille des yeux.

B.2.e. Description des autres GRSEG (NH, TORSO, LEG)

Dès le début, GestualScript a souhaité bâtir Typannot comme un *système* de transcription, permettant de coder d'une seule et même manière l'ensemble des caractéristiques articulatoires du corps humain. Pour cela, l'équipe a assis ses choix sur des principes forts tels que l'adoption du cadre de référence intrinsèque propre à l'approche kinésiologique, le respect des GLIM et l'organisation des caractères génériques en niveaux d'informations (GRSEG, parties, valeurs et variables). Il est donc possible, d'ores et déjà de savoir comment pourront être codés les parties du corps qui manquent encore à l'appel : NH (tête et cou), TORSO (épaules, tronc et hanches) et LEG (cuisse, mollet et pied).

Par esprit d'anticipation, GestualScript a déjà prévu les caractères génériques permettant de coder ces parties du corps (tête ☉, cou ☹, épaules ☚, tronc ☚, hanches ☚, cuisse ☚, mollet ☚ et pied ☚) et toutes peuvent être décrites sous la forme de DDL (FLXEXT ☚, ABDADD ☚, RINREX ☚) et de crans (☚ ☚ ☚ ☚ ☚ ☚ ☚ ☚). Cela a permis à d'autres équipes de recherche, telles que celle menant le projet LexiKHuM (Catteau *et al.*, 2022; Catteau et Bianchini, 2023; à paraître; Bianchini *et al.*, 2022), de développer un codage de ces parties qui pourra ensuite servir de base pour le développement officiel de Typannot. Là aussi, il est fortement conseillé de faire référence à <https://www.typannot.com> pour connaître l'état actuel du développement de Typannot.

Pistes pour les caractères génériques nécessaires au codage de la tête et du cou

Les positions de la tête sont le résultat de variations de DDL situées dans la courbure cervicale de la colonne vertébrale. Une description vertèbre par vertèbre serait inutilement chronophage. Il est donc possible de distinguer les mouvements du cou (dus aux variations des DDL des vertèbres situées à proximité de la base du cou) des mouvements de la tête (dus aux variations des DDL situés plus à proximité de la base de la tête). Afin de comprendre la différence, parfois très subtile, entre ces deux mouvements, il suffit d'imaginer que les mouvements de la tête restent les seuls possibles lorsque le cou est bloqué dans un collier cervical.

La tête ☉ possède un seul DDL, la FLXEXT ☚, qui provoque (sans mouvement du cou) un déplacement vers l'avant (FLX) ou vers l'arrière (EXT) de l'ensemble de la face.

Le cou ☹ possède trois DDL : la FLXEXT ☚ qui provoque un mouvement du menton vers le bas (FLX) ou vers le haut (EXT); l'ABDADD ☚ qui correspond à une inclinaison latérale de la tête, d'un côté ou de l'autre; la RINREX ☚, qui permet au visage de passer d'une vue de face à un profil.

En utilisant les caractères génériques déjà présents dans Typannot, l'équipe du projet LexiKHuM a proposé un codage (Tableau 130) de ce SEG.

Pistes pour les caractères génériques nécessaires au codage des épaules

Le fonctionnement des épaules est légèrement différent par rapport à

TAB. 130. Les caractères génériques de LOC NH : tête et cou (Source : réélaboration de Catteau *et al.*, 2022)

GRSEG ◇ NH			
	▮	⬇	Ⓜ
partie Ⓜ tête	 tête FLXEXT butée FLX		
partie Ⓜ cou	 cou FLXEXT butée FLX	 cou FLXEXT o°	 cou FLXEXT butée EXT
		 cou ABDADD b. droite	 cou ABDADD o°
		 cou ABDADD b. gauche	 cou RINREX b. droite
			 cou RINREX o°
			 cou RINREX b. gauche

ceux des autres articulateurs, étant donné la complexité de cette articulation : l'épaule peut en effet subir une élévation ou une dépression (mesurable en centimètres et non en degrés, contrairement à tous les autres DDL du corps) ; elle peut se resserrer en avant ou s'ouvrir en arrière et peut, enfin, effectuer une « sonnette » (c'est le terme technique) interne ou externe.

Ces positions peuvent néanmoins être reconduites, selon l'équipe du projet LexiKHuM, aux trois DDL déjà présents dans Typannot : la FLXEXT ▮ provoque une élévation (FLX) ou une dépression (EXT) ; l'ABDADD ⬇ correspond un resserrement (ABD) ou à une ouverture (ADD) ; et la RINREX Ⓜ engendre une sonnette interne (RIN) ou externe (REX) (Tableau 131).

Par sa fonction de charnière entre le tronc et le bras, l'épaule pourrait trouver sa place aussi bien dans le GRSEG TORSO que dans le GRSEG UL : la discussion sur l'attribution définitive de ce SEG à l'un de ces deux GRSEG (ou peut-être aux deux) est en cours au sein de l'équipe GestualScript.

Pistes pour les caractères génériques nécessaires au codage du tronc

Les positions du tronc sont le résultat de variations de DDL situées dans la courbure thoracique et lombaire de la colonne vertébrale, qui peuvent – par simplicité – être décrites comme un seul segment.

L'équipe du projet LexiKHuM propose de décrire le tronc selon les trois DDL de Typannot : la FLXEXT ▮ engendre un balancement arrière (FLX) ou

TAB. 131. Les caractères génériques de LOC TORSO : épaules

GRSEG ◊ TORSO, partie ☞ épaules								
☞			☞			☞		
☞ ☞	☞ ☞	☞ ☞	☞ ☞	☞ ☞	☞ ☞	☞ ☞	☞ ☞	☞ ☞
☞		●	☞		●	☞		●
épaule FLXEXT butée FLX	épaule FLXEXT 0°	épaule FLXEXT butée EXT	épaule ABDADD butée ABD	épaule ABDADD 0°	épaule ABDADD butée ADD	épaule RINREX butée RIN	épaule RINREX 0°	épaule RINREX butée REX

avant (EXT); l'ABDADD ☞ provoque un balancement latéral; et la RINREX ☞ détermine une torsion de la partie supérieure du tronc (Tableau 132).

TAB. 132. Les caractères génériques de LOC TORSO : buste

GRSEG ◊ TORSO, partie ☞ buste								
☞			☞			☞		
☞ ☞	☞ ☞	☞ ☞	☞ ☞	☞ ☞	☞ ☞	☞ ☞	☞ ☞	☞ ☞
☞		●	☞ ☞		☞ ☞	☞ ☞		☞ ☞
buste FLXEXT butée FLX	buste FLXEXT 0°	buste FLXEXT butée EXT	buste ABDADD b. droite	buste ABDADD 0°	buste ABDADD b. gauche	buste RINREX b. droite	buste RINREX 0°	buste RINREX b. gauche

Pistes pour les caractères génériques nécessaires au codage des hanches, de la cuisse, du mollet et du pied

Les gestes linguistiques, qu'il s'agisse de LS ou de gestualité co-verbale, sont le plus souvent réalisés avec la partie supérieure du corps. Aucune tentative n'a donc été faite jusqu'à présent avec Typannot pour coder la partie inférieure du corps. Toutefois, les mouvements des hanches, des cuisses, des mollets et des pieds peuvent être décrits sous la forme de variations de DDL et il est possible de les transcrire avec Typannot. Il suffit pour cela de lister les différents DdL, de répertorier les butées et d'établir le nombre de crans nécessaires.

B.2.f. Description du MOV des GRSEG

D'après l'approche kinésiologique, une fois installé dans une LOC le signeur n'a plus qu'à déployer le MOV. Cette opération, selon l'hypothèse de Boutet, est simple puisque le corps tend à suivre des schémas qui d'une part réduisent au minimum le nombre de DDL et de SEG en activité et d'autre part respectent les contraintes intra-SEG, inter-SEG et extra-SEG (cf. § VIII.B3). L'objectif de GestualScript est de trouver une manière tout aussi simple de transcrire ce MOV, ce qui devrait être possible en recourant à un cadre de référence intrinsèque et à une géométrie non euclidienne.

Mais avant de réussir à simplifier l'élément qui, dans la littérature des LS, est considéré comme le plus complexe, il faut d'abord réussir à déterminer toutes les caractéristiques de MOV qui doivent être prises en compte dans la description. L'élaboration d'un modèle descriptif du mouvement a été l'un des objectifs principaux des travaux de Boutet, mission qu'il a souvent partagée avec les membres de l'équipe GestualScript. Depuis 2021, à la suite du décès prématuré de Boutet en 2020, GestualScript a repris le flambeau de ces analyses. Le résultat est un long travail de déconstruction et de reconstruction des éléments descriptifs proposés par Boutet.

Avant de commencer à décrire le mouvement, il est important de souligner trois choses :

- Le modèle descriptif de Mov proposé par Boutet et Typannot ne sont pas la même chose : si l'approche kinésiologique fournit une description minutieuse de Mov qui peut être très utile pour construire Typannot, il n'est pas dit que toutes les caractéristiques identifiées par Boutet doivent finalement figurer dans la représentation offerte par Typannot ;
- Dans l'idéal, GestualScript souhaiterait proposer une description de MOV qui puisse s'appliquer à l'ensemble des SEG « osseux » de UL, TORSO, NH et LEG mais aussi – et c'est plus difficile – aux SEG « mous » de MOUTH et EYE. Pour l'instant, la réflexion sur MOV n'a été menée que sur les SEG osseux. Une fois que cette description aura été établie, l'équipe évaluera s'il est opportun de l'étendre aussi à MOUTH et EYE, et de quelle manière ;
- La représentation de MOV dans Typannot devra répondre à une structuration du corps et de l'information compatible avec celle de LOC. Toutefois, les différences entre LOC et MOV sont si marquées qu'on ne peut exclure (sauf pour les GLIM et le recours à l'approche kinésiologiques, qui sont « intouchables »), la possibilité d'amender certaines règles de fonctionnement de Typannot pour parvenir à décrire MOV.

La description de Mov étant un chantier ouvert et délicat, où chaque jour peut mener à de petites révolutions, il a été décidé de ne pas présenter ici les avancées de GestualScript, mais plutôt le modèle descriptif proposé par Boutet au cours du Workshop Typannot de décembre 2019, dernière rencontre de l'équipe à laquelle Boutet a participé.

Selon le modèle descriptif proposé par Boutet, Mov peut être décomposés en cinq types de caractéristiques : le *cadre* ; les *figures perspectives* ; l'*impulsion* et l'*amplitude* ; la *dynamique* ; la *répétition* et la *symétrie*. Ces caractéristiques peuvent servir à décrire la structure du mouvement (cadre, impulsion/amplitude, dynamique, répétition/symétrie) ou son interaction avec l'environnement (cadre, figures). Le mouvement peut aussi être composé de plusieurs séquences successives. C'est pourquoi on fera par la suite, en tant que de besoin, la distinction entre *unité d'action* (UA) et *séquences d'actions* (SA) : une UA est constituée d'une ou plusieurs SA. Pour une bonne compréhension de ce qui suit, il est bon de se référer aux concepts de base de l'approche kinésiologique présentés au § VIII.B.

Cadre : flux, portée et emprise

Le *cadre* mixe la description de la structure du mouvement et de son environnement, et il est subdivisé en trois composantes (peut-être seront-elles identifiées dans les *parties*, mais là encore, il est tôt pour le déterminer) : le flux, la portée et l'emprise. Ces trois critères permettent de dire ce qui bouge et dans quel ordre, un aspect fondamental puisque si l'ordre des facteurs change, le résultat du mouvement change aussi. Il faut noter que le cadre ne se limite pas aux SEG utilisés pour LOC mais prend en compte – en plus du bras, de l'avant-bras et de la main – les doigts, car eux aussi peuvent bouger (et LOC HS ne décrit que des formes statiques de doigts). Les travaux de thèse de Chevrefils (2022) ont montré le besoin d'inclure aussi la description de l'épaule dans ce GRSEG, mais cette réflexion étant ultérieure à 2019, elle n'est pas implémentée dans la suite de cette partie.

Le *flux* détermine l'ordre dans lequel les SEG se mettent en mouvement au sein d'une SA : si la main bouge avant l'avant-bras et le bras, on parle d'un flux distal-proximal (DIST-PROX) ; en revanche, si le bras initie le mouvement, on aura un flux proximal-distal (PROX-DIST) ; si tous les SEG s'activent en même temps, on est dans une absence ou une non-déterminabilité du flux (WHOLE). Pour DIST-PROX et PROX-DIST on parle d'un flux de type temporel, WHOLE est un flux de type structurel. La notion de flux permet de prendre en compte, par exemple, les mouvements diadoeaux.

La *portée* est la distance maximale entre les SEG qui se mettent en mouvement lors d'une SA : si le flux ne traverse qu'un seul SEG (par exemple le bras) on dit que la portée est 1 ; s'il en traverse deux (avant-bras et main ; main et doigts) la portée est 2 ; s'il traverse trois SEG (bras, avant-bras et main) c'est 3 ; si tous les SEG sont traversés elle est de 4 (ou 5, si l'épaule compte parmi les SEG).

L'*emprise* est la détermination des SEG qui se mettent réellement en mouvement au sein de la portée. On peut dire que la portée constitue les bornes extrêmes de l'emprise. En effet, les SEG dans la portée peuvent avoir un mouvement propre ou transféré, ou bien ils peuvent subir un déplacement, c'est-à-dire qu'ils ne bougent pas mais sont emportés par le mouvement d'autres SEG. Dans ce dernier cas, on considère que le SEG n'est pas sous

l'emprise du mouvement, car au lieu de participer au mouvement, il se limite à le subir.

Flux, portée et emprise peuvent être explicités à travers un schéma, qui illustre divers cas possibles (Tableau 133) :

TAB. 133. Exemples de description de cadres de MOV (Légende : B = bras ; A = avant-bras ; M = main ; D = doigts ; les flèches indiquent les flux. *Nota bene* : le codage de la 1^{re} colonne n'est pas celui retenu par Typannot. Élaboré à partir de Boutet, com. pers.)

Unité d'Action	Flux	Portée	Emprise	Description du cadre du mouvement
$\overrightarrow{B} \ \overrightarrow{A} \ \overrightarrow{M} \ \overrightarrow{D}$	DIST-PROX	4 SEG	B A M D	Le flux va de D à B : B, A, M et D, les 4 SEG en portée, bougent
$\overrightarrow{B} \ _ \ \overrightarrow{M} \ \overrightarrow{D}$	PROX-DIST	4 SEG	B _ M D	Le flux va de B à D : des 4 SEG en portée, B M et D bougent, A est déplacé
$\overrightarrow{B} \ _ \ _ \ \overrightarrow{D}$	PROX-DIST	4 SEG	B _ _ D	Le flux va de B à D : des 4 SEG en portée, B et D bougent, A et M sont déplacés
$\overrightarrow{B} \ \overrightarrow{A} \ \overrightarrow{M} \ _ \ \overrightarrow{D}$	PROX-DIST	3 SEG	D A M .	Le flux va de B à M : B, A, M, les 3 SEG en portée, bougent ; D, hors portée mais distal, est déplacé
$\overrightarrow{B} \ _ \ \overrightarrow{M} \ _ \ \overrightarrow{D}$	PROX-DIST	3 SEG	B _ M .	Le flux va de B à M : Des 3 SEG en portée, B et M bougent et A est déplacé ; D, hors portée mais distal, est déplacé
$\overrightarrow{B} \ \overrightarrow{A} \ \overrightarrow{M} \ \overrightarrow{D}$	PROX-DIST	3 SEG	. A M D	Le flux va de A à D : A, M et D, les 3 SEG en portée, bougent ; B, hors portée et proximal, reste immobile
$\overrightarrow{B} \ \overrightarrow{A} \ _ \ \overrightarrow{D}$	PROX-DIST	3 SEG	. A _ D	Le flux va de A à D : Des 3 SEG en portée, A, D bougent et M est déplacé ; B, hors porté et proximal, reste immobile
$\overrightarrow{B} \ \overrightarrow{A} \ \overrightarrow{M} \ _ \ _ \ \overrightarrow{D}$	PROX-DIST	2 SEG	B A . .	Le flux va de B à A : B et A, les 2 SEG en portée, bougent ; M et D, hors portée et distaux, sont déplacés
$\overrightarrow{B} \ \overrightarrow{A} \ \overrightarrow{M} \ _ \ _ \ _ \ \overrightarrow{D}$	PROX-DIST	2 SEG	. A M .	Le flux va de A à M : A et M, les 2 SEG en portée, bougent ; des SEG hors portée, B (proximal) reste immobile et D (distal) est déplacé
$\overrightarrow{B} \ \overrightarrow{A} \ \overrightarrow{M} \ \overrightarrow{D}$	PROX-DIST	2 SEG ;	B A . .	Un flux va de B à A : B et A, les 2 SEG en portée, bougent
$\overrightarrow{B} \ \overrightarrow{A} \ _ \ \overrightarrow{M} \ \overrightarrow{D}$	DIST-PROX	2 SEG	. . M D	Un autre flux va de D à M : M et D, les 2 SEG en portée, bougent
$\overrightarrow{B} \ \overrightarrow{A} \ \overrightarrow{M} \ \overrightarrow{D}$	PROX-DIST	2 SEG ;	. . M D	Un flux va, de M à D ; M et D les 2 SEG en portée, bougent
$\overrightarrow{B} \ \overrightarrow{A} \ _ \ \overrightarrow{M} \ \overrightarrow{D}$	DIST-PROX	2 SEG	B A . .	Un autre flux va de A à B ; B et A, les 2 SEG en portée, bougent
$\overrightarrow{B} \ \overrightarrow{A} \ \overrightarrow{M} \ \overrightarrow{D}$	PROX-DIST	3 SEG ;	B A M .	Un flux va de B à M ; B, A et M, les 3 SEG en portée, bougent
$\overrightarrow{B} \ \overrightarrow{A} \ _ \ \overrightarrow{M} \ \overrightarrow{D}$	PROX-DIST	2 SEG	. . M D	Un autre flux va de M à D ; M et D, les 2 SEG en portée, bougent
$\overrightarrow{B} \ \overrightarrow{A} \ \overrightarrow{M} \ \overrightarrow{D}$	Whole	4 SEG	B A M D	Absence de flux : B, A, M et D bougent en même temps
$\overrightarrow{B} \ \overrightarrow{A} \ \overrightarrow{M} \ \overrightarrow{D}$	Whole	3 SEG	. A M D	Absence de flux : A, M et D, les trois SEG en portée, bougent en même temps ; B, hors portée et proximal, reste immobile

Le Tableau 133 permet de remarquer plusieurs caractéristiques du cadre. Premièrement, dans une même UA, il peut y avoir une, deux ou plusieurs SA, c'est-à-dire plusieurs flux (successifs ou simultanés, cette information étant donnée par la *dynamique*, dont il sera question ci-dessous). Ces flux peuvent aller dans la même direction (DIST-PROX ou PROX-DIST) ou dans des directions opposées. Il peut aussi arriver qu'au sein d'une UA, un même SEG soit à la fois le point d'arrivée d'une SA et le point de départ d'une autre SA. Deuxièmement, les SEG situés en dehors de la portée peuvent rester immobiles s'ils sont plus PROX que les SEG dans la portée (comme le bras), mais ils subiront un déplacement s'ils sont plus DIST (comme la main).

Pour pouvoir prendre en compte la visée du mouvement, les premières réflexions de GestualScript sur le cadre ont amené l'équipe à poser

l'hypothèse nécessaire d'un SEG « extérieur », un point situé au-delà de la main. Lors d'une visée externe au mouvement (contact avec le corps, pointage) il serait ainsi possible de diriger le flux vers l'extérieur. Mais là aussi, la réflexion sur le mouvement n'est qu'à son début et aucune décision définitive n'a encore été prise quant à ce que Typannot représentera du schéma d'analyse illustré ici.

Enfin, il est intéressant de noter que Boutet avait proposé un système de codage alphanumérique du cadre qui ne correspond pas aux principes de Typannot mais qui lui assure la requêtabilité nécessaire à ses analyses (en attendant que Typannot MOV soit implémenté). Le Tableau 134 montre les mêmes exemples que le Tableau 133 mais dans cette notation, où les SEG sont numérotés de 1 (main) à 4 (bras), l'indétermination du flux est marquée comme W, la présence d'un ou plusieurs SEG dans la portée (mais pas sous emprise) est signalée par une virgule, et la division en plusieurs SA d'une seule UA est représentée par un point-virgule.

TAB. 134. Exemples du codage développé par Dominique Boutet pour représenter le cadre sur ELAN (sur fond blanc) en reprenant les exemples décrits dans le Tableau 133 (sur fond gris) (Légende : B = bras; A = avant-bras; M = main; D= doigts; les flèches indiquent les flux. *Nota bene* : ce codage n'est pas celui retenu par Typannot. Élaboré à partir de Boutet, com. pers.)

$\overrightarrow{B A M D}$	$\overrightarrow{B _ M D}$	$\overrightarrow{B _ _ D}$	$\overrightarrow{B A M D}$	$\overrightarrow{B _ M D}$	$\overrightarrow{B A M D}$	$\overrightarrow{B A _ D}$
4I	I,34	I,4	I3	I,3	24	2,4
$\overrightarrow{B \overline{A} M D}$	$\overrightarrow{B \overline{A} \overline{M} D}$	$\overrightarrow{B \overline{A} M D}$ $\overrightarrow{B A \overline{M} D}$	$\overrightarrow{B A \overline{M} D}$ $\overrightarrow{\overline{B} A M D}$	$\overrightarrow{B A \overline{M} D}$ $\overrightarrow{B A \overline{M} D}$	$\overrightarrow{\overline{\overline{B A M D}}}$	$\overrightarrow{\overline{\overline{B A M D}}}$
I2	23	I2;43	34;2I	I3;34	IW4	2W4

L'avantage de coder le cadre est de pouvoir, par exemple, mettre en relation plusieurs réalisations d'un même signe qui ne diffèrent que par la portée du mouvement. Il est ainsi possible de faire « non » (c'est-à-dire l'exemple utilisé au § VIII.B3) seulement du doigt ($\overrightarrow{B A M \overline{D}}$) ou de la main ($\overrightarrow{B A \overline{M} D}$) mais il s'agira toujours d'un « non » : sans la notion de cadre, ces deux signes ne pourraient pas être mis en relation, si ce n'est par leur « glose » [NON]. Le cadre permet aussi d'explorer les différences sémantiques entres signes ne se distinguant que par le flux ou que par l'emprise.

Il faut toutefois admettre que la perception du flux, de la portée et de l'emprise n'est pas toujours évidente. Il y a des signes, comme celui signifiant « prendre » en LSF où le poignet fait une ADD et successivement les doigts font une FLX, le flux PROX-DIST est donc clairement visible, mais ce n'est pas forcément le cas pour un grand nombre de signes. Une solution envisagée est celle de recourir systématiquement aux outils de MOCAP pour pouvoir déterminer le flux, mais GestualScript essaye aussi de comprendre s'il est possible de trouver d'autres indices qui permettraient au transcripteur d'identifier cet élément.

On peut supposer que, pour la représentation graphique du cadre,

GestualScript pourra réemployer les caractères génériques des SEG ( 
         ).

Figures perspectives : morpho-cinétique et topo-cinétique

La notion de *figures perspectives* décrit la globalité d'une UA telle qu'elle est perçue par le récepteur du signe ; il s'agit donc d'une description de type environnemental. Il peut y avoir des figures *morpho-cinétiques* (droite, arc, ellipse ou figure complexe), ou des figures *topo-cinétiques*, liées à une visée externe du mouvement (tendance à atteindre un point situé à l'extérieur du membre supérieur ou à s'en éloigner) ou encore des figures *non-cinétiques* (servant à coder la présence d'une dynamique en l'absence de mouvement visible²⁴⁸).

La réflexion sur ces figures perspectives est à son stade initial, mais plusieurs questions ont déjà émergé : les figures géométriques peuvent-elles se combiner ? (le zig-zag est-il une suite de droites ?) ; si oui : chaque figure de la combinaison correspond-elle nécessairement à une SA ? et les figures complexes sont-elles des combinaisons de figures géométriques (comme un zig-zag) ou des figures qui ne peuvent être segmentées en figures géométriques simples (comme un gribouillis) ? Les figures morpho-cinétiques et topo-cinétiques peuvent-elles se combiner ? (peut-on avoir un arc à visée externe ?). Les réponses à ces questions, et à bien d'autres qui suivront, permettront à GestualScript de comprendre s'il convient d'intégrer les figures perspectives au sein de Typannot MOV, et de quelle manière.

L'avantage des figures perspectives est qu'elles permettent de coder la réalisation visuelle d'une UA, qui non seulement est facile à appréhender mais peut aussi avoir une valeur signifiante. Les mouvements nécessaires à réaliser une petite droite ou une grande droite seront différents, mais le résultat visuel ne sera qu'une seule et même figure à différentes échelles. Il est donc intéressant de pouvoir coder non seulement les détails du mouvement mais aussi ce qu'il transmet visuellement.

Il faut toutefois se rappeler que la simplicité géométrique euclidienne de formes comme la droite n'équivaut pas à une simplicité motrice et que la simple représentation de ce que le scripteur *voit* du signe ne permet pas de prendre conscience de ce que le corps du signeur *fait* pour le réaliser.

Impulsion et amplitude

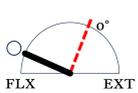
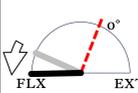
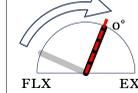
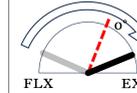
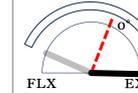
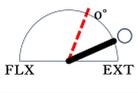
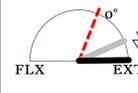
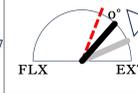
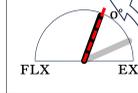
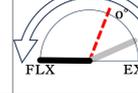
L'*impulsion* (qui est en train de bouger ?) et l'*amplitude* (dans quelle mesure est-il en train de bouger ?) sont des descriptions de type structurel. Contrairement aux figures perspectives, ce qui est décrit ici n'est pas la forme que la main dessine dans l'espace en réalisant une UA, mais les modifications, au sein d'une SA, des angles des DDL à partir de LOC. Mais alors que LOC

248. Une position *de repos* ne présente pas de tension musculaire ; elle est donc statique. Par contre, une position où l'immobilisme est déterminé par une forte tension musculaire sera considérée comme dynamique malgré l'absence de mouvement.

propose une description absolue en crans (ex : la FLX de la main est de 46° degrés), l'impulsion et l'amplitude sont décrits en terme relatifs : on dira alors que, à partir de sa LOC (qui était FLX 46°), la main réalise une EXT totale et non qu'elle soit passée de FLX 46° à EXT 92° ou qu'elle ait parcouru 138°.

Comme pour la représentation graphique du cadre, Boutet a développé un système de codage alphanumérique permettant de transcrire les données dans ELAN, en attendant le développement de MOV (Tableau 135). En appliquant ce codage à une SA partant d'une LOC avec la main en EXT, on distinguera divers mouvements de FLX : absence de mouvement (codé par ex); mouvement ne dépassant pas la position neutre (fl#); franchissement de la position neutre (fl∅); mouvement dépassant la position neutre mais n'atteignant pas la butée articulaire (flx); mouvement arrivant jusqu'à la butée (FLX); Cette segmentation permet de décrire de façon homogène tous les types d'amplitude, quels que soient l'angle maximal du DDL, la place de la position neutre et la position de départ de la SA.

TAB. 135. Codage alphanumérique développé par Dominique Boutet pour représenter l'impulsion et l'amplitude sous ELAN *Nota bene* : ce codage n'est pas celui retenu par Typannot. Élaboré à partir de Boutet, com. pers.

pas de mouvement	sans changement de pôle			avec changement de pôle	
	jusqu'à la butée (même pôle)	ne dépasse pas 0°	jusqu'à 0°	dépasse 0°	jusqu'à la butée (pôle opposé)
					
fl	FLX	ex#	ex∅	ext	EXT
					
ex	EXT	fl#	fl∅	flx	FLX

Avec un peu d'esprit d'anticipation, GestualScript a déjà conçu, dans Typannot, des génériques permettant de noter l'impulsion : ABD , ADD , FLX , EXT , RIN , REX .

Dynamique

La *dynamique* est une autre description structurelle du mouvement et elle permet de comprendre la temporalité du déploiement d'une UA dans sa globalité. Elle est subdivisée en plusieurs critères : temporalité interne, durée et type de mouvement.

La *temporalité interne* décrit la façon dont les différentes SA s'agencent l'une par rapport à l'autre : si deux SA sont simultanées, il n'y aura pas besoin de spécifier une temporalité interne, mais si une SA semble partir en retard ou en avance par rapport à l'autre ou s'il semble y avoir une pause entre les deux

SA bien qu'on reste au sein d'une même UA, on pourra parler de mouvements *retardés*, *anticipés* ou *saccadés*.

La *durée*, qui peut être *prolongée* ou *écourtée*, indique une variation de la vitesse d'une UA par rapport à un standard. Le problème est alors de définir cette norme, qui peut être influencée par la vitesse d'élocution habituelle du signeur ou les attentes de l'interlocuteur sur la vitesse à laquelle un signe sera effectué. Ainsi, si le signe signifiant « *rapide* » en LSF, est réalisé très rapidement il n'est pas noté comme écourté, mais s'il est fait très lentement il peut être étiqueté comme prolongé; de même, si un locuteur signe très rapidement (comme un rappeur, par exemple), il ne faut pas définir comme écourtés tous ces mouvements, sauf s'il accélère encore la réalisation d'un signe dont la vitesse normale est déjà très élevée.

Enfin, le *type* d'UA permet de distinguer divers degrés de contrôle moteur. Un mouvement très contrôlé est défini comme *antagoniste*, par opposition aux mouvements *balistiques* qui sont comme projetés, lancés, moins contrôlés. À noter qu'il est plus probable qu'il y ait une propagation du flux due à l'inertie lorsque l'UA est balistique que lorsqu'elle est antagoniste, puisque dans ce cas chaque phase du mouvement est contrôlée de façon consciente.

Répétition et symétrie

Enfin, la *répétition* et la *symétrie* sont aussi des caractéristiques structurales et qui permettent de simplifier la transcription dès lors qu'il y a des régularités au sein d'une UA.

La répétition permet de ne pas devoir décrire par plusieurs SA distinctes une UA présentant plusieurs fois le même phénomène. Si l'UA est constituée d'un va-et-vient entre deux positions, on parle d'une *oscillation*, et celle-ci est souvent accompagnée d'une *dégradation* du mouvement de chaque SA, c'est-à-dire que leur amplitude a tendance à diminuer à chaque répétition. En revanche, si le mouvement est composé de SA se répétant identiques à elles-mêmes, où la phase de retour du mouvement n'est dû qu'à la nécessité de se replacer en position initiale, on parle de *réitération*. Dans certains cas, le décompte exact du nombre de répétitions est pertinent, alors que dans d'autres (souvent associés à la dégradation) une indication de répétition sans énumération est suffisante.

Le recours à la symétrie (*centrale* ou *axiale*) permet de calculer automatiquement toutes les caractéristiques d'un membre supérieur (MOV mais aussi LOC) dès lors qu'il est symétrique à celui qui a déjà été codé. Cela permet de très grandes économies en termes de temps d'annotation. Mais la symétrie est aussi un élément fondamental en LS, où la simplification des schémas moteurs mène souvent au développement de signes spéculaires : il est donc important de pouvoir noter cette caractéristique.

Conclusions, ou plutôt ouvertures, sur Typannot MOV

Comme annoncé en début de chapitre, Typannot MOV est, de loin, la moins aboutie des composantes de Typannot mais, on l'a vu, ne pas

être achevée ne veut pas dire ne pas avoir fait l'objet d'un travail intense : entre 2020 et 2023, le travail de l'équipe GestualScript a été de s'approprier du modèle descriptif développé par Boutet, pour le déconstruire et le reconstruire. Le but était de transformer ce modèle en unités descriptives susceptibles d'être représentées graphiquement. Les difficultés de ce travail, qui justifient sa lenteur, ont été nombreuses mais peuvent être reconduites à deux grands écueils : le premier est que l'approche de Boutet est une approche en construction (son développement a ralenti après qu'elle a été privée de son initiateur début 2020). Le travail de l'équipe n'a donc pas consisté uniquement à traduire le modèle en unités graphiques, mais aussi à le compléter, voire à le modifier. Le second est que Typannot est un « système » : il faut donc trouver un moyen de traduire ces unités descriptives en respectant les principes fondamentaux de fonctionnement de Typannot, tels que les GLIM et l'organisation des informations en quatre niveaux. Sans cela, l'effort sera vain puisque le mouvement ainsi décrit ne pourra être intégré avec les postures décrites par Typannot.

Le Workshop Typannot qui a eu lieu en août 2023, quelques semaines avant la publication de cet ouvrage, a été l'occasion pour GestualScript de valider le modèle descriptif du MOV et de poser les bases de la formule générique. Telle que conçue au cours de ce Workshop, celle-ci représentera le MOV de tous les SEG (qu'il s'agisse de la main, de la tête, de la bouche ou même du pied) et la temporalité relative d'activation de tous ces différents SEG. Bien que linéaire (du moins tant que les glyphes composés n'auront été développés) et bien que formée d'un nombre très élevé d'informations, la formule générique demeure fortement lisible.

Ce Workshop marque un véritable tournant dans la quête par GestualScript d'une manière d'analyser et de représenter MOV : cette découverte fera sûrement l'objet d'une (ou, plutôt, de plusieurs) publications afin d'expliquer dans les moindres détails les différences entre le modèle proposé par Boutet (et expliqué tout au long de ce sous-chapitre) et le modèle retravaillé par l'équipe GestualScript ; la manière dont il est possible de représenter la multilinéarité, la spatialité et la temporalité des LS dans une formule linéaire ; les outils nécessaires pour permettre au transcritteur de prendre conscience de ce que fait son corps ; etc. Bien que l'auteurice de cet ouvrage ait activement participé à toute cette phase de la recherche, elle décide de ne rien en dévoiler ici, car il ne serait pas convenable qu'une découverte qui est le fruit d'une intense collaboration d'équipe apparaisse pour la première fois dans un ouvrage signé de son seul nom : elle espère que le lecteur saura l'excuser d'être laissé sur sa faim pour des raisons éthiques et aura la patience d'attendre quelques mois jusqu'à la parution d'un article consacré à cette thématique et rédigé par tous les membres de l'équipe GestualScript.

B.3. Intégration des caractères génériques dans Unicode

Afin de garantir la viabilité de son système, GestualScript a dû réfléchir à une solution permettant à quiconque, quel que soit l'environnement

informatique de travail et le logiciel qu'il souhaite utiliser, de pouvoir transcrire avec Typannot. Pour les systèmes d'écriture, cette universalité est assurée, depuis les années 90, par le recours au standard Unicode, qui associe à chaque caractère un code univoque et immuable dans le temps (cf. § VIII.C2). L'acceptation d'une nouvelle forme d'écriture par le Consortium qui organise Unicode est un long processus laborieux qui, la plupart du temps, conduit à restructurer le mode de fonctionnement d'un système d'écriture afin de le faire correspondre aux demandes du Consortium : pour SW, par exemple, le processus a pris plus de 10 ans et, selon Slevinski (com. pers.), il n'a pas abouti à une solution satisfaisante (cf. § V.B5).

GestualScript, forte de l'expertise de typographes et de designers de caractères au sein l'équipe, a pris le parti de concevoir Typannot en respectant, dès le début, toutes les caractéristiques d'un système d'écriture, requises par le Consortium. Une fois le système parachevé, cela devrait faciliter la procédure de reconnaissance par le Consortium et, par conséquent, l'attribution d'un espace dédié à Typannot au sein du standard.

Les points qui, selon GestualScript, devraient jouer en faveur d'une reconnaissance de Typannot par le Consortium sont :

- le respect natif des conventions de nommage et d'organisation imposées par le Consortium ;
- le faible nombre de caractères (environ une centaine) nécessaires à Typannot pour décrire l'ensemble des caractéristiques articulatoires de l'ensemble du corps, puisque Typannot souhaite demander uniquement la reconnaissance des caractères génériques ;
- la possibilité de recourir à Typannot pour représenter l'utilisation du corps dans les LS mais aussi pour la gesticulation co-verbale et, plus généralement, pour toute la gesticulation humaine, linguistique ou pas.

En attendant cette reconnaissance – si elle arrive –, Typannot est déjà compatible avec Unicode : en effet, chaque caractère générique a été associé à un code présent dans une plan à usage privé (« *Private Use Area* » ; PUA). En garantissant le maintien *in aeternum* de ces associations entre caractères et codes, GestualScript assure la pérennité des données transcrites avec Typannot.

C. ORGANISATION DES CARACTÈRES GÉNÉRIQUES EN FORMULE

Avoir défini l'ensemble des caractéristiques nécessaires à décrire l'ensemble du corps du signeur ou du gesticulateur n'est pas suffisant pour réaliser un système de transcription. Ces informations doivent être organisées de manière cohérente afin de pouvoir être manipulées, lues et requêtes. C'est pour répondre à cette exigence que GestualScript a doté Typannot d'une *formule générique* à la syntaxe rigide et modulaire, qui permet d'organiser l'ensemble des caractéristiques articulatoires (exprimées à travers les caractères génériques) d'une occurrence spécifique. Son objectif

est de structurer de manière cohérente les informations afin de garantir tant la lisibilité humaine que la requêtabilité par les outils informatiques. De plus, conformément aux principes GLIM, la formule doit aussi être facilement scriptible.

La formule suit donc un principe organisationnel simple, qui reproduit l'organisation des informations propre à Typannot. Quelle que soit la Loc²⁴⁹ décrite, la formule est composée, dans l'ordre, de (Figure 216) :

1. GRSEG, suivi – le cas échéant – d'une indication sur la latéralisation ;
2. Partie(s), avec – le cas échéant – la spécification de la sélection ;
3. Variable (mais uniquement si les valeurs ne sont pas *auto-explicatives*) ;
4. Valeur(s).

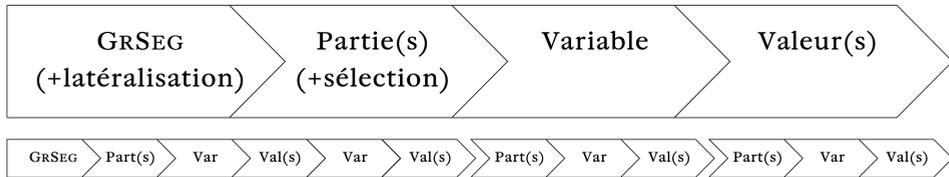


FIG. 216. Organisation modulaire de la formule générique

Le choix de proposer une formule linéaire est dicté principalement par le besoin d'utiliser Typannot dans des environnements nés pour l'écriture linéaire, qu'il s'agisse d'éditeurs de texte, de tableurs, ou de logiciels spécialisés comme ELAN. Cela permet d'utiliser ces logiciels pour transcrire mais aussi d'utiliser les instruments de requête qui y sont intégrés et qui, dans le cas de ELAN, permet d'interroger de vastes corpus où Typannot pourrait être associé à d'autres types d'annotations.

Le choix de la linéarité semble aller à l'encontre de la multilinéarité des LS, mais ce n'est qu'une illusion : il est vrai que la formule générique est linéaire, mais ce n'est pas le cas des glyphes composés, l'autre visualisation possible de Typannot, qui coexiste (grâce à des solutions typographiques qui seront précisées au § IX.D) avec celle de la formule générique.

Formule générique de Loc HS

La formule générique fournit une version lisible et scriptible des informations permettant de décrire la forme des doigts, c'est-à-dire LOC HS. Après avoir spécifié le GRSEG  et le côté , sont données, pour chaque lot de doigt de la main , des informations concernant sa forme , son angle par rapport à la paume  et ses éventuelles interactions avec les autres doigts  appartenant au même lot

249. Il est probable que la formule de Mov soit organisée de la même manière, mais il n'est pas encore possible de l'affirmer avec certitude puisque cette composante n'est pas encore assez avancée.

(Figure 217a). Le pouce, qui est considéré dans un lot à part, est lui aussi décrit selon sa forme $\square \triangle \square$, son angle $\square \square \square$, son opposition $\square \square$ et ses interactions éventuelles $\square \square \square$ avec les autres doigts, qu'il est nécessaire de nommer (Figure 217b). Les valeurs ne sont associées qu'à une seule variable; mettre un caractère générique pour la variable allongerait donc la formule sans apporter d'information supplémentaire : pour cette raison, GestualScript a décidé, pour HS, de ne pas créer un caractère générique pour les variables de forme, angle, interactions et opposition.

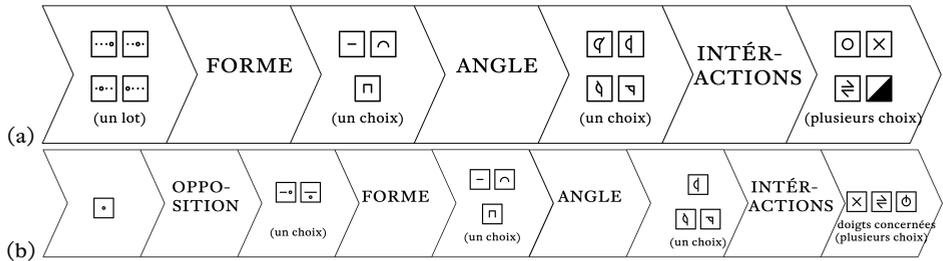


FIG. 217. Organisation de la formule générique LOC HS (a) pour les lots de doigts et (b) pour le pouce

Il est question, ci-dessus, de « lots » de doigts. En effet, afin d'éviter d'inutiles redondances, de rendre plus facile la prise en compte des interactions entre les doigts et de favoriser l'inscriptibilité de la formule, les doigts sont organisés en lots²⁵⁰ : s'ils ont exactement la même forme, le même angle et les mêmes interactions, ils appartiennent alors à un même lot et peuvent être décrits ensemble. Chaque configuration peut avoir jusqu'à trois lots de doigts (pouce exclus), identifiés à partir de l'index : le 1^{er} lot contient toujours l'index et les doigts se comportant comme lui ; le 2^e regroupe le doigt le plus à droite ne faisant pas déjà partie de la L1 et le doigt se comportant comme lui ; le 3^e contient les doigts restants. Le pouce appartient toujours à un lot à part (Tableau 136).

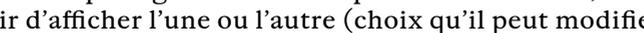
Concrètement, la configuration photographiée dans la Figure 218 sera décrite comme suit. Il s'agit d'une forme des doigts \diamond de la main droite \square , subdivisée en deux lots de doigts. Le premier, contient l'index \square courbé \triangle et semi \square ; le deuxième est formé par le majeur \square , l'annulaire \square et l'auriculaire \square plats \square et ouverts \square . Le pouce est courbé \triangle et semi \square et il est en contact \square avec l'index \square .

En disposant les différents caractères dans la formule il est possible de décrire plus de 261 millions de HS différentes pour chaque main.

250. Dans les articles officiels de GestualScript, il est question de « sélections ». Ce terme avait été repris de Eccarius et Brentari (2008), qui utilisaient ce même concept dans leur système. Or, aujourd'hui, le terme « sélection » dans Typannot désigne la possibilité de choisir le côté d'une partie (grâce aux génériques \square , \square , \square , \square , \square) : dans cet ouvrage, l'auteur prend donc la liberté d'appeler ces regroupements de doigts des « lots » afin d'éviter toute confusion.

Les glyphes composés sont une forme synthétique et lisible des informations contenues dans la formule générique. Ils permettent de lier les informations articulatoires à l'image anatomique que le transcripteur a du corps humain : le glyphe composé de HS permettra donc de voir les doigts, le glyphe composé de UL permettra de voir le chaînage de la main, de l'avant-bras et du bras et la disposition de ces SEG dans l'espace de signation. Alors que toute la description offerte par les caractères génériques est articulatoire et intrinsèque, les glyphes composés permettent au transcripteur de visualiser (d'un point de vue externaliste, donc) l'effet, sur le corps, de toutes ces dynamiques articulatoires.

La production des glyphes composés est guidée par le respect du principe GLIM de modularité qui permet d'assurer leur distinctivité : avec plus de 260 millions de combinaisons possibles juste pour la forme des doigts de la main droite, les choix qui permettent d'assurer la différenciation entre des glyphes décrivant des formes très similaires sont nécessairement très rigoureux. Chaque caractère générique (ou combinaison de caractères génériques) est donc associé à un seul et unique module glyphique, dont le dessin rappelle la forme anatomique du corps mais est nettement distinct des autres ; ce module peut ensuite être combiné avec d'autres modules pour former le glyphe composé décrivant tout un GRSEG. Cette manière modulaire de procéder permet, par exemple, de distinguer sans le moindre doute un index courbé fermé d'un majeur courbé fermé ou d'un index courbé semi.

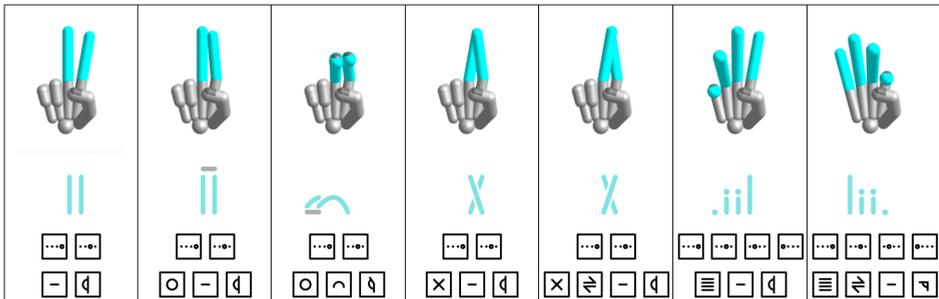
Les glyphes composés sont une forme de visualisation de l'ensemble des informations contenues dans une formule générique. Au lieu de devoir déchiffrer la formule  (déjà présentée Figure 218) le lecteur peut lire le glyphe composé . Toutefois,  ne vient pas se substituer à  : les deux formes coexistent et partagent le même espace dans le fichier, mais l'utilisateur peut choisir d'afficher l'une ou l'autre (choix qu'il peut modifier à tout instant). Tout cela est possible parce que Typannot est une famille de polices de caractères OpenType et que les glyphes composés sont le résultat de la ligature typographique des formules génériques (cf. § VIII.C2) : le recours à cette fonctionnalité typographique avancée fait de Typannot un système unique en son genre.

D.1. *Glyphes composés associés aux GRSEG*

GestualScript est en train de développer autant de séries de caractères génériques qu'il y a de GRSEG. HS étant le GRSEG le plus abouti, c'est aussi celui dont le développement de toutes les étapes nécessaires à l'utilisation des glyphes composés est le plus avancé ; suit LOC UL, dont il existe une version préliminaire déjà fonctionnelle, et LOC MOUTH, dont les caractéristiques graphiques ont été définies mais qui est en cours de validation ; pour les LOC des autres GRSEG le travail doit encore être réalisé mais les décisions prises dans le cadre de LOC UL (pour TORSO, NH, LEG) et LOC MOUTH (pour EYE) devraient pouvoir être appliquées assez facilement. Puisqu'il ne peut

Ces traits de base sont ensuite associés à des modificateurs de forme du module ou bien à des sortes d'accents qui permettent de représenter les interactions entre les doigts. Ainsi, le groupement des doigts \square est représenté en ajoutant une barre qui relie (sans les toucher) les parties des modules décrivant la pointe des doigts concernés; le croisement des doigts \boxtimes , qu'ils soient adjacents ou pas, est représenté en rapprochant la pointe des doigts des modules jusqu'à leur faire former un X; l'empilement est décrit en modifiant la description de l'angle dans le module décrivant la forme et l'angle des doigts. Ces solutions assurent une bonne lisibilité quelle que soit la forme, l'angle ou l'interaction des doigts (Tableau 139).

TAB. 139. Modification des modules des doigts pour représenter quelques-unes des interactions possibles entre les doigts (pouce exclu)



Le développement d'un système modulaire garantit la certitude de la lecture. Néanmoins, une fois les divers modules disposés dans l'espace, il peut arriver qu'ils se superposent et forment un *gribouillage* illisible : une gestion avisée et automatisée des espaces entre les modules permet d'éviter tout chevauchement (Figure 221).

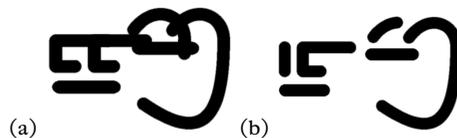


FIG. 221. Solution d'agencement des modules dans l'espace : l'effet « gribouillage » (a) est évité grâce à une gestion avisée et automatisée des espaces (b) (Source : document interne de l'équipe GestualScript)

Comme pour la formule générique, le pouce est traité séparément, car ses multiples possibilités d'interaction avec les autres doigts démultiplient les modules nécessaires à sa description. Lorsqu'il n'interagit pas avec les autres doigts, il peut être décrit au moyen de 18 modules, 9 pour représenter la combinaison de ses trois formes et trois angles possibles lorsque le pouce est opposé \square \square et 9 pour le pouce non-opposé \square \square (Tableau 140).

La question se complique toutefois lorsque le pouce (obligatoirement

TAB. 140. Modules décrivant la forme et l'angle du pouce (en noir) lorsqu'il n'est pas en interaction avec un ou plusieurs doigts (en gris)

	◻ ◻			◻ ◻		
	◻	◻	◻	◻	◻	◻
◻						
◻						
◻						

opposé ◻ ◻) est en interaction avec un ou plusieurs doigts : en effet, la variation de la forme du module du pouce dépendra non seulement de sa forme, de son angle et de son type d'interaction avec ces doigts (◻, ◻ ◻, ◻ ou ◻ ◻), mais aussi de toutes les caractéristiques de forme, d'angle et d'interaction propres aux doigts avec lesquels il interagit. De plus, la décision de disposer les différents modules des doigts à des distances variables selon leur forme et leur angle fait que les formes, les angles et les interactions des autres doigts situés entre le pouce et le doigt avec lequel il interagit exerceront une influence sur la forme et la longueur du trait représentant le pouce. Pour gérer toute cette variabilité, GestualScript opte pour une solution technologique : le logiciel de création typographique Robofont (cf. § VIII.C2) permet de dessiner dynamiquement les différents pouces en tenant compte de ses caractéristiques et de celles de tous les autres doigts influant sur sa représentation.

Afin d'alléger, visuellement, la représentation glyphique, Typannot prévoit la possibilité d'omettre des modules considérés comme étant en position de base (Tableau 141).

TAB. 141. Simplification des glyphes composés : les modules grisés peuvent être omis

forme des doigts						
glyphe composé						

Ainsi :

- Si un doigt est replié ☐ et fermé ☑ (ce qui implique obligatoirement qu'il est aussi groupé ☒, puisque du point de vue articulatoire il est impossible de faire autrement) pas avec d'autres doigts du même lot), il n'a pas d'interaction avec le pouce ou avec d'autres doigts (à l'exclusion de ☓), le module qui lui correspond sera omis, mais seulement à condition que tous les doigts se trouvant à la gauche de ce doigt (pour la main droite) possèdent eux aussi les caractéristiques nécessaires pour que leurs modules soit omis.
- Si le pouce est non-opposé ☐ replié ☑ et semi ☒ et qu'il n'est pas en interaction avec d'autres doigts, le module qui lui correspond peut-être omis, à moins que tous les doigts ne soient en position de base; dans ce cas, le module du pouce est le seul qui apparaît.

Glyphes composés de LOC UL

La représentation en glyphes composés de LOC UL a été l'objet de nombreuses tentatives graphiques pour parvenir à un système respectant les principes de *lisibilité*, *inscriptibilité* et *modularité* (Figure 222).

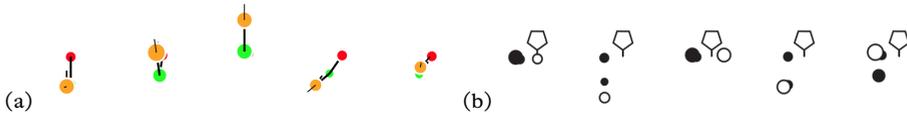


FIG. 222. Études de deux solutions graphiques pour la création des glyphes composés de LOC UL (Source : document interne de l'équipe GestualScript)

Dans sa version actuelle, les glyphes composés développés pour LOC UL sont le fruit de l'assemblage de deux éléments : le premier représente la position des articulations du membre supérieur (épaule, coude et poignet), le second l'orientation de la main. Bien que graphiquement distincts, les deux peuvent être déduits de la formule générique. Il est important de souligner que même si elle est déjà bien avancée, la réflexion sur cet élément se poursuit : il est donc utile de consulter <https://www.typannot.com> pour connaître d'éventuelles mises à jour.

La première partie du glyphe composé est constituée d'un espace bidimensionnel²⁵¹ qui est une représentation analogique de l'espace de signation. Dans cet espace sont placés à la chaîne des modules géométriques simples : ▼●●—● (Figure 223). Le triangle correspond à la tête du signeur; chaque rond correspond à une articulation (dans l'ordre épaule, coude et poignet); l'espace vide et le tiret représentent des segments (respectivement le bras et l'avant-bras).

251. Comme les vignettes de SignWriting (cf. § IV.A2); l'agencement des éléments est toutefois beaucoup plus normé dans Typannot que dans SW.



FIG. 223. La position des modules dans l'espace du glyphe dépend de leur emplacement sur le plan vertical

La position dans l'espace graphique des différents modules reproduit l'endroit où les différents éléments se trouveraient sur la photo d'un signeur, il s'agit donc d'une représentation visuo-spatiale du signe. La profondeur, quant à elle, est donnée par la possibilité de varier les points en choisissant entre trois tailles, conformément aux règles de la perspective : grand ● si l'articulation se trouve plus proche du récepteur du signe, moyen ● si elle est située sur le plan vertical passant par les épaules, petit ● si elle est reculée.

Théoriquement, le dessin des glyphes composés de LOC UL est donc relativement simple. Toutefois, si l'on veut que les glyphes composés fassent partie du système Typannot, il faut garantir la correspondance entre le dessin des glyphes composés, qui sont fondés sur une perspective externaliste et visuelle, et la description articulatoire internaliste et intrinsèque qui sous-tend Typannot. C'est pourquoi la production des glyphes composés a été automatisée et déléguée à un moteur graphique implémenté dans la Typannot Keyboard, l'interface de saisie de Typannot. Le transcripteur doit donc réaliser la transcription en génériques de LOC UL, et le logiciel lui retourne le glyphe composé exact.

Le Tableau 142 présente des exemples de glyphes composés (générés par le moteur graphique) avec tous les SEG en position neutre, sauf un²⁵². Il est bien sûr possible d'obtenir des représentations plus complexes avec plusieurs SEG en position non neutre. Toutefois, le Tableau 142b montre que, dans certains cas, malgré une variation sur un DDL, le glyphe composé reste le même : par exemple, quand le bras est en extension totale [I] [N] [O], et que l'avant-bras et la main sont neutres, la représentation ne changera pas quelle que soit la valeur de la rotation [I] [O]. Le phénomène est encore plus marqué pour les DDL de la main puisque, si le bras et l'avant-bras sont neutres, il n'y aura pas de variation, quelle que soit la valeur d'un DDL de la main (il correspondra alors au glyphe en gris dans le Tableau 142). Pour résoudre ce problème, il faut donc donner une indication concernant l'orientation de la main dans l'espace.

252. Pour des raisons d'espace et de clarté des tableaux, seuls les crans *pairs* (<-4Q> <-2Q> <+0Q> <+2Q> <+4Q>) ont été décrits.

possibles avait été réduite à huit crans espacés de 45°, donnant ainsi naissance à 264 variations possibles (Figure 224). Toutefois, cette solution menait à des approximations graphiques qui ne permettaient pas une lecture aisée de Loc de la main : elle a donc été abandonnée.

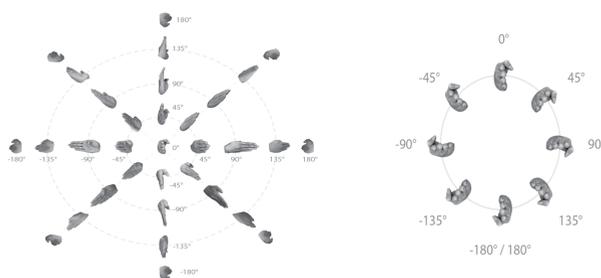


FIG. 224. Orientations possibles de la main, du point de vue du récepteur du signe (Source : document interne de l'équipe GestualScript)

La solution envisagée alors, et finalement retenue, est celle de créer un solide en 3D dont l'orientation dans l'espace est automatiquement générée par un moteur graphique, implanté dans la Typannot Keyboard. Ce solide est composé de deux faces parallèles qui représentent, de façon extrêmement simplifiée, une main plate avec le pouce écarté (Figure 225) : ce solide a vocation à décrire exclusivement l'orientation de la main et, en aucun cas, il ne peut représenter sa forme (cette information étant déléguée à Loc HS). Cette main stylisée est bicolore : noire sur la face représentant le dos de la main et sur les facettes latérales de côté de l'auriculaire et en contact avec le poignet; blanche sur la face représentant la paume de la main et sur les facettes latérales situées autour du pouce et des doigts (sauf le côté extérieur de l'auriculaire). Cette coloration permet, à tout moment, de comprendre quelles sont les parties visibles de la main et d'en déterminer l'orientation exacte.



FIG. 225. Glyphes composés représentant deux orientations distinctes de la main *Nota bene* : la face blanche du solide représente la paume de la main, la face noire son dos; la forme du solide ne varie pas en fonction de la forme réelle de la main. Source : document interne de l'équipe GestualScript

La représentation *en perspective* des articulations et des SEG, la description séparée de l'orientation de la main, le recours à un moteur graphique implémenté dans la Typannot Keyboard pour gérer la correspondance

changement de DDL pour que la main change d'orientation dans l'espace. Par exemple, si le bras passe d'une ABDADD neutre [I][J][L] à une ABD totale [I][J][G], la main sera parallèle au plan horizontal et non au plan sagittal.

entre valeurs angulaires des DDL et dessin des glyphes, tous ces principes graphiques peuvent être considérés comme acquis. Toutefois, l'esthétique définitive des glyphes composés est encore objet de discussion au sein de GestualScript et pourrait varier avec le temps. Il est donc recommandé de consulter le site <https://www.typannot.com> pour connaître d'éventuelles mises à jour.

Glyphes composés de LOC MOUTH

Comme pour les autres GRSEG, le design des glyphes composés de LOC MOUTH vise à allier une description générique des caractéristiques articulatoires à une visualisation glyphique lisible, et donc plus proche des caractéristiques morphologiques du corps. Les premières études graphiques ont donc opté pour une description allant au plus près de la forme prise par les différents SEG constituant LOC MOUTH (Figure 226).

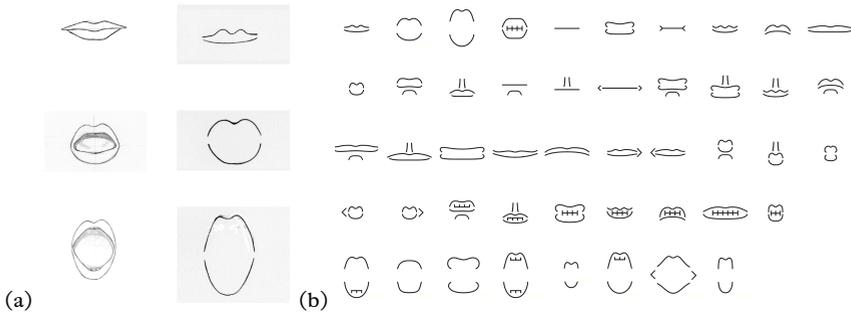


FIG. 226. Premières études sur les glyphes composés de LOC MOUTH *Nota bene* : cette version des modules et des glyphes composés n'est pas la version définitive. Source : document interne de l'équipe GestualScript

Toutefois, l'économie visuelle de Typannot se fonde sur le principe de modularité, c'est-à-dire sur l'existence de traits, de *coups de crayons*, permettant de décrire de manière homogène une même caractéristique articulatoire. Pour LOC MOUTH l'application de ce principe a donné lieu d'une part à la définition rigoureuse des modules permettant de décrire chaque SEG (Figure 227a) et d'autre part à une grille où agencer ces modules. (Figure 227b) : les modules, placés sur la grille, s'étirent afin de représenter de manière morphologique, mais aussi symbolique, les différentes formes de la bouche (Contesse *et al.*, 2023).

Les glyphes composés pour LOC EYE, LOC TORSO, LOC NH et LOC LEG n'ont pas encore été conçus, mais ils respecteront les principes graphiques appliqués à la conception des glyphes composés de LOC UL (pour LOC TORSO, LOC NH et LOC LEG) et de LOC MOUTH (pour LOC EYE). Pour MOV, dont la formule générique vient d'être établie (cf. § IX.B2f), le design des glyphes composés n'est pas encore arrêté. Toutefois, des solutions sont en cours d'analyse, en particulier l'idée d'intégrer des indicateurs de mouvement

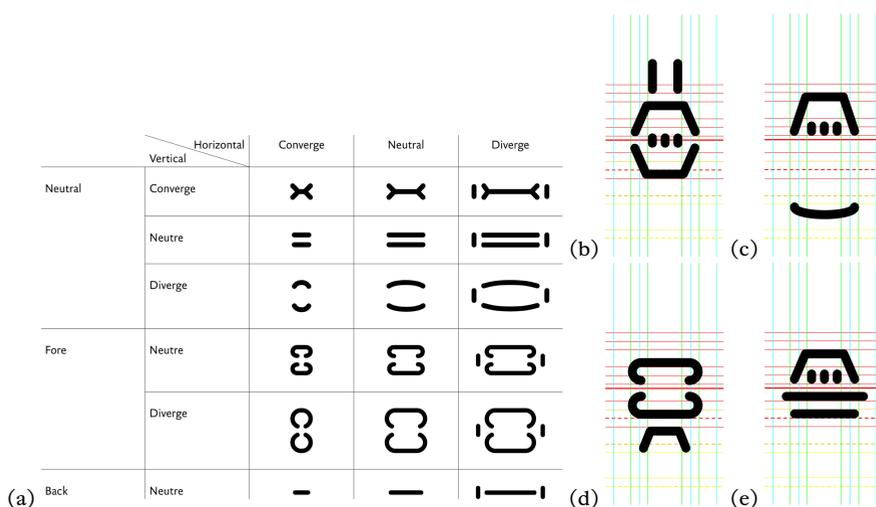


FIG. 227. Les modules permettant de décrire les lèvres (a) et la disposition de LOC MOUTH complètes dans la grille de placement des modules (b) *Nota bene* : bien que l’illustration (b) ressemble à un visage complet, il s’agit d’une LOC MOUTH : les deux barres verticales au centre de l’image ne sont pas des yeux mais les deux crêtes philtrales. Source : document interne de l’équipe GestualScript

aux représentations des différentes LOC. Cette manière d’intégrer ces deux composants de Typannot permettrait de mettre en valeur la relation qui s’établit entre LOC et MOV, qui est à la base de l’approche kinésiologique (cf. § VIII.B).

Jusqu’à présent il a été question d’une part des caractères génériques, agencés dans une formule générique, qui offrent une description articulaire fine et requêtable des différents GRSEG, et d’autre part des glyphes composés, qui permettent une lecture aisée des données. Ces deux composants de Typannot ne sont pas indépendantes, elles coexistent dans un même espace graphique où elles fournissent les mêmes informations sous deux formes distinctes. La suite du chapitre montre la manière dont le lien entre ces deux formes si différentes est rendu possible par le recours aux ligatures typographiques.

D.2. Glyphes composés sous forme de ligatures

Les caractères génériques sont, comme leur nom l’indique, des *caractères* typographiques : il s’agit d’unités abstraites, de briques d’informations. Pour faciliter la lecture de ces briques, elles s’affichent à l’écran sous la forme des petits carrés contenant un pictogramme qui rappelle la valeur de

l'information véhiculée : \square <bras>, \square <FLXEXT>, \square <-2Q>, \square <opposé>²⁵⁴ etc. Ces caractères sont compatibles avec Unicode et ils sont associées à un code présent dans une PUA de ce standard (cf. § VII.C2). Les caractères génériques sont assemblés linéairement dans une formule générique à la syntaxe rigide, qui sert à décrire les caractéristiques d'un GRSEG.

Les glyphes composés sont, comme leur nom l'indique, des *glyphes* typographiques : il s'agit d'unités graphiques concrètes qui servent à visualiser dans un fichier informatique les informations contenues dans un (ou plusieurs) caractère(s) typographique(s). Les glyphes s'affichent à l'écran si un designeur a préalablement associé un caractère à un dessin dans une police de caractères.

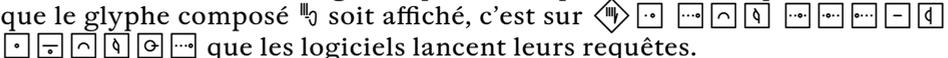
Techniquement, Typannot est une famille de polices de caractères OpenType cf. § VII.C2) : pour décrire un GRSEG il faut installer la police de caractères correspondante, qui contient tous les caractères génériques et tous les glyphes composés associés à ce GRSEG. Le transcripteur peut alors écrire la formule générique dans son fichier, qui pourra s'afficher sous la forme d'une suite linéaire de caractères génériques (les « petits carrés ») mais aussi sous la forme d'un seul glyphe composé.

Le passage de la formule générique aux glyphes composés est rendu possible par le recours aux ligatures typographiques cf. § VII.C2). Une ligature est un cas particulier de glyphe, qui apparaît lorsque, dans une police de caractères OpenType, une séquence ordonnée de caractères est associée à un glyphe unique : la séquence de caractères <1></><2> donne <½>, la séquence <o><e> donne <œ>, etc. Il n'existe pas une liste de ligatures possibles ou autorisées : toute séquence ordonnée de caractères peut engendrer une ligature si celle-ci est programmée dans la police et si un dessinateur a réalisé le glyphe correspondant.

Si un utilisateur a activé la fonction *ligature* dans son logiciel de traitement de texte, chaque fois qu'il frappe une séquence de caractères programmée comme ligature, celle-ci apparaît automatiquement à la place de ladite séquence. En désactivant la fonction *ligature*, la séquence est à nouveau affichée de manière étendue : la ligature n'est donc qu'une visualisation alternative des informations présentées par la séquence de caractère.

Les polices de caractères de Typannot contiennent donc l'ensemble des caractères génériques et la liste de toutes les ligatures typographiques (les glyphes composés) qui ont été programmées par les dessinateurs de caractères de GestualScript. Le transcripteur, après avoir écrit la formule générique, peut décider à tout moment de la faire afficher sous forme de séquence linéaire de caractères génériques ou sous forme de glyphes composés.

254. Les « petits carrés » ne sont rien d'autre que des glyphes génériques, des unités graphiques concrètes servant à faire apparaître à l'écran les caractères génériques. Toutefois, par crainte de créer des confusions entre caractères génériques, glyphes génériques et glyphes composés, il a été décidé dans cet ouvrage de ne pas faire la différence entre les caractères génériques *abstrait*s et leur manifestation graphique *concrète*.

L'avantage majeur de cette technique, qui fait de Typannot un système de transcription unique, est l'association entre la requêtabilité de la formule générique et la lisibilité des glyphes composés. En effet, les glyphes composés ne sont qu'un mode de visualisation différent et toutes les informations contenues dans la formule générique restent parfaitement requêttables : bien que le glyphe composé \mathbb{J} soit affiché, c'est sur  que les logiciels lancent leurs requêtes.

Le développement des glyphes composés comme ligatures programmées dans une police de caractères doit tenir compte de différents facteurs : premièrement, il ne suffit pas de définir quelles formules génériques peuvent exister, il faut aussi leur associer un glyphe, un dessin, qui les représente ; deuxièmement, les polices OpenType ont des limites techniques qu'il est impossible de dépasser (cf. § VII.C2).

Ingénierie typographique et création de ligatures

Définir l'ensemble des modules qui permettront de décrire LOC HS, LOC UL, LOC MOUTH etc. n'est que le premier pas pour la création des glyphes composés. Il faut en effet que chaque formule générique puisse être associée à un glyphe composé, qui doit être dessiné dans la police de caractères. Or, même en supposant qu'une seule seconde suffise pour dessiner manuellement un glyphe composé, le fait de coder les 261 millions de HS représentables avec Typannot nécessiterait 8 années de travail, 24 heures sur 24, 7 jours sur 7.

C'est pourquoi GestualScript a travaillé à un algorithme, implémenté dans Robofont (cf. § VIII.C2), qui permet de construire automatiquement les glyphes composés en associant – et en plaçant dans l'espace graphique du glyphe – les divers modules glyphiques présentés au § IX.D1. Le travail sur Robofont exige des compétences extrêmement pointues en matière d'ingénierie typographique et de programmation, mais les difficultés de réalisation sont largement compensées par la possibilité de générer la totalité des glyphes composés en quelques heures seulement.

En 2023, seul l'algorithme de HS a déjà été développé (Figure 228), le travail sur les modules des autres GRSEG n'ayant pas encore débouché sur une version définitive.

Solutions aux limitations de OpenType

Robofont permet de résoudre le problème du temps nécessaire à générer les glyphes composés de millions de LOC HS, LOC UL, LOC MOUTH, etc. Toutefois, le développement de Typannot se heurte aussi aux contraintes techniques de OpenType, en particulier celle qui impose une limite de 65 536 glyphes par police de caractères.

Cette limite signifie que, même s'il est possible de coder n'importe quelle forme de la main avec la formule générique de Typannot et même si Robofont permet de dessiner tous les glyphes composés correspondants, on est obligé,

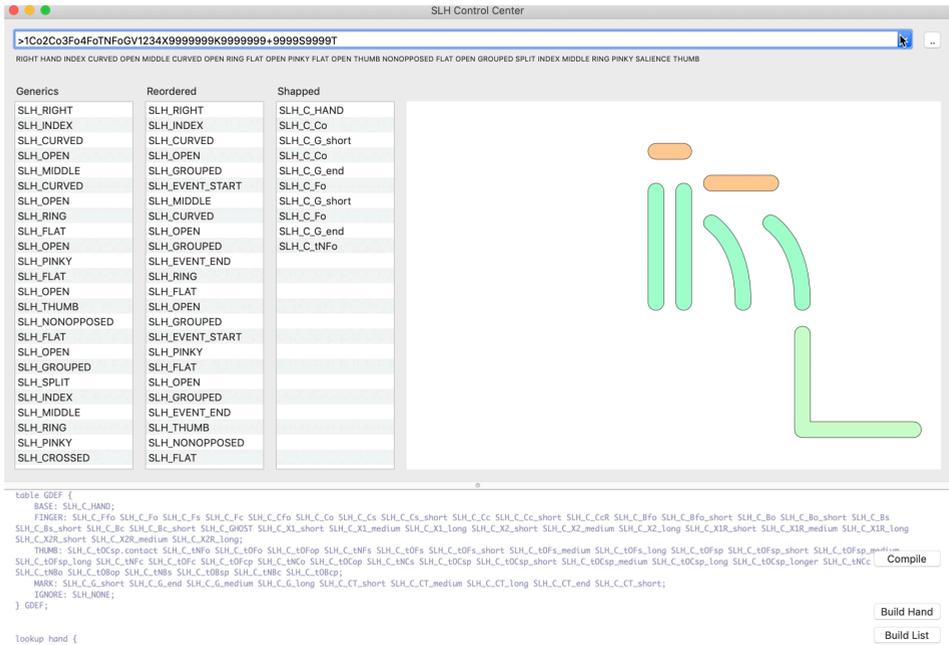


Fig. 228. Robofont permet de générer automatiquement les glyphes composés à partir de la formule générique (Source : document interne de l'équipe GestualScript)

dans la réalité des faits, de choisir quelles ligatures programmer (et donc faire afficher) dans la police Typannot.

Pour résoudre ce problème, GestualScript a parcouru deux voies, dont la seconde seulement a été retenue.

La première tentative visait à établir des règles permettant de restreindre le nombre de combinaisons possibles des génériques au sein de la formule générique. Par exemple, le chiffre de 261 millions a déjà été obtenu en imposant un certain nombre de règles, à savoir : qu'un doigt ne peut faire partie de plusieurs sélections ; que les interactions ne peuvent s'appliquer qu'à des sélections d'au moins deux doigts ; que seul le pouce opposé   est en mesure d'interagir avec un doigt d'une autre sélection ; que l'hyper-extension des doigts est si rare qu'elle peut ne pas être comptabilisée. Pour réduire encore ce chiffre, ont été ajoutées d'autres règles liées à la capacité articulaire des doigts : par exemple, si l'annulaire   est fermé, alors le majeur   et l'auriculaire   ne peuvent pas être ouverts. Ont aussi été ajoutées des règles de *nettoyage*, vouées à éliminer d'éventuels doublons. Malgré, ce travail, le nombre de combinaisons dépassait encore le million, rendant caduque cette solution à cause du nombre maximal de glyphes imposé par OpenType.

Il a alors été décidé de suivre une voie toute différente, fondée sur la constitution d'une liste très restreinte de caractères codant des HS

dont l'existence avait été précédemment attestée par d'autres chercheurs (notamment Eccarius et Brentari, [2008] et Sutton, [2010]). Ces HS ont été transcrites sous forme de formules génériques. Si leur description n'était pas suffisamment claire dans le système de départ²⁵⁵ toutes les variations possibles ont été codées. Finalement, quelques 1400 caractères (700 pour la main droite et 700 identiques mais spéculaires pour la main gauche) ont été retenus, transformées en glyphes et insérés dans une police de caractères OpenType : la police de Typannot HS.

La liste des HS présentes dans le système devrait être assez riche pour permettre la description de toutes les formes des doigts de toutes les LS du monde. Toutefois, l'utilisation des glyphes composés n'étant pas obligatoire, si un transcritteur se trouve face à une forme de la main non prévue dans la police, il peut toujours la coder en ayant recours à la formule générique ; de plus, il peut solliciter GestualScript afin que la configuration qu'il a répertoriée soit ajoutée à la police. De cette façon, la police deviendra de plus en plus riche en suivant les besoins réels de la communauté des utilisateurs de Typannot. Il est réaliste de supposer que ces ajouts ne mèneront jamais au dépassement de la limite OpenType des 65 536 glyphes par police de caractères²⁵⁶.

Pour LOC UL, LOC MOUTH et les autres GRSEG, la solution envisagée, à ce stade de développement, est la même que pour LOC HS : fournir une liste restreinte de glyphes composés et laisser aux utilisateurs la possibilité de demander l'ajout de nouveaux éléments. Mais alors qu'il existe des listes bien établies des HS de différentes LS du monde, il n'existe aucun inventaire des LOC UL ou des LOC MOUTH. Il est probable qu'une étude approfondie d'éventuelles régularités au sein des différentes LOC sera nécessaire pour repérer des critères permettant d'établir la première liste restreinte. Cette étude sera rendue possible par l'utilisation de Typannot, même s'il est limité à sa version purement générique.

E. OUTILS INFORMATIQUES ASSOCIÉS À TYPANNOT

L'un des principes GLIM, sur lesquels se base toute la construction de Typannot, est l'inscriptibilité, qui a guidé GestualScript dans son choix de développer une famille de polices de caractères associées à Unicode de manière à pouvoir utiliser Typannot dans n'importe quel environnement de travail et sur n'importe quel logiciel reconnaissant ce standard international.

255. C'est notamment le cas pour SignWriting, dont la description est moins rigoureuse que celle offerte par Typannot parce que, par exemple, les SWSYM ne permettent pas toujours de faire la distinction entre une forme courbée et repliée et entre un angle intermédiaire ou fermé.

256. Et il est tout aussi réaliste de penser que dans un avenir proche cette limite de 65 536 glyphes sera étendue ou même levée.

Améliorer l'inscriptibilité de la transcription permet aussi de s'attaquer à des défis majeurs dans le cadre des campagnes de numérisation massive de données linguistiques multimodales, et notamment les délais nécessaires à la transcription et la difficulté de vérifier les annotations réalisées afin d'atteindre un bon accord inter-annotateurs. C'est dans cette optique que GestualScript a envisagé de concevoir :

- un clavier virtuel conçu pour composer les formules génériques de Typannot;
- une interface exploitant les technologies de MOCAP pour implémenter une saisie corporelle des données;
- des avatars des différents GRSEG pour donner un retour visuel sur la justesse des transcriptions réalisées.

Comme pour les autres éléments de Typannot, ce sont les interfaces de LOC HS qui sont les plus avancées et qui serviront ici d'exemple, mais la réflexion sur le clavier pour LOC UL est aussi très avancée.

Les interfaces présentées ici sont à considérer non définitives : en effet, la mise en place de MOV conduira à réfléchir à la manière dont la relation entre les LOC et le MOV pourra être rendue évidente aussi dans la saisie des formules génériques, ce qui pourra engendrer des modifications tant dans les formes que dans les fonctionnalités de ces interfaces. La présentation de ces maquettes et/ou prototypes d'interface permet toutefois de montrer les technologies sur lesquels l'équipe GestualScript souhaite ancrer son travail et aussi faire voir la manière dont sera mis en œuvre le principe GLIM de l'inscriptibilité, qui doit correspondre tant à une facilité d'insertion qu'à la création d'un instrument permettant au transcripteur de prendre conscience de ce que le corps *fait*, au-delà de ce qu'il *donne à voir*.

E.1. Typannot Keyboard

La syntaxe de la formule générique est assez simple mais extrêmement rigide : une erreur de placement d'un caractère peut signifier qu'il sera impossible de visualiser le glyphe composé correspondant à la formule écrite ou d'effectuer des requêtes au sein de la formule. C'est pourquoi GestualScript a décidé de créer un clavier virtuel (vKB; cf. § VIII.C2), la Typannot Keyboard (Typannot KB), dont le but est de faciliter et d'accélérer la composition de la formule générique et la restitution automatique des glyphes composés. La construction du clavier pour coder les LOC est bien avancée, néanmoins, d'autres développements sont nécessaires avant qu'il puisse être livré au public. Une fois fini, il donnera la possibilité de transcrire tous les GRSEG de Typannot grâce au recours à trois interfaces d'insertion (générique, gestuelle et glyphique), l'utilisateur pouvant passer d'une interface à l'autre à sa convenance.

Quelle que soit l'interface choisie, le clavier présente aussi une aire d'affichage permettant la visualisation de la formule générique, du glyphe

composé (qu'il soit présent dans la police Typannot ou pas) et d'un avatar permettant de vérifier l'exactitude de la transcription. Grâce à un simple bouton d'export, il sera possible d'envoyer le résultat de la composition vers un quelconque logiciel supportant OpenType et Unicode, que ce soit Word, ELAN, un navigateur internet ou autre.

Comme indiqué précédemment, Typannot KB pour Loc est encore en cours de développement : en l'état, seules les interfaces génériques de HS et UL sont abouties. Toutefois, le travail sur les autres interfaces de Typannot HS est très avancé : le design de l'interface a été travaillé et une partie de la programmation nécessaire a été implémentée, ce qui permet de parler également ici des parties non terminées de Typannot KB. Quant aux autres GRSEG, une fois que le développement des interfaces et des fonctionnalités de Typannot KB pour Typannot HS sera achevé, il suffira de les adapter aux autres GRSEG, ce qui devrait rendre le travail moins onéreux.

La description ci-dessous correspond à la version «3 beta 1.7²⁵⁷» et, pour d'éventuelles mises à jour, le lecteur est invité à consulter le site <https://www.typannot.com>.

Interface générique de HS

L'interface générique pour la transcription de HS est la partie la plus aboutie de Typannot KB (Figure 229). Elle peut être décomposée en plusieurs aires, chacune caractérisée par une fonction différente : paramétrages ; vérification de la transcription ; sélection des caractères génériques pour réaliser la transcription ; affichage de la formule générique ; affichage du glyphe composé ; sauvegarde et exportation des données. L'interface contient aussi deux aires n'ayant pas encore été implémentées, qui permettent d'accéder à l'historique de la session et à des suggestions de HS similaires à celles en cours de transcription.

En accédant à l'interface, l'utilisateur se trouve face à une aire de composition vierge, un avatar en position de base dans l'aire de vérification, un glyphe composé grisé représentant une main en position de base, une formule générique indiquant seulement « main droite ».

L'utilisateur doit commencer par identifier les lots de doigts (chacun lot étant associé à une couleur distincte ; le pouce étant toujours seul dans son lot) et déclarer pour chaque lot quelle est la forme, l'angle et l'interaction entre les doigts. Quel que soit l'ordre dans lequel l'utilisateur code les doigts et les informations qui les concernent, les caractères génériques correspondants sont insérés dans le bon ordre dans la formule générique (en visualisant les « petits carrés » ou les mots correspondants en anglais) ; en même temps, l'avatar se modifie pour permettre de vérifier la justesse de la transcription

257. «Beta» signifie qu'il s'agit d'un logiciel en cours de test : avant de pouvoir livrer un logiciel, il faut en effet le diffuser à un tout petit nombre de personne pour qu'elles l'utilisent de façon intensive et signalent au programmeur tous les problèmes qu'elles rencontrent (difficultés d'utilisation mais aussi comportements imprévus, etc.).

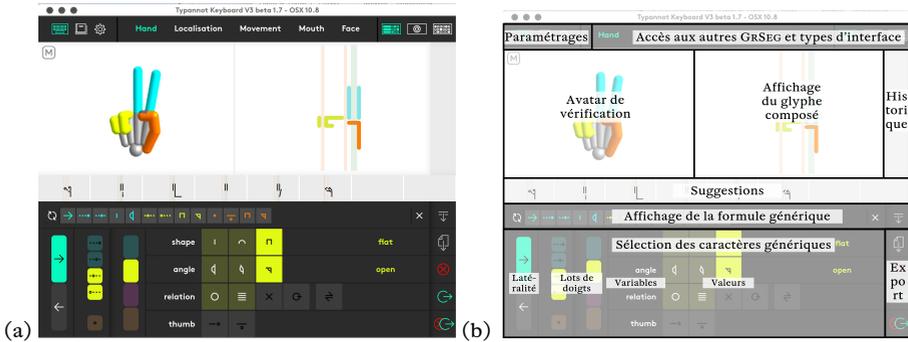


FIG. 229. Subdivision en aires de l'interface générique de Typannot KB pour LOC HS (Typannot Keyboard, version 3 beta 1.7 (en cours de développement. Source : document interne de l'équipe GestualScript)

et l'aire d'affichage du glyphe composé montre le résultat jusqu'à ce moment (que le glyphe soit présent dans la police de caractères LOC HS ou pas).

L'utilisateur peut, à tout moment, changer les caractéristiques d'un lot, ou la main qui est décrite, ou encore l'attribution d'un doigt à un lot. Le tout aura des répercussions automatiques et instantanées sur la formule générique, l'avatar et le glyphe composé.

Afin d'éviter la création de formules syntaxiquement impossibles, l'aire de composition peut présenter des options grisées (par exemple, étant donné que le croisement ne s'applique qu'à des lots de 2 doigts, cette option sera grisée pour les lots de 1, 3 ou 4 doigts).

Une fois satisfait de sa transcription, l'utilisateur peut exporter son résultat vers tous les logiciels supportant les caractères Unicode et les polices OpenType. Une fois sur le logiciel (qu'il s'agisse de Word, Excel, ELAN ou autre) l'utilisateur pourra décider si afficher son résultat sous la forme d'une formule générique ou d'un glyphe composé, puisque ce dernier n'est qu'une ligature du premier.

Interface générique de LOC UL

La structure de l'interface générique de LOC UL est encore à l'état de maquette, avec une définition claire des fonctionnalités du logiciel mais du travail de programmation encore à réaliser.

L'interface sera décomposée en plusieurs aires, caractérisées par des fonctions différentes : paramètres (communs à l'interface HS) ; vérification de la transcription par affichage du glyphe composé ; composition de la formule ; affichage de la formule générique ; sauvegarde et exportation des données (Figure 230).

En accédant à l'interface, l'utilisateur pourra composer la formule générique en déplaçant le curseur sur un des axes crantés qui représentent les DDL des SEG. Cela provoque, en temps réel, un changement dans l'affichage des deux parties du glyphe composé.

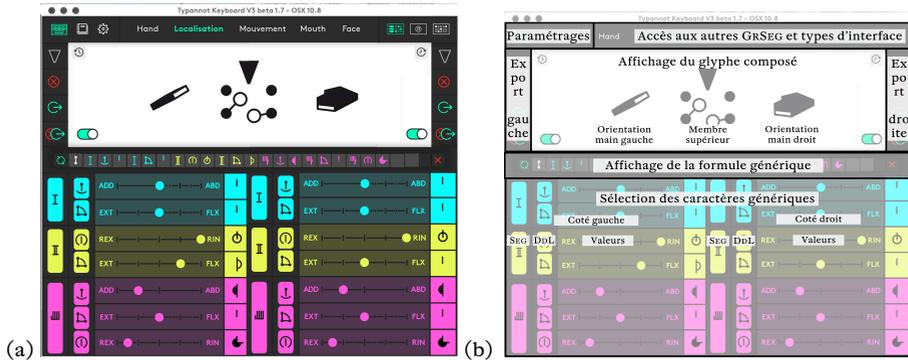


FIG. 230. Subdivision en aires de l'interface générique de Typannot KB pour LOC UL (Typannot Keyboard, version 3 beta 1.7 (en cours de développement). Source : document interne de l'équipe GestualScript)

L'un des aspects qui devra être creusé est de savoir si le design du glyphe composé est suffisamment proche du corps humain pour être considéré comme substitutif de l'avatar. Il faudra pour cela réaliser des test-utilisateurs et, si le glyphe composé n'est pas suffisant, un avatar devra être ajouté.

Il est fort probable également que les interfaces pour LOC NH, LOC TORSO et LOC LEG seront fondées sur les mêmes principes.

Autres interfaces de LOC HS : interface gestuelle et glyphique

Deux autres façons d'insérer les informations de LOC HS ont été projetées pour Typannot KB : l'interface glyphique et l'interface gestuelle. Les maquettes de ces deux méthodes de saisie des données ont été dessinées, mais il manque encore une partie de la programmation, notamment pour l'interface gestuelle.

Alors que l'interface générique permet de décrire les LOC HS à partir des caractères génériques, l'interface glyphique (Figure 231a) fonde l'insertion sur les différents modules qui constituent les glyphes composés. Comme pour l'interface générique, la sélection des différents modules glyphiques générera automatiquement une formule générique ayant la bonne syntaxe et un glyphe composé, et elle donnera lieu à un retour visuel de la main, à travers l'avatar. Le glyphe (s'il existe dans la police Typannot) et la formule pourront être exportés vers tout logiciel supportant Unicode et OpenType. Pour l'instant, seule la maquette de l'interface générique de Loc HS a été pensée, la réflexion pour LOC UL et les autres GRSEG n'a pas débuté.

L'interface gestuelle (Figure 231b) est régie par une méthode d'insertion tout à fait différente : le transcritteur pourra reproduire avec sa propre main, sur un capteur MOCAP à faible coût, la HS qu'il souhaite représenter. Cette interface est la plus intéressante du point de vue théorique, car elle reprend l'idée de l'inscriptibilité par le corps qui est à l'origine de la réflexion de GestualScript : la MOCAP permet de mettre en place une sorte de «dictée

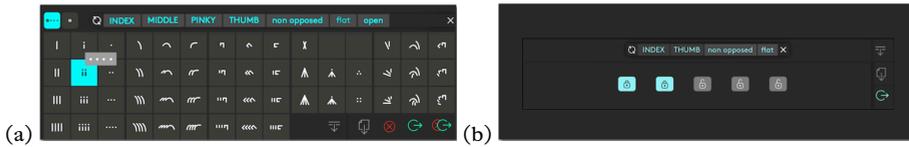


FIG. 231. Aire de composition (a) de l'interface graphique et (b) de l'interface gestuelle (Typannot Keyboard, version 3 beta 1.7 (en cours de développement)). Source : document interne de l'équipe GestualScript)

gestuelle » où le corps, par sa présence, sa forme et son mouvement, devient l'instrument qui réalise sa propre inscription. Cela permet une diminution sensible du temps de transcription, puisque la LOC et le MOV d'un GRSEG (ou même de tout le corps) sont saisies de façon globale et instantanée à travers sa simple réalisation par le transcripneur.

Comme pour les deux autres interfaces, la formule générique et le glyphe composés s'afficheront automatiquement pendant que l'avatar permet de vérifier la transcription. Il sera ensuite possible de « verrouiller » certains doigts, c'est-à-dire de confirmer leur position au logiciel pour poursuivre uniquement avec la capture des doigts non vérifiés (ce qui peut être utile si, par exemple, le transcripneur avait du mal à refaire une certaine configuration). Après la capture de la HS, le transcripneur peut aussi décider d'apporter des corrections en changeant d'interface. Comme pour les deux autres interfaces, la formule générique et le glyphe (s'il existe dans la police Typannot) peuvent être exportés vers des logiciels supportant Unicode et OpenType.

Dans cette dernière interface, le système de capture de la HS choisi par GestualScript est une Leap Motion²⁵⁸ : il s'agit d'une MOCAP optique de petite taille (plus petit qu'un smartphone), à très bas coût (<100€), qui ne nécessite pas de capteurs ou de pastilles réfléchissantes sur la main du signeur. À l'origine, la Leap Motion a été inventée pour les jeux vidéo ; il fallait donc que le capteur perçoive rapidement les mouvements de la main au détriment de la précision dans la capture de la forme de la main. Dans Typannot HS, en revanche, l'intérêt se focalise sur la forme de la main et non sur son mouvement ; les informaticiens de GestualScript ont donc dû reprogrammer la Leap Motion pour que sa puissance de calcul soit utilisée pour percevoir les formes, les angles et les interactions des doigts et non le mouvement de la main dans l'espace.

L'interface gestuelle de LOC UL, LOC MOUTH, LOC NH, LOC TORSO et LOC LEG n'a pas encore été développée mais les réflexions sur la façon dont elle doit être réalisée ont déjà commencé au sein de projets de recherche menées par des membres de GestualScript parallèlement au développement de Typannot. Pour LOC UL, la thèse de Chevrefils (2022) permet de tester

258. Leap Motion est une MOCAP optique spécialisée dans la captation des positions et des mouvements des mains. Plus d'informations sur <https://ultraLeap.com/tracking/>.

l'efficacité d'une MOCAP inertielle IMU, le Neuron Perception²⁵⁹; la thèse de Thomas (en cours) vérifie la pertinence de l'utilisation de la MOCAP sans capteur OpenFace pour LOC MOUTH et de la Kinect pour LOC NH; enfin le travail de CSB et ses collaborateurs (Catteau *et al.*, 2022; à paraître; Bianchini *et al.*, 2022) au sein du projet LexiKHuM permet de valider l'utilisation de deux MOCAP sans capteur, OpenPose et AlphaPose, pour LOC NH et LOC TORSO.

L'implémentation de la transcription en Typannot via MOCAP en est encore à sa phase initiale et son développement ne s'annonce pas facile. Il est toutefois avantageux de relever le défi, puisque la mise en place de cette « dictée gestuelle » permettra une réelle économie d'échelle dans le traitement de vaste corpus de LS et de gestualité co-verbale.

Utilisation de la MOCAP au-delà de Typannot KB

Il faut, enfin, souligner que l'interface gestuelle est prévue pour le cas où un transcripneur observe une vidéo déjà enregistrée sans MOCAP. Il devra alors refaire les signes avec son corps pour effectuer la transcription sur la Typannot KB. Mais aujourd'hui, il est aussi possible d'enregistrer les vidéos en utilisant une MOCAP optique ou inertielle (IMU), et aussi d'analyser d'anciennes vidéos avec une MOCAP sans capteurs (cf. § VIII.C2). Il sera alors possible de convertir directement en valeurs Typannot les données issues de ces dispositifs.

C'est ce qui a été fait par les membres du projet LexiKHuM, qui ont relié les données issues de la MOCAP sans capteur AlphaPose aux DDL et crans de Typannot lors de leur analyse de LOC NH. Pour y parvenir, un algorithme a été développé au sein de ce projet (Bianchini *et al.*, 2022; Catteau et Bianchini, à paraître). Il permet d'extraire des courbes indiquant les valeurs angulaires des différents DDL, valeurs qui ont ensuite été associées aux crans de Typannot (Figure 232).

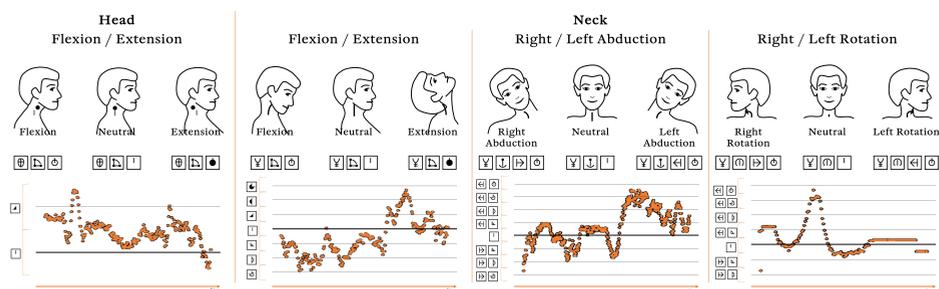


FIG. 232. Mise en relation des données issues de la MOCAP AlphaPose et des caractères génériques de LOC HN (Source : Catteau *et al.*, 2022)

259. Neuron Perception est une MoCap inertielle de type IMU en mesure de capter les postures et les mouvements de l'ensemble du corps (expressions faciales exclues). Plus d'informations sur <https://neuronmocap.com>.

Si l'interface gestuelle permet donc une sorte de « dictée gestuelle », le recours direct à la MOCAP (en cours d'enregistrement ou *a posteriori*) permet de jeter les bases d'une transcription semi-automatique des données gestuelles, poussant ainsi à l'extrême le concept d'inscriptibilité et diminuant radicalement les temps de traitement de vastes corpus de LS.

Typannot KB comme outils d'apprentissage et de développement métalinguistique

En plus d'être une ressource pour écrire plus rapidement et facilement des formules génériques, la Typannot KB est aussi conçue comme instrument pédagogique. En effet, puisque chaque modification de la formule générique engendre un changement en temps réel du glyphe composé correspondant et de l'avatar, il est possible d'utiliser le clavier pour comprendre les conséquences qu'une variation d'un cran sur tel ou tel autre DDL engendre dans la réalité.

On constatera par exemple qu'un changement sur un DDL du bras provoque un déplacement de l'ensemble des SEG qui est bien plus marqué que lors d'un changement sur un DDL de la main, car plus un élément est proximal (proche de l'épaule) plus son influence est grande. Au fur et à mesure des essais, le fonctionnement de LOC, fondé sur des principes très novateurs, devient plus clair et facile à manipuler.

Cette idée est en rapport avec le principe d'inscriptibilité, qui permet au transcripteur de comprendre, à travers l'acte d'écrire, la façon dont le corps a généré le signe. En utilisant la Typannot KB le scripteur manipule une représentation de son propre corps et prend conscience de la façon dont celui-ci produit du sens. Ils'agit donc de permettre au scripteur de développer une nouvelle conscience non seulement métalinguistique et métacognitive mais aussi, si l'on peut dire, *méta-corporelle*.

E.2. Autres logiciels : Typannot Mini-Keyboard et Typannot Signs

Au cours du développement de Typannot, différents logiciels ont vu le jour, en particulier la mini-keyboard de Typannot (Typannot Mini-KB), une version simplifiée du clavier virtuel, et Typannot Signs, une application ludo-éducative permettant de présenter les principes de base du système tout en découvrant quelques signes de LSF.

Typannot Mini-Keyboard

Typannot Mini-KB (Figure 233) est la « petite sœur » de Typannot KB et ressemble beaucoup plus à un vKB classique : dans sa première version, chaque caractère générique de Typannot est placé sur une plage virtuelle subdivisée en touches cliquables au moyen d'une souris, ce qui permet d'insérer ces caractères dans tout logiciel supportant Unicode et OpenType ; chaque police de Typannot (LOC HS et LOC UL pour l'instant) est placée sur une plage distincte qui correspond à un onglet différent du logiciel.

Contrairement à Typannot KB, la mini-KB ne fournit aucun instrument

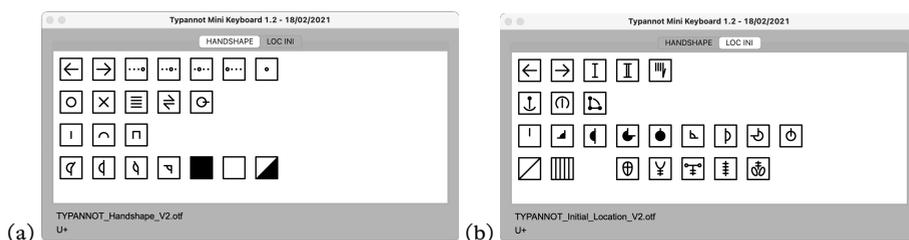


FIG. 233. Typannot mini-KB utilisée pour l'insertion directe de caractères génériques (a) de Loc HS et de (b) Loc UL (Typannot Mini-Keyboard, version 1 beta 1.2 (en cours de développement). Source : document interne de l'équipe GestualScript)

pour vérifier que la syntaxe de la formule générique est correcte ou pour vérifier si un glyphe composé est associé à la formule qui a été inscrite. Néanmoins, la mini-KB présente quelques avantages par rapport à Typannot KB : en premier lieu, elle est compatible avec MacOS et Windows (alors que sa grande sœur a été développée uniquement pour des dispositifs Apple); ensuite elle permet d'écrire les caractères génériques de façon indépendante de leur utilisation au sein de la formule (alors que Typannot KB ne peut que générer des formules complètes). Cette dernière possibilité est utile lors de la rédaction d'articles scientifiques mais aussi, par exemple, lorsqu'on connaît l'erreur présente à l'intérieur d'une transcription et qu'on veut la corriger sans repasser par Typannot KB.

Il est intéressant de souligner que si la formule écrite avec la mini-KB est complète et syntaxiquement correcte, et si le logiciel d'édition supporte les ligatures OpenType, le glyphe composé pourra apparaître automatiquement dans le texte. En effet, les ligatures ne sont pas une fonction de la Typannot KB, mais une fonction des polices OpenType; elles existent indépendamment du mode de saisie.

La mini-KB a été utilisée par les stagiaires de la licence SDL-LSF de l'Université de Poitiers qui ont collaboré avec l'équipe GestualScript. Parmi les projets de l'équipe GestualScript figure celui de rendre cette mini-KB plus avancée, en lui associant des fonctions de vérification de la syntaxe et d'aide à la composition, qui amélioreraient la scriptibilité de Typannot *via* cette interface. Toutefois, contrairement à la Typannot KB classique, cette nouvelle interface ne permettrait pas de visualiser l'avatar ou le glyphe composé. Il est probable que la version améliorée de la mini-KB soit diffusée au public plus rapidement que la Typannot KB, puisqu'elle nécessite un développement moins complexe, tout en assurant l'inscriptibilité (seulement basique) de Typannot.

Typannot Signs

Typannot Signs est un instrument ludo-éducatif pour la découverte de la LSF, reposant sur les glyphes composés de HS et l'utilisation de la

MOCAP ; il a été présenté à Reciprocity, la Triennale internationale de design et d'innovation sociale de Liège.

Le dispositif est composé d'un pupitre intégrant un ordinateur, un vidéoprojecteur (en guise d'écran) et une MOCAP Leap Motion. Le visiteur est appelé à essayer de réaliser avec sa main, au-dessus du dispositif de MOCAP, la HS qu'il voit écrite en glyphes composés ; en cas de succès apparaît à l'écran le signe d'un animal dont le nom en LSF représente cette même HS. Ce jeu permet de faire découvrir aux néophytes quelques signes de LSF et aux signeurs expérimentés la possibilité de décrire des HS au moyen d'un système de transcription synthétique mais précis. À noter que Typannot Signs n'est pas seulement un *objet d'exposition* ; son développement a aussi jeté des bases informatiques nécessaires à la réalisation de l'interface gestuelle de Typannot KB puisque les technologies sont les mêmes.

F. CONCLUSIONS

Typannot, développé par l'équipe GestualScript, est un système de transcription de la gestualité humaine (LS ou gestualité entendante) qui a pour objet de permettre aux chercheurs, qu'ils soient linguistes ou spécialistes d'autres disciplines, de rendre compte de ce que le corps *fait* et non de ce que le corps *donne à voir*.

Typannot se fonde sur l'approche kinésiologique, dont l'objectif est, entre autres, de démontrer que le mouvement, souvent considéré comme le plus complexe et idiosyncratique des paramètres de la LS, peut être décrit de manière très simple. Pour cela, l'approche kinésiologique mise sur une série de renversements des habitudes descriptives des LS : la description n'est plus fondée sur ce que le corps *donne à voir* mais sur ce que le corps *fait* ; les mains ne sont plus au centre de l'analyse ; toutes les parties du corps (y compris les mains, mais plus seulement elles) sont décrites sur la base de leurs caractéristiques intrinsèques (les DDL) ; les paramètres classiques d'analyse des LS (centrés sur les mains) sont abandonnés en faveur d'une notion de la localisation (LOC) et du mouvement (MOV) où LOC est une posture qui contient déjà tout le potentiel du mouvement avant que celui-ci ne se déploie, et MOV est une séquence – organisée dans le temps – de variations de DDL. Ces changements de paradigme ont pour but de réussir à désolidariser la description de MOV de la description de LOC et de faire coïncider la simplicité motrice (et donc corporelle) et la simplicité géométrique (et donc descriptive), afin de proposer une description simple de MOV qui permettra, enfin, de « casser les secrets » de ce paramètre souvent considéré comme trop complexe pour être étudié.

L'approche kinésiologique et Typannot se nourrissent mutuellement : des changements radicaux dans la manière de décrire le corps imposent une nouvelle manière de penser la représentation de ce même corps ; la recherche d'une nouvelle manière de représenter le corps pousse à évaluer la pertinence des catégories adoptées pour le décrire, à déceler de nouveaux éléments qu'il

faudra décrire, etc. Les défis qui s'ouvrent en voulant décrire et représenter les LS ne peuvent pas se résoudre à travers une approche purement linguistique : l'équipe GestualScript se compose alors de linguistes, de typographes, de dessinateurs de caractères et d'informaticiens qui œuvrent dans un contexte de transdisciplinarité très poussée afin de trouver des solutions innovantes dans les nouvelles interfaces qu'ils créent entre leurs disciplines.

Le résultat est un système qui prend en compte les multiples facettes de la représentation graphique des LS, en donnant à l'utilisateur (notamment au linguiste) la possibilité de réaliser une description fine de ce que le corps *fait*, à travers un système facile à manipuler – qu'il s'agisse d'écrire, de (re)lire, de rechercher des informations – grâce à sa forme graphique et à son organisation structurelle, et grâce à des outils informatiques spécialement conçus pour faciliter cette manipulation. Le résultat est Typannot, une famille de *polices de caractères* fondée sur des *caractères génériques* organisés en *formules* (qui permettent de rendre compte de ce que le corps *fait*) et sur des *glyphes composés* (qui fournissent une version visuelle et facilement accessible de ces mêmes informations), les deux accompagnés d'outils de saisie spécialement conçus pour rendre plus aisé, rapide et fiable le processus de transcription.

F.1. Exemples concrets d'utilisation de Typannot

La volonté de ne pas proposer un système inabouti, surtout quand le grand absent n'est rien moins que le mouvement, a mené à retarder la diffusion de Typannot auprès du public : aujourd'hui, pour pouvoir l'utiliser, il faut en faire la demande auprès de l'équipe GestualScript. Le potentiel de Typannot comme outil de transcription a toutefois déjà été testé par des étudiants de la licence SDL-LSF de l'Université de Poitiers et dans des projets de recherche menés par des membres de GestualScript, notamment Léa Chevretils et Chloé Thomas pour leurs thèses, et CSB dans le projet LexiKHuM.

Thèse de Léa Chevretils

La thèse de Chevretils (2022), soutenue à l'Université de Rouen avait pour principal objectif d'identifier un principe de simplicité motrice naturelle et spontanée qui organise le corps des locuteurs de LS. Ce principe permet au locuteur de signer de manière fluide tout en respectant les contraintes articulatoires et musculaires de son corps (Bernshteïn, 1967).

Une approche visuo-gestuelle aux productions signées dissimule cette simplicité corporelle sous une apparente complexité visuelle (cf. § VIII.B2). Pour cette raison, Chevretils adopte les renversements de paradigmes propres à l'approche kinésiologique²⁶⁰ : elle refuse la centralité de la main,

260. Directeur de cette thèse jusqu'en 2020, Boutet y voyait un premier pas pour la démonstration de ses hypothèses sur la simplicité des mouvements en LS.

adopte un point de vue intrinsèque et une géométrie non euclidienne pour décrire le corps, et propose une description fondée sur la représentation des variations de DDL des divers SEG composant le membre supérieur : main, avant-bras, bras et épaule.

Les hypothèses de Chevrefils ont été testées sur un corpus en LSF. Les locuteurs, tous sourds, ont été filmés, mais ils ont aussi été habillés d'un Perception Neuron, une MoCAP IMU (cf. § VIII.C2), qui a permis d'enregistrer leurs mouvements corporels. Les données vidéo ont été transcrites manuellement avec Typannot dans ELAN (Figure 234), et couplées avec les données issues du dispositif MoCAP. En tout, presque 1600 signes ont été analysés dans ce travail de recherche.

LOCini string	Frequency
⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈	1
⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈	1
⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈	1
⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈	2
⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈	1
⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈	1
⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈	1
⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈	2
⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈	1
⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈	1
⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈	1
⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈ ⌈⌈⌈⌈	1

FIG. 234. Extraction sous Excel de données codées sous ELAN par Chevrefils en utilisant les caractères génériques de LOC UL (Source : capture d'écran de données utilisées par Chevrefils, 2022)

Le travail de Chevrefils a permis de tester le fonctionnement de Typannot Loc UL et de montrer l'importance de disposer d'un outil en mesure de fournir une description articulatoire précise et requêtable du corps : « *Son utilisation [de Typannot] nous a permis de recueillir des données hautement requêtables, qui ont été exportées et traitées via des scripts Python afin d'obtenir des résultats quantitatifs exploitables.* » (Chevrefils, 2022). Mais il a aussi permis de poser les bases d'une réflexion nécessaire à la représentation de Mov UL et de Mov en général. En effet, sa thèse a permis d'étudier la relation entre Loc et Mov, et aussi d'investiguer les implications de la notion de cadre et de flux (cf. § VIII.B3 et § IX.B2f) : le travail de Chevrefils a été fondamental pour permettre à l'équipe GestualScript de faire avancer l'approche kinésiologique après 2020.

Thèse de Chloé Thomas

La thèse de Thomas (en cours), réalisée à l'Université de Rouen, propose d'étudier les phénomènes non manuels au sein d'énoncés interrogatifs en LSF. La thèse a deux objectifs principaux, l'un plus linguistique et l'autre

plus technologique : d'un côté elle vise à établir quels sont les marqueurs non manuels et les marqueurs manuels impliqués dans la réalisation d'un énoncé interrogatif; de l'autre elle vise à tester la robustesse de la MOCAP pour l'analyse des composantes non manuelles et à établir des présupposés d'une annotation automatique (notamment en s'interrogeant sur les questions de seuillages permettant de repérer la présence d'un phénomène).

Pour cela, un corpus a été enregistré à l'aide de trois caméras (une caméra plan large HD et deux caméras 4K centrées sur la face de chaque locuteur). Les locuteurs de LSF, tous sourds, ont été habillés d'une MOCAP IMU Perception Neuron, et leurs vidéos centrées sur la face ont été analysées à travers la MOCAP sans capteur OpenFace. Cette combinaison d'instruments a permis d'obtenir des données numériques concernant les parties du visage (sourcils, paupières, globes oculaires, lèvres, mâchoire) et les mouvements de la tête.

Dans cette recherche doctorale, LOC MOUTH et LOC EYE sont utilisés pour la transcription de la partie haute de la face (sourcils, paupières, globes oculaires) et pour la partie basse de la face (mâchoire, lèvre, langue, air). Les postures de la tête et du buste sont représentées par LOC NH et LOC TORSO alors que leur mouvement est transcrit en s'inspirant de l'adaptation de Typannot développé au sein du projet LexiKHuM (cf. ci-dessous).

Selon Thomas (com. pers.), Typannot a été choisi car il permet une annotation très fine et homogène de l'ensemble des parties du visage : la plupart des autres systèmes disponibles ne se concentrent que sur une partie du visage (les yeux ou la bouche) et/ou offrent une description d'un grain beaucoup plus large que celui nécessaire à la réalisation de cette thèse.

La thèse de Thomas permet de tester quatre LOC de Typannot : cette pratique concrète contribue à l'amélioration de Typannot tant du point de vue du modèle descriptif que de la façon de représenter ces éléments. De plus, ce travail pose des jalons fondamentaux pour la mise en place de la dictée gestuelle, en la testant sur les expressions faciales mais aussi en soulignant les points d'attention auxquels il faudra songer lors du développement d'une dictée gestuelle des autres GRSEG.

Projet ANR-LexiKHuM

Le projet LexiKHuM (Lexique de Communication Kinesthésique Humain Machine) financé par l'ANR sur la période 2021-2025, vise à démontrer le rôle de la communication des intentions comme vecteur de la coopération humain-humain et humain-machine. L'enjeu principal du projet est de diminuer l'opacité des systèmes intelligents, en particulier les systèmes d'aide à la navigation embarqués dans les hélicoptères. L'objectif est de permettre aux systèmes intelligents de communiquer leurs intentions mais aussi leur degré de certitude par rapport aux informations qu'ils fournissent à l'utilisateur ; cette amélioration de la communication devrait favoriser l'établissement d'une sensation de coopération entre l'humain et la machine. Afin de véhiculer ces informations, c'est la voie kinesthésique, qui est pressentie : elle est en effet peu sollicitée chez les pilotes (contrairement

à la vue et à l'ouïe). C'est donc la compréhension du fonctionnement de la voie kinesthésique qui est au cœur du projet.

Quatre équipes participent au projet coordonné par Ludovic Saint-Bauzel : l'ISIR (robotique, Paris), le LISN (sciences cognitives, Paris), le DTIS (aéronautique, Salon de Provence) et le FoReLLIS (linguistique, Poitiers). Le but de CSB et Catteau, les linguistes impliquées dans le projet²⁶¹, est d'établir une méthodologie permettant l'identification d'« *unités de sens kinesthésiques* » (USK). Celles-ci pourront être utilisées pour communiquer les intentions du système intelligent d'assistance au pilotage ou aussi être appliquées à d'autres situations d'interaction où l'établissement d'une coopération humain-machine est fondamentale pour la réalisation de la tâche. Les caractéristiques recherchées pour ces USK sont : qu'elles soient les plus proches possible du langage naturel humain, mais aussi qu'elles puissent être implémentées dans le dispositif haptique (qui sera développé par les autres équipes du projet). Sur la base d'exigences liées aux tâches de pilotage, il a été décidé d'implémenter en premier une USK liée au concept d'épistémicité (le degré de certitude) : la méthodologie mise en place pour l'identification de cette USK pourra ensuite être adaptée à l'identifications d'autres USK, comme la dangerosité, l'urgence, etc. construisant ainsi la base d'un « *lexique kinesthésique* ».

Pour répondre à la contrainte de créer une USK aussi naturelle que possible mais facilement implémentable dans un dispositif haptique, CSB et Catteau proposent d'analyser les caractéristiques du mouvement présentes dans la gestualité humaine (qu'il s'agisse de LS, de gestualité co-verbale, de LS tactile ou de communication haptique des sourds-aveugles ; Catteau et Bianchini, 2022) afin d'extraire les caractéristiques qui lui permettent de véhiculer le sens : leur démarche, remettant le corps au centre de l'analyse, s'inspire des travaux de Boutet²⁶² et requiert cette vision du mouvement comme un élément simple qui est propre à l'approche kinésiologique.

En s'appuyant sur la littérature les deux chercheuses formulent l'hypothèse qu'il existe des caractéristiques articulatoires communes aux gestes et aux signes (et aussi à la communication des personnes sourds-aveugles) utilisés pour véhiculer la certitude par rapport à une information donnée, et que ces caractéristiques sont souvent produites au niveau de la tête, du cou, des épaules et du buste (Catteau et Bianchini, 2022). Toutefois, la littérature ne fournit pas une description assez fine pour réussir à extraire des caractéristiques à implémenter dans un dispositif haptique. Il a donc été décidé de développer un schéma d'annotation qui permette non seulement de tester cette hypothèse mais aussi d'obtenir une description suffisamment détaillée des mouvements de ces SEG. Pour cela, il a été décidé d'utiliser Typannot,

261. Le projet voit aussi la collaboration, pour des tâches ponctuelles, de Aliyah Morgenstern (Université Sorbonne Nouvelle de Paris) et de Julie Raçon (FoReLLIS).

262. Il est important de noter que ce n'est pas un hasard : Dominique Boutet faisait partie du groupe de chercheurs ayant soumis ce projet à l'ANR ; après son décès, la coordination de l'équipe linguistique a été confiée à CSB.

notamment LOC NH et LOC TORSO, et d'agrémenter ces descriptions d'indications concernant la répétition du mouvement et les variations de sa vitesse et de son amplitude (qui auraient pu être codées par Typannot Mov si celui-ci avait déjà été développé) (Catteau *et al.*, 2022; 2023; à paraître; Bianchini *et al.*, 2022).

Le schéma d'annotation a été appliqué à un échantillon de données provenant du corpus DeGeLS1 (Braffort et Boutora, 2011; LPL et LIMSI, 2022), un corpus dialogique parallèle de LSF et gestualité co-verbale du français. Ce travail a permis de valider de manière préliminaire, et en se fondant sur des analyses de type qualitatif, les hypothèses formulées. Par la suite, souhaitant étendre l'analyse à l'ensemble du corpus, voire à d'autres données, afin de pouvoir mener des analyses quantitatives, l'équipe du FoReLLIS (en collaboration avec l'ISIR) a décidé d'investir dans la réalisation d'une méthode d'annotation semi-automatique, fondée sur l'extraction des caractéristiques du mouvement via la MOCAP, sans capteur Alphapose²⁶³.

Comme pour les thèses de Chevrefils et Thomas, l'utilisation de Typannot dans LexiKHuM est fondamentale pour la mise en place du projet mais contribue aussi à faire avancer Typannot. Ainsi, c'est dans le cadre de LexiKHuM qu'a été proposée l'adaptation de LOC UL à la tête, au cou, aux épaules et au buste, qui a permis la naissance de LOC NH et LOC TORSO (cf. § IX.B2e) : ces GRSEG avaient été prévus par l'équipe GestualScript mais n'avaient pas encore été développés. De plus, le développement de l'algorithme permettant la transcription semi-automatique des données de LexiKHuM constitue la base de la dictée gestuelles pour HS et TORSO : le travail sur l'établissement des seuillages permettant de transformer les données numériques issues de la MOCAP en cran de LOC NH et LOC TORSO est déjà en cours.

F.2. *Éléments encore à développer*

Typannot, bien que formé de plusieurs polices de caractères qui décrivent chacune des parties du corps très différentes entre elles, vise à fournir une description homogène de l'ensemble du corps. Pour cela les polices sont conçues de manière systématique : elles sont organisées selon les mêmes niveaux d'informations (GRSEG, parties, variables et valeurs) et suivent les mêmes règles (les GLIM – genericité, lisibilité, inscriptibilité et modularité). La construction d'une police, compte tenu des niveaux d'information à utiliser et des règles à suivre, respecte les étapes suivantes :

- Mise en place du modèle descriptif : revue de littérature; synthèse des résultats; appropriation par toute l'équipe d'un modèle descriptif; adaptation du modèle aux principes de Typannot;

263. Notamment à travers le travail de Khodor Bou Orm (ingénieur stagiaire en M1 de l'école polytechnique de la Sorbonne, en 2022) et Rabii Fath (ingénieur stagiaire en M2 de l'Université de Rouen, en 2023).

- Création des caractères génériques : identification des informations à représenter sur les différents niveaux (GRSEG, parties, variables, valeurs); définition des caractères génériques; design des glyphes permettant de manipuler les caractères génériques; inscription des caractères génériques dans une PUA d'Unicode;
- Création de la formule générique : organisation des génériques en formule;
- Création des glyphes composés : définition de la caractérisation graphique des glyphes composés; dessin des modules constituant les glyphes composés;
- Création de la fonte : insertion des caractères génériques dans la fonte; ingénierisation des ligatures dans la fonte;
- Développement du clavier virtuel : design de l'interface utilisateur; définition des fonctions nécessaires; développement informatique du clavier;
- Développement de la dictée gestuelle : identification des dispositifs de MOCAP adaptés; développement des algorithmes de conversion des données MOCAP en Typannot; intégration dans le clavier virtuel.

Bien que les étapes aient été présentées l'une après l'autre, le projet Typannot ne suit pas un ordre aussi linéaire : non seulement plusieurs GRSEG sont traitées en parallèle, mais au sein d'un même GRSEG les étapes décrites peuvent avoir lieu en parallèle ou se suivre. Certaines étapes impliquent la collaboration de toute l'équipe, d'autres sont réalisées seulement par quelques membres; plus rarement elles seront assignées à des prestataires externes. De plus, chaque étape, ou presque, implique des phases de tests internes ou externes à l'équipe.

Aujourd'hui (août 2023) l'état d'avancement des polices de caractères de Typannot concernant LOC est très hétérogène : LOC HS est pratiquement aboutie (si on exclut la dictée gestuelle, il ne reste qu'à enlever les derniers bugs de la fonte et à finir le développement informatique du clavier virtuel), LOC UL, LOC MOUTH et LOC NH suivent de près, alors que LOC LEG n'est avancée que dans les parties où elle reprend tels quels des éléments déjà mis en place pour LOC UL.

En ce qui concerne MOV le développement est encore à ses phases initiales et concerne principalement MOV UL. Les raisons de ce « retard » sont à rechercher dans l'histoire de la relation entre l'approche kinésiologique, qui explique le mouvement, et Typannot, qui le représente.

L'approche kinésiologique est le fruit de plus de vingt ans de travail de Boutet (cf. Boutet, 2001) visant à comprendre le rôle du corps dans la gestualité humaine à travers, entre autres, la déconstruction des mythes de la centralité de la main et de la complexité du mouvement. Sur près de dix ans, le développement de cette réflexion s'est fait en parallèle avec les travaux de l'équipe GestualScript (dont Boutet était le co-coordonateur), avec des influences réciproques qu'il serait difficile de qualifier ou de quantifier. En 2018, après avoir posé les bases des LOC, l'équipe GestualScript a décidé de commencer à travailler à la description de MOV par suite, aussi, de la

formalisation de cette approche dans le cadre de l'habilitation à diriger des recherches de Boutet (2018). Cet ouvrage qui posait les fondements de l'approche contenait aussi beaucoup d'hypothèses qui avaient besoin d'un système de représentation adéquat – donc de Typannot Mov – pour être testées : l'approche kinésiologique était encore un modèle en construction.

Au cours de cette année-là et de la suivante, les réunions consacrées à Mov (qui représentaient seulement une partie de l'ensemble des réunions de Typannot) ont eu pour but de permettre à l'équipe de s'approprier les fondements de l'approche kinésiologique et de commencer à réfléchir à la manière dont il aurait été possible de représenter graphiquement les changements de paradigmes proposés par ce modèle descriptif. Les interactions entre Boutet et les autres membres de l'équipe ont mené à enrichir la réflexion sur la description du corps tout autant que celle sur sa représentation, dans la dynamique transdisciplinaire propre à l'équipe GestualScript. Durant ces années, le rôle de Boutet a été celui d'un guide, montrant les arcanes de son modèle, différenciant les faits des hypothèses, montrant des liens pas toujours évidents entre les éléments de la description, illustrant aussi des idées qui n'étaient encore formalisées dans aucun article scientifique mais qui étaient déjà clairement englobées dans sa vision du modèle. En 2020, le décès prématuré de Boutet a privé l'équipe de ce guide, lui laissant en héritage un modèle descriptif très avancé mais dont beaucoup d'éléments n'avaient pas encore été décortiqués à fond. Depuis 2020, l'équipe GestualScript a dû non seulement s'approprier un modèle conçu par un de ses membres, mais aussi faire avancer ce modèle descriptif, en validant des hypothèses, en en créant de nouvelles, en approfondissant certains aspects, en changeant des éléments, etc., tout en veillant à ce que Typannot soit fondé non sur des hypothèses, mais sur des observations factuelles relatives au fonctionnement du corps. Tout ce travail a dû être fait en amont de l'identification des éléments qui, ensuite, doivent être traduits dans Typannot. Aux étapes présentées ci-dessus s'est ajoutée une nouvelle étape, préalable aux autres, celle du développement du modèle descriptif (et non plus seulement son appropriation).

Dans cet ouvrage il a été décidé de ne montrer du mouvement que l'étape précédente à cette reprise en main de l'approche kinésiologique de la part de l'équipe GestualScript. Ce choix a été dicté par la volonté de ne pas faire apparaître sous le nom d'un seul membre de l'équipe (l'autrice de cet ouvrage) un travail de plus de trois ans qui a été le fruit d'un vrai travail d'équipe. Le développement de Mov UL est donc beaucoup plus avancé qu'il n'y paraît dans cet ouvrage : le modèle descriptif de la composante articulaire du mouvement a été stabilisé; les caractères génériques relatifs à cette composante ont été identifiés et partiellement associés à des glyphes. Après le Workshop Typannot consacré au développement de Mov UL (août 2023), une grande partie des questions concernant l'organisation des génériques dans la formule de Mov et la gestion de la temporalité relative des SEG au sein de cette formule linéaire ont été résolus. Ces nouvelles propositions

émanant de l'équipe GestualScript marquent le début de la dernière ligne droite du développement de Typannot.

Ce Workshop sera suivi, en premier lieu, par une adaptation de la solution envisagée pour MOV UL à l'ensemble des GRSEG. Viendra ensuite la réflexion sur la manière de rendre le MOV d'une façon visuelle et synthétique, à travers les glyphes composés. Le MOV étant un élément transversal, la solution envisagée devra s'adapter à l'ensemble des GRSEG : il est fort probable que cela conduira l'équipe à s'interroger sur la manière de combiner les glyphes composés des différents GRSEG afin de restituer une vision globale du signe. Suivra sans doute également le travail sur l'intégration de MOV dans les polices de caractères des différents GRSEG, l'adaptation du clavier virtuel et l'implémentation de la dictée gestuelle.

Typannot est donc un chantier encore ouvert mais qui, au cours de ces dix dernières années, a rassemblé tous les matériaux de construction, la main d'œuvre et les compétences requises pour venir à bout de ce travail. Une fois achevé, il constituera le premier système de transcription des LS (et de la gestualité humaine en général) en mesure d'offrir une description articulatoire fine de l'ensemble des segments corporels, sous une forme lisible et manipulable par un être humain, requérable par ordinateur et codifiable de manière (semi)-automatique grâce à la dictée gestuelle.

Conclusions

X

CONCLUSIONS

Les Langues des Signes (LS) sont des langues exclusivement face-à-face, c'est-à-dire qu'au cours de leur histoire aucune d'elles n'a développé un système d'écriture qui lui soit propre et qui ait été majoritairement accepté par la communauté des locuteurs. Les LS partagent cette caractéristique avec la plupart des langues vocales (LV) ayant existé depuis la nuit des temps, puisque l'écriture est une invention relativement récente (environ 6000 ans) et que – du moins jusqu'à l'ère moderne – elle n'était utilisée que dans quelques pays. Encore aujourd'hui, elle ne code souvent que des langues majoritaires.

Même si la plupart des langues du monde sont dépourvues d'écriture, la plus grande partie de la population mondiale vit dans des pays où l'écriture de la langue est considérée comme une pratique normale, et où la non-maîtrise de l'écriture est, malheureusement, souvent associée à une pauvreté matérielle (réelle) et à une pauvreté intellectuelle (souvent seulement supposée par les locuteurs de langues écrites). Dans ces conditions, l'absence d'une écriture peut influencer la perception de la valeur de la langue, de ses locuteurs, et en général des productions langagières dans cette langue. Une langue sans écriture rencontrera entre autres les obstacles suivants : elle aura moins de chance d'être enseignée en classe et d'être utilisée comme langue dans des cours sur d'autres matières, à cause d'une part de l'absence de manuels *en et de* cette langue et d'autre part de la difficultés de garder une trace de ce que le professeur enseigne ; elle aura plus de mal à trouver de nouveaux locuteurs et à se diffuser, notamment à travers Internet, qui est un média dans lequel l'accès aux informations est subordonné à leur requêtabilité, qui passe exclusivement par l'écrit ; la diffusion des œuvres culturelles dans cette langue, telles que les pièces de théâtres, sera plus difficile car elles ne pourront être transmises qu'à travers la performance (de vive-voix ou enregistrée) d'un locuteur ; les gouvernements seront moins enclins à mener des politiques de préservations de cette langue car sa valeur perçue sera moindre ; baignant dans un monde où l'écrit est prédominant, les locuteurs de cette langue, iront même jusqu'à percevoir leur langue comme étant moins riche que la langue qu'ils ont l'habitude de voir à l'écrit ; et, enfin, les linguistes auront plus de mal à étudier cette langue parce que pour comprendre le fonctionnement d'une langue il faut pouvoir la fixer sur un support permettant de faire des requêtes, qui passent par la forme écrite.

Malgré les problématiques liées à l'absence d'un système d'écriture, les langues exclusivement face-à-face sont des langues à part entière, dont la

structure et la richesse n'a rien à envier aux langues possédant une écriture. Les locuteurs de langues exclusivement face-à-face peuvent légitimement vouloir adopter un système d'écriture, et dans cette optique, opter pour un système existant ou encore inventer ou revaloriser un système d'écriture qui leur est propre ; mais ils peuvent tout aussi bien ne pas ressentir le besoin de s'employer à leur langue, voire être farouchement opposés à toute tentative de doter leur langue d'une écriture. Tous ces points de vue, qui sont propres aux locuteurs de la langue en question et souvent dictés par des considérations d'ordre culturel, n'ont pas à être remis en question. Il n'empêche que, du moins pour les linguistes, la possibilité de fixer sur un support les productions langagières est souvent une condition indispensable dans le cadre de leurs analyses : même sans aspirer au développement d'un système complet d'écriture qui soit culturellement acceptable par la communauté des locuteurs, les linguistes ont besoin de trouver un système d'écriture qui leur permette, au minimum, de transcrire la langue.

Une solution simple pour transcrire les langues exclusivement face-à-face est d'associer tous leurs sons pertinents à des caractères, c'est-à-dire de mettre au point un système de transcription copié ou inspiré des écritures phonographiques, comme l'alphabet latin ou l'alphabet phonétique international. Même si cette solution ponctuelle ne permet pas d'obtenir un système d'écriture caractérisé par un fonctionnement, des formes et des usages façonnés au fil du temps par l'histoire et la culture des locuteurs, il permet de coucher une langue sur le papier, ce qui résout *à minima* le besoin des linguistes de fixer la langue pour pouvoir l'étudier et, peut-être aussi, d'apporter une solution à une grande partie des problèmes mentionnés ci-dessus.

Cette généralisation sur la possibilité d'écrire phonographiquement une langue quelle qu'elle soit s'applique à l'intégralité des LV, mais pas aux LS, à cause de leur nature visuo-gestuelle (ou plutôt corporelle et spatiale) et intrinsèquement multilinéaire. La recherche d'un système apte à représenter graphiquement ces langues est donc, encore aujourd'hui, une question ouverte qui concerne majoritairement deux types d'utilisateurs : d'un côté les locuteurs de la langue qui souhaiteraient (éventuellement) pouvoir écrire en LS une recette de cuisine, une poésie, une carte postale ou un manuel d'Histoire-Géographie ; de l'autre les linguistes qui ont besoin de représenter la langue pour pouvoir l'analyser. Les exigences de ces deux catégories en termes de représentation graphique de la langue sont très différentes. Les locuteurs souhaitant écrire leur langue ont besoin d'un système qui soit rapide à tracer, facile à lire et qui représente tous les éléments utiles à la transmission du sens de leur production linguistique et, s'il y a lieu (comme pour la poésie en LS) la forme signifiante des signes qu'ils ont produits. Les linguistes qui souhaitent analyser la langue ont besoin d'un système permettant de traiter en peu de temps, de manière fiable et cohérente, de grandes quantités de données en utilisant des logiciels spécialisés. Les textes produits doivent être relativement faciles à relire pour permettre des analyses qualitatives, facilement requêttables pour permettre des analyses

quantitatives, et doivent représenter tous les éléments pertinents (de forme et/ou de sens) pour mener la recherche souhaitée.

Depuis la naissance de la linguistique des LS dans les années 60, plusieurs chercheurs ont affronté le problème de la représentation graphique des LS en se focalisant majoritairement sur la représentation de la forme signifiante des signes²⁶⁴, qui est celle sur laquelle se concentre aussi le présent ouvrage. Certains d'entre eux ont adopté une approche théorique en vue de déterminer les caractéristiques nécessaires à un système d'écriture qui voudrait représenter de manière adéquate toutes les spécificités des LS, en étudiant également les implications de la présence ou de l'absence d'un système d'écriture pour les locuteurs et la langue elle-même. Normalement, les observations de ces chercheurs concernent davantage la création d'une écriture quotidienne que celle d'un système de transcription des LS, même si les réflexions sur la première peuvent nourrir la recherche du second. D'autres chercheurs ont adopté une approche pratico-adaptative : en partant de systèmes de représentation des LS déjà inventés par d'autres (locuteurs ou chercheurs), ils ont étudié leurs avantages et leurs limites, parfois en testant de nouveaux domaines d'application ou en proposant des améliorations. Cette approche peut viser l'établissement aussi bien d'un système d'écriture quotidienne (en particulier si la recherche est menée *par* ou *avec* des sourds, qu'ils soient chercheurs ou pas) que d'un système de transcription. Enfin, d'autres chercheurs ont adopté une approche pratico-inventive, en développant un tout nouveau système de représentation graphique des LS. Dans ce dernier cas, les chercheurs (majoritairement entendants) n'ayant pas la légitimité culturelle de proposer un système d'écriture aux sourds, ont plutôt opté pour le développement de systèmes de transcription répondant à leurs besoins de recherche. Une approche pratico-inventive peut aussi avoir été suivie (avec une approche scientifique ou pas) par des locuteurs sourds (en collaboration avec des locuteurs entendants ou pas) voulant doter leur langue d'une écriture.

Le présent ouvrage a donné un aperçu de ces trois approches en matière d'analyse des systèmes de représentation de la forme signifiante des signes : l'approche théorique, à travers l'analyse des différents systèmes d'écriture des LV et des systèmes de représentation graphique des LS développés par des chercheurs et des locuteurs (cf. § III.D) ; l'approche pratico-adaptative à travers l'analyse de SignWriting (SW) (cf. § IV à § VII) ; l'approche pratico-inventive à travers la présentation de Typannot (cf. § VIII et § IX).

L'étude pratico-adaptative de SW montre la manière dont les locuteurs d'une langue à tradition exclusivement face-à-face s'approprient un système développé pour représenter cette langue : une appropriation qui passe par l'apprentissage du système mais aussi par son adaptation à différents

264. Souvent, les chercheurs qui s'intéressent plus au sens qu'à la forme des signes, qui sont une majorité, ne se posent pas la question de savoir comment représenter les LS puisqu'ils jugent souvent que le recours à des traductions de signes ou à des « gloses » en LV est suffisant pour mener leurs recherches.

contextes d'utilisation. Cette analyse a montré notamment que le fait de pouvoir coucher les LS sur papier pousse certains sourds signeurs à remarquer des spécificités de leur langue jusque-là passées inaperçues et les incite à émettre des hypothèses sur le fonctionnement de leur langue tout en leur fournissant les données réelles dont ils ont besoin pour tester leurs hypothèses. Dans cette découverte de leur langue à l'écrit, la formation (formelle ou pas) des locuteurs aux fondements théoriques et aux méthodes d'analyse propres aux Sciences du langage permet d'élaborer des réflexions plus poussées et, aussi, de proposer des améliorations du système d'écriture sur la base du modèle théorique suivi (notamment, dans le cas du LABLIS&S, le modèle sémiologique de Cuxac, [2000]). La présence de locuteurs sourds ayant ces compétences théoriques et pratiques est le résultat de la mise en place d'une approche surdo-centrée à la recherche sur les LS, dans laquelle les sourds signeurs sont des membres de l'équipe de recherche et non seulement des participants à une expérimentation. L'étude pratico-adaptative de SW montre aussi qu'une prise de conscience accrue du fonctionnement de la LS peut être réinvestie pour améliorer la compréhension des subtilités d'autres langues, notamment une LV : en particulier, la compréhension de la différence entre la modalité face-à-face et la modalité écrite en LS peut être utilisée pour améliorer l'écrit (en LV) des sourds.

L'étude pratico-inventive de Typannot montre qu'en linguistique des corpus l'établissement d'un système de transcription est une étape fondamentale de l'élaboration d'un modèle descriptif de la langue. Bien que le système de transcription soit établi au sein d'un modèle descriptif, il ne peut pas être simplement considéré comme un calque de celui-ci : le système de transcription est l'outil à travers lequel le modèle descriptif est élaboré, testé, validé, avec un va-et-vient continu entre les différentes versions du modèle et les différentes versions du système de transcription. Le système de transcription doit avoir assez de « marge » par rapport au modèle pour permettre soit la validation soit l'invalidation du modèle descriptif qui a aidé à sa conception. En tant que partie intégrante du développement du modèle, le système de transcription doit aussi être envisagé comme un outil au moyen duquel les chercheurs s'approprient de manière pratique les subtilités de la théorie linguistique sous-jacente. Le travail sur Typannot permet aussi de montrer comment le modèle kinésiologique de Boutet (2018) – qui remet le corps au centre de l'analyse linguistique et développe une méthode pour identifier les invariants gestuels constituant le noyau sémantique d'un signe – contribue à la compréhension du fonctionnement des LS.

L'analyse de SW et de Typannot rend compte de considérations d'ordre linguistique et méthodologique dont l'autrice espère qu'elles auront touché l'intérêt du linguiste qui a lu le présent ouvrage. Mais ce livre est aussi constitué d'un grand nombre de pages sur des aspects extrêmement techniques concernant le dessin des caractères, leur agencement dans l'espace graphique, leur organisation au sein du système d'écriture ou de transcription, les outils pour écrire et traiter les données. Autant de thématiques qui sont rarement traitées de manière centrale par les linguistes

mais dont la présence est – aux yeux de l’auteur – indispensable pour l’étude des systèmes d’écriture et de transcription et pour la mise en place de toute approche pratico-adaptative ou pratico-inventive concernant les LS. Ces aspects sont à étudier en mettant en relation les deux approches pratiques et l’approche théorique mentionnées ci-dessus. L’analyse de la richesse des solutions proposées par SW et Typannot ainsi que la prise en compte des problèmes qu’ils n’ont pas encore résolus ouvre des pistes de réflexion pour tout chercheur voulant essayer de résoudre le problème de la représentation graphique de la forme des LS. L’objectif de cette conclusion n’est donc pas de décider lequel est le meilleur, entre SW et Typannot, mais plutôt de proposer l’utilisation de ces deux systèmes pour créer une sorte de liste d’éléments à prendre en compte, de pièges à éviter, de solutions à retenir ou de lacunes à combler.

Typologie de système d’écriture

L’écriture est une représentation de la langue à travers un ensemble de caractères conventionnels, inscrits sur des supports au moyen d’outils, en suivant des règles conventionnelles : l’idée d’écriture comme représentation graphique de la langue est commune à toutes les langues écrites du monde mais ce concept a été mis en œuvre de différentes manières, donnant ainsi naissance à des systèmes qui peuvent être radicalement distincts. L’évolution et la différenciation entre les systèmes d’écriture a eu lieu grâce à différents « moteurs » qui peuvent avoir influencé à la fois les aspects typologiques et les aspects graphiques du système en question. Un de ces « moteurs » est la typologie de la langue que l’on souhaite écrire, qui influence la typologie et l’organisation des systèmes d’écriture. Par exemple, le passage d’un abjad (purent consonantique) à un alphabet complet a été nécessaire lorsqu’un peuple parlant une langue indo-européenne (où le sens des mots ne peut être compris sans indication des voyelles) a voulu adapter le système d’écriture conçu pour une langue sémitique (où l’indication des consonnes est suffisante à attribuer un sens au mot, et le contexte permet au lecteur de reconstruire les voyelles qu’il doit prononcer).

Les LS sont des langues typologiquement distinctes de toutes les LV et leur nature corporelle et spatiale leur confère des propriétés uniques : pour cette raison, il est envisageable (voire nécessaire) de créer un système graphique qui ne rentre dans aucune typologie d’écriture préexistante. Cette nouvelle typologie, même si elle peut s’inspirer de l’approche phonographique (c’est-à-dire permettre d’accéder au sens à travers une représentation – la plus économique possible – du signifiant) devra pouvoir rendre compte des caractéristiques des LS, notamment leur multilinéarité.

Cette multilinéarité a deux conséquences immédiates : la première sur le nombre de caractères (et par conséquent sur leur organisation), la deuxième (lorsque la multilinéarité est associée à l’utilisation pertinente de l’espace typique des LS) sur la disposition de ces caractères dans l’espace graphique. Le nombre de caractères et leur disposition dans l’espace graphique a des conséquences sur le dessin des glyphes, sur leur organisation, mais aussi sur

les outils (physiques ou numériques) qui devront être utilisés pour rendre scriptible et lisible le système que l'on souhaite développer.

Nombre de caractères

Dans l'histoire des écritures des LV, le type d'unité à représenter a une influence considérable sur le nombre de caractères nécessaires à la représentation de la langue : il faudrait autant de caractères que de concepts pour une langue purement logographique ; environ 50 000 caractères dans un système logo-phonographique comme l'écriture chinoise ; 46 pour un système syllabique comme les hiraganas japonais ; 26 pour un système alphabétique comme l'alphabet latin utilisé en France. Tous les systèmes d'écriture sont caractérisés par une très grande économie : la complexité de la langue est réduite aux seules productions de la bouche ; la gestualité co-verbale – c'est-à-dire l'apport du reste du corps à la communication – est systématiquement ignorée ; les informations sur le ton, la vitesse d'élocution etc. sont elles aussi omises ou déléguées à la ponctuation. Les systèmes alphabétiques, en ce sens, sont les systèmes caractérisés par une économie maximale : grâce à un nombre très restreint d'unités représentant, *grosso modo*, les sons distinctifs d'une langue (donc ses phonèmes), ils arrivent à représenter [la composante strictement orale de] l'ensemble des discours possibles. La totalité des textes écrits en français, de la liste de course à l'encyclopédie en passant par les tweets et les romans-fleuve a été produite avec, seulement, 26 caractères.

Cette économie aussi radicale est difficilement applicable aux LS, où il n'est pas possible de réduire à un seul articulateur toute la complexité de la langue. En LS l'apport des mains, mais aussi de l'expression faciale, des postures de la tête et du buste, est fondamental et inéluctable : deux mains qui bougent ne permettent pas, à elles seules, de produire du discours en LS. Même en essayant de reproduire l'économie typique des systèmes alphabétiques des LV grâce à la création d'un système « pseudo-alphabétique », la conception d'un système d'écriture ou de transcription des LS exige de prévoir une série de caractères pour chaque articulateur. De plus, les LS étant des langues spatiales et basées sur les mouvements du corps, les indications sur sa forme, sur son mouvement et sur sa disposition dans l'espace sont toutes aussi pertinentes les unes que les autres. Le nombre de caractères à créer pour représenter les caractéristiques fondamentales des LS est donc nécessairement très élevé, quel que soit le principe d'économie que l'on essaye d'appliquer.

Face à ce problème, un grand nombre de systèmes de transcription des LS prennent le parti d'ignorer tout bonnement les problématiques liées à la seule prise en compte des mains et se contentent de concentrer la reproduction sur celles-ci, à l'exclusion de tout autre partie du corps. Cela permet une grande économie, mais au détriment de la capacité de reproduire du discours en LS. Il faut se hâter de préciser que, souvent, ces systèmes satisfont aux besoins des chercheurs qui les développent, puisque leurs analyses se concentrent sur les mains : en tant que systèmes de transcription,

ils sont donc tout à fait fonctionnels et scientifiquement valables. Le fait qu'ils n'aient aucun espoir de devenir un jour des systèmes d'écriture quotidienne pour la communauté sourde n'est pas un problème, puisque tel n'est pas leur objectif.

SW, qui se présente en revanche comme un système d'écriture des LS, répond à la problématique de la multitude d'articulateurs en offrant autant de caractères qu'il en faut pour reproduire toute forme ou tout mouvement des différentes parties du corps. Grâce à ses plus de 35 000 caractères, tout ce que le corps peut faire, ou presque, est représenté en SW et ce qui n'est pas prévu par Sutton peut toujours être ajouté par un utilisateur écrivant à la main, moyennant la création de *SWSYM ad hoc*. Du point de vue du nombre de caractères, le système est loin d'être économique au sens où l'on conçoit généralement l'économie d'un système alphabétique ; par contre, visuellement, les signes y sont rendus d'une manière très synthétique et donc plus lisible : en gros, chaque partie du corps est décrite par un caractère qui en reflète la forme et (en creux) la position dans l'espace ; si cette partie du corps est en mouvement, le caractère qui la représente est complété par d'autres caractères spécifiant la trajectoire d'éventuels mouvements et, s'il y a lieu, par des informations sur la vitesse d'exécution et la présence de contacts entre les parties du corps. Le manque d'économie au niveau des caractères est donc compensé par la capacité de rendre la complexité des signes de manière synthétique.

La solution envisagée par Typannot, qui est un système de transcription et non d'écriture, est encore différente : en utilisant l'approche kinésilogique, qui permet de décrire toutes les postures du corps en termes de variation de degrés de liberté (DDL), l'équipe GestualScript applique le principe GLIM de la *généricité* pour réduire au maximum le nombre de caractères nécessaires à décrire tout l'ensemble du corps ; pour le mouvement (qui est en cours de développement), le même principe s'applique. Grâce à cette approche, il suffit d'une centaine de caractères pour décrire toutes les composantes des signes, de la main à l'épaule et à la tête, en passant par les pieds si nécessaire.

Pour que cette volonté d'économie n'entre pas en conflit avec la nécessité de représenter une multitude de postures et de mouvements différents, Typannot prévoit la construction d'une formule (appelée formule générique), où la posture et le mouvement de chaque unité pertinente (les cinq doigts, l'ensemble main/avant-bras/bras, l'ensemble épaule/cou/tête, etc.) est décrite à travers la juxtaposition de plusieurs caractères, représentant chaque partie du corps et chaque variation de ses différents DDL. Là où SW condense toute l'information en un caractère ou deux, sélectionnés parmi plusieurs dizaines de milliers, Typannot associe plusieurs dizaines de caractères qu'il sélectionne parmi une centaine.

Typannot répond donc au critère d'économie que l'on exigerait normalement d'un système alphabétique mais, au premier abord, il semble être dépourvu de la capacité de synthèse qui caractérise SW et qui rend sa lecture si aisée. La transdisciplinarité de son approche permet à Typannot

de prendre en compte la différence entre caractères et glyphes (propre à la typographie numérique) et d'avoir recours au savoir faire des dessinateurs de caractères pour mimer la synthèse visuelle propre à SW. Typannot offre alors deux modes de visualisation, l'un sous forme de *formules génériques*, l'autre sous forme de *glyphes composés* – un rendu visuel et synthétique des caractéristiques de forme (pour l'instant) et de mouvement (lorsqu'il aura été développé) des différentes parties du corps. Le passage entre la formule et le glyphe est assuré par une *ligature typographique*, un procédé bien connu par les utilisateurs de l'alphabet latin, mais qui peut être désormais appliqué bien au-delà de la simple création de versions plus esthétiques des digrammes (comme <o><e> devenant <œ>) grâce à des formats de polices de caractères aux fonctionnalités avancées comme OpenType.

Pour les LV, l'économie du nombre des caractères nécessaires pour représenter la langue s'accompagne souvent de la capacité du système à représenter la langue sous une forme synthétique et facilement manipulable. En revanche, la multilinéarité des LS, en multipliant le nombre d'éléments à représenter, peut faire déterminer un conflit entre la nécessité d'avoir un système économique en termes de nombre de caractères et celle d'obtenir une représentation synthétique de la langue. Par conséquent, les créateurs de systèmes d'écriture ou de transcription des LS ont deux options : soit ignorer l'un des deux versants, soit développer des solutions innovantes qui n'ont jamais été testées pour les systèmes d'écriture des LV. Le risque est d'aboutir à la création d'une nouvelle typologie d'écriture mais, comme déjà indiqué, les LV sont typologiquement différentes des LS et en tant que telles, il serait tout à fait possible qu'elles aient besoin d'une typologie d'écriture qui leur soit propre.

Besoins d'organisation du système

Quelle que soit la solution envisagée, même celle restreignant l'écriture des LS aux seules mains, le nombre de caractères est toujours assez conséquent, et cela peut avoir des incidences sur la manière dont le système se présente.

Dans un système avec peu de caractères, comme l'alphabet latin utilisé pour le français, l'ordre de présentation des caractères est linéaire. Les enfants de la maternelle apprennent à réciter « A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z » à l'aide de chansonnettes ou de petits poèmes, bien avant de savoir lire et écrire, tout comme ils apprennent par cœur la liste des chiffres de 1 à 30 sans obligation de savoir compter. Si, demain, un bureaucrate ennuyé décidait que les enfants devraient plutôt apprendre les lettres dans l'ordre où elle figurent sur un clavier (« A Z E R T Y U I O P Q S D F G H J K L M W X C V B N »), il faudrait inventer une nouvelle chansonnette, mais ça ne changerait rien aux enfants. Au Japon, en revanche, les 45 caractères syllabiques des katakanas sont présentés sous forme de grille : une ligne par consonne (ou union de consonnes), une colonne pour chaque voyelle (ou vice-versa). Cette organisation traduit la logique syllabique du système et permet de lister, sans oublis, chaque caractère. Elle facilite l'apprentissage

par cœur des hiraganas, et aussi des katakanas, qui fonctionnent exactement selon la même logique. Le même bureaucrate ennuyé, s'il imposait aux enfants d'apprendre les kanas dans un ordre aléatoire, serait probablement la cause de bien piètres résultats scolaires. Pour l'écriture chinoise, un tableau ne suffit pas : les caractères sont organisés selon leurs radicaux, eux-mêmes organisés selon l'ordre dans lequel on trace sur le papier les traits qui les constituent. Cela permet d'organiser les caractères en une sorte d'arbre à la complexité croissante (plus le caractère a de radicaux, plus ceux-ci ont de traits, plus il faudra passer d'embranchements pour y parvenir). Aux enfants, en Chine, on enseigne les radicaux usuels (en commençant par les moins complexes à tracer), les règles permettant de déterminer l'ordre des traits et la manière de retrouver un caractère dans un dictionnaire. On ne prétend pas qu'ils mémorisent une liste de 50 000 caractères : personne, en effet, n'y parviendrait et la chose serait encore plus infaisable si leur disposition était aléatoire (que notre bureaucrate ennuyé en soit averti).

L'organisation des caractères au sein du système est donc d'autant plus fondamentale que leur nombre est élevé. En LS, même les systèmes qui se concentrent exclusivement sur les mains comptent toujours entre 50 et 100 caractères : traditionnellement, c'est-à-dire depuis la notation développée par Stokoe (1960), la subdivision des éléments pertinents des LS en paramètres (configuration, orientation, emplacement, mouvement) a permis de mettre de l'ordre dans les caractères pour en favoriser, sinon l'apprentissage par cœur, du moins la possibilité de les retrouver facilement.

Pour Typannot, la manière d'organiser le système se fonde sur la subdivision des *caractères génériques* en niveaux d'informations (groupements de segments [GRSEG], parties, variables et valeurs). Cette subdivision permet à l'utilisateur de connaître la fonction de chaque caractère et la place que celui-ci pourrait occuper dans la formule générique. Au sein des différents niveaux d'information, des logiques d'ordre corporel ont été implémentées pour justifier l'ordre de présentation des caractères représentant les différents GRSEG, parties, variables et valeurs : si les doigts (HS) sont le premier GRSEG présenté, leur parties (les doigts) seront aussi les premiers dans les parties, les variables et valeurs qui leur sont appliquées. Il est intéressant de noter que, dans Typannot, il n'est pas nécessaire d'établir un ordre logique de présentation des *glyphes composés* : ces derniers ne sont en effet pas des caractères, mais des ligatures qui fournissent une visualisation alternative de la formule générique (et non des caractères qui la composent). C'est donc la logique d'organisation de la formule, et non celle des caractères, qui permet de les retrouver facilement malgré leur nombre très élevé (de l'ordre des millions).

SW, quant à lui, compte plusieurs dizaines de milliers de caractères qui décrivent l'ensemble des postures et mouvements du corps. Comme pour l'écriture chinoise, il est nécessaire pour les retrouver de comprendre la logique d'organisation du système, mais au lieu d'une subdivision basée sur l'ordre dans lesquels sont tracés les traits, Sutton propose une logique corporelle où, *grosso modo*, les postures et les mouvements sont associés aux

articulateurs qui les réalisent. Chaque caractère est identifié par un *code numérique univoque* (CNU) qui décrit sa place au sein de l'organisation et permet de le retrouver. Le fait que SW ait été développé sur plus de 40 ans en essayant de répondre à toutes les demandes des utilisateurs a provoqué plus d'une irrégularité dans l'organisation et ces irrégularités, qui se reflètent dans le code numérique univoque, perturbent la recherche des caractères et, parfois, la compréhension de l'information qu'ils représentent. Malgré ces irrégularités, SW fournit un point de vue très intéressant sur la manière dont il est possible d'organiser un système de représentation d'une langue visuo-gestuelle et corporelle en tenant compte aussi bien de l'organisation corporelle que de la trace que le mouvement des articulateurs décrit dans l'espace de signation. Les propositions de modification de l'organisation de SW par CSB cherchent à pousser plus loin cette organisation corporelle afin de faciliter la recherche, l'apprentissage et la manipulation des différents caractères de SW.

Pour les LV, l'organisation des systèmes d'écriture est fortement liée au nombre de caractères, et par conséquent à la typologie d'écriture. La présentation de leurs caractères sous forme de listes, tableaux ou « arbres » influence la manière dont le système peut être appris mais aussi le type et le nombre d'éléments qu'il faut apprendre pour le maîtriser. En LS, le nombre de caractères, forcément élevé, appelle à chercher des moyens de les organiser afin d'en simplifier l'apprentissage et la manipulation. Les expériences sur SW et Typannot (mais aussi celles d'autres systèmes cherchant à ne pas se focaliser exclusivement sur les mains) montrent qu'une organisation qui respecte les logiques d'organisation du corps est adaptée aux LS, qui sont des langues corporelles. Mais l'expérience de SW montre aussi qu'il peut être difficile de maintenir une logique d'organisation stricte lorsqu'un système évolue dans le temps. Pour cette raison, un chercheur voulant développer un nouveau système d'écriture ou de transcription aurait tout intérêt à trouver un moyen d'organiser de manière rigoureuse ses caractères, mais en prévoyant en amont ce qu'il se passerait en cas d'évolutions du système. Il est en effet fort improbable que la première version d'un système d'écriture ou de transcription des LS soit maintenue telle quelle à tout jamais.

Gestion de la spatio-temporalité de la langue dans l'espace graphique

La multilinéarité (qui implique l'utilisation de plusieurs articulateurs pendant le temps de réalisation du signe) et l'utilisation pertinente de l'espace sont des caractéristiques centrales des LS qui ont des répercussions sur la disposition des caractères dans l'espace graphique.

Les systèmes d'écriture des LV sont tous caractérisés par la linéarité : qu'ils représentent des mots, des syllabes ou des phonèmes, les caractères forment des lignes allant de droite à gauche ou de gauche à droite ou de haut en bas, plus rarement allant de bas en haut ou décrivant des zig-zags ou des serpentines (les boustrophédons). Cette linéarité est possible car toutes les écritures des LV, qu'elles soient phonographiques ou logographiques, réduisent les langues aux seules unités linguistiques produites par l'appareil

phonatoire. Dans ces systèmes le temps est reflété par l'ordre dans lequel les différentes unités sont disposées sur la ligne.

La plupart des systèmes d'écriture et de transcription des LS agencent de manière linéaire les différents caractères choisis pour décrire le corps : le caractère décrivant la forme des mains est suivi par celui indiquant son orientation, qui est suivi par celui sur son emplacement et enfin par celui sur son mouvement. Cette linéarité ne permet pas de rendre compte de la dimension spatiale des LS ni du déploiement dans le temps de différents articulateurs. Dans ces systèmes, la formule décrit un signe (ou plutôt les mains d'un signe) dans son ensemble, mais l'ordre dans lequel les caractères sont disposés sur la ligne ne reflète pas l'ordre dans lequel les caractéristiques sont produites : un signe est composé d'une configuration qui a une orientation, un emplacement et un mouvement, et non de la mise en place d'une configuration précédant l'instanciation de son orientation et de son emplacement. Les trois dimensions de l'espace sont donc réduites à la monolinéaire de la ligne d'écriture qui, de plus, perd la capacité d'être une représentation du temps.

Typannot s'ouvre à la représentation non-linéaire des signes à travers les *glyphes composés*, des visualisations glyphiques alternatives qui permettent d'accéder à une version hautement lisible des GRSEG. Par exemple, le glyphe composé de LOC HS donne à voir la forme des doigts à travers un glyphe qui reproduit les caractéristiques morphologiques de la main ; celui de LOC UL montre la disposition de la main, de l'avant-bras et du bras dans l'espace. Ces caractéristiques morphologiques des GRSEG sont affichées dans un espace graphique propre à chaque GRSEG, mais il n'existe pas encore un moyen d'unir les glyphes composés pour reproduire un signe entier (et il n'est pas donné de savoir si un jour il y en aura un, même si on peut l'espérer). Il n'existe donc pas encore d'espace graphique non-linéaire dans lequel inscrire tous les glyphes composés en faisant apparaître leurs relations.

En plus des glyphes composés, Typannot est constitué d'une visualisation sous forme de caractères génériques. Ces derniers sont inscrits sur la feuille (ou plutôt le fichier) en reprenant le concept de formule, typique des systèmes de description linéaire des LS : chaque formule permet de décrire les caractéristiques articulatoires d'un GRSEG ; pour décrire un signe en entier il faut aligner plusieurs formules. Comme pour les autres systèmes, l'ordre d'une formule ne représente pas l'ordre temporel d'apparition des caractéristiques des GRSEG²⁶⁵, et l'ordre des formules entre elles ne représente pas l'ordre temporel d'apparition des différents GRSEG. La non-prise en compte de la temporalité et de la relation entre les GRSEG n'est toutefois que temporaire : elle découle du fait que l'équipe GestualScript travaille encore à la description du mouvement, qui est l'élément permettant d'insérer les différentes postures (les LOC) dans une dynamique, et donc dans le temps et l'espace. Le travail sur Typannot s'inscrit en effet dans le modèle

265. En effet, pour Typannot, l'ordre de la formule respecte les niveaux d'information propres à Typannot (GRSEG, parties, variables, valeurs).

kinésiologique de Boutet (2018), qui accorde la plus grande importance à la temporalité relative de l'activation non seulement des GRSEG, mais aussi des SEG présents dans les GRSEG. L'équipe GestualScript n'a pas encore officialisé ses propositions pour prendre en compte la multilinéarité et la spatialité des LS dans Typannot, mais ce n'est qu'une question de temps : au cours du Workshop Typannot d'août 2023 sur l'analyse du mouvement, d'importantes décisions ont été prises concernant ces deux éléments²⁶⁶.

Au contraire, SW propose déjà une solution tout à fait innovante pour la gestion de la multilinéarité et de la spatialité du signe entier. Les caractères ne sont pas disposés sur une ligne mais dans une vignette, où leur position dans l'espace graphique bidimensionnel respecte autant que possible leur emplacement dans l'espace de signation tridimensionnel (c'est la notation « en creux » du paramètre de l'emplacement). Le dessin des caractères (dont il sera question plus bas) permet de pallier la perte de dimensions qu'impose le passage de la tridimensionnalité des LS à la bidimensionnalité de la page d'écriture. SW reprend ainsi la capacité de synthèse visuelle qui était offerte par les dessins de signes (utilisés encore aujourd'hui dans les dictionnaires de LS) en lui associant la conventionalité d'un système graphique (dans la manière de disposer les caractères et dans celle de les dessiner). SW n'arrive toutefois pas à fournir une réelle solution au problème de la temporalité : seule une segmentation du flux gestuel sur plusieurs vignettes permettrait de représenter l'ordre dans lequel les articulateurs bougent, mais la sursegmentation qui peut en découler risque de rendre les signes moins lisibles, voire illisibles : un scripteur avisé cherchera donc davantage à respecter la lisibilité de SW qu'à indiquer de manière minutieuse la composante temporelle des signes (à moins qu'elle ne soit perçue comme fondamentale par le scripteur).

La différence de canal entre les LV (audio-phonatoires) et les LS (visuo-gestuelles, c'est-à-dire corporelles, multilinéaires et spatiales) impose de repenser entièrement la manière de gérer l'espace graphique. Si SW propose une solution très intéressante pour prendre en compte l'espace, grâce à l'abandon de la disposition linéaire des caractères en faveur d'une vignette bidimensionnelle, il n'arrive pas à proposer une gestion efficace de la temporalité. Typannot, qui pour l'instant décrit chaque partie du corps séparément, n'affronte pas encore la spatialisation relative de l'ensemble des GRSEG et commence tout juste à mettre en place une solution (pas encore dévoilée) pour gérer la spatialisation. Ce nœud reste encore à délier et un chercheur voulant développer un système d'écriture ou de transcription des LS devra utiliser toute son inventivité pour traduire une langue tridimensionnelle et inscrite dans le temps en une écriture mono-ou bi-dimensionnelle et, surtout, figée : l'auteurice de cet ouvrage ne peut que

266. Comme annoncé dans le §IX.B2f, s'agissant d'un travail mené en équipe, il a été décidé dans cet ouvrage de ne rien dévoiler des nouveautés issues de ce Workshop, afin que leur première publication ne porte pas uniquement le nom de CSB.

déclarer sa hâte de voir de nouvelles propositions pour résoudre le plus grand casse-tête de la représentation graphique des LS.

Dessin des glyphes

Les systèmes de représentation des LS qui souhaitent prendre en considération la multitude d'articulateurs ont nécessairement un nombre très élevé de caractères. L'ordre dans lequel ces caractères sont présentés exerce une influence sur la manière dont un utilisateur pourra comprendre et apprendre le système : une logique corporelle semble la solution la plus adaptée pour organiser les caractères d'un système d'écriture ou de transcription des LS. La prise en compte de la corporalité des LS, leur nature visuo-gestuelle, revêt aussi un rôle fondamental dans les choix concernant le dessin que l'on souhaite associer à chaque caractère du système, c'est-à-dire la forme que l'on veut donner aux *glyphes*.

Les systèmes alphabétiques des LV représentent des unités linguistiques dont la forme tangible est un son : les phonèmes /w/ ou /ʃ/ n'ayant pas de forme visuelle intrinsèque, leur transposition dans l'espace graphique – et donc visuel – ne peut se faire que moyennant une convention tout à fait arbitraire. La forme choisie peut ne pas avoir été établie de manière tout à fait aléatoire, mais aujourd'hui, les traits qui composent ses caractères n'ont plus aucune raison d'être : ainsi, même si le <A> dérive d'un caractère qui représentait une tête de taureau, aujourd'hui le <A> n'est perçu que comme trois traits, deux diagonaux qui se rejoignent en haut et un horizontal qui les coupe en leur milieu; si le bureaucrate ennuyé décidait de remplacer le <A> par une étoile, ça ne changerait strictement rien (si ce n'est qu'il faudrait apprendre cette nouvelle convention). Le nombre très exigü de caractères présents dans les systèmes phonographiques rend tout à fait possible la mémorisation des correspondances entre le son représenté et la forme glyphique du caractère.

Les systèmes logographiques, en revanche, représentent des unités de sens. Il en résulte des systèmes composés de milliers de caractères : bien trop pour qu'un utilisateur puisse apprendre par cœur la correspondance sens-caractère s'il n'est pas aidé par la présence de glyphes dessinés de manière avisée. Contrairement aux unités sonores, les unités de sens sont facilement associables à une forme visuelle tangible²⁶⁷ qui peut tout aussi facilement être représentée dans l'espace graphique. Le passage d'une forme visuelle à une forme graphique n'est habituellement pas réalisé au cas par cas : il y a des habitudes graphiques (par exemple la limitation du nombre de traits) et des exigences scripturales (comme la rapidité d'écriture) qui influencent de façon systématique la manière dont les caractères sont dessinés (même ceux créés à des époques récentes), et qui contribuent à leur interprétation. Cette

267. Parce qu'elle se voit en (un chien, un enfant, etc.) ou parce qu'elles ont des conséquences visibles (le vent, le deuil, etc.) ou parce que le recours à des métaphores conceptuelles permet de les ramener à des concepts appartenant aux deux premiers cas de figure (les bons sentiments sont associés au cœur, etc.).

relation entre la forme graphique des caractères et le sens qu'ils véhiculent permet une manipulation plus aisée du système d'écriture²⁶⁸.

Contrairement aux LV qui se fondent sur les sons, les LS se fondent sur les mouvements d'un corps, inscrits dans l'espace. Ce corps est vu par l'interlocuteur, il a donc une forme tangible qui peut être représentée dans l'espace graphique. Les systèmes pseudo-alphabétiques des LS peuvent donc utiliser cette image que le corps *donne à voir* pour représenter la forme signifiante des signes. Comme pour les systèmes logographiques des LV, le lien entre la forme graphique du caractère et la forme tangible inscrite dans le caractère (dans ce cas le corps), permet une manipulation plus aisée lorsque le système d'écriture compte un nombre très important de caractères.

Il a tout de suite été évident pour les chercheurs – qu'ils se limitent aux mains ou essaient de représenter tous les articulateurs – que la manière la plus simple d'écrire les LS était d'associer aux différents caractères des glyphes reprenant les caractéristiques visuelles du corps. Dès la Mimographie de Bébien (1825), on retrouve des formes graphiques qui dépeignent les postures et les traces du mouvement. Toutefois, les tous premiers systèmes de transcription des LS, comme la notation de Stokoe (1960), n'ont pas réussi à exploiter cette potentialité. En effet, alors que Bébien avait toute la liberté offerte par la feuille et la plume, Stokoe a dû s'arranger avec l'instrument que la publication scientifique de ses résultats lui imposait : d'abord la machine à écrire, puis les premiers ordinateurs. Stokoe a donc dû utiliser un escamotage pour réussir à associer de manière un tant soit peu logique une forme du corps à un caractère présent sur son clavier : la configuration avec les quatre doigts étendus et unis et le pouce aligné le long de la paume, qui était utilisée dans l'alphabet dactylogique pour représenter la lettre , a donc été associée à la touche B (et donc à la lettre) du clavier. Ce n'est qu'après le développement informatique des polices de caractères, qui permettait de dissocier la touche sur laquelle on appuyait du glyphe qui apparaissait à l'écran, qu'il a été enfin possible de créer des glyphes représentant ce que le corps donne à voir : depuis lors, la « main en forme de B » est donc représentée par la forme (dessinée de manière plus ou moins réaliste) de quatre doigts étendus et unis, avec le pouce aligné le long de la paume.

Par rapport aux autres systèmes de transcription développés précédemment, SW et Typannot sont ceux qui comptent plus de caractères distincts (*nota bene* : au niveau des glyphes composés, et pas des caractères génériques!), ce qui rend d'autant plus forte l'exigence de permettre au lecteur et au scripteur de s'orienter parmi la multitude de caractères existants : l'organisation des caractères joue un rôle important, mais n'est pas suffisante pour rendre le système facilement exploitable. Tant Sutton que l'équipe GestualScript choisissent de donner à leurs glyphes une forme morphologique

268. Certes, l'évolution amène les glyphes à se simplifier et parfois à perdre un peu de leur iconicité mais, dans les systèmes logographiques, ils restent majoritairement justifiés par une forme visuelle qui aide à les apprendre et à les manipuler.

qui permette au lecteur de voir la forme tangible des postures corporelles et la trace que le mouvement de ce corps laisse dans l'espace (dans le seul cas de SW, puisque le mouvement n'est pas encore implémenté dans Typannot). Ainsi, même si SW compte plus de 35 000 caractères, le fait de pouvoir les reconduire (en grande partie) à des formes visibles sur le corps (des formes de mains, des trajectoires de mouvements, etc.) permet à l'utilisateur de déduire très facilement ce qu'il doit lire en regardant un caractère. De même, pour les glyphes composés de Typannot, un utilisateur peut facilement reconstruire plusieurs millions de forme de mains distinctes (ou des postures d'autres SEG) en regardant leur glyphe composé. Le recours à une représentation morphologique du corps permet donc à l'utilisateur de reconstruire l'information qu'il doit lire dans un caractère, sans être obligé de la savoir par cœur.

SW, avec sa gestion bidimensionnelle de l'espace graphique, pousse encore plus loin la réflexion en proposant une représentation globale et synthétique de tout ce que le corps donne à voir, chose que les systèmes basés sur des formules ne peuvent pas faire. En l'état actuel des choses, Typannot n'en est pas capable non plus, mais il est fort probable qu'une fois le travail sur le mouvement terminé, on puisse disposer d'une version regroupant dans un seul espace graphique tous les glyphes composés nécessaire à écrire un signe.

Les caractères génériques de Typannot, en revanche, ne sont pas conçus dans cette logique de donner à voir le corps : suivant l'approche kinésiologique, leur objectif est en effet de décrire ce que le corps *fait* – du point de vue articulaire – et non ce que le corps *dessine* dans l'espace. Bien qu'il n'existe qu'une centaine de caractères génériques, ce qui aurait permis de leur donner une forme arbitraire, les glyphes ont été dessinés de manière à donner à voir les informations articulaires qu'ils véhiculent. Ainsi, les différents caractères des GRSEG et parties ont été associés avec des glyphes représentant, de manière très stylisée, les os (ou les parties charnues, mais uniquement pour les expressions faciales), alors que les caractères représentant les variables et les valeurs représentent symboliquement leur contenu informationnel.

Le chercheur voulant s'atteler à développer un système d'écriture ou de transcription des LS aura donc tout avantage à prendre en considération cette modalité visuelle commune entre les LS et l'écriture, surtout s'il souhaite que son système permette de représenter ce que le corps donne à voir. Si, comme dans le cas des caractères génériques de Typannot, son but n'est pas de représenter ce que l'on voit du corps, la réflexion sur la forme à donner à ses glyphes est tout de même très importante parce qu'elle pourra faciliter l'apprentissage, la compréhension et la manipulation du système.

Cobérence glyphique

Mais la création d'un système glyphique fondé sur la forme du corps impose une sérieuse réflexion sur la manière de restituer une représentation cohérente du corps : de quel point de vue doit-il être regardé ? de quelle

manière doivent être représentées les parties du corps l'une par rapport à l'autre? comment prendre en compte toutes les nuances des postures et des mouvements que le corps peut faire? Plus le nombre de caractères est élevé, plus l'absence de rigueur risque d'avoir des conséquences sur l'utilisation, voire sur la compréhension de l'information véhiculée par les caractères.

SW est un système d'écriture qui s'est développé sur plus de 40 ans en essayant de répondre à toutes les suggestions des utilisateurs : l'ajout de segments à représenter et de caractéristiques à décrire ont comporté la multiplication des caractères. Tout cela a pesé sur l'organisation du système (qui n'a pas toujours gardé une parfaite cohérence), mais aussi sur la représentation glyphiques des caractères qui le constituent. Un exemple emblématique est celui des configurations de la main, avec leurs variations sur la base du plan, de l'orientation et de la partie visible de la main. La main étant un objet tridimensionnel, sa reproduction dans un espace bidimensionnel impose de choisir comment « écraser » la main en gardant non seulement ses caractéristiques de forme mais aussi sa distinctivité par rapport aux autres formes de main possibles. Le critère suivi par Sutton est de choisir au cas par cas la meilleure manière de représenter la main, c'est-à-dire la représentation qui assure la plus grande visibilité de la forme des doigts. Ainsi, la forme graphique qui sera donnée à un index étendu et formant un angle de 90° avec la paume dépendra du point de vue : il sera représenté par une barre lorsque le point de vue choisi est frontal par rapport à la paume de la main, et par un point lorsqu'il sera latéral par rapport à elle. Dans SW, la situation est complexifiée par le fait que le glyphe représente la forme de la main mais contient aussi des informations sur la partie visible de la main : la modification de la partie visible engendre des différences visibles de la forme de la main et par conséquent des différences dans la manière de dessiner la main (par exemple le pouce peut dépasser à droite ou percer vers l'avant, selon le côté de la main que l'on regarde). La décision d'adopter un point de vue modifiable selon le cas pose aussi des problèmes quand il s'agit de composer un signe entier, car le fait d'associer un signe qui est toujours dessiné du point de vue du récepteur du signe à une main qui peut être dessinée selon une multitude de points de vue, crée une sorte de caléidoscope de points de vue au sein d'une même représentation.

Typannot compte potentiellement, au niveau des glyphes composés (*nota bene* : et non des caractères génériques), plusieurs millions de glyphes. Choisir au cas par cas le point de vue à adopter non seulement n'aurait pas été souhaitable (sous peine de reproduire les problèmes de SW) mais aurait été littéralement impossible, vu le nombre de cas à examiner. Pour cette raison, le principe appliqué dans Typannot est celui de la *modularité* : le point de vue choisi est fixe et les doigts ayant une même forme sont toujours dessinés de la même manière. Afin d'éviter que des règles aussi strictes donnent lieu à des gribouillages illisibles, des règles supplémentaires ont été établies pour assurer toujours une bonne « aération » entre les doigts représentés, tout en laissant au glyphe l'apparence et les proportions d'une main. Actuellement, la forme et l'orientation de la main sont traitées séparément ; Loc HS décrit

uniquement la forme, alors que les glyphes composés de LOC UL représentent l'orientation de la main, mais en omettant sa forme. De ce fait, l'équipe GestualScript ne s'est pas encore penchée sur la question de savoir comment gérer les effets de l'orientation sur la forme de la main, chose qu'elle devra probablement faire si elle souhaite un jour proposer une version glyphique représentant plusieurs GRSEG. Ce qui est certain, c'est que cela ne pourra pas être décidé au cas par cas et que le respect du principe de modularité pourra, encore une fois, conduire à la solution.

Dans les systèmes d'écriture logographique des LV, la possibilité de rendre de manière visuelle la quasi-intégralité des concepts que le système peut exprimer permet de motiver la forme graphique des glyphes et facilite l'apprentissage et la manipulation du système d'écriture, malgré la multitude des caractères qui le composent. Dans les systèmes pseudo-alphabétiques des LS, caractérisés eux aussi par un nombre très important de caractère, la corporalité est un élément qui pourrait permettre de motiver la forme des glyphes. Mais décider de prendre en compte les formes du corps n'est malheureusement pas suffisant : il faut réussir à affronter le passage de la tridimensionnalité du corps à la bidimensionnalité de la feuille, avec des règles rigoureuses qui permettent au système glyphique d'avoir un certain degré de prévisibilité, assurant ainsi la lisibilité et la scriptibilité du système.

Adaptation des caractères à l'écriture numérique

Une écriture est un ensemble de caractères, visibles grâce à des glyphes, qui représentent une langue : mais pour que les glyphes puissent restituer l'information contenue dans les caractères, il faut qu'ils puissent être déposés (c'est-à-dire tracés) sur un support à l'aide d'un outil.

L'écriture des LV naît en tant qu'écriture manuscrite. Très tôt (dès le II^e siècle avant notre ère, en Chine), le besoin de reproduire, encore et encore, un même texte donne naissance aux premières techniques d'imprimerie, qui sont radicalement améliorées, il y a environ 600 ans, par l'invention des caractères mobiles. À partir du XIX^e siècle, l'invention de la machine à écrire transporte les principes de l'écriture non-manuscrite dans les bureaux et les maisons, ouverture qui est complétée une centaine d'années plus tard par la diffusion des premiers ordinateurs personnels. L'arrivée des ordinateurs et la naissance de la typographie numérique donne lieu à une véritable révolution : les caractères (les informations) et leurs glyphes (leur visualisation) ne sont plus liés de manière indissoluble, ni entre eux, ni avec le support où les glyphes s'inscrivent (si celui-ci est numérique). Désormais il est possible de changer le glyphe sans besoin de réinscrire le caractère, il suffit de changer de police de caractères numérique.

L'écriture numérique est donc constituée par un caractère associé à un glyphe, via une police de caractères. Dès les premières tentatives de transférer des données textuelles, il a été évident pour les informaticiens

que les « petites différences²⁶⁹ » qui marquent les systèmes d'écriture peuvent engendrer de graves ruptures de compatibilité au niveau des caractères. Pour cette raison, très rapidement, des standards ont été mis en place pour garantir la compatibilité universelle des caractères à travers leur association avec des codes numériques immuables et « glyphiquement neutres » : aujourd'hui, c'est Unicode qui assure cette fonction. Quand un système d'écriture est inclus dans ce standard sa pérennité et sa compatibilité (presque) universelle est assurée, mais la reconnaissance par Unicode n'est pas automatique : il faut que le système d'écriture réponde aux prescriptions du standard (stabilité, diffusion, utilité, etc.) pour que le Consortium Unicode lui accorde son droit d'entrer.

Puisque les écritures des LS « n'existent pas », elles ne sont initialement pas prévues au sein d'Unicode. Les systèmes développés pour représenter les LS ont donc dû être ajustés pour pouvoir être utilisés dans un ordinateur. Au début de l'édition numérique, la solution la plus simple a été d'adapter le système aux caractères existants (comme l'a fait Stokoe dans sa notation). Plus tard il a été possible de créer une police de caractère qui, en tapant sur le clavier le caractère <A> ne fasse pas afficher un « A » mais un glyphe du système graphique. Cette solution garantissait la visualisation des données tant que la bonne police était sélectionnée, mais était la source de nombreuses confusions puisqu'en requêtant le <A> dans le texte, apparaissaient à la fois les « A » du texte et les caractères du système dédié aux LS. Aujourd'hui, dans Unicode, il est possible de ne pas associer les caractères à des emplacements déjà occupés par un autre système d'écriture, et d'utiliser plutôt un PUA, un plan à usage privé, ce qui permet d'éviter les confusions entre caractères reconnus par le Consortium et caractères servant à écrire un système non inclus dans Unicode.

De tous les systèmes inventés pour représenter les LS, SW est le seul à avoir réussi à se faire ouvrir officiellement les portes d'Unicode. SW, qui vantait presque 40 ans d'histoire lors de son inclusion dans Unicode, n'avait pas été conçu pour répondre aux exigences d'un standard né vingt plus tard : sa reconnaissance a impliqué une dizaine d'année de négociations, qui ont mené à une stabilisation forcée de SW et aussi à des changements dans son organisation. Certaines des adaptations imposées par Unicode n'ayant pas plu aux utilisateurs de SW, les fontes créées pour permettre la visualisation du système ne s'appuient pas sur la plage allouée à SW par le Consortium, et continuent à être reliées à une PUA, ce qui est vraiment dommage, pour Unicode comme pour les utilisateurs du système. En effet, les textes écrits avec une police dont les glyphes sont reliés à des caractères inscrits dans une PUA ne sont pas aussi pérennes que ceux écrits avec une police qui s'appuie sur les caractères officiels d'Unicode : il suffit que la fonte devienne

269. Comme l'utilisation des diacritiques : en français il faut prévoir des <à> <â> <ä> <é> <è> <ê> <ë> <î> <ï> <ó> <ö> <ù> <û> <ü> <ý> <ç>, en italien seulement <à> <é> <è> <î> <ò> <ù> et en polonais <ą> <ć> <ę> <ł> <ń> <ó> <ś> <ź> <ż>; pourtant ces trois langues utilisent l'alphabet latin.

incompatible avec les systèmes existants pour que se perde tout lien entre le caractère, l'information qu'il contient et le glyphe qui le représente, rendant d'un coup illisible le texte tant par un humain que par une machine.

Typannot – beaucoup plus récent que SW – a été développé en sachant que la reconnaissance par Unicode serait un atout majeur pour sa diffusion, sa facilité d'utilisation et la pérennisation des transcriptions réalisées avec ce système. Pour l'obtenir, il faut pouvoir répondre aux règles que le Consortium impose à tout système voulant être reconnu dans Unicode et il est plus facile de le faire si le système est conçu dès le début pour le respecter. Par exemple, tous les caractères de Typannot respectent les conventions d'identification imposées par le Consortium, qu'il s'agisse des conventions de nommage ou de la description des propriétés normatives du caractère. Par ailleurs, la décision de réduire le plus possible le nombre de caractères (et, pour cela, de déléguer la gestion de la multitude d'occurrences possibles à la formule générique et aux glyphes composés, qui ne concernent pas Unicode) est dictée par des considérations d'ordre théorique autant que par le souhait de limiter l'ampleur de la plage de caractères à « demander » au Consortium : ce choix semble plus raisonnable que de solliciter pour Typannot quelques millions de caractères (comme cela aurait été le cas si, au lieu d'axer la demande uniquement sur les caractères génériques, l'équipe avait demandé la reconnaissance des glyphes composés). La phase de négociation avec le Consortium commencera dès que le développement de Typannot sera achevé. Pour l'instant les caractères de Typannot ont été rangés dans une PUA, et c'est sur celle-ci que s'appuient les polices de caractères décrivant les différents GRSEG. Au moment du passage entre PUA et plages officielles d'Unicode (le cas échéant), un script devra sûrement être mis en place pour convertir les anciens codes associés aux caractères avec ceux alloués par le Consortium. Mais puisque Typannot est conçu pour être compatible avec Unicode, l'opération devrait être aussi simple que de transformer tous les <A> en <a> dans un texte (ou plutôt tous les <U+0041> en <U+0061>).

La naissance de la typographie numérique, en séparant les caractères des glyphes, donne une très grande liberté aux créateurs de systèmes d'écriture et de transcription. Une fine connaissance des fonctions avancées des formats de police de caractères permet de trouver des solutions innovantes aux problèmes que pourrait affronter un chercheur souhaitant développer un système d'écriture ou de transcription des LS. Mais cette grande liberté est limitée par la présence de standards internationaux qui ne peuvent pas être ignorés. Leur connaissance, et ensuite leur prise en compte, sont donc primordiales pour réussir à créer un système qui puisse avoir une utilisation dans le monde numérique.

Outils d'insertion pour l'écriture numérique

Pour l'écriture numérique, l'outil le plus commun d'insertion est le clavier physique : un outil directement dérivé de la machine à écrire, constitué d'une cinquantaine de touches représentant chacune une lettre, un chiffre ou un signe de ponctuation, qui permet d'insérer des caractères (compatibles

avec Unicode), lesquels seront visualisés à l'écran grâce aux glyphes dessinés dans une police de caractère. Les claviers physiques peuvent être « remappés »²⁷⁰ : la touche <A> peut être dissociée du caractère <U+0041> pour être réassociée à un autre caractère Unicode (lettre, chiffre, symbole, signe de ponctuation, émoticône, etc.). Une fois le remappage réalisé, en appuyant la touche <A>, on inscrira le nouveau caractère (qui sera affiché à l'écran s'il est lui-même associé à un glyphe dans une police de caractères). En principe, cette solution permet donc d'écrire tout système d'écriture ou de transcription (des LS mais aussi des LV) qui aurait été associé à un caractère Unicode (situé ou pas dans une PUA).

De nos jours, la diffusion des smartphones, des tablettes, et des écrans tactiles en général, a mené à la diffusion de claviers virtuels. Dans ces derniers, il n'est pas nécessaire de remapper les touches, il suffit de créer des touches reliant un espace de l'écran à un caractère. Ces touches peuvent être disposées de manière traditionnelle, c'est-à-dire en reproduisant un clavier de machine à écrire, ou elles peuvent être dotées d'un design innovant, en disposant les touches de manière plus ergonomique et/ou adaptée au système d'écriture.

Toutefois, les claviers de type machine à écrire, qu'ils soient physiques ou virtuels, sont très fonctionnels pour les alphabets mais ne le sont pas autant pour les systèmes ayant un grand nombre de caractères. Pour ces derniers, les claviers ont dû être dotés d'une « intelligence », d'un logiciel qui interprète une longue séquence de touche afin de déterminer quel est le caractère voulu par l'utilisateur. Ainsi, pour écrire les caractères chinois *via* un clavier de type machine à écrire, il ne suffit pas d'appuyer sur une seule touche mais il faut insérer une séquence de touches (une pour chaque trait, dans le bon ordre) qui, au fur et à mesure qu'elles sont appuyées, restreignent le champ des possibilités jusqu'à permettre d'identifier un seul caractère, que l'on peut ensuite sélectionner : une fois sélectionné, c'est le caractère, et non la séquence ayant mené à son identification, qui est inscrit dans le logiciel (*via* son identifiant Unicode) et qui est visualisé à travers le glyphe (à condition qu'une police de caractères supportant le chinois soit installée). Les progrès de l'informatique mènent au développement de systèmes d'« intelligence » de plus en plus performants, même pour les systèmes alphabétiques, ce qui permet désormais, par exemple, d'insérer d'un seul coup toute une série de caractères grâce aux outils de complétion et de suggestion, voire de correction automatique.

Étant donné que les systèmes de représentation pseudo-alphabétique des LS ont nécessairement un très grand nombre de caractères, la solution du remappage ou de la réalisation d'un clavier virtuel de type machine à écrire n'est pas suffisante. Les systèmes de représentation des LS qui ont vraiment investi dans leur informatisation ont donc tous proposé des claviers virtuels

270. Cette possibilité ne correspond pas à celle, vue plus haut, d'associer le caractère <U+0041> (c'est-à-dire <A>) à un nouveau glyphe; ici c'est la touche du clavier <A> qui est associée à un nouveau caractère. Le caractère est donc bel et bien remplacé, il n'est pas juste visualisé à travers un glyphe différent.

« intelligents » et dont l'interface utilisateur, très souvent, n'a plus rien à voir avec celle d'une machine à écrire.

SW propose un clavier virtuel, appelé SignMaker, qui permet de retrouver les caractères à travers l'exploration d'une série de boîtes encastrées qui reflète l'organisation officielle de SW (y compris ses problèmes). Les caractères sont ensuite glissés-déposés dans un espace graphique virtuel bidimensionnel : une vignette numérique. Bien que SignMaker soit le clavier officiel, de nombreux autres claviers ont vu le jour : la présence de la vignette reste constante, mais la recherche des caractères peut être fondée sur des principes d'utilisation radicalement différents de ceux de SignMaker. SWift, par exemple, permet de repérer les caractères en restreignant l'ensemble des possibles à travers la sélection des caractéristiques corporelles que le signe représente. Par conséquent, si le scripteur sait quelle posture ou quel mouvement du corps il veut représenter, il peut retrouver le caractère correspondant, même s'il ne le connaît pas et ne sait pas exactement où il se situe dans l'organisation du système d'écriture.

Contrairement à SW qui est composé de plus de 35 000 caractères, Typannot n'en compte qu'une centaine mais, pour représenter une posture ou un mouvement, il faut agencer ces caractères dans une formule à la syntaxe rigide : le clavier virtuel doit non seulement permettre l'écriture de la formule, mais aussi garantir qu'elle ne contienne pas d'erreurs. Le clavier est donc doté d'une « intelligence » qui assure le respect de la syntaxe de la formule, quel que soit l'ordre dans lequel un élément est décrit. Puisque Typannot est un système de transcription, d'autres « intelligences » ont été mises en place pour permettre à l'utilisateur de vérifier la justesse de ce qu'il écrit, notamment un avatar qui donne à voir l'information représentée par la formule, de manière à pouvoir la comparer avec ce que l'on souhaite transcrire. Le clavier donne aussi un aperçu du glyphe composé qui devrait apparaître lors de l'export de la formule générique, si l'on utilise la police de caractère Typannot au sein d'un logiciel supportant Unicode et les ligatures²⁷¹.

Pour être scriptible numériquement, un système d'écriture ou de transcription a obligatoirement besoin d'un outil permettant d'inscrire les caractères dans les logiciels. La réalisation d'un clavier virtuel et surtout de ses « intelligences » est un travail d'informaticien et de designer qui, dans l'idéal, sont intégrés dans l'équipe qui développe le système d'écriture. Si cela n'est pas le cas, il est toujours possible (à condition que le système n'ait pas trop de caractères) de réaliser un outil d'insertion très basique, sans « intelligence » et qui reprenne les caractéristiques d'un clavier de machine à écrire : ce clavier rendra plus ardu le travail du scripteur mais il permettra au système d'être viable. Le fait de ne pas être en mesure de développer le

271. Mais le clavier ne génère pas le glyphe composé. Celui-ci est inscrit dans la police de caractères Typannot : lorsqu'une formule qui respecte la syntaxe est exportée dans un logiciel (quel qu'il soit, tant qu'il supporte OpenType et Unicode), l'utilisateur peut activer la fonction ligature qui fera apparaître, s'il a été dessiné par l'équipe GestualScript, le glyphe composé à la place de la formule.

clavier idéal ne doit donc pas bloquer le travail de réalisation d'un système graphique pour les LS.

Le chercheur qui, en revanche, aura les ressources requises pour développer un outil d'inscription conçu spécifiquement pour son système trouvera sûrement une source d'inspiration dans les claviers réalisés pour les autres systèmes d'écriture et de transcription, qu'ils soient dédiés aux LV ou aux LS. Mais dans la réalisation il devra tenir compte du fait que chaque système d'écriture a ses propres spécificités et exigences, et qu'il n'existe pas de panacée, ni du point de vue de l'organisation de l'outils ni de celui des « intelligences » qui peuvent faciliter le travail d'inscription.

Enfin, il est bon de rappeler que, même si le système d'écriture doit pouvoir être considéré – un jour ou l'autre – comme achevé (et que rien n'est vraiment à l'abri de changements), les claviers ne sont que des outils qui accompagnent le système : ils peuvent évoluer au gré des nouvelles technologies, se doter de nouvelles formes d'« intelligence », et ils peuvent aussi émaner d'utilisateurs qui n'ont aucun contact avec les inventeurs du système d'écriture. L'éventualité que quelqu'un d'autre propose des améliorations au niveau des outils de saisie ne doit pas être considéré comme une marque d'ingérence ou de non-appréciation du travail mené, mais plutôt comme un indice que la communauté est en train de s'approprier le système graphique et cherche à l'adapter de mieux en mieux à ses exigences (qui peuvent être différentes de celles de l'inventeur) : c'est donc un très bon signe pour la diffusion du système.

Amélioration du temps d'écriture numérique

La multilinéarité des LS fait qu'il y a plusieurs articulateurs qui agissent au même moment et que chacun d'entre eux a besoin d'être écrit. Le délai qui s'écoule entre réaliser un signe et l'écrire devient donc rapidement très important. Or, plus le temps d'écriture et de transcription est long, moins élevé sera le nombre de productions écrites que l'on pourra espérer obtenir.

Face à cette situation, les personnes ayant travaillé sur SW, qu'il s'agisse de l'équipe de Sutton ou de chercheurs indépendants (comme Borgia) ont mis au point des claviers virtuels de plus en plus performants, en améliorant leur design, en travaillant sur la logique de repérage des divers caractères au sein de l'ISWA (l'alphabet de SW), en rendant plus fluide le dépôt des caractères dans la vignette bidimensionnelle et en essayant de doter les claviers de nouvelles formes d'« intelligence » (auto-complétions, suggestion du signe suivant, accès à des dictionnaires de signes pré-composés à modifier, etc.). L'analyse des réflexions ayant mené à la création de ces claviers (en particulier sur SWift), montre l'importance de concevoir des claviers qui ne soient pas uniquement *parfaits pour le système* mais qui soient aussi *parfaits pour les utilisateurs*. Si l'on souhaite que le scripteur puisse écrire le plus rapidement et facilement possible, il faut prendre en considération les habitudes et les aptitudes des futurs scripteurs (par exemple, dans le cas des sourds, de leur organisation cognitive basée sur la vue).

La même logique de travail sur les claviers a été suivie par l'équipe

GestualScript : l'organisation de l'interface utilisateur est conçue pour permettre une insertion qui soit la plus rapide et intuitive possible. Le clavier, dans ce cas, est aussi conçu comme un outil qui facilite l'apprentissage du système lui-même : les « intelligences » peuvent créer des garde-fous qui empêchent l'utilisateur de commettre des erreurs, mais elles peuvent aussi fournir des retours qui permettent à l'utilisateur de comprendre ses erreurs et d'améliorer sa compréhension du système. Plus grande sera la compréhension de la logique du système et du clavier de la part de l'utilisateur, meilleures seront ses performances (rapidité, justesse, etc.) lorsqu'il écrira.

Les LV sont, comme les LS, confrontées au délai qui s'écoule entre parler et écrire, même s'il est moins marqué. Afin d'accélérer le processus d'écriture il est de plus en plus facile de trouver des logiciels qui permettent au locuteur de dicter ses propos, qui sont ensuite transcrits automatiquement et apparaissent à l'écran presque en temps réel. Cette dictée vocale ne peut pas s'adapter aux LS, mais il est possible d'envisager des solutions similaires à travers l'utilisation de dispositifs de capture de mouvement (MOCAP) qui permettrait la mise en place d'une « dictée gestuelle » : c'est l'un des objectifs à long terme de l'équipe GestualScript concernant Typannot. Le travail mené jusqu'à présent est prometteur, mais il requiert des ingénieurs très spécialisés et demeure très lié à l'outil de MOCAP que l'on envisage d'utiliser. Il reste donc un long chemin à parcourir pour mettre en place une transcription automatique des LS, mais la voie à suivre est en train de se dessiner.

Depuis le printemps 2023, le développement d'intelligences artificielles « à la portée de tous » (comme ChatGPT) a montré au grand public les potentialités de ces systèmes : il se pourrait que, dans un avenir proche, ces nouvelles technologies aident au développement de la dictée gestuelle ou permettent d'envisager une toute autre solution pour améliorer la vitesse d'écriture numérique des systèmes d'écriture et de transcription des LS.

L'amélioration du temps d'écriture est donc un aspect qui, même s'il n'a peut-être pas de solution dans l'immédiat, doit être gardé en mémoire par quiconque se fixe de trouver un moyen pour écrire ou transcrire les LS. Une fois que le délai entre signer et écrire les signes aura été sensiblement réduit (ce qui ne revient pas à l'annuler !) il sera possible d'envisager la création de larges corpus transcrits pour les LS, qui représenteront une nette amélioration de la documentation de ces langues à l'usage des linguistes, des littéraires, des pédagogues, des sociologues, etc.

Gestion de l'espace graphique numérique

Tout système d'écriture ou de transcription est également défini par l'espace graphique qu'il occupe : les systèmes d'écriture des LV sont toujours inscrits dans la linéarité, alors que la multilinéarité des LS impose d'attribuer aux LS une linéarité fictive, ou de modifier radicalement la gestion de l'espace graphique, par exemple en inscrivant les caractères dans une vignette bidimensionnelle, comme le fait SW. Le choix d'assurer une

représentation bidimensionnelle, porté exclusivement par SW²⁷², affecte tant sa forme manuscrite que sa forme numérique. Mais, alors que dans l'écriture manuscrite aucune barrière physique n'empêcherait l'application d'une solution non linéaire, dans le monde numérique la logique de construction des logiciels peut bloquer toute tentative de casser la linéarité.

Tous les claviers virtuels développés pour SW – qu'il s'agisse de SignMaker, de SWift ou d'un autre – proposent une vignette virtuelle où déposer les caractères sélectionnés. Tant que l'on est dans un logiciel entièrement conçu pour représenter SW, cette solution fonctionne parfaitement. Le problème se pose lorsqu'on veut exporter le signe dans tout autre logiciel permettant de traiter du texte. À moins que l'on ne l'exporte sous forme de dessin (ce qui fait de la vignette une sorte de logogramme dont les constituants ne sont plus accessibles²⁷³), la vignette est incompatible avec la linéarité qui sous-tend l'organisation de tous les logiciels permettant de traiter du texte. Les développeurs des claviers pallient le problème en créant un format d'export qui recense les caractères présents en accompagnant cette information des coordonnées $(x;y)$ des caractères dans l'espace de la vignette. La vignette est ainsi linéarisée et donc compatible avec les logiciels habituels de traitement de texte, et il est possible de « reconstruire » la bidimensionnalité lorsqu'on réimporte les données dans un logiciel conçu pour SW. Mais la linéarisation forcée de SW lui fait perdre non seulement la capacité de reproduire de manière synthétique et facilement lisible un signe, mais aussi toute possibilité d'avoir accès aux informations concernant l'emplacements des différents articulateurs, puisque ceux-ci sont notés « en creux »²⁷⁴.

Alors que jusqu'ici les problèmes exposés pouvaient être résolus par la créativité du chercheur qui voulait écrire en SW, le problème de la (non-)linéarité va bien au-delà de ce qu'un individu ou une équipe de recherche peut espérer résoudre (c'est du moins l'impression de l'auteur de cet ouvrage). Il ne s'agit en effet pas de créer un meilleur logiciel d'insertion ou d'améliorer le format d'export, mais de faire en sorte que tout logiciel puisse traiter des textes non linéaires avec la même facilité que pour les textes linéaires : seule une très grande compagnie informatique, telle que Microsoft, Apple ou Google, pourrait lancer une initiative aussi vaste et convaincre les autres à suivre.

272. Typannot ne codant pas (encore) des signes entiers, l'équipe GestualScript n'a pas encore dû affronter cette problématique : les caractères génériques sont associés linéairement en une formule ; les glyphes génériques, bien qu'ils donnent une représentation non linéaire d'un GRSEG, occupent le même l'espace qu'une lettre, ils n'ont donc pas de problème à être disposés sur une ligne.

273. Tant qu'une vignette est un texte composé de plusieurs caractères, les logiciels les voient comme des caractères Unicode ayant une certaine forme glyphique. Une fois transformé en image, les glyphes ne seront plus perçus que comme des séries de pixels noirs ou blancs, perdant toute relation avec le caractère subjacent.

274. Il faudrait, pour y accéder, faire des calculs à partir des coordonnées des différents éléments pour déterminer leur position relative. Et ensuite produire une annotation, étrangère à SW, pour donner cette information.

Outils d'écriture manuscrite

Une approche moderne à un système d'écriture ou de transcription impose de penser de manière concrète à sa numérisation. Toutefois l'écriture manuscrite est, encore de nos jours, une pratique quotidienne très répandue qui mérite d'être, elle aussi, au centre de la réflexion sur le développement d'un système d'écriture et, pourquoi pas, de transcription.

Théoriquement, la première réflexion concernant le développement de l'écriture manuscrite d'une LS devrait porter sur le support, l'outil et le geste qui permettront à l'utilisateur d'écrire à la main. Toutefois, alors que tout au long de cette conclusion l'autrice ne s'est pas lassée de poser divers problèmes en invitant les développeurs de systèmes d'écriture ou de transcription à les garder en tête pour l'avenir, elle va faire ici exactement l'inverse. En effet, l'écriture manuscrite, au cours des millénaires, a vu se succéder de multiples supports d'écriture et un nombre encore plus conséquent d'outils d'inscription et de gestes scripturaux ; mais aujourd'hui, l'écriture manuscrite (du moins dans les pays occidentaux) repose majoritairement sur l'utilisations de feuilles de papier, sur lesquelles on écrit au moyen de stylos-billes, de crayons de papier, de crayons-feutres ou (de plus en plus rarement) de stylos-plume. Il semble – toujours à l'autrice de cet ouvrage – qu'essayer de développer un système qu'il faudrait écrire avec une fourchette sur une feuille de chou, reviendrait à compliquer inutilement une tâche déjà rude.

Le fait de ne pas avoir besoin de réfléchir à l'outil d'écriture, au geste scriptural et au support d'inscription, n'ôte rien à l'influence qu'ont ces trois éléments sur la réalisation d'un système d'écriture. Les stylos, les crayons et les feutres, à condition d'être suffisamment fins, permettent de tracer des traits (barres ou courbes) d'une grande précision et d'une épaisseur à peu près constante (ce qui ne facilite pas le « remplissage » éventuel d'espaces au sein d'un caractère). Ces traits doivent se combiner pour créer des formes de caractères, des glyphes, qui doivent être suffisamment distinctifs pour ne pas être confondus entre eux. Plus il y a de caractères dans un systèmes, plus il faut développer de combinaisons de traits différentes, plus les caractéristiques spécifiques de chaque trait deviennent importantes : si la barre du <A> de l'alphabet latin ne touche par parfaitement l'une des deux barres obliques, on reconnaîtra toujours un <A>, mais en chinois cette même imprécision transforme le caractère <日> (« jour ») en <日> (« dire »).

Les systèmes de représentation des LS ayant nécessairement un grand nombre de caractères, il est donc fondamental de réfléchir à cette distinctivité, et c'est encore plus vrai si l'on souhaite que le système puisse être écrit à la main. En effet, le dessinateur de caractères pour une police numérique mettra le plus grand soin à différencier les traits pour assurer la distinctivité des caractères, tandis que le scripteur à la main n'y accordera probablement pas autant d'attention. Il faut donc, dans la mesure du possible, créer un système dont la distinctivité graphique soit à l'épreuve d'une « écriture de médecin ».

Face à ce problème, un système riche en caractères comme SW assure

la distinctivité en différenciant non seulement la forme des traits qui composent les caractères, mais aussi leur remplissage (même si celui-ci est difficile à assurer avec un stylo ou un crayon) et leur position. Ainsi la vue de paume et la vue de dos de la main se différencient par leur couleur; de même, les différentes fonctions du glyphe <°>, qui représente selon les cas la pliure d'un doigt, la bouche grande ouverte ou un œil grand ouvert, sont différenciés car dans le premier cas il sera placé près de la main, dans les autres cas en bas ou en haut du rond représentant le visage. De plus, une politique de redondance de l'information permet de compenser d'éventuels problèmes de lisibilité : par exemple une main droite sera située à droite de la vignette et sera associée à une flèche dont la pointe est noire (qui indique un mouvement de la main droite); même s'il y avait un risque de confondre les glyphes de la main droite et de la main gauche, l'association avec un espace et un mouvement redonnerait l'information sur la latéralité. Il y a donc des manières d'utiliser des glyphes très similaires, ou même identiques, tout en garantissant la distinctivité des caractères.

La réflexion sur l'écriture manuscrite doit aussi prendre en compte les caractéristiques du support : une feuille de papier est une surface plane d'une certaine taille : la feuille d'un grand cahier scolaire, par exemple, mesure 210 x 297mm. Sur cette feuille, en alphabet latin, il est possible d'écrire de quelques dizaines de lettres manuscrites (en écrivant très gros) jusqu'à 3 000 ou 4 000 lettres manuscrites (en écrivant moyennement petit) sans que la réduction de la taille n'affecte leur distinctivité, et donc la lisibilité du texte. Mettre sur cette même feuille 4 000 caractères chinois manuscrits serait impossible; cette écriture en « pattes de mouche » pourrait peut-être être produite, mais elle ne serait pas lisible.

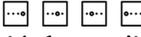
La distinctivité des caractères de SW est donc assurée par des choix graphiques au niveau de leur dessin, mais aussi par le fait qu'il est prévu qu'une vignette « prenne de la place » : dans les textes étudiés par CSB, aucun scripteur – même celui écrivant le plus petit – ne place plus de 50 signes sur une feuille A4. En diminuant encore la taille, les textes ne peuvent être tracés avec la finesse voulue pour différencier les glyphes et ils s'avèrent illisibles.

Typannot, quant à lui, est un système de transcription, il n'est donc pas conçu pour prendre des notes sur un calepin. Toutefois, il n'est pas exclu qu'un usager d'un système comme Typannot puisse vouloir annoter rapidement une idée et trouve plus simple de le faire à la main en recourant au système de transcription auquel il est habitué.

L'adéquation de Typannot à une écriture manuscrite est très différente qu'il s'agisse des glyphes composés ou des caractères génériques.

Les glyphes composés, bien que conçus pour une écriture numérique, sont probablement adaptables à une écriture manuscrite (du moins ceux représentant les mains et les expressions du visage). Le principe de modularité a en effet amené l'équipe GestualScript à choisir un nombre très restreint de traits (barres, courbes, cercles) pour représenter les différents éléments, et à les disposer dans l'espace de manière à pouvoir différencier plusieurs millions de combinaisons différentes. Si l'espace alloué sur la feuille

est suffisant, il est donc possible d'écrire à la main ces productions et de les relire aisément.

Les caractères génériques, assez peu nombreux, sont eux aussi caractérisés par une grande distinctivité au niveau de leur dessin. Mais, cette distinctivité a été conçue pour un usage informatique du système : dans la police de caractères, où les glyphes sont parfaitement dessinés, il n'y a pas de confusions possibles : même les caractères , qui pourtant se ressemblent, peuvent être facilement différenciés lorsqu'ils s'affichent à l'écran. Le « petit carré » dessiné autour du glyphe, qui assure la séparation entre une information et l'autre, rendent plus aisée la lecture en diminuant les confusions possibles. Toutefois, si l'on écrit à la main, ces mêmes « petits carrés » compliquent la reproduction des caractères : non seulement parce qu'il faut les tracer un par un, mais aussi parce qu'il faut réussir à faire tenir toute la partie « distinctive » du dessin dans un carré de taille réduite. Le scripteur qui voudra écrire les caractères génériques à la main trouvera peut-être plus simple d'utiliser une feuille quadrillée et d'éliminer cette partie du glyphe : seul l'usage pourra le dire.

Lors de la conception d'un système d'écriture qui vise une écriture manuscrite, il faut réfléchir sérieusement à la distinctivité des caractères au vu des outils et des supports les plus communs utilisés pour écrire. Cette réflexion doit se faire en considérant la place que prendra le système d'écriture : pense-t-on écrire 10, 100, 1000 signes sur une feuille de cahier grand format ? Selon la réponse, il faudra choisir entre différentes solutions pour garantir la distinctivité des caractères. Enfin, même si le système n'est conçu que pour transcrire, il n'est pas défendu de réfléchir à l'aspect qu'il aurait en version manuscrite, pour anticiper les besoins du linguiste qui, tout comme l'autrice de ce livre, apprécierait peut-être, à l'ère du numérique, de pouvoir prendre des notes à la main.

Outils de numérisation de l'écriture manuscrite

L'expérience montre que, malgré tous les efforts faits pour améliorer les logiciels de saisie, les scripteurs de SW préfèrent l'écriture manuelle, plus flexible et surtout beaucoup plus rapide que l'écriture numérique. Toutefois, l'écriture manuscrite possède aujourd'hui de nombreuses limitations d'ordre pratique dues à sa nature d'entité physique : archiver et transmettre un document, y retrouver une information, assurer son organisation sont des opérations beaucoup plus difficiles lorsque celui-ci est en papier. Depuis plusieurs années, les documents les plus importants sont scannés et stockés en format électronique. Nombre d'entre eux sont aussi traités avec des logiciels de reconnaissance de caractères (manuscrits ou tapuscrits) en mesure de transformer leur contenu textuel en écriture numérique.

De nos jours l'écriture manuscrite a acquis un nouveau type de support : alors qu'avant on écrivait sur une feuille avec un stylo, aujourd'hui de plus en plus de personnes écrivent à la main en brandissant un stylo numérique et une tablette tactile. Cette nouvelle technologie allie les avantages de l'écriture manuscrite à celle de l'écriture numérique : les productions sont

numérisées dans leur forme d'origine, mais elles peuvent très facilement, dans le cas des systèmes d'écriture les plus diffusés (l'alphabet latin, les caractères chinois, etc.) être transformées presque en temps réel en une forme d'écriture numérique grâce à des logiciels de reconnaissance d'écriture manuscrite incorporés dans la tablette. La conversion du texte manuscrit en caractères Unicode facilite la manipulation des textes qui peuvent alors être transmis, archivés, mais aussi analysés et requêtés exactement comme des textes écrits au clavier. La forme manuscrite, elle, peut être stockée et transmise comme une image : ce dessin est généralement plus « propre » que celui d'une écriture manuscrite réelle, puisque le stylo numérique ne finit pas sa réserve d'encre, ne peut pas être mal taillé, etc.

Grâce aux tablettes il devient envisageable de trouver une solution pour numériser rapidement les textes écrits manuellement, et les rendre exploitables, y compris – au cas où un informaticien s'intéresserait à ce problème – les textes écrits dans un système conçu pour les LS. La thèse de Borgia (2015) sur SW-OGR, par exemple, a permis d'adapter la reconnaissance de caractère manuscrits à SW²⁷⁵.

Aujourd'hui, la scriptibilité numérique est presque une obligation pour tout système qui aspire à être diffusé. Elle est tout aussi indispensable si l'intention est de faire de la recherche sur les textes produits avec ce système. Il n'en reste pas moins que, souvent, les systèmes complexes sont plus rapidement et facilement scriptibles à la main qu'au clavier : cela peut venir des caractéristiques du système ou des dispositifs d'insertion qui lui sont dédiés. S'apercevoir que l'on est en train de développer un système que les utilisateurs écriraient plus volontiers à la main qu'au clavier pourrait même induire à changer de cap. Il faut toutefois penser que les technologies permettant la reconnaissance des caractères sont en perpétuelle évolution et que, comme cela a été démontré, il est tout-à-fait possible de les adapter à des systèmes comme SW. Il est donc fort probable qu'en mettant à profit les compétences d'un informaticien spécialisé, il serait possible de mettre au point une reconnaissance de caractères adaptée au système auquel on travaille. Mais pour cela, il faut absolument qu'en amont le système ait été pensé pour le monde numérique, c'est-à-dire qu'il soit inscrit dans une plage (officielle ou privée) d'Unicode et qu'il soit doté d'une police de caractères.

Outils d'analyse linguistique

Les systèmes d'écriture peuvent avoir été conçus pour les raisons les plus diverses et avoir une multitude d'usages. Au contraire, les systèmes de transcription répondent à un objectif bien précis : permettre au chercheur de fixer sur un support la forme ou le sens de la langue qu'il souhaite étudier, afin de pouvoir l'analyser. Un utilisateur de système de transcription a donc besoin non seulement de pouvoir écrire un texte – idéalement en format numérique –, il doit aussi pouvoir le traiter avec des outils d'analyse.

275. Bien qu'à l'époque il n'y avait pas la diffusion actuelle des tablettes et les textes avaient dû être écrits à la main sur une feuille et puis scannés.

Les linguistes de LV ont une panoplie de logiciels spécialisés, aux fonctionnalités bien distinctes, qui permettent de « retourner dans tous les sens » les productions écrites et orales en LV. Pour les recherches concernant la LS, la liste des logiciels pouvant être utilisés est beaucoup plus réduite. Normalement ces logiciels sont constitués d'un lecteur de vidéos et d'un système plus ou moins flexible de lignes qui constituent une partition sur laquelle sont inscrites des annotations. Chaque annotation est reliée à une certaine typologie de données (indiquée par la ligne où se situe l'annotation) et à une plage temporelle qui permet de savoir à quel moment précis de la vidéo un phénomène a été repéré. Les lignes peuvent être organisées selon des hiérarchies plus ou moins flexibles et il peut aussi y avoir des fonctions (comme des vocabulaires contrôlés) qui facilitent et accélèrent le travail de l'annotateur. Un logiciel d'annotation en partition très répandu chez les experts de LS est ELAN, également utilisé par les chercheurs qui se penchent sur les aspects multimodaux des LV.

Les systèmes linéaires de transcription des LS, à condition de s'appuyer sur des caractères Unicode (reconnus officiellement ou inscrits dans une PUA) et d'être dotés d'une police de caractères, sont tous compatibles avec les logiciels d'annotation, puisque les annotations ne sont en fait que des textes, susceptibles de prendre plusieurs formes. Ainsi, une fois la police Typannot installée dans l'ordinateur, il est tout-à-fait possible de faire apparaître dans une annotation d'ELAN une formule de Typannot ayant été écrite avec un clavier virtuel. Celle-ci pourra ensuite être traitée (requêtée, exportée, etc.) comme un autre texte quelconque, écrit en alphabet latin, en caractères chinois, etc.

Dans un logiciel comme ELAN, caractérisé par une grande flexibilité, la manière dont est déployé un système de transcription dépend beaucoup du système lui-même. La notation de Stokoe, par exemple, peut être inscrite sur une seule ligne s'appelant « mains ». Pour Typannot, il est possible d'attribuer à chaque ligne de la partition un GRSEG ou un SEG. Le recours à un annotateur en partition permet à Typannot de résoudre en partie le problème des relations temporelles entre les SEG : si chaque SEG est inscrit sur une ligne, la plage temporelle occupée par sa transcription peut donner une indication claire sur les délais d'activation respectifs.

En attendant que l'équipe GestualScript dévoile la manière dont elle envisage la gestion de la temporalité, cela permet aux chercheurs de commencer à étudier les relations temporelles entre SEG décrits avec Typannot.

Dans certains cas, les fonctionnalités proposées par ceux de ces logiciels d'annotation qui sont les plus répandus peuvent ne pas être adaptés aux fonctionnalités spécifiques du système de transcription. Par exemple, ELAN permet de créer des vocabulaires contrôlés statiques, mais ne permet d'accéder à une base de données qui serait alimentée au fur et à mesure par les annotations et qui mettrait automatiquement à jour le vocabulaire contrôlé. Ainsi, le potentiel d'un système comme les ID-gloss (*nota bene* : c'est un système d'annotation et non de transcription!), qui se fonde sur

cette circularité entre les transcriptions que l'on est en train d'écrire et celles générées précédemment, resterait largement inexploité s'il était utilisé dans ELAN. Pour cette raison, les chercheurs qui ont développé les ID-gloss ont aussi proposé iLex, un logiciel d'annotation *ad hoc*.

Dans le cas d'un système non linéaire de transcription comme SW, la création d'un nouveau logiciel pourrait être une solution à l'absence totale de compatibilité entre la bidimensionnalité de la vignette et un logiciel d'annotation construit à partir de lignes (plusieurs lignes, certes, mais toujours des lignes!). Avec les annotateurs, SW affronte en effet les mêmes problèmes qu'avec les logiciels de traitement de texte : une fois qu'une vignette est exportée de SignMaker ou de SWift, soit on renonce à sa bidimensionnalité soit on l'exporte sous forme de dessin/logogramme en perdant toute possibilité de requêter les caractères qui se trouvent au sein de la vignette. Créer un logiciel permettant l'affichage des vignettes au sein d'une ligne d'annotation permettrait de requêter les différents caractères constituant la vignette, et donc d'utiliser toutes les potentialités de SW comme système de représentation de la LS. SW étant aussi, ou plutôt surtout, un système d'écriture des LS, il serait possible d'envisager la création d'un logiciel permettant d'analyser les textes en LS tout comme on analyse les textes écrits en LV.

Si un système est conçu – ou veut être utilisé – pour transcrire les LS, il faut se demander d'emblée comment les transcriptions pourront être exploitées par les linguistes. Cela comporte de réfléchir à la manière de le rendre compatible avec les systèmes existants, mais aussi parfois d'oser se lancer dans l'ambitieux projet de développer un nouvel annotateur. Dans ce dernier cas, il est toutefois fondamental de trouver un moyen de rendre compatibles les données produites avec ce logiciel spécialisé et d'autres logiciels plus répandus : l'isolement et l'incompatibilité, dans le monde numérique en général et à fortiori dans le monde de la recherche, ne constituent jamais une bonne stratégie.

Développer un système d'écriture pour une langue en partant de zéro, maintenant que l'écriture a été inventée, est théoriquement une tâche plutôt simple : il suffit de choisir une langue, de la subdiviser en unités pertinentes et d'attribuer un signe graphique à chaque unité. Cela semble aussi simple que de dire, ou plutôt d'écrire, « bonjour! ». Dans la pratique, quelle que soit la langue que l'on souhaite écrire, cette simplicité est loin d'être réelle. Développer un système d'écriture implique de s'intéresser en amont aux aspects fonctionnels de l'écriture. Il s'agit de choisir quel type d'unités doivent être considérées pertinentes (mots, syllabes, sons, etc.) et donc d'avoir une compréhension profonde du fonctionnement de la langue, mais aussi de s'interroger sur les besoins des futurs scripteurs (qu'il s'agisse de chercheurs ou de locuteurs). Il faut ensuite identifier de manière exhaustive toutes les unités qu'il sera nécessaire d'écrire. À ces aspects fonctionnels s'ajoutent des aspects formels, car chaque unité doit être associée à un caractère qui doit, lui même, être relié à un glyphe permettant

sa manipulation concrète. Le choix des glyphes n'est toutefois pas anodin – surtout dans le cas de système ayant un nombre très élevé de caractères – car il influence la manière dont le système pourra être écrit, lu mais aussi appris. De même, les caractères ne nécessitent pas uniquement d'être créés, ils doivent aussi être reconduits à un ordre bien défini qui permette tant de les mémoriser que de les retrouver au sein du système. Enfin, un système d'écriture étant un « objet » doté d'une matérialité, il faut aussi prendre en compte les aspects techniques de l'acte d'écrire : s'ouvrent alors toutes les questions concernant les outils et les supports qui seront utilisés pour écrire ; la disposition des caractères dans l'espace du support ; la manière dont outils et supports influencent la forme et la manipulation du système d'écriture (pour la lecture et l'écriture). Le développement de l'informatique, donnant naissance à l'écriture numérique, ajoute encore un degré de complexité, imposant de nouvelles contraintes à la création des glyphes et demandant une nouvelle réflexion sur les outils d'inscription et la gestion de l'espace graphique.

Le développement d'un système d'écriture est donc un processus complexe qui pousse le linguiste à sortir d'une vision de l'écriture comme simple représentation de la langue pour s'aventurer sur le terrain de la grapholinguistique, une branche naissante de la linguistique qui vise à prendre en compte toutes les facettes – fonctionnelles, formelles et techniques – de la question graphique. Toutefois, le grapholinguiste – si compétent et ouvert aux aspects les plus divers de l'écriture qu'il soit – ne peut à lui seul posséder tous les savoir-faire et les instruments de réflexion théorique nécessaires pour venir à bout de ce puzzle. La prise en compte de la complexité de la question graphique nécessite la constitution d'une équipe transdisciplinaire regroupant des experts des différents domaines – la typographie, le design, l'informatique mais aussi les sciences sociales, la pédagogie, les études littéraires, etc. – en mesure de prendre en compte tous les instruments pratiques, théoriques, mais aussi technologiques que leurs disciplines respectives leur offrent.

L'approche grapholinguistique portée par une équipe pluridisciplinaire permet, s'agissant de la création d'un système d'écriture pour une LV, de profiter de la très grande variété d'expériences scripturales qui ont se sont produites au cours de ces cinq derniers millénaires. Toutefois, lorsqu'il s'agit de développer des systèmes d'écriture pour les LS, l'expérience cumulée pour les LV – bien que pouvant offrir des pistes de réflexion – ne peut pas fournir de solutions clés en main : quel que soit l'aspect de l'écriture que l'on souhaite affronter (fonctionnel, formel ou technique), la nature visuo gestuelle et corporelle des LS impose de faire preuve d'inventivité.

Au cours de ces 60 dernières années de nombreux systèmes d'écriture et de transcription des LS ont vu le jour et – même s'ils n'ont pas réussi à s'affirmer auprès de la communauté sourde – ils constituent des expériences scripturales qui mettent en avant des solutions intéressantes. Mais le puzzle de la question graphique liée aux LS est loin d'avoir été résolu : quelques pièces forment déjà un dessin, d'autres ont été triés mais pas encore placés,

d'autres gisent encore en tas sur la table, mais un grand nombre de pièces sont encore dans la boîte, dans l'attente que quelqu'un les prenne en considération. La grapholinguiste autrice de cet ouvrage ne peut qu'espérer voir de plus en plus de joueurs (qu'ils s'agisse de locuteurs de LS, de linguistes ou de chercheurs d'autres disciplines) se joindre à la table et y apporter une multitude de points de vue afin d'avancer ensemble dans la résolution de ce puzzle si passionnant.

BIBLIOGRAPHIE

- AA.VV. 2001. «Deaf children around the world express their grief over the terrorist attack» : 10 p. Deaf Action Committee for Sign Writing [DAC], La Jolla CA.
- AA.VV. 2021. «Tennessee Encyclopedia of History and Culture». Tennessee Historical Society, Nashville TN. <https://tennesseeencyclopedia.net/> [site web]
- AGCom (Autorità per le garanzie nelle comunicazioni). 2004. Il sistema delle comunicazioni in Italia, *in* : «Relazione annuale sull'attività svolta e sui programmi di lavoro», parte 2: 89-180. https://www.agcom.it/documents/10179/15046/04_Relaz_part02.pdf/d2565e61-e168-4d31-80ee-7df2ccbe9d25
- Ajello R., L. Mazzoni, F. Nicolai. 2001. Linguistic gestures : mouthing in Italian Sign Language (LIS), *in* : P. Boyes Braem, R. Sutton-Spence (eds), «The hands are the head of the mouth : the mouth as articulator in sign languages», ch. 10: 231-246. Signum Press, Hamburg.
- Alexander M., M. Azzopardi Galea (eds). 2011. Dizzjunarju Il-Lingwa tas-Sinjali Maltija. Foundation for the Development of Maltese Sign Language, La Valletta. <https://mlrs.research.um.edu.mt/resources/lsm>
- Alkoby K., J.A. Hochgesang, G. Mirus, P. Pascual-Villanueva. 2010. Construction of an ID-Gloss database. Conf. «Theoretical Issues in Sign Language Research 10 [TISLR10]», West Lafayette IN.
- Alleton V. 1970. «L'écriture chinoise» : 125 p. Presses Universitaires de France, Paris.
- Alleton V. 2008. «L'écriture chinoise : le défi de la modernité» : 235 p. Editions Albin Michel, Paris.
- Amauger F., F. Bertin, S. Gonzalez, P. Tsopgni, A. Vanbrugghe. 2013. LSF : langue des signes française, niveau A1. Belin-Education, Paris.
- Anon. 1520. Codex Borbonicus. [édition facsimile : 1974. Akademische Druck- u. Verlagsanstalt (ADEVA)]
- Anon. 2002. 2015 Millennium development goals – goal 2: achieve universal primary education. United Nations. <http://www.un.org/millenniumgoals/education.shtml>
- Anon. 2008. Web LSF lexique INJS Metz. <http://www.lsf dico-inj smetz.fr/> [audiovisuel]
- Anon. 2012. Noah [en Deutschschweizerische Gebaerdensprache DSGS]. <http://www.signwriting.org/swiss/noah/index.html>
- Anon. 2017. Adrien Contesse, le Champollion du beatbox. Process Magazine Peel#12: 20-23. <https://www.yumpu.com/fr/document/read/58473314/magazine-peel-12>
- Anon. 2023a. Paradoxe de Codman. https://fr.wikipedia.org/wiki/Paradoxe_de_Codman
- Antinoro Pizzuto E. 2008. Meccanismi di coesione testuale e Strutture di Grande Iconicità nella Lingua dei Segni italiana (LIS) e altre Lingue dei Segni, *in* : C. Bertone, A. Cardinaletti, «Atti della giornata di studio 'Alcuni capitoli della grammatica della LIS'» : 137-158. Cafoscarina, Venezia.

- Antinoro Pizzuto E., I. Chiari, P. Rossini. 2008a. The representation issue and its multifaceted aspects in constructing Sign Language corpora : questions, answers, furthers problems, *in* : O. Crasborn, E. Efthimiou, T. Hanke, E. Thoutenhoofd, I. Zwitterlood (eds), «Proc. 3rd Workshop 'Representation and processing of sign languages : construction and exploitation of sign language corpora' of the VI Intl Language Resources and Evaluation Conf. [LREC]» : 150-158. ELRA, Paris.
- Antinoro Pizzuto E., P. Rossini, M.-A. Sallandre, E. Wilkinson. 2008b. La struttura del discorso segnato : dati sulla LIS, l'ASL e la LSF, e nuove prospettive nel quadro di una grammatica dell'iconicità, *in* : C. Bagnara, S. Corazza, S. Fontana, A. Zuccalà (eds) «I Segni parlano : prospettive di ricerca sulla Lingua dei Segni italiana» : 43-53. Franco Angeli, Milano.
- Antinoro Pizzuto E., A. Di Renzo, T. Luciola, B. Pennacchi, P. Rossini, V. Volterra, C.S. Bianchini, G. Gianfreda, G. Petitta, E. Tomasuolo, L. Lamano. 2009. Signed languages, vocal languages, literacy : models, representations, challenges. CNR Int. Panel Evaluation Meeting, Roma.
- Antinoro Pizzuto E., C.S. Bianchini, D. Capuano, G. Gianfreda, P. Rossini. 2010a. Language resources and visual communication in a deaf-centered multimodal e-learning environment : issues to be addressed, *in* : P. Monachesi, A.M. Gliozzo, E. Westerhout, «Proc. 1st Workshop 'Supporting e-learning with language resources and semantic data' of the VII Intl Language Resources Evaluation Conf. [LREC]» : 18-23. ELRA, Paris.
- Antinoro Pizzuto E., I. Chiari, P. Rossini. 2010b. Representing signed languages : theoretical, methodological and practical issues, *in* : M. Pettorino, A. Gianini, I. Chiari, F.M. Dovetto (eds), «Spoken communication» : 205-241. Cambridge Scholars Publ., Newcastle upon Tyne UK.
- Apollinaire G. 1918. «Calligrammes, poèmes de la paix et de la guerre 1913-1916» : 191 p. Mercure de France-Gallimard, Paris. [réédité en 1966]
- Assemblée Nationale, Sénat. 2005. Loi n°2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées. <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000809647&dateTexte=&categorieLien=id>
- Augustus R.A., E. Ritchie, S. Stecker (& E. Abenchuchan Vita). 2013. The official ASLwrite textbook. <http://aslized.org/files/ASLwritingslides.pdf>
- Auroux S. 1994. «La révolution technologique de la grammatisation : introduction à l'histoire des sciences du langage» : 216 p. Mardaga, Liège.
- Auroux S. 2008. «La philosophie du langage» : 127 p. Presses Universitaires de France, Paris.
- Bagley R.W. 2004. Anyang writing and the origins of the Chinese writing system, *in* : S.D. Houston (ed.), «The first writing : script invention as history and process» : 190-249. Cambridge University Press.
- Barreto M., R. Barreto, 2012. Escrita de Sinais sem mistérios. Belo Horizonte : edição do autores. <https://universidadedalibras.com.br/livro-escrita-de-sinais-sem-misterios/>
- Barreto M. 2013. Curso Escrita de Sinais 2.0. Libras Escrita, Belo Horizonte MG.
- Bayle J., C. Colin, C. Creste, J. Dupin, I. Maci, G. Tortosa, B. Tackels. 2014. Introduction, *in* : «La recherche dans les écoles supérieurs d'art». Culture et Recherche, 130: 6-7.
- Bébian R.A.A. 1825. «Mimographie ou essai d'écriture mimique, propre à régulariser le langage des sourds-muets» : 42 p. L. Colas, Paris.
- Bell A.G. 1883. «Memoir upon the formation of a deaf variety of the human race» : 86 p. National Academy of Sciences, New Haven CT.

- Bellugi U., E. Klima. 1976. Two faces of sign : iconic and abstract, *in* : S. Harnad, D. Hoest, I. Lancaster (eds), «Origins and evolution of language and speech» : 514-538. New York Academy of Sciences, New York NY.
- Bender M.C. 2002. «Signs of Cherokee culture : Sequoyah's syllabary in eastern Cherokee life» : 187 p. University of North Carolina Press, Chapel Hill NC.
- Bentele S. 1999. HamNoSys sample of sentences from Goldilocks. SignWriting Linguistics Forum, La Jolla CA. <http://www.signwriting.org/forums/linguistics/ling007.html>
- Bergman B., L. Wallin. 2001. A preliminary analysis of visual mouth segments in Swedish sign language, *in* : P. Boyes Braem, R. Sutton-Spence (eds), «The hands are the head of the mouth : the mouth as articulator in sign languages», ch. 3: 51-68. Signum Press, Hamburg.
- Bernstejn N.A. 1967. «The co-ordination and regulation of movement» : 196 p. Pergamon, Oxford UK.
- Benveniste E. 1966. «Problème de linguistique générale», tome I : 368 p. Gallimard, Paris.
- Bianchini C.S. 2006. «Analogie ed omologie nell'indicazione delle relazioni spazio-temporali in codici diversi per un'analisi delle modalità comunicative nel linguaggio dei gesti e nella Lingua Italiana dei Segni», tesi di laurea magistrale : 347 p. + 8 annexes. Università degli Studi di Perugia. doi : 10.13140/RG.2.1.3751.9200
- Bianchini C.S., M. Castelli. 2007. Oralité, geste et langue des signes : une analyse cognitive du rapport entre expressions idiomatiques et communication non verbale en italien. II AFLiCo Conf. «Typologie, gestes, et Signes», Lille : 90-91.
- Bianchini C.S., T. Lucioli, A. Di Renzo, P. Rossini. 2009. Analyse comparative de signes LSF et LIS et de gestes français sélectionnés dans des recueils destinés au grand public. Symp. Int. «Du geste au signe : le pointage dans les langues orales et signées», Lille : 33-34.
- Bianchini C.S. 2010. Écrire une langue sans forme écrite : réflexions sur l'écriture et la transcription de la Langue des Signes Italienne (LIS). 24^e Coll. Int. CerLiCO «Transcrire, écrire, formaliser - 1», Tours : 10-11. doi : 10.13140/RG.2.1.3227.6322
- Bianchini C.S., P. Rossini. 2010. Dispense per il corso «Scrivere la LIS con il SignWriting : mini corso pratico». ENS, Roma.
- Bianchini C.S., A. Di Renzo, T. Lucioli, P. Rossini, E. Antinoro Pizzuto. 2010. Lettura, scrittura, sordità, ambienti di apprendimento a distanza : domande, prospettive. XLIV Congr. Int. Soc. Linguistica Italiana «Linguistica educativa», Viterbo : 21-22.
- Bianchini C.S., G. Gianfreda, A. Di Renzo, T. Lucioli, G. Petitta, B. Pennacchi, L. Lamano P. Rossini. 2011a. Écrire une langue sans forme écrite : réflexions sur l'écriture et la transcription de la Langue des Signes Italienne. Trav. Linguist. CerLiCO [Ed. Presses Universitaires de Rennes], 24: 71-89.
- Bianchini C.S., A. Di Renzo, T. Lucioli, F. Borgia, G. Gianfreda, P. Rossini. 2011b. Lexematic units and highly iconic structures in Italian sign language : new methods of analysis aided by *ad hoc* software. Colloquium «Formal and experimental advances in sign language theory [FEAST]», Venezia.
- Bianchini C.S. 2012a. «Analyse métalinguistique de l'émergence d'un système d'écriture des Langues des Signes : SignWriting et son application à la Langue des Signes Italienne (LIS)», thèse de doctorat : 672 p. Université de Paris 8 et Università degli Studi di Perugia. doi : 10.13140/RG.2.1.3817.4563

- Bianchini C.S. 2012b. Iconicità della lingua, iconicità della rappresentazione : la Lingua dei Segni Italiana ed il SignWriting. Seminario IUAV « Scritture per immagini : tipografie, chirografie, lingue artistiche », Venezia.
- Bianchini C.S. 2012c. L'adattamento del sistema SignWriting da parte di utenti sordi esperti. Conv. « In cammino verso il linguaggio : dalla deissi gestuale alle Strutture di Grande Iconicità (*in memoriam* di Elena Antinoro Pizzuto) », Roma : 11.
- Bianchini C.S., F. Borgia. 2012. Writing Sign languages : analysis of the evolution of the SignWriting system from 1995 to 2010, and proposals for future developments, *in* : O. Farhi, « Proc. 3rd Intl Scientific Congr. Technical University of Varna », 6: 118-123.
- Bianchini C.S., F. Borgia, P. Bottoni, M. De Marsico. 2012a. SWift : a SignWriting improved fast transcriber, *in* : « Proc. ACM Conf. 'Advanced visual interfaces' [AVI2012] » : 390-393. ACM, New York NY. doi : 10.1145/2254556.2254631
- Bianchini C.S., F. Borgia, M. De Marsico. 2012b. SWift : a SignWriting editor bridging between deaf world and e-learning. *in* : « IEEE Proc. Intl Conf. 'Advanced learning technologies' [ICALT] » : 526-530. IEEE, Piscataway NJ. doi 10.1109/ICALT.2012.235
- Bianchini C.S., A. Di Renzo, T. Luciola, P. Rossini, E. Antinoro Pizzuto. 2012c. Unità lessematiche e strutture di grande iconicità nella lingua dei segni italiana (LIS) : nuovi dati e nuove metodologie di analisi. Collana Pubblicazioni SLI [Ed. Bulzoni, Roma], 56: 281-294.
- Bianchini C.S. 2013. Rappresentare le Lingue dei Segni con SignWriting : evoluzione di SW sulla base delle esigenze di rappresentazione degli utenti, *in* : P. Fabbri, T. Migliore, A. Perri (eds), « Scritture per immagini ». Il Verri [Ed. del Verri, Milano], 53(oct) : 126-135.
- Bianchini C.S., F. Borgia. 2014. Implementation into the SWord project of observations arising from the process of users' appropriating and adapting SignWriting. SignWriting Symp. Webinar, La Jolla CA.
- Bianchini C.S. 2016. Regard sur la nature de SignWriting (SW), un système pour représenter les langues des signes (LS), *in* : J. Lefebvre, J. Léon, C. Puech (eds), « Écriture(s) et représentations du langage et des langues ». Dossiers d'HEL, 9: 404-421.
- Bianchini C.S., F. Borgia, M. De Marsico. 2018a. A concrete example of inclusive design : deaf-oriented accessibility, *in* : K.L. Norman, J. Kirakowski (eds), « The Wiley Handbook of Human Computer Interaction », vol. 2 (ch. 33) : 731-756. Wiley-Blackwell, New York NY. doi :10.1002/9781118976005.ch33
- Bianchini C.S., L. Chèvrefils, C. Danet, P. Doan, M. Rébulard, A. Contesse, D. Boutet. 2018b. Coding movement in sign languages : the Typannot approach, *in* : « Proc. ACM 5th Intl Conf. 'Movement and Computing' [MoCo'18] », sect. 1 (#9) : 1-8. ACM, New York NY. doi :10.1145/3212721.3212808
- Bianchini C.S. 2021a. How to improve metalinguistic awareness by writing a language without writing : sign languages and SignWriting, *in* : Y. Haralambous (ed.), « Grapholinguistics in the 21st century 2020 ». Grapholinguistics and its Applications [Fluxus Edition, Brest], 5(2) : 1039-1065. doi : 10.36824/2020-graf-bian
- Bianchini C.S. 2021b. Représenter les langues des signes sous forme écrite : questions qui ont besoin (encore aujourd'hui) d'être posées. Cognition, Représentation, Langage [CoReLa], 19(2) : 1-37. doi :10.4000/corela.13190
- Bianchini C.S., F. Borgia, M. Castelli. 2021. L'appropriation et les modifications de SignWriting (SW) de la part de locuteurs de Langue des Signes Italienne

- (LIS). *Trav. Linguist. CerLiCO* [Ed. Presses Universitaires de Rennes], 31: 99-116.
- Bianchini C.S., C. Danet, L. Chevretils, F. Catteau, C. Thomas, M. Rébulard, A. Contesse, P. Doan. 2022. Transcribing and comparing sign languages and co-speech gestures : the contribution of the Typannot typographic transcription system to the study of epistemicity. *Sign Café 2 Conference*, Ragusa.
- Bianchini C.S. (à paraître). Writing systems for Sign Languages in the Germanic area, *in* : D. Meletis, M. Evertz-Rittich, R. Treiman (eds), « Handbook of Germanic writing systems » : ch. 10. De Gruyter Mouton.
- Blanche-Benveniste C. 1997a. « Approches de la langue parlée en français » : 164 p. Ophrys, Paris.
- Blanche-Benveniste C. 1997b. The unit in written and oral language, *in* : C. Pontecorvo (ed.), « Writing development : an interdisciplinary view » : 21-45. John Benjamins Publishing Co., Amsterdam/Philadelphia.
- Blanche-Benveniste C., C. Jeanjean. 1986. « Le français parlé : édition et transcription » : 264 p. Didier-Erudition, Paris.
- Bocchi G., M. Ceruti. 2002a. *Presentazione*, *in* : G. Bocchi, M. Ceruti (eds), « Origini della scrittura : genealogia di un'invenzione » : v-xv. Bruno Mondadori, Milano.
- Bocchi G., M. Ceruti (eds). 2002b. « Origini della scrittura : genealogie di un'invenzione » : 291 p. Bruno Mondadori, Milano.
- Bonnal-Vergès F. 2008. « Semiogénèse de la Langue des Signes Française : étude critique des signes de la langue des signes française attestés sur support papier depuis le XVIII^e siècle et nouvelles perspectives de dictionnaires », thèse de doctorat : 654 p. Université de Toulouse 2 Le Mirail.
- Bonucci A. 1998. « Analyse phonologique et indexation figurative pour une base de données d'entrées lexicales de la Langue des Signes Française », thèse de doctorat. Université de Lyon 2.
- Borgia F. 2010. « SWift : Sign Writing improved fast transcriber », tesi di laurea magistrale : 111 p. Università di Roma 1 Sapienza.
- Borgia F., C.S. Bianchini, P. Dalle, M. De Marsico. 2012. Resource production of written forms of Sign Languages by a user-centered editor, SWift (SignWriting improved fast transcriber), *in* : N. Calzolari, K. Choukri, T. Declerck, M. Uğur Doğan, B. Maegaard, J. Mariani, A. Moreno, J. Odiijk, S. Piperidis (eds), « Proc. VIII Intl Language Resources Evaluation Conf. [LREC] » : 3779-3784. ELRA, Paris.
- Borgia F., C.S. Bianchini, M. De Marsico. 2014. Towards improving the e-learning experience for deaf students : e-LUX, *in* : C. Stephanidis, M. Antona (eds), « Universal access in human-computer interaction : universal access to information and knowledge ». Lecture Notes in Computer Science [Springer], 8514(2) : 221-232. doi:10.1007/978-3-319-07440-5_21
- Borgia F. 2015. « Informatisation de forme graphique des Langues des Signes : application à l'écriture de SignWriting », thèse de doctorat : 234 p. Université de Toulouse 3 Paul Sabatier et Università di Roma 1 Sapienza.
- Bottéro J. 1990. L'écriture et la formation de l'intelligence en Mésopotamie ancienne. *Le Débat*, 5(62) : 35-54.
- Boutet D. 2001. « Approche morpho-dynamique du sens dans la gestuelle conversationnelle », thèse de doctorat : 523 p. Université de Paris 8.
- Boutet D. 2005. Pour une iconicité corporelle. Atelier 'Traitement Automatique des Langues des Signes' [TALN 2005], Dourdan
- Boutet D. 2010. Structuration physiologique de la gestuelle : modèle et tests. *Revue de Linguistique et de Didactique des Langue*, 42: 77-96.

- Boutet D., P. Doan, I. Renna, C. Danet, C.S. Bianchini, M. Rébular, T. Goguely. 2014. Annotating sign language using a dedicated glyph system. 4th Australasian Deaf Studies Research Symp., Renwick NSW.
- Boutet D., C.S. Bianchini, C. Danet, P. Doan, T. Goguely, M. Rébular. 2015. Structuration phonologique d'un système [glyphique] pour annoter les langues des signes : Typannot. 13^{es} Rencontres Réseau Français de Phonologie, Bordeaux : 41-43.
- Boutet D. 2018. « Pour une Approche Kinésiologique de la gestualité : synthèse », mémoire de habilitation à diriger des recherches [HDR] : 254 p. Université de Rouen Normandie.
- Boutet D., P. Doan, C.S. Bianchini, C. Danet, T. Goguely, M. Rébular. 2018. Systèmes graphématiques et écritures des langues signées, *in* : J.-M. Klinkenberg, S. Polis (eds), « Signatures : (essais en) sémiotique de l'écriture ». *Signata*, 9: 391-426. doi : 10.4000/signata.1684
- Boutet D., C.S. Bianchini, P. Doan, L. Chévrefils-Desbollies, C. Thomas, M. Rébular, A. Contesse, C. Danet, J.-F. Dauphin, M. Réguer. 2020. Réflexions sur la formalisation, en tant que système, d'une transcription des formes des Langues des Signes : l'approche Typannot. SHS Web of Conferences (EDP Science), 78(#11001) : 1-15. doi : 10.1051/shsconf/20207811001
- Boutora L. 2005. « État de l'art sur les systèmes graphiques des langues des signes : expérience en production et perception sur SignWriting », rapport interne : 60 p. Projet RIAM/ANR LS-Script à Paris 8.
- Bouzid Y., M. Jemni. 2014. TuniSigner : an avatar-bases system to interpret SignWriting notations. SW Symposium. <https://www.slideshare.net/SignWriting/signwriting-symposium-presentation-23-tuni-signer-avatar-interpret-sig-nwriting-notations-by-yosra-bouzid-and-mohamed-jemni>
- Boyes Braem P. 2012. Evolving methods for written representations of Sign Languages of the deaf, *in* : A. Ender, A. Leemann, B. Wälchli (eds), « Methods in contemporary linguistics » : 411-438. De Gruyter Mouton, Berlin. doi : 10.1515/9783110275681.411
- Boyes Braem P., Sutton-Spence R. (eds). 2001. « The hands are the head of the mouth : the mouth as articulator in sign languages » 325 p. Signum Press, Hamburg.
- Bozza E. 1992. « Miti della Cina arcaica » : 176 p. Mondadori, Milano.
- Braffort A, L. Boutora. 2012. DEGELS1: a comparable corpus of French Sign Language and co-speech gestures, *in* : N. Calzolari, K. Choukri, T. Declerck, M. Uğur Doğan, B. Maegaard, J. Mariani, A. Moreno, J. Odijk, S. Piperidis (eds), « Proc. VIII Intl Language Resources Evaluation Conf. [LREC] » : 2426-2429. ELRA, Paris.
- Brentari D. 1998. « A prosodic model of sign language phonology » : 396 p. MIT Press, Cambridge MA.
- Broeder D., D. van Uytvanck, G. Senft. 2012. Citing on-line language resources, *in* : N. Calzolari, K. Choukri, T. Declerck, M. Uğur Doğan, B. Maegaard, J. Mariani, A. Moreno, J. Odijk, S. Piperidis (eds), « Proc. VIII Intl Language Resources Evaluation Conf. [LREC] » : 1391-1394. ELRA, Paris.
- Brouland J. 1855. « Explication du tableau spécimen d'un dictionnaire des signes du langage mimique » : 27 p. (*imprimé sur demande par Hachette Livre BNF, Paris*). <http://gallica.bnf.fr/12148/bpt6k4223188f>
- Butler C., R. Channon. 2010. Transcription systems as input to coding systems : SignWriting & SignTyp. « Theoretical Issues in Sign Language Research Conference : Research Methodologies in Sign Language Linguistics [TISLR10] », Lafayette IA.

- Calvet L.-J. 1996. « Histoire de l'écriture » : 296 p. Hachette Littératures, Paris.
- Calvet A., J.-L. Calvet. 2022. Baromètre des langues dans le monde, 4^e éd. DGL-FLF. <https://www.culture.gouv.fr/Thematiques/Langue-francaise-et-langues-de-France/Agir-pour-les-langues/Innover-dans-le-domaine-des-langues-et-du-numerique/Soutenir-et-encourager-la-diversite-linguistique-dans-le-domaine-numerique/Barometre-des-langues-dans-le-monde-2022>
- Cao X.H. 1985. « Phonologie et linéarité : réflexions critiques sur les postulats de la phonologie contemporaine » : 323 p. SELAF, Paris.
- Capovilla F.C., W.D. Raphael, A.C.L. Mauricio. 2013. « Novo Deit-Libras : dicionário enciclopédico ilustrado trilingue da língua des Sinais brasileira (Libras) baseado em linguística e neurociências cognitivas », vol. 1&2: 2460 p. Editora de Universidade de São Paulo. http://www.ip.usp.br/laboratorios/lance/Livros/novo_deit.html
- Cardona G.R. 1981. « Antropologia della scrittura » : 244 p. Loescher, Torino [réédité par UTET en 2009]
- Catteau F., C.S. Bianchini. 2022. « Revue de littérature : les Unités de Sens Kinesthésiques (financement ANR-20-CE33-0012 LexIKHum) », rapport de recherche, vers. 1.2: 4 p.
- Catteau F., C.S. Bianchini, A. Morgenstern. 2022. From gestures to kinesthetic modality : how to express epistemicity in a haptic device for human-machine interaction. «9th Conf. Intl Soc. Gesture Studies 'Gesture, from description to application [ISGS9] », Chicago IL.
- Catteau F., C.S. Bianchini. 2023. Sub-parametric features of head movements and gaze conveying epistemicity : a study on French Sign Language (LSF) and French co-speech gestures. 1st Intl Multimodal Communication Symposium [MMSYM2023], Barcelona.
- Catteau F., C.S. Bianchini. à paraître. Le geste épistémique : identification et comparaison des traits articulatoires en gestualité co-verbale du français et en langue des signes française (LSF). Faits de Langues [Brill].
- Chafe W.L. 1975. The Pear Story : the movie. 1975. University of California - Berkeley. <http://www.youtube.com/watch?v=bRNSTxTpG7U> [audiovisuel]
- Chafe W.L. 1980. « The Pear Stories : cognitive, cultural and linguistic aspects of narrative production » : 327 p. Ablex, Norwood NJ.
- Chafe W.L. 2002. Searching for meaning in language : a memoir. *Historiographia Linguistica*, 29: 245-261.
- Chafe W.L., J. Danielewicz. 1987. Properties of spoken and written language, *in* : R. Horowitz, S.J. Samuels (eds), « Comprehending oral and written language » : 83-113. Academic Press, San Diego CA.
- Chamberlain C., R.I. Mayberry. 2000. Theorizing about the relationship between ASL and reading, *in* : C. Chamberlain, J.P. Morford, R.I. Mayberry (eds), « Language acquisition by eye » : 221-260. Lawrence Erlbaum, Mahwah NJ.
- Chen Pichler D., J.A. Hochgesang, D.C. Lillo-Martin, R. Müller de Quadros. 2010. Conventions for sign and speech transcription of child bimodal bilingual corpora in ELAN. *Language, Interaction and Acquisition*, 1(1) : 11-40. doi : 10.1075/lia.1.1.03che
- Chevrefils L., C. Thomas, C.S. Bianchini, C. Danet, P. Doan, M. Rébulard A. Contesse, D. Boutet. 2018. « Guide d'annotation pour les polices de caractères Typannot dans le cadre du projet Typannot-Graphé (financement DGLFLF 2018) », rapport annuel : 47 p.
- Chevrefils L., C. Danet, P. Doan, C. Thomas, M. Rébulard, A. Contesse, J.-F. Dauphin, C.S. Bianchini. 2021. The body between meaning and form : kinesthological analysis and typographical representation of movement in sign languages. *Languages and Modalities*, 1(1) : 49-63. doi : 10.3897/lamo.1.68149

- Chevrefils L. 2022. « Formalisation et modélisation du mouvement en Langue des Signes Française : pour une approche kinésio-linguistique des productions gestuelles », thèse de doctorat : 378 p. Université de Rouen-Normandie.
- Chin J.P., V.A. Diehl, K.L. Norman. 1998. Development of an instrument measuring user satisfaction of the human-computer interface, *in* : E. Soloway, D. Frye, S.B. Sheppard (eds), « Proc. ACM Conf. 'Human Factors in Computing Systems' [CHI'88] » : 213-218. ACM, New York NY.
- Chomsky N. 1957. « Syntactic structures » : 132 p. Mouton, The Hague.
- Christin A.-M. (ed.). 2012. « Histoire de l'écriture : de l'idéogramme au multimédia » : 413 p. Flammarion, Paris. doi : 10.4000/questionsdecommunication.6993
- Cimarosti M. 2003. Dodici anni di Unicode. Progetto Grafico, 1: 84-97.
- Cimarosti M. 2005. « Non legitur : giro del mondo in trentatré scritture » : 191 p. Stampa Alternativa & Graffiti, Viterbo.
- Clark A. sd. History of sign language writing. <https://www.handspeak.com/learn/index.php?id=403> [site web]
- Clements G.N. 2001. Representational economy in constraint-based phonology. *in* : T.A. Hall (ed.), « Distinctive feature theory » : 71-146. De Gruyter Mouton, Berlin. doi : 10.1515/9783110886672
- Codman E.A. 1934. « The shoulder : rupture of the supraspinatus tendon and other lesions in or about the subacromial bursa ». Thomas Todd Co., Boston MA.
- Coe M.D. 1997. « L'art maya et sa calligraphie » : 240 p. Éditions de la Martinière, Paris.
- Coe M.D., M. van Stone. 2001. « Reading the Maya glyphs » : 176 p. Thames & Hudson, London.
- Cohen M. 1958. « La grande invention de l'écriture et son évolution » : 471 p. Imprimerie Nationale et Librairie Klincksieck, Paris.
- Cohen M., J. Peignot. 2005. « Histoire et art de l'écriture » : 1216 p. Bouquins Editions, Paris.
- Collins N., C. Kiefer, Z. Patoli, M. White. 2010. Musical exoskeletons : experiments with a motion capture suit, *in* : « Proc. Conf. 'New interfaces for musical expression' [NIME2010] » : 455-458. NIME, Sydney NSW. doi : 10.5281/zenodo.1177749
- Companys M., F. Tourmez, Y. Delaporte. 2006. « La Langue des Signes Française : dictionnaire 1200 signes » : 144 p. Editions Monica Companys, Angers.
- Contesse A., M. Rébulard, C. Thomas, C.S. Bianchini, C. Danet, L. Chevrefils, P. Doan. 2023. Designing a transcription font for mouth actions in sign languages : the Typannot typographic system, *in* : Y. Haralambous (ed.), « Grapholinguistics in the 21st century 2022 ». Grapholinguistics and its Applications [Fluxus Edition, Brest] : in press. doi : 10.36824/2022-graf-cont
- Cougnon L.-A. 2010. Orthographe et langue dans les SMS : conclusions à partir de quatre corpus francophones. ELA : Études de Linguistique Appliquée, 4(160) : 397-410. <http://www.cairn.info/revue-ela-2010-4-page-397.htm>
- Crasborn O., I. Zwitterlood, J. Ros. 2008. « The corpus NGT : an open access digital corpus of movies with annotations of Sign Language of the Netherlands ». Centre for Language Studies, Radboud University Nijmegen. <http://www.ru.nl/corpusngtuk> [corpus]
- Crasborn O., A. de Meijer. 2012. From corpus to lexicon : the creation of ID-glosses for the Corpus NGT, *in* : O. Crasborn, E. Efthimiou, E. Fotinea, T. Hanke, J.H. Kristoffersen, J. Mesch (eds), « Proc. 5th Workshop 'Representation and processing of sign languages : interaction between

- corpus and lexicon' of the VIII Intl Language Resources Evaluation Conf. [LREC] » : 13-18. ELRA, Paris. doi : 10.13140/RG.2.1.4007.6884
- Crasborn O.A. 2015. 5 - Transcription and notation methods. *in* : E. Orfanidou, B. Woll, G. Morgan (eds), « Research methods in sign language studies : a practical guide » : 74-88. Wiley-Blackwell, New York NY.
doi :10.1002/9781118346013.ch5
- Cripps J.H. 2008. « A case study on reading processes of signing deaf children », PhD dissertation : 402 p University of Arizona, Tucson AZ.
- Cripps J.H., Small A., Supalla S.J. 2012. ASLphabet.com : the signing dictionary for kids. <http://www.aslphabet.com> [site web]
- Culioli A. 1968. La formalisation en linguistique. *in* : « Généalogie des sciences », Cahiers pour l'Analyse, 9: 108-117. éd. du Seuil, Paris. [réimprimé par éd. Ophrys en 1999] doi : 10.3406/comm.1973.1298
- Cuxac C. 1996. « Fonctions et structures de l'iconicité des langues des signes », thèse de doctorat. Université de Paris 5.
- Cuxac C. 2000. « La Langue des Signes Française (LSF) : les voies de l'iconicité » : 391 p. Ophrys, Paris.
- Cuxac C. 2004. Phonétique de la LSF : une formalisation problématique, *in* : A.M. Berthonneau, G. Dal (eds), « Actes du Colloque international 'La linguistique de la LSF : recherches actuelles ». Silexicales [Université de Lille 3], 4: 93-113.
- Cuxac C. 2007. Une manière de reformuler en langue des signes française. *La Linguistique*, 43: 117-128. doi : 10.3917/ling.431.0117
- Cuxac C., M.-A. Sallandre. 2007. Iconicity and arbitrariness in French Sign language : highly iconic structures, degenerated iconicity and diagrammatic iconicity, *in* : E. Pizzuto, P. Pietrandrea, R. Simone (eds), « Verbal and Signed Languages : comparing structures, constructs and methodologies » : 13-33. De Gruyter Mouton, Berlin.
- Cuxac C., E. Antinoro Pizzuto. 2010. Emergence, norme et variation dans les langues des signes : vers une redéfinition notionnelle, *in* : B. Garcia, M. Derycke (eds), « Sourds et langues des signes : norme et variations ». Langage et Société, 131: 37-53.
- d'Allancé M. 2003. « Non, non et non ! » : 30 p. École des Loisirs, Paris.
- Danet C., R. de Courville, R. Miletitch, M. Rébulard, D. Boutet, P. Doan. 2010. Un système analogique visuo-gestuel pour la graphie de la LS. Atelier Traitement Automatique des Langues des Signes [TALS2010], Montréal.
- Danet C., D. Boutet, C.S. Bianchini, L. Chèvrefils-Desbiolles, P. Doan, M. Rébulard, T. Goguely, A. Contesse. 2017. Structural correlation between location and movement of signs : lacking motion economy for co-speech gestures. « Conf. 'Language as a Form of Action », Roma.
- Danet C. 2018. « Gestualité pour la création scripturale : le cas des langues des signes », thèse de doctorat : 202 p. Université de technologie de Compiègne.
- Danet C., D. Boutet, P. Doan, C.S. Bianchini, A. Contesse, L. Chèvrefils, M. Rébulard, C. Thomas, J.-F. Dauphin. 2021. Transcribing sign languages with Typannot : a typographic system which retains and displays layers of information, *in* : Y. Haralambous (ed.), « Grapholinguistics in the 21st century 2020 ». Grapholinguistics and its Applications [Fluxus Edition, Brest], 5(2) : 1009-1037. doi : 10.36824/2020-graf-dane
- Danet C., C. Thomas, A. Contesse, M. Rébulard, C.S. Bianchini, L. Chèvrefils, P. Doan. 2022. Applying the transcription system Typannot to mouth gestures, *in* : E. Efthimiou, S.-E. Fotinea, T. Hanke, J.A. Hochgesang, J.H. Kristoffersen, J. Mesch, M. Schulder (eds), « Proc. 10th Workshop 'Representation and processing of Sign Languages : multilingual sign

- language resources' of the XIII Intl Language Resources Evaluation Conf. [LREC] » : 42-47. ELRA, Paris.
- Daniels P.T. 1990. Fundamentals of grammatology. *Journal of the American Oriental Society*, 119: 727-731.
- Daniels P.T., W. Bright (eds). 1996. « The world's writing systems » : 968 p. Oxford Univ. Press, New York NY.
- David J. 2010. Pour une sémiologie de l'écrit, entre oralité et scripturalité. *Le Français Aujourd'hui*, 170(3) : 31-49. doi : 10.3917/lfa.170.0031
- Dawidowicz G. 2012. Les projections cartographiques. http://acdsweb.free.fr/textes/Dawidowicz_projection-carto.html
- de Courville R., M. Rébulard, C. Danet, P. Doan, R. Miletitch, D. Boutet. 2011. Création d'un corpus de traces graphiques de la Langue des Signes Française en vue de la constitution d'une écriture. in : S. Azzopardi (ed.), « VII^e Colloque Jeunes Chercheurs [CJC] Praxiling 2011 'Corpus, données, modèles : approches qualitatives et quantitatives' ». *Cahiers de Praxématique*, 54-55: 87-102. doi : 10.4000/praxematique.1126
- de Jorio A. 1832. « La mimica degli antichi investigata nel gestire napoletano ». *Stamperia del Fibreno* : 380 p. [réimprimé par Nabu Press, 2010; disponible sur Google books]
- de Saussure F. 1922. « Cours de linguistique générale » : 526 p. Payot, Paris. [réédité en 1995]
- DeFrancis J. 1989. « Visible speech : the diverse oneness of writing systems » : 336 p. University of Hawaii Press, Honolulu HI.
- Di Renzo A. 2006. « Le produzioni narrative in LIS di bambini e ragazzi sordi », tesi di laurea triennale, Università di Roma 1 Sapienza.
- Di Renzo A., L. Lamano, T. Lucioli, B. Pennacchi, E. Pizzuto, L. Ponzio, P. Rossini. 2006. Scrivere e trascrivere il discorso segnato : primi risultati di sperimentazioni con il sistema SignWriting, in : D. Fabbretti, E. Tomasuolo (eds), « Scrittura e sordità » : 159-179. Carocci, Roma.
- Di Renzo A., G. Gianfreda, L. Lamano, T. Lucioli, B. Pennacchi, P. Rossini, C.S. Bianchini, G. Petitta, E. Antinoro Pizzuto. 2009. Representation-Analysis-Representation : novel approaches to the study of face-to-face and written narratives in LIS. « Intl Conf. on Sign Languages [CILS] », Namur.
- Di Renzo A., L. Lamano, T. Lucioli, B. Pennacchi, G. Gianfreda, G. Petitta, C.S. Bianchini, P. Rossini, E. Antinoro Pizzuto. 2011a. « Scrivere la LIS con il Sign Writing : manuale introduttivo », rapporto tecnico del progetto FIRB-VISEL : 164+13 p. CNR, Roma. doi : 10.13140/RG.2.1.4079.6001
- Di Renzo A., G. Petitta, T. Lucioli, C.S. Bianchini, T. Gulli, P. Rossini. 2011b. L'Inno di Mameli tradotto in Lingua dei Segni Italiana (LIS) : un'analisi linguistica. *Collana Pubblicazioni SLI* [Ed. Bulzoni, Roma], 57(1) : 219-233.
- Diringer D. 1948. « The alphabet : a key to the history of mankind » : 607 p. Philosophical Library, New York NY.
- Doan P., D. Boutet, C. Danet, M. Rébulard, T. Goguely, R. Miletitch, C.S. Bianchini, I. Renna. 2015. GestualScript, in : « La recherche dans les écoles supérieurs d'art ». *Culture et Recherche*, 130: 43-44.
- Doan P., D. Boutet, A. Contesse, C.S. Bianchini, C. Danet, M. Rébulard, J.-F. Dauphin, L. Chévrefils, C. Thomas, M. Réguer. 2019. Handling sign language handshapes annotation with the Typannot typefont, in : S. Raineri, C. Debras (eds), « Corpora and Representativeness ». *CogniTextes*, 19: 1-24. doi : 10.4000/cognitextes.1401
- DREES (Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques - République Française). 2014. Étude quantitative sur le handicap auditif

- à partir de l'enquête « Handicap-Santé ». Série Etudes et Recherches, 131. <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2020-09/dt131.pdf>
- Dubuisson C., D. Daigle (eds). 1998. « Lecture, écriture et surdité : visions actuelles et nouvelles perspectives » : 365 p. Les  ditions Logiques, Montréal QC.
- Durand J.-M. 1977. Diffusion et pratiques des écritures cunéiformes au Proche-Orient ancien, *in* : A.M. Christin (ed.), « L'espace et la lettre » : 13-55. Cahiers Jussieu UGE, Paris.
- DyLIS (Dynamique du langage *in situ*). 2020. Corpus pour l'étude de la localisation initiale et du mouvement en motion capture [CLM-MOCAP]. <https://hdl.handle.net/11403/clm-mocap/v2> [*corpus*]
- Eberhard D.M., G.F. Simons, C.D. Fennig (eds). 2021. « Ethnologue : languages of the world », 24th vers. SIL International, Dallas TX. <http://www.ethnologue.com> [site web]
- Eberhard D.M., G.F. Simons, C.D. Fennig (eds). 2023. « Ethnologue : languages of the world », 26th vers. SIL International, Dallas TX. <http://www.ethnologue.com> [site web]
- Eccarius P. 2002. « Finding common ground : a comparison of handshape across multiple sign languages », Master's thesis : Purdue University, West Lafayette IN.
- Eccarius P., D. Brentari. 2008. Handshape coding made easier : a theoretically based notation for phonological transcription. *Sign Language & Linguistics*, 11(1) : 69-101.
- Eco U. 2014. Caro nipote, studia a memoria, *in* : AA.VV., « Caro figlio ti scrivo : 14 lettere d'autore per il 2014 ». L'Espresso, 3 janvier 2014.
- ELAN team. 2002. ELAN - Electronic Linguistic ANnotator. Max Planck Institute for Psycholinguistics, Nijmegen. <http://www.lat-mpi.eu/tools/elan/> [logiciel]
- Encrevé F. 2008. Réflexions sur le congrès de Milan et ses conséquences sur la langue des signes française à la fin du XIX^e siècle. *Le Mouvement Social*, 223(2) : 83-98. doi : 10.3917/lms.223.0083. <https://www.cairn.info/revue-le-mouvement-social1-2008-2-page-83.htm>
- Encrevé F. 2012. « Les Sourds dans la société française au XIX^e siècle : idée de progrès et langue des signes » : 392 p. Cr aphis, Saint-Étienne.
- Fairon C., J.R. Klein. 2010. Les  critures et graphies inventives des SMS face aux graphies norm es. *Le Français aujourd'hui*, 3(170) : 113-122. doi : 10.3917/lfa.170.0113 <http://www.cairn.info/revue-le-francais-aujourd-hui-2010-3-page-113.htm>
- Fanghella J., L. Geer, J. Henner, J. Hochgesang, D. Lillo-Martin, G. Mathur, G. Mirus, P. Pascual-Villanueva. 2012. Linking an ID-gloss database of ASL with child language corpora, *in* : O. Crasborn, E. Efthimiou, E. Fotinea, T. Hanke, J.H. Kristoffersen, J. Mesch (eds), "Proc. 5th Workshop 'Representation and processing of sign languages : interaction between corpus and lexicon' of the VIII Intl Language Resources Evaluation Conf. [LREC]" : 57-62. ELRA, Paris.
- Farnell B. 1996. Movement notation systems, *in* : P.T. Daniels, W. Bright (eds), « The world's writing systems » : 855-879. Oxford Univ. Press, New York NY.
- Février J. 1948. « Histoire de l'écriture » : 616 p. Payot, Paris. [réédité en 1995]
- Fiorentino G. 2007. Nuova scrittura e media : le metamorfosi della scrittura, *in* : G. Fiorentino (ed.), « Scrittura e società : storia, cultura, professioni » : 175-207. Aracne, Roma.

- Flood C.M. 2002. «How do deaf and hard-of-hearing students experience learning to write using SignWriting?», PhD dissertation : 284 p. University of New Mexico, Albuquerque NM.
- Fournier d'Albe E.E. 1920. The Optophone : an instrument for reading by ear. *Nature*, 105: 295-296.
- Franchi M.L. 1987. Componenti non manuali, *in* : V. Volterra (ed.), « La Lingua dei Segni Italiana : la comunicazione visivo-gestuale dei sordi » : 159-178. Il Mulino, Bologna.
- Frishberg N. 1979. Historical change : from iconic to arbitrary, *in* : E. Klima, U. Bellugi (eds), « The signs of language » : 67-87. Harvard University Press, Cambridge MA.
- Gadet F. 2008. L'œil et l'oreille à l'écoute du social, *in* : M. Bilger (ed.), « Données orales : les enjeux de la transcription ». Les Cahiers [Presse Universitaire de Perpignan], 37: 35-48.
- Galan C. 1995. Japon : l'enseignement de la lecture dans le cas d'une écriture mixte : problématique et politique. *Revue Française de Pédagogie*, 113: 5-18. http://www.persee.fr/doc/rfp_0556-7807_1995_num_113_1_1214
- Galarza J. 1987. « In amoxtli, in tlacatl - el libro, el hombre : codices y vivencias » : 262 p. Aguirre y Beltrán Editores, Ciudad de Mexico DF.
- Galea M. 2006. « Classifier constructions in Maltese Sign Language (LSM) : an analysis », Masters thesis : 103+20 p. University of Malta, La Valletta.
- Galea M. 2014. « SignWriting (SW) of Maltese Sign Language (LSM) and its development into an orthography : linguistic considerations », PhD dissertation : 689 p. University of Malta, La Valletta.
- Garcia B. 2000. « Contribution à l'histoire des débuts de la recherche linguistique sur la LSF : les travaux de Paul Jouison », thèse de doctorat : 439 p. Université de Paris 5.
- Garcia B. 2004. Langue des Signes Française (LSF) : quelles conditions pour quelles formes graphiques? *in* : A.M. Berthonneau, G. Dal (eds), « Actes du Colloque international 'La Linguistique de la LSF : recherches actuelles ». *Silexicales* (Université de Lille 3), 4: 173-183.
- Garcia B., 2004b. Paul Jouison et la construction d'un regard linguistique sur la Langue des Signes Française (LSF), *in* : C. Cuxac (ed.), « Regards sur l'histoire de la linguistique de la Langue des signes française ». *Surdités*, 5-6: 97-119.
- Garcia B. 2005. « LSF : quelles conditions pour quelles formes graphiques? » rapport final du projet DGLFLF (2003-2005) : 60 p. Ministère de la Culture et de la Communication, Paris.
- Garcia B., D. Boutet. 2006. Finalités et enjeux linguistiques d'une formalisation graphique de la Langue des Signes Française (LSF). *Glottopol : Revue de Sociolinguistique en Ligne*, 7: 31-52.
- Garcia B., J.-L. Brugeille, M.-P. Kellerhals, A. Braffort, D. Boutet, P. Dalle, H. Mercier. 2007. Rapport du projet RIAM-ANR LS Script, 2005-2007. 103 p. Agence Nationale de la Recherche, Paris.
- Garcia B. 2010. « Sourds, surdité, Langue(s) des Signes et épistémologie des sciences du langage : problématiques de la scripturisation et modélisation des bas niveaux en Langue des Signe Française (LSF) », mémoire de habilitation à diriger des recherches [HDR] : 302 p.. Université de Paris 8.
- Garcia B., M. Derycke (eds). 2010a. Sourds et langues des signes : norme et variations. *Langage et Société*, 131: 1-156.
- Garcia B., M. Derycke. 2010b. Introduction. *Langage et Société*, 131: 5-17.

- Garcia B. 2016. Scripturisation, grammatisation et modélisation linguistique à la lumière du cas des langues des signes, *in* : J. Lefebvre, J. Léon, C. Puech (eds), « Écriture(s) et représentations du langage et des langues ». Dossiers d'HEL, 9: 238-253.
- Gelb I.J. 1952. « A study of writing : the foundations of grammatology » : 319 p. University of Chicago Press, Chicago IL. [réédité en 1963]
- Gianfreda G., G. Petitta, C.S. Bianchini, A. Di Renzo, P. Rossini, T. Luciola, B. Pennacchi, L. Lamano. 2009. Dalla modalità faccia-a-faccia ad una lingua scritta emergente : nuove prospettive su trascrizione e scrittura della Lingua dei Segni italiana (LIS), *in* : C. Consani, C. Furiassi, F. Guazzelli, C. Perta (eds), « Atti IX Congr. Int. Ass. It. Ling. Appl. [AItLA] » : 413-437. Guerra Ed., Perugia.
- Gianfreda G. 2011. « Analisi conversazionale e indicatori linguistici percettivi e cognitivi nella Lingua dei Segni Italiana (LIS) », tesi di dottorato. Università degli Studi di Macerata.
- Gianfreda G., A. Di Renzo. 2011. Conversazioni in Lingua dei Segni Italiana : rappresentazione e traducibilità linguistica. Collana Pubblicazioni SLI [Ed. Bulzoni, Roma], 54: 207-222.
- Gillot D. 1998. « Le Droit des sourds : 115 propositions », rapport au Premier ministre : 133 p. La Documentation Française, Paris.
- Girod M., B. Moody, A. Vrouc'h, M. Duf, P. Galant, R. Laquerrière-Leven. 1997. « La langue des signes : dictionnaire bilingue LSF/français » [vol. 2, 3, 4] : 301+335+222 p. Editions International Visual Theatre [IVT], Paris.
- Goody J. 1977. « The domestication of the savage mind » : 179 p. Cambridge University Press.
- Goody J. 1986. « The logic of writing and the organisation of society » : 213 p. Cambridge University Press.
- Goody J. 1987. « The interface between the written and the oral » : 328 p. Cambridge University Press.
- Goody J. 1990. « The oriental, the ancient and the primitive » : 542 p. Cambridge University Press.
- Grosjean F. 1999. The right of the deaf child to grow up bilingual. *Deaf Worlds*, 15: 29-31.
- Gruppo Silis, Mason Perkins Deafness Fund. 1997. « Metodo Vista per l'insegnamento della Lingua dei Segni Italiana, 1° livello » : 197 p. Kappa Edizioni, Roma.
- Guerrero M. 2012. Skateboard Writing. <http://www.movementwriting.org/sports/skateboarding/>
- Guitteny P., L. Verlaine. 2022. « LSF à portée de mains : initiation à la langue des signes, A1-A2 » : 280 p. Editions Ellipses, Paris.
- Hammarström H., R. Forkel, M. Haspelmath, S. Bank. 2021. Glottolog 4.4 (site internet). <http://glottolog.org/resource/languoid/id/sign1238>
- Hanke T. 2009. HamNoSys : Hamburg Notation System for Sign Languages. http://www.sign-lang.uni-hamburg.de/dgs-korpus/files/inhalt_pdf/HamNoSys_06en.pdf
- Hanke T. 2010. HamNoSys Handshape. http://www.sign-lang.uni-hamburg.de/dgs-korpus/files/inhalt_pdf/HamNoSys%20Handshapes.pdf
- Hill A.A. 1967. The typology of writing systems, *in* : W.M. Austin (ed.), « Papers in linguistics in honor of Léon Dostert » : 92-99. Mouton, The Hague. doi : 10.1515/9783111675886-008
- Hochgesang J.A. 2014. Using design principles to consider representation of the hand in some notation systems. *Sign Language Studies*, 14(4) : 488-542. doi : 10.1353/sls.2014.0017

- Hohenberger A., D. Happ. 2001. The linguistic primacy of signs and mouth gestures over mouthings : evidence from language productions in German Sign Language (DGS), *in* : P. Boyes Braem, R. Sutton-Spence (eds), «The hands are the head of the mouth : the mouth as articulator in sign languages», ch. 8: 153-190. Signum Press, Hamburg.
- Hoiting N., D. Slobin. 2002. Transcription as a tool for understanding : the Berkeley transcription system for Sign Language research (BTS), *in* : G. Morgan, B. Woll (eds) «Directions in Sign Language acquisition» : 55-75. John Benjamins Publishing Co., Amsterdam. doi : 10.1075/tilar.2.06hoi
- Holley R. 2009. How good can it get? analysing and improving OCR accuracy in large scale historic newspaper digitisation programs. *D-Lib Magazine*, 15(3-4) : 13 p. doi : 10.1045/march2009-holley
- Hopkins J. 2008. Choosing how to write sign language : a sociolinguistic perspective. *Intl Journal of the Sociology of Language*, 192: 75-89. doi : 10.1515/IJSL.2008.036
- iLex team. 2002. iLex. University of Hamburg. <http://www.sign-lang.uni-hamburg.de/illex/> [logiciel]
- Jespersen O. 1889. «The articulations of speech sounds represented by means of alphabetic symbols» : 94 p. N.G. Elwet, Marburg. https://books.google.it/books?id=PL-bdxXFq_IC&printsec=frontcover&hl=it#v=onepage&q&f=false
- Johnson R.E., S.K. Liddell. 2010. Toward a phonetic representation of signs : sequentiality and contrast. *Sign Language Studies*, 11(2) : 241-274. doi : 10.1353/sls.2010.0008
- Johnson R.E., S.K. Liddell. 2011a. A segmental framework for representing signs phonetically. *Sign Language Studies*, 11(3) : 408-463. doi :10.1353/sls.2011.0002
- Johnson R.E., S.K. Liddell. 2011b. Toward a phonetic representation of signs : the fingers. *Sign Language Studies*, 12(1) : 5-45. doi :10.1353/sls.2011.0013
- Johnson R.E., S.K. Liddell. 2012. Toward a phonetic representation of signs : the tumb. *Sign Language Studies*, 12(2) : 316-333. doi :10.1353/sls.2011.0020
- Johnston T. 2008. Corpus linguistics and signed languages : no lemmata, no corpus, *in* : O. Crasborn, E. Efthimiou, E. Fotinea, T. Hanke, J.H. Kristoffersen, J. Mesch (eds), «Proc. 5th Workshop 'Representation and processing of sign languages : construction and exploitation of sign language corpora' of the VIth Intl Language Resources Evaluation Conf. [LREC]» : 82-87. ELRA, Paris.
- Johnston T. 2010. From archive to corpus : transcription and annotation in the creation of signed language corpora. *Intl Journal of Corpus Linguistics*, 15(1) : 106-131. doi : 10.1075/ijcl.15.1.05joh
- Johnston T. 2011. Lexical frequency in sign languages. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 36: 1-31. doi : 10.1093/deaf/enr036
- Jouison P. 1995. «Ecrits sur la Langue des Signes Française» : 250 p. L'Harmattan, Paris.
- Kapandji I.-A. 1997. «Physiologie articulaire I : membre supérieur» : 396 p. Maloine, Paris.
- Karan E. 2006. «Writing system development and reform : a process» MA thesis : 680 p. University of North Dakota, Grand Forks ND.
- Kibrik A.A. (chair). 2015. «Pear Stories, 40 years later», *in* : «Abstracts of the 5th Symposium of the EuroAsianPacific Joint Conf. on Cognitive Science [EAPCogSci2015]». CEUR Workshop Proceedings, 1419: 13-16.

- Kipp M. 2000. ANVIL. University of Applied Sciences, Augsburg. <http://www.anvil-software.de/index.html> [logiciel]
- Klima U., E. Bellugi (eds). 1979. « The signs of language » : 417 p. Harvard University Press, Cambridge MA.
- Knorozov Y.V. [traduit par S. Coe]. 1967. « The writing of the Maya Indians », *in* : T. Proskouriakoff (ed.), Russian Translation, series 4: 152 p. Peabody Museum, Cambridge MA.
- Kostantinov V. [traduit par H. Boisson]. 2021. « La grande histoire de l'écriture : de l'écriture cunéiforme aux émojis » : 71 p. Edition La Joie de Lire, Genève.
- Lambert L.-M. [abbé]. 1865. « Le langage de la physionomie et du geste mis à la portée de tous suivi d'une méthode courte, facile et pratique d'enseignement des sourds-muets illettrés qui sont hors des institutions spéciales et des élèves arriérés de ces mêmes écoles » : 423 p. J. Lecoffre, Paris.
- Lanni A. 2005. Oralità, scrittura, globalizzazione e nuove tecnologie : intervista a J. Goody. Rivista di Filologia Cognitiva in rete, 3. <http://w3.uniroma1.it/cogfil/goody.html>
- LPL, LIMSI [Laboratoire parole et langage, UMR 7309; Laboratoire d'Informatique pour la Mécanique et les Sciences de l'Ingénieur]. 2022. Corpus DEGELS1. ORTOLANG (Open Resources and TOOLS for LANGUAGE) <https://hdl.handle.net/11403/degels1/v1> et <https://degels.limsi.fr/corpus>
- Larousse®. sd. « Dictionnaire de français ». <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais-monolingue> [site web]
- Larrousse N., M. Massol. 2015. La préservation à long terme des données de la recherche en Sciences Humaines et Sociales : un retour d'expérience. 11^{es} Journées Réseaux de l'Enseignement et de la Recherche [JTRES], Nantes : 7 p. https://www.cines.fr/wp-content/uploads/2015/12/paper143_article_rev2334_20151127_214316.pdf
- Laveau F. (abbé). 1868. « Catéchisme des sourds muets illettrés que l'on ne peut pas instruire au moyen de l'écriture ». Imprimerie de Constant aîné, Orléans. [extraits de F. Bonnal-Vergès réimprimés par Lambert-Lucas (Limoges) en 2006]
- Leclerc J. 2023. L'aménagement linguistique dans le monde [Chine]. <https://www.axl.cefan.ulaval.ca/asia/chine.htm>
- Leroi-Gourhan A. 1983. « Le fil du temps : ethnologie et préhistoire » : 380 p. Fayard, Paris.
- Lévi-Strauss C., D. Eribon. 1988. « De près et de loin » : 380 p. Odile Jacob, Paris.
- Levinson S.C. 1996. Frames of reference and Molyneux's question : crosslinguistic evidence, *in* : P. Bloom, M.A. Peterson, L. Nadel, M.F. Garrett (eds), « Language, speech, and communication : language and space » : 109-169. MIT Press, Cambridge MA. doi : 10.7551/mitpress/4107.003.0006
- Lewis C. 1982. « Using the 'thinking aloud' method in cognitive interface design », research report : 6 p. IBM Research Center, Yorktown Heights NY. <https://dominoweb.draco.res.ibm.com/reports/RC9265.pdf>
- Lewis C., J. Rieman. 1993. « Task-centered user interface design : a practical introduction » : 170 p. University of Colorado, Boulder CO.
- Lewis M.P. 2009. « Ethnologue : languages of the world » : 1248 p. SIL International, Dallas (TX).
- Liverani M. 2009. « Antico Oriente : storia, società, economia » : 899 p. Laterza, Bari.
- Loyer C. 2016. Les diplômés : Adrien Contesse, graphiste indépendant. Étapes, 228: 174. <https://etapes.com/les-diplomes-adrien-contesse-graphiste-independent/>

- Lucioli T., L. Lamano, G. Gianfreda. 2008. I segni sulla carta : analisi e riflessioni sui primi testi di LIS scritta, *in* : C. Bagnara, S. Corazza, S. Fontana, A. Zuccalà (eds), « I Segni parlano : prospettive di ricerca sulla Lingua dei Segni italiana » : 148-158. Franco Angeli, Milano.
- MacConnaill M.A., J.V. Basmajian. 1969. Composite and consequential movement, muscles and movements, *in* : « Muscles and movements : a base for human kinesiology », ch. 4: 36-51. Williams and Wilkins Co., Baltimore MD.
- MacWhinney B. 2007. General overview of CHILDES. [http://childes.psy.cmu.edu/intro/\[database\]](http://childes.psy.cmu.edu/intro/[database])
- Maragna S., M. Roccaforte, E. Tomasuolo. 2013. « Una didattica innovativa per l'apprendente sordo : con esempi di lezioni multimediali e tradizionali » : 208 p. Franco Angeli, Milano.
- Marc F. 2005. écriture : généralités, *in* : "Hand-out n. 1, CHI521A". Institut National des Langues et Civilisations Orientales [INALCO], Paris. http://fabienne.marc.pagesperso-orange.fr/CHI521A/Handout_1.htm [site web]
- Marin J., T. Blanco, J.J. Marin. 2017. Octopus : a design methodology for motion capture wearables. *Sensors (MDPI)*, 17(8), #1875: 1-24. doi : 10.3390/s17081875
- Martin J. 2000. « A linguistic comparison : Stokoe notation & Sutton SignWriting ». <http://www.signwriting.org/forums/linguistics/ling008.html>
- Martin J. 2005. SignWriting terminology. http://www.signwriting.org/archive/docs7/sw0672_Joe_Martin_SignWriting_Terminology.pdf
- Mayer M. 1969. « Frog, where are you? » : 32 p. Dial Books for Young Readers Publisher, New York NY.
- McCarty A.L. 2004. Notation systems for reading and writing sign language. *The Analysis of Verbal Behavior*, 20: 129-134.
- McClinton R. 2008. Sequoia c. 1770-1843, bibliography, *in* : D.L. Sills, R.K. Merton, W.A. Darity jr (eds), « Intl Encyclopedia of the social sciences ». Macmillan Reference, London. <https://www.encyclopedia.com/people/history/us-history-biographies/sequoyah>
- McLuhan M. 1962. « The Gutenberg galaxy : the making of typographic man » : 293 p. University of Toronto Press, Toronto ON.
- Meletis D. 2020. « The nature of writing : a theory of grapholinguistics ». *Grapholinguistics and its Applications*, 3: 459 p. Fluxus Editions, Brest. doi : 10.36824/2020-meletis
- MESRI-CoSO (Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation – Comité pour la Science Ouverte). 2018. Plan national pour la Science Ouverte. www.ouvrirlascience.fr/plan-national-pour-la-science-ouverte
- Miletitch R., C. Danet, M. Rébulard, R. de Courville, P Doan, D. Boutet. 2013. Photocaligraphy : writing Sign Language, *in* : J.P. Bowen, S. Keene, K Ng (eds), « Electronic visualisation in arts and culture » : 167-180. Springer, London. doi:10.1007/978-1-4471-5406-8_12
- Miller C. 2001. Some reflections on the need for a common sign notation. *Sign Language Linguistics*, 4(1) : 11-28. doi : 10.1075/sll.4.12.04mil
- Millet A. 2019. « Grammaire descriptive de la langue des signes française : dynamiques iconiques et linguistique générale » : 446 p. UGA Éditions, Grenoble.
- Minguy A. 2009. « Le réveil Sourd en France : pour une perspective bilingue » : 332 p. L'Harmattan, Paris.
- Mitchell R.E., T.A. Young, B. Bachleda, M.A. Karchmer. 2006. How many people use ASL in the United States? Why estimates need updating. *Sign Language Studies*, 6(3) : 306-335. doi : 10.1353/sls.2006.0019

- Mondada L. 2002. Pratiques de transcription et effets de catégorisations. *Cahiers de Praxématique*, 39: 45-75.
- Morel E., S. Pekarek Doehler. 2013. Les 'textos' plurilingues : l'alternance codique comme ressource d'affiliation à une communauté globalisée. *Revue Française de Linguistique Appliquée*, 18(2) : 29-43. <http://www.cairn.info/revue-francaise-de-linguistique-appliquee-2013-2-page-29.htm>
- Morrissey S., H. Sommers, R. Smith, S. Gilchrist, S. Dandapat. 2010. Building a Sign Language corpus for use in machine translation, *in* : P. Dreuw, E. Efthimiou, T. Hanke, T. Johnston, G. Martinez Ruiz, A. Schembri (eds), « Proc. 4th Workshop 'Representation and processing of sign language : corpora and sign language techniques' of the VII Intl Language Resources Evaluation Conf. [LREC] » : 172-177. ELRA, Paris.
- Moseley C. (ed.), Nicolas A (cart.). 2010. «Atlas des langues en danger dans le monde». Editions Unesco, Paris. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000189451>
- Newkirk D. 1989. « SignFont handbook » : 68 p. Edmark Corp., Bellevue WA.
- Ochs E. 1979. Transcription as a theory, *in* : E. Ochs, B. Schieffelin (eds), « Developmental pragmatics » : 43-72. Academic Press, New York NY.
- Ochs E. 2003. La trascrizione come teoria, *in* : A. Fasulo, L. Sterponi (eds), « Linguaggio e cultura : lo sviluppo delle competenze comunicative » : 27-58. Carocci, Roma.
- Orier M. 2014. Avant-propos : la recherche en création, *in* : « La recherche dans les écoles supérieurs d'art ». *Culture et Recherche*, 130: 2-3.
- Pallotti G. 1999. I metodi della ricerca, *in* : R. Galatolo, G. Pallotti (eds), « La conversazione : un'introduzione allo studio dell'interazione verbale » : 365-407. Raffaello Cortina, Milano.
- Papadogiorgaki M., N. Grammalidis, N. Sarris, M.G. Strintzis. 2004. Synthesis of virtual reality animations from sign language notation using MPEG-4 body animation parameters. *in* : « Proc. 5th Intl Conference on Disability, Virtual Reality & Associated Technologies [ICDVRAT] » : 259-266.
- Parkhurst S., D. Parkhurst. 2007. « SignoEscritura : un sistema completo para escribir y leer las Lenguas de Signos » : 248 p. Deaf Action Committee for Sign Writing [DAC], La Jolla CA. <https://www.signwriting.org/spain/lecciones/SignoEscritura/index.html>
- Pascalis M. 2004. « Storia della scrittura cinese. I & II ». *Frammenti d'Oriente*, 17-18. <http://www.tuttocina.it/fdo/index.htm> [site web]
- Pascolo P.B., R. Rossi. 2011. Elementi di biomeccanica, *in* : V. Rivano, D. Vangi (eds), « Ricostruzione della dinamica degli incidenti stradali : l'ambito giuridico, la strada, il conducente e il veicolo », ch. 2: 225-245. Firenze University Press
- Pearl M.L., J.A. Sidles, S.B. Lippitt, D.T. Harryman, F.A. Matsen. 1992. Codman's paradox : sixty years later. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 1(4) : 219-225. doi : 10.1016/1058-2746(92)90017-W
- Peeters B. 1992. « Diachronie, phonologie, et linguistique fonctionnelle » : 181 p. *Bibliothèque des Cahiers de l'Institut Linguistique de Louvain*, 64.
- Pellisier P. 1856. « Iconographie des signes faisant partie de l'enseignement primaire des sourds-muets » : 53 p. Imprimerie Paul Dupont, Paris. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k131991f>
- Pennacchi B. 2009. Mettere nero su bianco la LIS, *in* : C. Bagnara, S. Corazza, S. Fontana, A. Zuccalà (eds), « I Segni parlano : prospettive di ricerca sulla Lingua dei Segni italiana » : 140-147. Franco Angeli, Milano.
- Perini M. 2013. « Que peuvent nous apprendre les productions écrites des sourds ? Analyse de lectures écrites de personnes sourdes pour une contribution à la

- didactique du français écrit en formation d'adultes», thèse de doctorat : 358 p. Université de Paris 8.
- Perri A. 2010. Il problema delle unità minime nella scrittura azteca : contributo ad una teoria integrata della scrittura. *Testo e Senso*, 11: 9 p. <http://testoesensoold.uniroma2.it/article/show/219/il-problema-delle-unit-minime-nella-scrittura-azteca-contributo-ad-una-teoria-integrata-della-scrittura>
- Peterson D.J. 2021. SLIPA : an IPA for Signed Languages. <https://dedalvs.com/slipa.html> [site web]
- Petitta G. 2011. «L'articolazione dell'informazione nel discorso in Lingua dei Segni Italiana (LIS) e in contesti di traduzione dall'italiano», tesi di dottorato. Università per Stranieri di Siena.
- Petitta G., A. Di Renzo, I. Chiari, P. Rossini. 2014. La lingua dei segni italiana e il canale scritto, *in* : E. Garavelli, E. Suomela-Härmä (eds), «Dal manoscritto al web : canali e modalità di trasmissione dell'italiano» : 795-806. Franco Cesati Editore, Firenze.
- Piccin Torchelsen R., A.C. da Rocha Costa. 2011. SW-edit software. <http://www.signwriting.org/forums/software/archive/softarc11.html> [logiciel]
- Pinto M.A., V. Volterra. 2008. Bilinguismo lingue dei segni/lingue vocali : aspetti educativi e psicolinguistici. *Rivista Psicolinguistica Applicata*, 8: 9-19.
- Pizzuto E. 2001. La LIS dopo venti anni di ricerche : conoscenze acquisite e problemi aperti in una prospettiva comparativa interlinguistica, *in* : M.E. Favilla (ed.), «Comunicazione e Sordità» : 17-31. Edizioni Plus, Pisa.
- Pizzuto E., P. Pietrandrea. 2001. The notation of signed texts : open questions and indications for further research, *in* : «Sign transcription and database storage of Sign information». *Sign Language Linguistics*, 1/2 (special volume) : 29-43.
- Pizzuto E., C. Cuxac. 2004. «Proprietà formali del linguaggio : cosa si può apprendere dallo studio delle lingue dei segni». *Proposta di progetto 2004-2005*: 5 p.
- Pizzuto E., T. Russo. 2004. Presentazione, *in* : G. Giuranna, E. Giuranna, «Sette poesie in Lingua Italiana dei Segni (LIS)» : 1-15. Edizioni del Cerro, Pisa.
- Pizzuto E., P. Rossini, T. Russo. 2006. Representing signed languages in written form : questions that need to be posed, *in* : C. Vettori, «Proc. 2nd Workshop 'Representation and processing of sign languages : lexicographic matters and didactic scenarios' of the V Intl Language Resources Evaluation Conf. [LREC]» : 1-6. ELRA, Paris.
- Pizzuto E., P. Rossini, M.-A. Sallandre, E. Wilkinson. 2008. Deixis, anaphora and highly iconic structures : cross-linguistic evidence on American (ASL), French (LSF) and Italian (LIS) signed languages, *in* : «Proc. 9° Congr. 'Theoretical issues in sign language research' [TISLR]» : 140-158. Editore Arara Azul, Petrópolis RJ.
- Plaza-Pust C., E. Morales-López (eds). 2008. «Sign bilingualism : language development, interaction, and maintenance in sign language contact situations» : 389 p. John Benjamins Publishing Co., Amsterdam.
- Platon. v^e siècle AEC. «Phèdre». [réédité par Flammarion en 1989, 412 p.]
- Prillwitz S., R. Leven, 1985. «Skizzen zu einer Grammatik der Deutschen Gebärdensprache». Forschungsstelle Deutsche Gebärdensprache, Hamburg.
- Prillwitz S., R. Leven, H. Zienert, T. Hanke, J. Henning. 1989. «HamNoSys version 2.0, Hamburg Notation System for Sign Language : an introductory guide» : 46 p. Signum Press, Hamburg.
- Quattrociochi W., A. Vicini. 2018. «Liberi di crederci : informazione, internet e post-verità» : 142 p. Codice Edizioni, Torino.

- Radutzky E. 2001. « Dizionario bilingue elementare della Lingua Italiana dei Segni : oltre 2500 significati » : 1012 p. +DVD. Edizioni Kappa, Roma. [audiovisuel]
- Radutzky E. 2008. « I segni in movimento : dizionario multilingue elementare della Lingua Italiana dei Segni » [DVD]. Edizioni Kappa & LISMedia&Co. [audiovisuel]
- Reagan T. 2006. Language policy and sign language, *in* : T. Ricento (ed.), « An introduction to languages policy theory and method » : 329-345. Wiley-Blackwell, New York NY.
- Renard M. 2004. « Écrire les signes : la mimographie d'Auguste Bébien et les notations contemporaines » : 140 p. Editions 2-AS, Les Essarts-le Roi.
- Romeo O. 1991. « Dizionario dei segni : la lingua dei segni in 1400 immagini » : 192 p. Zanichelli, Bologna.
- Romeo O. 2004. « Il dizionario tematico dei segni in 3000 immagini » : 416 p. Zanichelli, Bologna.
- Roncaglia G. 2010. « La quarta rivoluzione : sei lezioni sul futuro del libro » : 304 p.. Laterza, Roma.
- Renouard M. 2015. « Naissance des écritures » : 125 p. Editions OuestFrance, Rennes.
- Robby A.G., Tandra A., Susanto I., Harefa J., Chowanda A. 2019. Implementation of optical character recognition using Tesseract with the Javanese script target in Android application. *Procedia Computer Science*, 157: 499-505. doi : 10.1016/j.procs.2019.09.006
- Robinson A. 1995. « The story of writing : alphabets, hieroglyphs and pictograms » : 224 p. Thames and Hudson, New York NY.
- Rousseau J.J. 1817. « Essai sur l'origine des langues où il est parlé de la mélodie et de l'imitation musicale ». Flammarion, Paris. [réédité par Ducros en 1968]
- Rumford J. 2011. « Sequoyah : the Cherokee man who gave his people writing » : 32 p. Cengage Group, Boston MA.
- Russo T. 2000. « Immagini e metafore nelle lingue parlate e segnate : modelli semiotici e applicazioni alla LIS (Lingua Italiana dei Segni) », tesi di dottorato : 451 p. Università di Palermo.
- Russo T. 2004. « La mappa poggiata sull'isola : iconicità e metafora nelle lingue dei segni e nelle lingue vocali » : 350 p. CELUSC, Rende.
- Russo Cardona T., V. Volterra. 2007. « Le lingue dei segni : storia e semiotica » : 160 p. Carocci, Roma.
- Sacks O. 1989. « Seeing voices » : 240 p. Harper Perennial, New York NY.
- Sallandre M.-A., 2001. Va et vient de l'iconicité en Langue des Signes Française. *Aile*, 15: 37-60.
- Sallandre M.-A. 2003. « à la recherche des unités de la langue », thèse de doctorat, ch. 3: 120-168. Université de Paris 8.
- Sallandre M.-A. 2014. « Compositionnalité des unités sémantiques en langues des signes : perspective typologique et développementale », mémoire de habilitation à diriger des recherches [HDR] : 1102 p. Université de Paris 8.
- Sampson G. 1986. « Writing systems : a linguistic approach » : 241 p. Stanford University Press, Redwood City CA.
- Sampson G. 1994. Chinese script and the diversity of writing systems. *Linguistics*, 32: 117-132.
- Scancarelli J. 1996. Cherokee writing, *in* : P.T. Daniels, W. Bright (eds), « The world's writing systems » : 587-592. Oxford University Press, New York NY.
- Schantz H.f. 1982. « The history of OCR, optical character recognition » : 114 p. Recognition Technologies Users Association, Manchester VT.

- Schetrit O. 2011. Ce que la culture sourde apporte à la culture graphique - 2: les chorésignes ou comment les artistes sourds écrivent leurs chorégraphie. Séminaire à l'École des Hautes études en Sciences Sociales [EHSS], Paris.
- Schmandt-Besserat D. 2002. Dalla contabilità alla letteratura, *in* : G. Bocchi, M. Ceruti (eds) « Origini della scrittura : genealogia di un'invenzione » : 58-67. Bruno Mondadori, Milano.
- Sharer R.J., L.P. Traxler. 2006. « The ancient Maya » : 931 p. Stanford University Press, Redwood City CA.
- Shusterman A., P. Li. 2016. Frames of reference in spatial language acquisition. *Cognitive Psychology*, 88: 115-161. doi : 10.1016/j.cogpsych.2016.06.001
- Sinclair J. 1991. « Corpus, concordance, collocation » : 179 p. Oxford University Press, New York NY.
- Slevinski S.E. jr. 2012. Sutton SignWriting Standard of 2012: Formal SignWriting in ASCII (FSW). <https://steveslevinski.me/#standard2012>
- Slevinski S.E. jr. 2013. SignWriting MediaWiki Plugin. MediaWiki. https://www.mediawiki.org/wiki/Extension:SignWriting_MediaWiki_Plugin [logiciel]
- Slevinski S.E. jr. 2017a. SignMaker. GitHub. <https://github.com/sutton-signwriting/signmaker>
- Slevinski S.E. jr. 2017b. Sutton SignWriting Standard of 2017: SignWriting in Unicode (SWU). <https://steveslevinski.me/#standard2012> [police de caractères]
- Slevinski S.E. jr. 2020. The SignWriting 2010 Fonts. GitHub. https://github.com/Slevinski/signwriting_2010_fonts [police de caractères]
- Slobin D., N. Hoiting, M. Anthony, Y. Biederman, M. Kuntze, R. Lindert, J. Pyers, A. Thumann, A. Weinberg. 2001a. Sign language transcription at the level of meaning components : the Berkeley Transcription System (BTS). *Sign Language Linguistics*, 4: 63-96.
- Slobin D., N. Hoiting, M. Anthony, Y. Biederman, M. Kuntze, R. Lindert, J. Pyers, H. Thumann, A. Weinberg. 2001b. « The Berkeley Transcription System (BTS) manual » : 30 p. Institute of Human Development [IHD], University of California at Berkeley. [http://ihd.berkeley.edu/Slobin-Sign%20Language/\(2001\)%20Berkeley%20Transcription%20System%20\(BTS\)%20-%20Manual.pdf](http://ihd.berkeley.edu/Slobin-Sign%20Language/(2001)%20Berkeley%20Transcription%20System%20(BTS)%20-%20Manual.pdf)
- Smith R. (ed.). 2013. « HamNoSys 4.0 user guide » : 65 p. Institute of Technology in Blanchardstown, Dublin.
- Smith W.A. 1922. « The reading process » : 267 p. Macmillan Co., New York NY.
- Stérin A.-L., C. Noûs. 2019. Ouverture des données de la recherche : les mutations juridiques récentes. *Tracés : Revue de Sciences Humaines*, 19: 37-50. doi : 10.4000/traces.10603
- Stokoe W.C. 1960. Sign language structure : an outline of the visual communication systems of the American deaf. *Studies in Linguistics*, 8 (occasional papers). [réimprimé en : 2005. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 10(1) : 3-37] doi : 10.1093/deaf/eni001
- Stokoe W.C., D. Casterline, C. Croneberg. 1965. « A dictionary of American Sign Language on linguistic principles » : 346 p. Gallaudet College Press, Washington DC. [réédité par Linstock Press en 1976]
- Stokoe W.C., V. Volterra (eds). 1983. Proc. III Intl Symposium on Sign Language Research [SLR], Roma. Linstock Press, Silver Spring MD. <http://www.haskins.yale.edu/Reprints/HL0321.pdf>
- Stokoe W.C. 1987. Sign writing systems, *in* : J. Van Cleve (ed.), « Gallaudet encyclopedia of deaf people and deafness » : 118-120. McGraw-Hill, New York NY.
- Stone T. 2009. ASLSJ : American Sign Language Sign Jotting. <http://aslsj.blogspot.com/2009/03/>

- Studdert-Kennedy M., H. Lane. 1980. Clues from the differences between signed and spoken language, *in* : U. Bellugi, M. Studdert-Kennedy (eds) « Dahlem Workshop 'Signed and spoken language : biological constraints on linguistic form » : 29-39. Wiley-Verlag Chemie, Deerfield Beach FL.
- Supalla S.J., T.R. Wix, C. McKee. 2001. Print as a primary source of English for deaf learners. *in* : J. Nicol (ed.), « One mind, two languages : studies in bilingual language processing » : 77-190. Wiley-Blackwell, New York NY.
- Sutton V. 1983. « Collection of classical ballet variations, written in Sutton DanceWriting » : 45 p. The Sutton Movement Writing Press, La Jolla CA.
- Sutton V. 1995. Lessons in SignWriting : textbook & workbook. Deaf Action Committee for Sign Writing [DAC], La Jolla CA.
- Sutton V. 1998. SignWriting list forum (04/11/1998). <http://signwriting.org/forums/swlist/archive2/message/541.html>
- Sutton V. 2005. « Lessons in SignWriting (3rd ed.) » : 260 p. Deaf Action Committee for Sign Writing [DAC], La Jolla CA.
- Sutton V. 2008. International SignWriting alphabet. [http://www.signwriting.org/\[site web\]](http://www.signwriting.org/[site web])
- Sutton V. 2010. SignWriting symbol lessons. Deaf Action Committee for Sign Writing [DAC], La Jolla CA. <http://www.signwriting.org/lessons/iswa/>
- Sutton V. 2011. RE : question on SignWriting configurations. Communication personnelle, 02/05/2011.
- Sutton V., D. Clark Gunsauls, I. Candelaria, R. Christ, T. Christ. 2011. « Goldilocks & the three bears : workbook & coloring book in ASL » : 26 p. Deaf Action Committee for Sign Writing [DAC], La Jolla CA.
- Sutton V. 2012. Sutton movement writing & shorthand. <http://www.dancewriting.org/movement/about/what/>
- Sutton V. 2023. SignPuddle online 2.0. [http://www.signbank.org/signpuddle/\[archive\]](http://www.signbank.org/signpuddle/[archive])
- Sutton-Spence R., Day L. 2001. Mouthings and mouth gestures in British Sign Language (BSL), *in* : P. Boyes Braem, R. Sutton-Spence (eds), « The hands are the head of the mouth : the mouth as articulator in sign languages » ch. 4: 69-88. Signum Press, Hamburg.
- Thomas C. (in progress). « Étude des paramètres non-manuels en LSF au sein d'énoncés interrogatifs : entre transcriptions manuelles et capture de mouvement », thèse de doctorat. Université de Rouen-Normandie.
- Thompson J.E. 1950. « Maya hieroglyphic writing : introduction » : 347 p. Carnegie Institution of Washington, publ. 589. [réédité par Literary Licensing LLC en 2012]
- Tkachman O., K.C. Hall, A. Xavier, B. Gick. 2016. Sign language phonetic annotation meets Phonological CorpusTools : towards a sign language toolset for phonetic notation and phonological analysis. Proc. Annual Meetings on Phonology [AMP-2015], 3. doi : 10.3765/amp.v3i0.3667
- Treccani®. 2009. Pāṇini, *in* : « Dizionario di filosofia ». Istituto dell'Enciclopedia Italiana, Roma. https://www.treccani.it/enciclopedia/elenco-opere/Dizionario_di_filosofia [site web]
- Trovato S., Folchi A., Baj C., Santoro M., Anselmo G. 2020. « Insegnare e imparare la LIS : attività e materiali per il docente, lo studente e l'autoapprendimento » : 184 p. Erickson, Trento.
- Unesco. 2016. Questions fréquentes sur les langues en péril. www.unesco.org/new/fr/culture/themes/endangered-languages/faq-on-endangered-languages/
- Unicode® Consortium. 2022. « The Unicode standard, ver. 15.0, core specification » : 1032 p. The Unicode Consortium, Mountain View CA. <http://unicode.org/versions/Unicode15.0.0/UnicodeStandard-15.0.pdf>

- Union Européenne, 2016. « Règlement (UE) 2016/679 du Parlement européen et du Conseil du 27 avril 2016 relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données, et abrogeant la directive 95/46/CE (règlement général sur la protection des données) ». Journal officiel de l'Union européenne L 119/1 du 4.5.2016.
- Valli C., C. Lucas, K.J. Mulrooney. 2005. « Linguistics of American Sign Language : an introduction » : 560 p. Clerc Books, Washington DC.
- van der Hulst H., R. Channon. 2010. Notation systems, *in* : D. Brentari (ed.), « Sign Languages » : 151-172. Cambridge University Press.
- van Rossum G. 1991. Python, ver. 1. <http://www.python.org> [logiciel]
- Vogt-Svendsen M. 2001. A comparison of mouth gestures and mouthings in Norwegian Sign Language (NSL), *in* : P. Boyes Braem, R. Sutton-Spence (eds), « The hands are the head of the mouth : the mouth as articulator in sign languages », ch. 1: 9-40. Signum Press, Hamburg.
- Volterra V. 1987. « La Lingua Italiana dei Segni : la comunicazione visivo-gestuale dei sordi » : 282 p. Il Mulino, Bologna.
- Volterra V., M. Roccaforte, A. Di Renzo, S. Fontana. 2019. « Descrivere la lingua dei segni italiana : una prospettiva cognitiva e sociosemiotica » : 263 p. Il Mulino, Bologna.
- W3C (Web Accessibility Initiative). 2023. Web content accessibility guidelines [WCAG] 2.2. <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>
- Wilcox S., E. Wilkinson. 2006. Perspective in signed language narratives : data from the Pear Stories. 9^o Intl Congr. « Theoretical issues in sign language research [TISLR] », Florianópolis.
- Wilford J.N. 2009 Carvings from Cherokee script's dawn. New York Times, 22 juin 2009: D3. <http://www.nytimes.com/2009/06/23/science/23cherokee.html?ref=science>
- Wilkinson M.D., M. Dumontier, I.J. Aalbersberg, G. Appleton, M. Axton, A. Baak, N. Blomberg, J.Wi. Boiten, L.B. da Silva Santos, P.E. Bourne, J. Bouwman, A.J. Brookes, T. Clark, M. Crosas, I. Dillo, O. Dumon, S. Edmunds, C.T. Evelo, R. Finkers, A. Gonzalez-Beltran, A.J.G. Gray, P. Groth, C. Goble, J.S. Grethe, J. Heringa, P.A.C. 't Hoen, R. Hooft, T. Kuhn, R. Kok, J. Kok, S.J. Lusher, M.E. Martone, A. Mons, A.L. Packer, B. Persson, P. Rocca-Serra, M. Roos, R. van Schaik, S.-A. Sansone, E. Schultes, T. Sengstag, T. Slater, G. Strawn, M.A. Swertz, M. Thompson, J. van der Lei, E. van Mulligen, J. Velterop, A. Waagmeester, P. Wittenburg, K. Wolstencroft, J. Zhao, B. Mons. 2016. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Sci. Data*, 3: 160018 doi : 10.1038/sdata.2016.18
- Winn S.M.M. 1981. « Pre-writing in southeastern Europe : the sign system of the Vinča culture, ca. 4000 B.C. » : 421 p. Western Publishers Ltd., Ilford UK. [book review by D. Schmandt-Besserat. 1984. *American Journal of Archaeology*, 88(1) : 71-72.]
- Wöhrmann S. 2003. Gebärdenschrift lesen lernen. *Das Zeichen Journal* (Hamburg), 65: 364-374.
- Wöhrmann S. 2011a. « Handbuch zur Gebärdenschrift : Lehrbuch » : 232 p. Olaf Jacobsen Verlag, Karlsruhe.
- Wöhrmann S. 2011b. DELEGS - Deutsch lernen mit Gebärdenschrift. <http://www.delegs.com/DelegsPage/> [logiciel]
- Wöhrmann S. 2011c. RE : question on SignWriting configurations. *Personal communication* 02/05/2011.
- Woll B. 2001. The sign that dares to speak its name : echo phonology in British Sign Language (BSL), *in* : P. Boyes Braem, R. Sutton-Spence (eds),

- «The hands are the head of the mouth : the mouth as articulator in sign languages», ch. 5: 87-98. Signum Press, Hamburg.
- Woll B. 2013. The history of sign language linguistics, *in* : K. Allan (ed.), «The Oxford handbook of the history of linguistics» : 952 p. Oxford University Press, New York NY. doi : 10.1093/oxfordhb/9780199585847.001.0001
- Wood L.A., R.O. Kroger. 2000. «Doing discourse analysis : methods for studying action in talk and text » : 240 p. Sage Publications, Thousand Oaks CA.

SITOGRAPHIE

Alphapose (logiciel MOCAP) : <https://github.com/MVIG-SJTU/AlphaPose>
Auslan (dictionnaire) : <https://www.auslan.org.au>
ELAN (logiciel d'annotation) : <https://tla.mpi.nl/tools/tla-tools/elan/>
HumanBeatBox (site d'information spécialisée) : <https://www.humanbeatbox.com/>
INSEE (institution) : <https://www.insee.fr/>
ISTC-CNR (institution) : <https://www.istc.cnr.it/>
Leap Motion (dispositif MOCAP) : <https://ultraLeap.com/tracking/>
Neuron Perception (dispositif MOCAP) : <https://neuronmocap.com>
OpenFace (logiciel MOCAP) : <https://github.com/TadasBaltrusaitis/OpenFace>
OpenPose (logiciel MOCAP) : [https://github.com/CMU-Perceptual-Computing-Lab/
openpose](https://github.com/CMU-Perceptual-Computing-Lab/openpose)
PearStory (histoire) : <https://www.youtube.com/watch?v=bRNSTxTpG7U>
Python (langage de programmation) : <https://www.python.org>
Robofont (logiciel typographique) : <https://robofont.com>
SignWriting (système graphique) : <https://www.signwriting.org>,
<https://datatracker.ietf.org/doc/draft-slevinski-signwriting-text/>,
https://github.com/Slevinski/signwriting_2010_fonts,
<https://www.signbank.org/>
SoroSoro (projet) : <https://www.sorosoro.org>
Spread the sign (dictionnaire) : <https://www.spreadthesign.com>
Typannot (système graphique) : <https://www.typannot.com>
Unicode (standard) : <https://www.unicode.org/>,
<https://www.unicode.org/charts/>,
<https://www.unicode.org/charts/PDF/U1D800.pdf>,
[https://en.wikipedia.org/wiki/Plane_\(Unicode\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Plane_(Unicode))
Vocalgrammatics (système graphique) : <https://www.vocalgrammatics.com/>

INDEX

INDEX DES FIGURES

- Figure 1 – Évolution de l'écriture du mot signifiant « tête » en sumérien, 16
- Figure 2 – Jiaguwen (a) contenant le caractère du cheval (b), 19
- Figure 3 – Évolution des kanjis en katakanas, 22
- Figure 4 – La coexistence de kanjis, katakanas, hiraganas et furiganas dans la phrase en japonais « j'aime les animés », 22
- Figure 5 – Subdivision du mot « hangul » en caractères et jamos, 23
- Figure 6 – Justification iconique des traits des jamos, 24
- Figure 7 – Glyphes maya exposés au musée de Palenque (a) : ils se lisent en zigzag (b), 25
- Figure 8 – Différentes façons de composer le mot « balam » (jaguar) en écriture maya; un bloc peut être composé de glyphes logographiques et/ou de glyphes syllabiques, 25
- Figure 9 – Traits caractérisant le glyphe aztèque <tepetl> (à la montagne), 26
- Figure 10 – Glyphe aztèque signifiant « à la montagne blanche, auprès du blanc et précieux Tlaloc », 28
- Figure 11 – Grande icône aztèque représentant Tlaloc, dieu de la pluie et de la fertilité, 29
- Figure 12 – Calligramme de Guillaume Apollinaire, 42
- Figure 13 – Critères de vitalité des langues pris en considération par l'indice de vitalité de l'Unesco et par le baromètre des langues de Calvet, 44
- Figure 14 – Les LS dans le monde d'après le projet Glottolog 3.0, 48
- Figure 15 – Instructions visuelles sur une procédure à suivre auprès de la Maison Départementale des personnes Handicapées (MDPH), réalisées par le dessinateur sourd Laurent Verlaine, 55
- Figure 16 – Détail du texte écrit par Victor Abbou pour représenter la chorégraphie du spectacle en LSF « Les pierres », réalisé au théâtre IVT de Paris en 1990, 56
- Figure 17 – Interface de l'annotateur par partition ELAN, 69
- Figure 18 – Interface du logiciel iLex, intégrant HamNoSys et ID-gloss, 70
- Figure 19 – Le signe pour « maison » (a) et pour « appartement » (b) en LSF, 72
- Figure 20 – La linéarité de l'écriture alphabétique (a) peut être pliée (b et c) mais non éliminée (d), 77
- Figure 21 – Parenté des systèmes de représentation des LS, 80
- Figure 22 – Mimographie : (a) les mouvements et (b) leurs modificateurs, 81
- Figure 23 – Mimographie : la représentation (a) de la main plate et (b) des parties du corps, 82

- Figure 24 – Le signe LIS à une main pour ‘chien’ en Notation de Stokoe adaptée à la LIS, 84
- Figure 25 – Les signes en LIS signifiant (a) « emprunt » et (b) « travail » ne diffèrent que par l’expression faciale, 85
- Figure 26 – Extrait de discours transcrit avec D’Sign, 87
- Figure 27 – Phrase transcrite en HamNoSys, 90
- Figure 28 – Perte de la composante iconique des glyphes lors de leur combinaison, 91
- Figure 29 – Disposition des éléments de HamNoSys, 92
- Figure 30 – La main dominante (droite) du signe à deux mains [DAY] (jour), transcrit en SLPA, 95
- Figure 31 – Arborescence des caractéristiques de la configuration de la main représentées dans le Prosodic Model Handshape Coding System (PMHCS), 98
- Figure 32 – Base Symbols du Prosodic Model Handshape Coding System (PMHCS), 99
- Figure 33 – Formules pour les configurations ayant « M » en sélection primaire (PSF), 102
- Figure 34 – Extrait de la Bible (Ruth 1:2) en ASL écrite avec ASLwrite, 103
- Figure 35 – Exemples de dessins de signes du XIX^e siècle, 104
- Figure 36 – Exemple de « Photocalligraphie » du signe signifiant ‘abstrait’ en LSF, 106
- Figure 37 – Systèmes de représentation graphique inventés par Sutton : (a) DanceWriting; (b) ScienceWriting; (c) MimeWriting; (d) SportWriting, 118
- Figure 38 – Deux vignettes en SW : les différents SWSYM ont été colorés pour en identifier la fonction, 120
- Figure 39 – L’emplacement de la main droite par rapport au visage et aux épaules est donné « en creux » : (a) la main se trouve légèrement au-dessous des épaules; (b) la main se trouve très en dessous des épaules; (c) la main est à droite de la tête; (d) la main est au-dessus de la tête, 123
- Figure 40 – Trois vignettes véhiculant le même signe mais qui divergent dans l’agencement des éléments, 127
- Figure 41 – La possibilité de déduire l’orientation correcte de l’avant-bras (b) est donnée par l’union des informations codées par les SWSYM de la configuration et du mouvement, 128
- Figure 42 – Ce qui est codé et ce qui peut être déduit (b) lors de la lecture d’un signe en SW (a), 130
- Figure 43 – Pays qui possèdent un SignPuddle subdivisé par nombre de signes et date de dernière activité connue, 131
- Figure 44 – Pays qui utilisent SW dans des programmes de recherche ou d’éducation, 132
- Figure 45 – Lettre écrite par Irina (9 ans, étudiante concernée par le projet DELEGS) à Sutton à propos du 11 septembre 2001, 133
- Figure 46 – « Goldilock », une méthode pour enseigner SW aux enfants, 134
- Figure 47 – Signe du dictionnaire trilingue « Novo DEIT-LIBRAS », 135
- Figure 48 – Dictionnaire de Langue des Signes maltaise, 135
- Figure 49 – Extrait de la première lettre de St. Paul aux Romains, traduit en ASL et représenté à travers SW, 137
- Figure 50 – Incipit de trois histoires pour enfants écrites en SW, respectivement en (a) LS américaine, (b) LS espagnole et (c) LS brésilienne, 137

- Figure 51 – Interface du logiciel SignMaker 2017, 137
- Figure 52 – (a) Interface du logiciel SW-Edit et (b) clavier du logiciel SW-DOS Keyword, 138
- Figure 53 – Interface des réglages de l'avatar grec VSign, 138
- Figure 54 – « Casa », le premier texte en LIS-Écrite, 142
- Figure 55 – L'unité lexématique pour 'neige' et l'unité de transfert pour 'couche (de neige) épaisse comme ça', 142
- Figure 56 – Une seule glose [OBLIGER], deux sens différents tirés de l'expression faciale : (a) obligation due à la situation « il neige donc je suis OBLIGÉ de rester chez moi »; (b) imposition effective « ma mère m'a OBLIGÉ à rester chez moi », 143
- Figure 57 – « Casa » dans (a) la version originale et (b) celle corrigée après une réflexion commune du groupe LABLIS&S au complet, 144
- Figure 58 – « 22 dicembre » en LIS-Écrite, 145
- Figure 59 – L'utilisation du regard et de l'expression faciale pour fournir des informations linguistiques, 146
- Figure 60 – Représentation des toponymes de « Selva d'Altino » en dactylogogie (a) et de « Schiavi d'Abruzzo » en dactylogogie (b) et comme nom-signé (c), 146
- Figure 61 – Difficulté de lecture (a) : en apportant de petites corrections, il est possible de l'interpréter comme (b) « il n'y a pas », (c) « au loin » ou (d) « nous deux ». Seule la solution (d) est acceptable car elle tient compte des différentes composantes indiquées, mais aussi du contexte, 147
- Figure 62 – (a) Titre encadré et écriture verticale dans l'extrait de « La donna e la gallina »; (b) titre horizontal et écriture verticale dans l'extrait de « ooVoo » de TL, 148
- Figure 63 – Extrait de « Frog Story » avec indication d'un changement de regard, exprimé à travers le dédoublement du visage, 148
- Figure 64 – Première page de l'histoire « Pear Story » en LIS-Écrite de ADR (a) et de TL (b), 157
- Figure 65 – Première page de « Pear Story » en LIS-Écrite de PR, 158
- Figure 66 – Première page de l'histoire en LIS-FàF de PR transcrite par TL (a) et de l'histoire en LIS-FàF de TL transcrite par ADR (b), 159
- Figure 67 – Explication du CNU, le code numérique univoque identifiant les SWSYM de SW, 162
- Figure 68 – Exemple du traitement subi par les transcriptions d'un même segment de vidéo, effectuées par quatre scripteurs, 167
- Figure 69 – Tableau utilisé pour analyser tous les signes exprimant une même unité référentielle ('partir', faisant partie de 'se déplacer'), subdivisés sur la base de l'auteur (PR, ADR ou TL), de la modalité (LIS-FàF ou LIS-Écrite) et du type d'unité (unité lexématique ou unité de transfert), 168
- Figure 70 – Le Code numérique univoque (CNU) de l'ISWA de Sutton, 172
- Figure 71 – Organisation générale de l'ISWA2008 de Sutton, 172
- Figure 72 – Rotations des SWSYM de ponctuation., 182
- Figure 73 – Les SWSYM « Advanced Search » indiquant l'emplacement exact de la main ne s'intègrent pas avec les SWSYM composant la vignette « classique » et semblent « étrangers » à SW, 183
- Figure 74 – Évolution du SW de 2002 à 2008 (pour les SWSYM appartenant de la CAT 1, GR 2), 186

- Figure 75 – Deux façons de marquer la même orientation de la main plate, avec le SWSYM « main plate » ou « talon avec main plate », 189
- Figure 76 – Amplitude du mouvement (a) dans l'écriture numérisée et (b) dans l'écriture manuelle : la première a besoin de rendre discrète une unité qui ne l'est pas ; la deuxième peut indiquer toutes les amplitudes, 191
- Figure 77 – Disposition des éléments du visage en cas de surcharge des informations : l'utilisation de SWSYM associés au rond qui représente le visage (a) rend la lecture plus difficile que si l'on utilise des SWSYM indépendants (b), 192
- Figure 78 – Exemples de planisphères établis selon différents types de projections, 194
- Figure 79 – Représentation du côté de la configuration de la main selon le point de vue du producteur du signe : (a) « je » vois la paume ; (b) « je » vois le côté ; (c) « je » vois le dos, 195
- Figure 80 – Mouvement droit sur le plan (a) vertical et (b) horizontal, 195
- Figure 81 – Le point de vue adopté pour dessiner le SWSYM représentant cette orientation de la main (a) ne correspond pas à ce que le scripteur voit de sa propre main dans cette orientation (b), 199
- Figure 82 – Représentation des différents côtés de la main droite et gauche en configuration \mathfrak{H} ; cette configuration est « triplement identique », 201
- Figure 83 – Le signe signifiant « ooVoo », 202
- Figure 84 – Les cinq plans d'exécution du mouvement recensés dans SW, 204
- Figure 85 – Mouvement curviligne concave par rapport au buste du signeur, (a) allant du bas vers le haut sur le plan sagittal et (b) sa représentation en SW, 205
- Figure 86 – Mouvement de rapprochement (1) et éloignement (2) sur les plans diagonal (a) et wall-diagonal (b) selon Sutton, 2008 : ils sont identiques deux à deux, car ils se situent à l'intersection entre les plans horizontaux et verticaux (c), 205
- Figure 87 – Convention de la route, 206
- Figure 88 – Application de la convention de la route (a) aux mouvements curvilignes et (b) circulaires sur P_S et P_H , 206
- Figure 89 – SWSYM pour le mouvement droit sur le plan horizontal (a) dans la version originale proposée par Sutton et (b) dans la réélaboration de CSB faisant entrer en vigueur la convention de la route, 207
- Figure 90 – Modèle du Code numérique univoque (CNU) identifiant les SWSYM du SW dans les versions SSS2002, IMWA2004, ISWA2008 et ISWA2010, 208
- Figure 91 – La configuration représentée en orientation 0° (a) dans l'SSS2002 ne permettait pas de marquer correctement la position des mains ; (b) le problème est résolu en modifiant cette orientation dans l'IMWA2004, 215
- Figure 92 – Disposition dans l'espace graphique des éléments définis dans la formule du Formal SignWriting, 223
- Figure 93 – Fautes de distraction au niveau de l'orientation des mains (a1 et b1), et corrections correspondantes (a2 et b2), 229
- Figure 94 – Signe présentant une faute de distraction dans le mouvement de la main gauche (a1) et sa correction (a2), 229
- Figure 95 – Signes extraits de « La donna e la gallina » en LIS-Écrite, 230
- Figure 96 – La fermeture du pouce et de l'index permettant de passer de \blacktriangleright à \blacktriangleright est marquée correctement dans le cas (a) mais semble plus correcte au (b), pourtant erroné, 231

- Figure 97 – Le signe signifiant «mettre les poires dans le panier» comporte une ouverture des doigts; à cause de la difficulté à assimiler les SWSYM de mouvements des doigts, le signe est mal écrit (a) et nécessite une correction (b), 231
- Figure 98 – Le même signe, signifiant «disparaître», (a) écrit en utilisant les SWSYM de mouvements des doigts ou (b) en redoublant les SWSYM représentant les mains, 232
- Figure 99 – Transcription d'un même signe effectuée par trois auteurs : (a) et (b) indiquent un mouvement de toute la tête, (c) un mouvement partant du nez, 232
- Figure 100 – Transcription d'un même signe par trois auteurs : le contact est indiqué comme un frottement en (b1) et (c) et comme un frôlement en (a) et (b2); (b2) est la correction de (b1) proposée par les membres du LABLIS&S, 233
- Figure 101 – Transcription d'un même signe, signifiant «mettre (de façon répétée) dans la poche» par trois auteurs : le même mouvement est codé de façon différente (a1, b et c) sur la base de la lisibilité, (a1) est corrigé en (a2) tandis que (b) et (c) sont maintenus, 234
- Figure 102 – «Arbre» signé par TL et les transcriptions effectuées par trois auteurs, 236
- Figure 103 – Le mouvement ↻ est associé à la configuration répétée, pour montrer qu'il n'y a pas de changement d'orientation, 236
- Figure 104 – Correspondance entre SWSYM et mouvements sur le plan sagittal (a et b) et vertical (c), 237
- Figure 105 – Transcription d'un même signe effectuée par deux auteurs (a1 et b1); dans la correction (a2 et b2), nous voyons que l'index a été indiqué du mauvais côté dans les deux cas, 238
- Figure 106 – Transcription (a) d'un signe signifiant 'ramasser des poires'; l'emplacement des mains n'est correct ni en (a1) ni dans sa correction (a2) mais c'est le seul moyen d'éviter une superposition avec le visage qui rendrait invisible l'expression faciale, 239
- Figure 107 – Transcription d'un même signe de la part de trois auteurs : la main gauche n'est pas porteuse de sens et donc elle est absente en (a) et (c), et elle est effacée de (b1) lors de la correction (b2) (en gris), 239
- Figure 108 – SWSYM *ad hoc* (en noir) dérivés de la variation d'amplitude de SWSYM conventionnels, 241
- Figure 109 – SWSYM *ad hoc* (en noir) dérivés de la fusion de différents SWSYM conventionnels décrivant des éléments de même catégorie, 241
- Figure 110 – SWSYM *ad hoc* (en noir) présentant une variation purement graphique d'un SWSYM officiel, 242
- Figure 111 – SWSYM *ad hoc* qui ressemble trop à un SWSYM conventionnel : l'impossibilité de faire aisément la différence rend illisible le signe et donc erroné le choix du SWSYM, 242
- Figure 112 – (a) SWSYM *ad hoc* (en noir) dérivé de l'adaptation d'un SWSYM conventionnel décrivant une autre catégorie d'éléments et (b) son équivalent approximatif (en noir) sans utiliser de SWSYM *ad hoc*, 243
- Figure 113 – SWSYM *ad hoc* (en noir) ne dérivant pas d'une adaptation de SWSYM officiels, 243
- Figure 114 – SWSYM *ad hoc* (en noir) ne dérivant pas d'une adaptation de SWSYM officiels, 245
- Figure 115 – Le processus mental et manuel qui mène à la représentation du SWSYM (a) et (b), 245

- Figure 116 – La scène (a) de la poire qui tombe et celle (b) de l'enfant et de la chèvre : ces deux épisodes de la « Pear Story » sont présents dans le texte de TL mais pas dans celui de ADR, 251
- Figure 117 – Signes posant des problèmes de lecture car non connus des lecteurs, 252
- Figure 118 – Signes comportant une faute d'orthographe, ou plutôt des éléments qui ne permettent pas une lecture correcte, 253
- Figure 119 – Les vignettes constituant le début de la séquence de l'enfant et la chèvre écrite par TL, 253
- Figure 120 – Le signe signifiant « là (dans la poche) » n'est pas compréhensible, 254
- Figure 121 – Exemples de signes surchargés dans une partie, 254
- Figure 122 – Vignettes « surchargées » : (a) « l'échelle posée sur la branche » ; (b) « il porte un chapeau et un foulard noué autour du cou » ; (c) « le vêtement en tissu » ; (d) « il descend de l'échelle en tenant sa poche et il arrive par terre », 255
- Figure 123 – Propositions de re-segmentation de signes surchargés, 256
- Figure 124 – Vignette où le rôle du regard est fondamental : ne lire que les composantes manuelles empêche la compréhension de la vignette, 258
- Figure 125 – Séquence de l'arrivée des trois enfants qui aident le personnage principal, 258
- Figure 126 – Séquence où l'enfant contrôle si l'agriculteur le regarde, 259
- Figure 127 – Les titres des trois textes en LIS-Écrite : (a) le titre exprime le contenu de l'histoire par une phrase en LIS ; (b) le titre correspond au nom original de l'histoire (en anglais) en dactylographie ; (c) le titre correspond à la traduction du nom original par un signe, 263
- Figure 128 – Les titres des histoires écrites par le LABLIS&S, 263
- Figure 129 – Le titre de la « Pear Story » raconté par PR et transcrit par TL « titre pareil poire volée », 264
- Figure 130 – Les signes de ponctuation présents dans des textes en LIS-FàF, 265
- Figure 131 – Réinsertion d'un oubli dans un texte en FàF par « attends, je reviens en arrière », 266
- Figure 132 – La description de l'homme cueillant les poires, racontée en LIS-Écrite (a, b, c) et en LIS-FàF (d, e), 267
- Figure 133 – L'introduction de la poche du tablier par TL est (a) explicite en LIS-Écrite et (b) implicite en LIS-FàF, 268
- Figure 134 – Le moment où l'agriculteur découvre la disparition d'un panier, en LIS-Écrite (a, b, c) et LIS-FàF (d-e) : son étonnement est représenté explicitement (a, b, c) ou implicitement (d, e), 269
- Figure 135 – Description du déroulement d'une action par rapport à la position de deux référents dans des textes en LIS-Écrite, 270
- Figure 136 – Exemples de redondance dans l'indication des emplacements à travers le recours à des pointages (en noir), 271
- Figure 137 – Une unité de transfert complexe issue d'un texte en LIS-FàF : la vignette transcrivant ce signe présente une surcharge d'informations qui rend difficile la lecture (en noir les éléments porteurs des différentes informations présentes dans la vignette), 272
- Figure 138 – Description (1) du feuillage de l'arbre, (2) du tablier et de la poche, (3) du vélo et (4) de la route, 273
- Figure 139 – Description de l'arrivée des trois enfants et du dialogue entre ceux-ci et l'enfant protagoniste de l'histoire, 274

- Figure 140 – Tableau comparatif des transcriptions d'un même texte en LIS-FàF, 276
- Figure 141 – ADR s'interroge : dans sa transcription, doit-il marquer ou non une main non signifiante?, 277
- Figure 142 – En transcription, ajout du mouvement de la tête (absent dans la vidéo) car, selon les auteurs, il est absolument nécessaire du point de vue articulatoire, 277
- Figure 143 – Différentes transcriptions de la même configuration de la main droite car les auteurs sont influencés par leur façon de signer le signe signifiant « homme », 278
- Figure 144 – Transcription en SW effectuée par ADR (a) de la vidéo de TL (b); et (c) transcription en SW de chaque changement d'expression faciale, 281
- Figure 145 – La représentation dédoublée des mains pour indiquer un changement de configuration et/ou d'orientation, 281
- Figure 146 – Trois façons de marquer un changement d'expression faciale : (a) comprimée, (b) horizontale ou (c) verticale, 282
- Figure 147 – Extrait de « Noah und die Arche » en DGS, 283
- Figure 148 – Inscription de la labialisation dans les vignettes, 284
- Figure 149 – Intégration de mots dans les vignettes indiquant (a) le lieu de réalisation du signe ou (b) la durée de celui-ci, 284
- Figure 150 – Signes composés à partir de la dactylogogie : (a) « SignWriting » (S+W); (b) « unité lexématique » (U+L); (c) « SWift » (S+W+rapide), 286
- Figure 151 – Signes calquant l'italien : (a) « face-à-face »; (b) « gloses », 287
- Figure 152 – Les signes (a) « structure de grande iconicité »; (b) « signe standard »; (c) « réflexion métalinguistique » calquent la structure de l'italien, les deux versions (d-e) du signe « SignManager » (signes-ranger et signes-gérer) calquent la structure de l'anglais, 287
- Figure 153 – Signes nés de la transposition visuelle d'un concept : (a) « mettre les signes sur papier »; (b) « transcrire »; (c) « unité lexématique » (nouvelle version); (d) « composantes non manuelles », (e) « multilinéaire », (f) « anaphore »; (g) « corpus »; « écrire » (h) en vertical ou (i) en horizontal; « lire » (j) en vertical ou (k) horizontal; « représenter » (l), 288
- Figure 154 – Le signe « yeux ii » ou « regard rivé sur l'interlocuteur », 290
- Figure 155 – Code numérique univoque (CNU) identifiant les SWSYM de SW, 294
- Figure 156 – Organisation de l'ISWA de Sutton, 295
- Figure 157 – Schématisation préliminaire des corrélations entre groupes, réalisée par CSB, 297
- Figure 158 – Organisation du nISWA, 299
- Figure 159 – Explication du nCNU – le nouveau code numérique univoque identifiant les SWSYM dans le nISWA – à travers le codage du caractère ⌘ , 301
- Figure 160 – Définitions des plans du mouvement : plan vertical (P_V), plan horizontal (P_H) et plan sagittal droit (P_S) ou orienté à gauche (P_S^g) ou à droite (P_S^d), 312
- Figure 161 – Définition des plans de positionnement de l'avant-bras, 312
- Figure 162 – Détermination de la « sensation » d'exécution de la torsion des mains : (a) le plan médian de la main est aligné avec l'avant-bras; (b) et (c) le plan médian de la main n'est pas aligné avec l'avant-bras et l'auriculaire et le pouce, respectivement, peuvent être considérés, comme moteurs du mouvement, 314

- Figure 163 – Les SWSYM ‘ et ’ représentent-ils une ouverture ou une fermeture de l’articulation du doigt?, 323
- Figure 164 – L’orientation des contacts influence la lisibilité de la vignette mais non le résultat de la lecture, 333
- Figure 165 – L’orientation des mouvements est un facteur purement « calligraphique », 333
- Figure 166 – Les SWSYM « Advanced Search » indiquant l’emplacement exact de la main (sur l’axe vertical , horizontal  et sagittal ) ne s’intègrent pas avec le reste de la vignette et semblent « étrangers » à SW, 336
- Figure 167 – Interface de SignMaker 2017 : (a) vision normale; (b) vision avec la subdivision en aires, 342
- Figure 168 – Processus de choix d’un SWSYM à travers les « boîtes encastrées » de SignMaker, 342
- Figure 169 – L’aire du signe est composée (a) de la vignette et (b) d’une colonne résumant les SWSYM utilisés et leur ordre; cet ordre se reflète aussi dans la représentation en FSW (c) et SWU (d) de la vignette, 343
- Figure 170 – Les onglets de l’aire des commandes dans SignMaker2017 : (a) edit; (b) dictionnary; (c) search; (d) more > image; (e) more > preferences; (f) more > system, 343
- Figure 171 – Portion d’un dictionnaire exporté en format FSW, 345
- Figure 172 – La fonction click search, 346
- Figure 173 – SignMaker : la recherche de deux mouvements très semblables emprunte des parcours très différents, 347
- Figure 174 – L’onglet « edit » de l’aire des commandes dans (a) SignMaker2010 et (b) SignMaker2017, 348
- Figure 175 – Page de SWift : (a) vision normale; (b) vision avec subdivision en aires, 352
- Figure 176 – « Puppet » et les boutons de sélection des SWSYM non associés à des composantes corporelles, 352
- Figure 177 – L’aire de sélection des SWSYM est polyvalente et dépend de la sélection du type de SWSYM; elle peut contenir : (a) un niveau ultérieur de sélection et les caractéristiques des SWSYM à sélectionner; (b) les caractéristiques des SWSYM à sélectionner et les SWSYM eux-mêmes, 353
- Figure 178 – Aire des modificateurs dans SWift : (a) vision normale; (b) vision avec subdivision en aires, 353
- Figure 179 – Animation des touches permettant (a) de tourner en sens antihoraire et (b) d’effacer un SWSYM, 355
- Figure 180 – La modalité Histoire permet de rédiger des textes en SW en composant un signe à la fois, 356
- Figure 181 – Utilisation dans un signe en LIS d’un SWSYM conventionnel (en noir) pour éviter la création d’un SWSYM *ad hoc*, 357
- Figure 182 – Fonctionnement de l’instrument « dessin à main levée » de SWift : la sélection de l’icône du dessin à main levée (a) ouvre une aire permettant de dessiner un glyphe *ad hoc* (b); une fois sauvegardé, il sera intégré à l’aire du signe où sont placés les autres SWSYM du signe (c), 360
- Figure 183 – Positionnement des caméras dans le Think by Signs Protocol, 362
- Figure 184 – « Puppet » (a) avant et (b) après le test de SWift auprès des utilisateurs, 363
- Figure 185 – Schéma du fonctionnement de SW-OGR, 368
- Figure 186 – Comparaison entre le texte original manuscrit et le texte produit par SW-OGR : a) corpus PearStory et b) corpus étudiants Poitiers, 369

- Figure 187 – Onglets (a) insertion et (b) recherche de SignManager, 375
- Figure 188 – Organisation de la fonte, des caractères aux glyphes : (a) dans les fontes officielles de SW réalisées par Slevinski et (b) selon la manière dont a été conçu U-ISWA par le Consortium Unicode, 380
- Figure 189 – Solution développée par Slevinski pour prendre en compte la disposition spatiale des glyphes, 381
- Figure 190 – Schéma (a) et réalisation (b) du dispositif Photocalligraphie, composé de quatre caméras et de 12 miroirs permettant de capturer le mouvement du signeur à 150°, 390
- Figure 191 – Différentes tentatives d'améliorer la lisibilité du signe signifiant « chou » capturé avec Photocalligraphie, 391
- Figure 192 – Dispositif de capture ThirdEyes (a) et rendu graphique de HandLine 3D (b), 392
- Figure 193 – Le signe signifiant « jamais » réalisé avec une rotation extérieure de l'avant-bras, 396
- Figure 194 – Nomenclature des Cadres de Référence (CDR) classique et proposée par Levinson (1996) ; O est le centre du CDR, A est le bouchon d'une bouteille B, 398
- Figure 195 – Les postulats de la géométrie euclidienne, 401
- Figure 196 – Les postulats de la géométrie sphérique, 402
- Figure 197 – Des trois axes de rotation de la main (1, 2, 3), visibles en position neutre (a), deux s'alignent lorsque la main est en EXT totale (b), à cause d'un blocage de Cardan ; il devient alors impossible de distinguer une ADD d'une PRO (c) et une ABD d'une SUP (d), 405
- Figure 198 – Différence entre (a) mouvement propre, (b) déplacement et (c) transfert inertiel, 405
- Figure 199 – Différence entre les flux de propagation au sein du transfert de mouvement entre le SEG 2 et le SEG 3 : (a) proximal-distal ; (b) distal proximal ; (c) indéterminé ; (d) indéterminable, 406
- Figure 200 – Variations du geste « non » qui sont reconnues comme signifiant « non », 408
- Figure 201 – Variations du geste « non » qui ne sont pas reconnues comme signifiant « non », 408
- Figure 202 – Conséquences de l'agrandissement de la lettre <A> écrite avec une police de caractères matricielle (a) ou vectorielle (b), 418
- Figure 203 – Émoticônes innovants qu'il serait possible de réaliser à travers la ligature Opentype de caractères présents dans Unicode, 420
- Figure 204 – Utilisation du Clavier Virtuel de MacOS pour composer le caractère chinois 石 (pierre), en sélectionnant la clé — (a) puis la clé □ (b) et en choisissant 石 (c) dans la liste des suggestions, 423
- Figure 205 – Utilisation du Clavier Virtuel avec insertion via TrackPad de MacOS pour composer le caractère chinois 石 (pierre), 424
- Figure 206 – MoCAP : (a) capteur optique et (b) capteur inertiel, 425
- Figure 207 – Exemples de configurations de la main représentées avec Typannot HS 1.0, 433
- Figure 208 – Comparaison entre la transcription de Eccarius et Brentari (gauche) et Typannot (droite) d'une même forme des doigts (centre), 433
- Figure 209 – Tutoriel pour enseigner le fonctionnement de Typannot HS 1.0, distribué par l'équipe Typannot lors de la conférence de Renwick (2014), 434
- Figure 210 – Exemples de HS codifiées avec Typannot HS 2.0, 435

- Figure 211 – Modifications du design des doigts et du pouce entre Typannot HS 1.0 et 2.0, 436
- Figure 212 – Exemples de fonctionnement de Typannot aujourd’hui : description de la forme des doigts (a) et de la position de la bouche (b), 437
- Figure 213 – Extrait d’un corpus transcrit sous ELAN par une stagiaire, étudiante de 3^e année [2020] en License SDL/LSF, 439
- Figure 214 – Exemple expliqué d’un glyphe composé de VocalGrammatics (a) et suite de plusieurs glyphes composés pour former une séquence en BeatBox (b), 461
- Figure 215 – Application de l’approche topologique à la mâchoire, 462
- Figure 216 – Organisation modulaire de la formule générique, 489
- Figure 217 – Organisation de la formule générique LOC HS (a) pour les lots de doigts et (b) pour le pouce, 490
- Figure 218 – Exemple de formule générique LOC HS appliquée à une configuration particulière, 491
- Figure 219 – Organisation de la formule pour UL, 492
- Figure 220 – Exemple de formule générique appliquée à une LOC UL, 492
- Figure 221 – Solution d’agencement des modules dans l’espace : l’effet « gribouillage » (a) est évité grâce à une gestion avisée et automatisée des espaces (b), 496
- Figure 222 – Études de deux solutions graphiques pour la création des glyphes composés de LOC UL, 498
- Figure 223 – La position des modules dans l’espace du glyphe dépend de leur emplacement sur le plan vertical, 499
- Figure 224 – Orientations possibles de la main, du point de vue du récepteur du signe, 501
- Figure 225 – Glyphes composés représentant deux orientations distinctes de la main, 501
- Figure 226 – Premières études sur les glyphes composés de LOC MOUTH, 502
- Figure 227 – Les modules permettant de décrire les lèvres (a) et la disposition de LOC MOUTH complètes dans la grille de placement des modules (b), 503
- Figure 228 – Robofont permet de générer automatiquement les glyphes composés à partir de la formule générique, 506
- Figure 229 – Subdivision en aires de l’interface générique de Typannot KB pour Loc HS, 510
- Figure 230 – Subdivision en aires de l’interface générique de Typannot KB pour Loc UL, 511
- Figure 231 – Aire de composition (a) de l’interface graphique et (b) de l’interface gestuelle, 512
- Figure 232 – Mise en relation des données issues de la MOCAP AlphaPose et des caractères génériques de LOC HN, 513
- Figure 233 – Typannot mini-KB utilisée pour l’insertion directe de caractères génériques (a) de LOC HS et de (b) LOC UL, 515
- Figure 234 – Extraction sous Excel de données codées sous ELAN par Chevrefils en utilisant les caractères génériques de LOC UL, 518

INDEX DES TABLEAUX

- Tableau 1 – Critères différenciant la communication orale et la communication écrite, 14
- Tableau 2 – Évolution des caractères chinois de la dynastie Shang à la dynastie Qin, 20
- Tableau 3 – Nombre de caractères chinois recensés dans des recueils d'époques différentes, 21
- Tableau 4 – Caractéristiques, lecture et traduction de plusieurs scènes liées au glyphe aztèque <tepētl>, 27
- Tableau 5 – Le syllabaire cherokee, 30
- Tableau 6 – Schématisation des différentes façons dont les auteurs classifient les écritures, 37
- Tableau 7 – Les instances du pouvoir liées à l'écriture, 41
- Tableau 8 – Les symboles de la Notation de Stokoe adaptée à la LIS, 83
- Tableau 9 – Symboles de SignFont, 87
- Tableau 10 – Symboles de ASLphabet, 88
- Tableau 11 – Symboles utilisés dans SLIPA, 89
- Tableau 12 – Caractères de ASLSJ, 89
- Tableau 13 – Symboles permettant de décrire la configuration de la main avec HamNoSys, 91
- Tableau 14 – Décomposition de la formule du SLPA, avec indication des caractères qui peuvent la composer, 94
- Tableau 15 – Joint Symbols du Prosodic Model Handshape Coding System (PMHCS), 100
- Tableau 16 – Appartenance du pouce à une sélection lorsque celle-ci n'est pas immédiatement apparente, 101
- Tableau 17 – Développement de la formule de PMHCS avec indication des symboles possibles, 101
- Tableau 18 – Critères à prendre en considération pour développer un système de transcription des LS et de la gestualité co-verbale, 112
- Tableau 19 – Liste non exhaustive des éléments qu'il est possible de coder avec SW, 120
- Tableau 20 – Caractéristiques véhiculées par différents SWSYM représentant une même configuration, 121
- Tableau 21 – Exemples de SWSYM très iconiques de SW, 122
- Tableau 22 – Exemples de SWSYM de SW peu ou pas iconiques, 122
- Tableau 23 – SignPuddle subdivisé par nombre de signes et date de dernière activité connue, 131
- Tableau 24 – Identifiants et caractéristiques des membres du LABLIS&S jusqu'en 2012, 141
- Tableau 25 – Caractéristiques des 5 versions de la PearStory (en LIS-Écrite ou en LIS-FàF) constituant la base du corpus PearStory, 159
- Tableau 26 – Tableaux réalisés par CSB pour rendre prévisible le comportement des différents SYBASE, 173
- Tableau 27 – Configurations de ISWA2008, (Légende : (N) indique que la configuration a été ajoutée dans ISWA2010), 174
- Tableau 28 – Combinaisons possibles de la configuration \perp , 175

- Tableau 29 – Extrait du tableau relatif au GR 02.05, où il est possible de noter de nombreuses « cases vides », 177
- Tableau 30 – ISWA2008, CAT 2, GR 2 : mouvements droits parallèles au mur, 185
- Tableau 31 – ISWA2008, CAT 2, GR 10 : mouvements circulaires, 185
- Tableau 32 – ISWA2008, CAT 1, GR 2 : configurations index et majeur, 186
- Tableau 33 – ISWA2008, CAT 1, GR 5 : configurations 5 doigts; CAT 1, GR 10 : configurations pouce, 188
- Tableau 34 – Configurations « du talon » accompagné de leur nom selon Sutton (Source : Sutton, 2010), 188
- Tableau 35 – ISWA2008, CAT 2, GR 6 : mouvements curvilignes parallèles au mur, 190
- Tableau 36 – Comparaison des trajectoires des mouvements curvilignes sur les plans vertical (P_V), horizontal (P_H), sagittal sur l'axe haut-bas ($P_S \updownarrow$) et avant-arrière ($P_S \leftrightarrow$), 192
- Tableau 37 – Comparaison entre les différentes versions (droite/gauche, avec/sans visage) des SWSYM représentant des expressions du visage (chaque option correspond à une VAR différente), 193
- Tableau 38 – Configurations avec saillance du pouce : point de vue « frontal » avec pouce non-opposé (a) ou pouce opposé (b), 197
- Tableau 39 – Configurations avec saillance du pouce : point de vue « latéral », 198
- Tableau 40 – Configurations avec saillance du pouce : point de vue « frontal+ $\frac{3}{4}$ », 198
- Tableau 41 – Configurations avec saillance du pouce : point de vue (a) « frontal+ $\frac{3}{4}$ (dos) » et (b) « frontal(dos)+ $\frac{3}{4}$ », 198
- Tableau 42 – Configurations avec saillance du pouce : point de vue « latéral+ $\frac{3}{4}$ apical », 199
- Tableau 43 – Comparaison entre les représentations des différents côtés de la main, 200
- Tableau 44 – Schéma de modifications des configurations \square et \circ ; dans ces deux cas particuliers, le nombre des changements possibles est inférieur à celui de toute autre configuration, 202
- Tableau 45 – Distribution des SWSYM représentant le mouvement droit et le mouvement curviligne sur les différents plans d'exécution, 204
- Tableau 46 – Évolution dans le temps du Code numérique univoque (CNU) des SWSYM \succ et \prec , 209
- Tableau 47 – Évolution du nombre de SWSYM de 1995 à 2010, subdivisée sur la base des CAT de l'ISWA2008, 211
- Tableau 48 – Évolution du SWSYM représentant le mouvement circulaire sur le plan vertical, 214
- Tableau 49 – Application des modificateurs au caractère $\langle U+1D800 \rangle$ (\square), 220
- Tableau 50 – Application des modificateurs au caractère $\langle U+1D92A \rangle$ ($\textcircled{5}$), 221
- Tableau 51 – Application des modificateurs au caractère $\langle U+1D94B \rangle$ ($\textcircled{\text{†}}$), 221
- Tableau 52 – Comparaison entre une police « normale » (Sutton SignWriting 2010) et une police « de remplissage » (Sutton SignWriting 2010 Filling), 223
- Tableau 53 – Comparaison de la disposition des caractères sur la ligne du texte pour les fontes SuttonSignWritingOneD, SuttonSignWritingLine et SuttonSignWriting2010, 224
- Tableau 54 – Caractéristiques des cinq versions de la « Pear Story » (en LIS-Écrite ou en LIS-FàF) constituant la base du corpus PearStory, 227

- Tableau 55 – Nombre et fonction des visages vides, 279
- Tableau 56 – Exemples de manque d'homogénéité dans les mouvements prévus dans l'ISWA et création de SWSYM *ad hoc* pour combler ces lacunes (avec le fond de couleur), 296
- Tableau 57 – Les deux possibilités de modifier la classification de Sutton : (a) en maintenant le CNU original ou (b) en maintenant un ordre logique des SWSYM, 296
- Tableau 58 – Exemple d'application de RÈG aux PROTO d'une même FAM, 298
- Tableau 59 – Exemple de RÈG différenciées pour PROTO appartenant aux sFAM d'une même FAM, 300
- Tableau 60 – CAT 1 configurations, CAT 6 coordination, CAT 7 dynamique et CAT 12 ponctuation ne sont constituées que d'une FAM sans sFAM, 306
- Tableau 61 – Nombre de SWSYM dans CAT 1 configurations, CAT 6 coordination, CAT 7 dynamique et CAT 12 ponctuation, 306
- Tableau 62 – CAT 8 contacts subdivisée en FAM mais non en sFAM (Source : Bianchini, 2012a), 309
- Tableau 63 – Nombre de SWSYM dans la CAT 8 contacts, 309
- Tableau 64 – CAT 2 mouvements des mains, 310
- Tableau 65 – Nombre de SWSYM dans la CAT 2 mouvements des mains, 311
- Tableau 66 – CAT 3 mouvements des avant-bras, 313
- Tableau 67 – Nombre de SWSYM dans la CAT 3 mouvements des avant-bras, 314
- Tableau 68 – CAT 4 mouvements des poignets, 315
- Tableau 69 – Nombre de SWSYM dans la CAT 4 mouvements des poignets, 315
- Tableau 70 – CAT 5 mouvements des doigts, 316
- Tableau 71 – Nombre de SWSYM dans la CAT 5 mouvements des doigts, 317
- Tableau 72 – CAT 11 positions et mouvements du corps, 318
- Tableau 73 – Nombre de SWSYM dans la CAT 11 positions et mouvements du corps, 319
- Tableau 74 – CAT 10 positions et mouvements de la tête, 319
- Tableau 75 – Nombre de SWSYM dans la CAT 10 « Positions et mouvements de la tête », 319
- Tableau 77 – Totalité des SWSYM dans le nISWA, 321
- Tableau 78 – CAT 9 expressions et mouvements du visage, 322
- Tableau 76 – Nombre de SWSYM dans la CAT 9 expressions et mouvements du visage, 320
- Tableau 79 – Récapitulatif du nombre de FAM, sFAM, PROTO, REG et SWSYM dans chaque CAT, 324
- Tableau 80 – Application des VARGLY et occurrences dans les différentes sFAM, 327
- Tableau 81 – Exemples de glyphes orientés selon la VARGLY « orientation normale », 328
- Tableau 82 – Regroupement des VARGLY avec PROTO auxquelles elles s'appliquent et influence sur le nombre de SWSYM, 329
- Tableau 83 – Application des REGGEN et REGSPE et occurrences dans les différentes sFAM, 331
- Tableau 84 – Récapitulatif des trois champs d'application des VARGLY, 332
- Tableau 85 – Changements de la représentation de la configuration entre l'ISWA2008 et l'ISWA2010, 337
- Tableau 86 – Nouvelles configurations de l'ISWA2010, 337

- Tableau 87 – Effet de l'utilisation des boutons modificateurs sur des SWSYM différents, 349
- Tableau 88 – Résultats de différents types de recherche sur les SWSYM \square et \blacktriangle , 350
- Tableau 89 – Exemples de glyphe *ad hoc* (en noir) écrit (a) à la main et (b) avec SignMaker, 357
- Tableau 90 – Représentation numérisée de signes en SW; les SWSYM *ad hoc* (en noir) sont le fruit de la composition de SWSYM officiels ou dérivent d'une stratégie d'évitement du glyphe *ad hoc*, 358
- Tableau 91 – Les SWSYM «pseudo-conventionnels» (sur fond gris) qui ont été ajoutés aux mouvements de la main, 359
- Tableau 92 – Résultats des tests de fiabilité de SW-OGR conduits par FB sur différents types de glyphes, 370
- Tableau 93 – Liste des membres (passés et présents) de GestualScript, 389
- Tableau 94 – Liste des degrés de liberté (DDL) du membre supérieur, 400
- Tableau 95 – Les glyphes indicatifs (GI) et les propriétés normatives d'une partie des caractères du système d'écriture «Latin 1 supplémentaire» de Unicode, 417
- Tableau 96 – Les ligatures Opentype permettant d'obtenir les émoticônes représentant différents types de familles, 420
- Tableau 97 – Différents modules glyphiques servant à la représentation des configurations avec Typannot HS 2.0, 436
- Tableau 98 – Subdivision des signes en LOC et MOV, proposée par GestualScript, 442
- Tableau 99 – Inventaire graphématique de Typannot avec indication du nom officiel des caractères génériques (m.à.j. juillet 2022) et leur traduction (ou sigle) en français utilisée dans cet ouvrage, 445
- Tableau 100 – Inventaire des 22 caractères génériques de LOC HS, 446
- Tableau 101 – Liste des caractères génériques de LOC HS avec leurs attributions possibles, 446
- Tableau 102 – Les caractères génériques de LOC HS exprimant la latéralité du GRSEG et parties des doigts, 447
- Tableau 103 – Les caractères génériques de LOC HS : forme et angle des doigts, 448
- Tableau 104 – Les caractères génériques de LOC HS : interactions, 449
- Tableau 105 – Sélection d'exemples de combinaisons d'interactions de LOC HS, 451
- Tableau 106 – Inventaire des 18 caractères génériques de LOC UL, 455
- Tableau 107 – Liste des caractères génériques de LOC UL avec indication des butées prises en compte, 455
- Tableau 108 – Les caractères génériques de LOC UL : bras, 458
- Tableau 109 – Les caractères génériques de LOC UL : avant-bras, 459
- Tableau 110 – Les caractères génériques de LOC UL : main, 460
- Tableau 111 – Inventaire des 34 caractères génériques de LOC MOUTH, 463
- Tableau 112 – Liste des caractères génériques de LOC MOUTH avec leurs attributions possibles, 464
- Tableau 113 – Les caractères génériques de LOC MOUTH : GRSEG et parties, 464
- Tableau 114 – Les caractères génériques de LOC MOUTH : sélection de parties, 465
- Tableau 115 – Les caractères génériques de LOC MOUTH : mâchoire, 466
- Tableau 116 – Les caractères génériques de LOC MOUTH : lèvres, 466

- Tableau 117 – Les caractères génériques de LOC MOUTH : commissures, 467
- Tableau 118 – Les caractères génériques de LOC MOUTH : forme de la langue, 468
- Tableau 119 – Les caractères génériques de LOC MOUTH : contact de la langue, 468
- Tableau 120 – Les caractères génériques de LOC MOUTH r : position de la langue, 469
- Tableau 121 – Les caractères génériques de LOC MOUTH : passage de l'air, 470
- Tableau 122 – Inventaire des 17 caractères génériques de LOC EYE, 471
- Tableau 123 – Liste des caractères génériques de LOC EYE avec leurs attributions possibles, 472
- Tableau 124 – Les caractères génériques de LOC EYE : GRSEG et parties, 472
- Tableau 125 – Les caractères génériques de LOC EYE : sélections de parties, 473
- Tableau 126 – Les caractères génériques de LOC EYE : nez, 474
- Tableau 127 – Les caractères génériques de LOC EYE : pupilles, 475
- Tableau 128 – Les caractères génériques de LOC EYE : cils, 475
- Tableau 129 – Les caractères génériques de LOC EYE : sourcils, 476
- Tableau 130 – Les caractères génériques de LOC NH : tête et cou, 478
- Tableau 131 – Les caractères génériques de LOC TORSO : épaules, 479
- Tableau 132 – Les caractères génériques de LOC TORSO : buste, 479
- Tableau 133 – Exemples de description de cadres de Mov, 482
- Tableau 134 – Exemples du codage développé par Dominique Boutet pour représenter le cadre sur ELAN, 483
- Tableau 135 – Codage alphanumérique développé par Dominique Boutet pour représenter l'impulsion et l'amplitude sous ELAN, 485
- Tableau 136 – Inventaire des lots qui peuvent être attribués aux différents doigts partageant les même formes, angles et interactions, 491
- Tableau 137 – Modules décrivant la forme et l'angle d'un doigt (pouce exclu), 495
- Tableau 138 – Union de modules décrivant la forme et l'angle des doigts (pouce exclu), 495
- Tableau 139 – Modification des modules des doigts pour représenter quelques-unes des interactions possibles entre les doigts (pouce exclu), 496
- Tableau 140 – Modules décrivant la forme et l'angle du pouce (en noir) lorsqu'il n'est pas en interaction avec un ou plusieurs doigts (en gris), 497
- Tableau 141 – La simplification des glyphes composés : les modules grisés peuvent être omis, 497
- Tableau 142 – Représentations des LOC possibles de (a) bras et (b) avant-bras avec les autres SEG à 0°  (▼●●—● représentent respectivement la tête, l'épaule, le coude et le poignet), 500

INDEX DES GRAPHIQUES

- Graphique 1 – L'évolution du nombre de SWSYM de SW de 1995 à 2010, subdivisée sur la base des CAT de l'ISWA2008, 210
- Graphique 2 – Représentation schématisée des lectures effectuées par LL du texte écrit par ADR, 249
- Graphique 3 – La 1^{re} lecture, effectuée par LL, des signes présents dans les vignettes 4 à 8 du texte de ADR, 250

Graphique 4 – La surcharge en SWSYM des signes (vignettes 13 et 16) rend la lecture difficile; la connaissance du texte (en 2^e lecture) ne permet pas toujours de résoudre le problème (vignette 16), 255

INDEX DES FORMULES

Formule 1 – Calcul du nombre de SWSYM par CAT, 303

CRÉDITS DES IMAGES

Image ou partie de l'image sur autorisation

Autorisation par F. Borgia : figures 175, 176, 177, 178, 179, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 187; tableau 092

Autorisation par L. Chevrefils : figures 193, 213, 234; tableaux 108, 109, 110

Autorisation par A. Contesse (VocalGrammatics) : figure 214

Autorisation par C. Danet : figure 036

Autorisation par A. Di Renzo, T. Luciola et L. Lamano (LABLIS&S) : figures 038, 054, 055, 056, 057, 058, 059, 060, 061, 062, 063, 064, 065, 066, 068, 069, 083, 093, 094, 095, 097, 098, 099, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 149, 181; graphiques 002, 003, 004; tableaux 089, 090

Autorisation par GestualScript : figures 190, 191, 192, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 233; figures NOTE_226, 239; tableaux 094, 097, 099, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 131, 132, 136, 137, 138, 139, 140, 142

Autorisation par L. Verlaine : figure 015

Figures soumises à la licence Common Creative

Figure 034 [CC BY-SA 4.0; by : Clark; source : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Book_of_Ruth_in_ASLwrite.png];

Figure 008 [License CC BY-SA 4.0; by : Goran Tek-en; Source : https://en.wikipedia.org/wiki/Maya_script];

Figure 014 [CC BY; by : Hammarström Forkel, Haspelmath and Bank; Source : <https://glottolog.org/resource/languoid/id/sign1238.bigmap.html#2/17.6/118.5>];

Figure 003 [CC BY-SA 3.0; by Zerebat; source https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kana_evolution_𐰃𐰄.png];

Figure 002 [CC BY-SA 3.0; by : Dr. Meierhofer; modified by Claudia S. Bianchini; Source : <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Shang-Orakelknochen.JPG>]

Figures du domaine public

Figures 007, 012, 022, 023, 035; tableau 005

LISTE DES SIGLES

ABD	abduction (DDL ou MOV) [catégorie; <i>sensu</i> GestualScript]
ADD	adduction (DDL ou MOV) [catégorie; <i>sensu</i> GestualScript]
ADR	Alessio Di Renzo [individu]
ADR	Pear Story en LIS-écrite par ADR [données]
ANR	Agence nationale de la recherche [institution et financement]
ANVIL	[logiciel]
ASCII	American Standard Code for Information Interchange [standard]
ASL	American Sign Language [langue]
Auslan	Australian Sign Language [langue]
BASESYM	symboles de base (pour PMHCS) [catégorie; <i>sensu</i> Eccarius et Brentari]
BP	Barbara Pennacchi [individu]
BRMOD	batch review module (pour OGR) [module d'algorithme; <i>sensu</i> Borgia]
BTS	Berkeley Transcription System [script]
CAT	catégorie de SWSYM [catégorie; <i>sensu</i> Sutton ou <i>sensu</i> CSB]
CDR	cadre de référence [catégorie; <i>sensu</i> GestualScript]
CHAT	[format de donnée]
CHILDES	Child Language Data Exchange System [projet]
CLAN	Computerized Language ANalysis [logiciel]
CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche [institution]
CNU	code numérique univoque identifiant les SWSYM de SW [nomenclature]
CODA	child of deaf adult [individu]
CSB	Claudia S. Bianchini [individu]
DAC	Deaf Action Committee for SignWriting [institution]
DAMOD	data acquisition module (pour OGR) [module d'algorithme; <i>sensu</i> Borgia]
DDL	degré de liberté [catégorie; <i>sensu</i> GestualScript]
DELE	Deaf centered e learning environment [projet]
DELEGS	Deutsch lernen mit GebärdenSchrift [projet]
DEMOD	data embedding module (pour OGR) [module d'algorithme; <i>sensu</i> Borgia]
DFMOD	data finalization module (pour OGR) [module d'algorithme; <i>sensu</i> Borgia]
DGLFLF	Délégation générale à la langue française et aux langues de France [institution]
DGT	Deutsche Gebarentaal [langue]
DIST	distal [catégorie; <i>sensu</i> GestualScript]

DREES	Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques [institution]
DSGS	Deutschschweizerische Gebärdensprache [langue]
DTIS	Département Traitement de l'Information et Systèmes [institution]
DyLIS	Dynamique du langage in situ [institution]
EAP	Elena Antinoro Pizzuto [individu]
ELAN	EUDICO Linguistic Annotator [logiciel]
ESAD	École Supérieure d'Art et de Design [institution]
EUDICO	European Distributed Corpora [institution]
EXT	extension (DDL ou MOV) [catégorie; <i>sensu</i> GestualScript]
FÀF	face à face [modalité expressive]
FAM	famille de SWSYM [catégorie; <i>sensu</i> CSB]
FB	Fabrizio Borgia [individu]
FIRB	Fondo per gli investimenti della ricerca di base [financement]
FLX	flexion (DDL ou MOV) [catégorie; <i>sensu</i> GestualScript]
FoReLLIS	Formes et représentations en linguistique, littérature et dans les arts de l'image et de la scène [institution]
FSW	Formal SignWriting [format de données; <i>sensu</i> Slevinski]
GG	Gabriele Gianfreda [individu]
GLIM	généricité, lisibilité, inscriptibilité, modularité [principe théorique; <i>sensu</i> GestualScript]
GP	Giulia Petitta [individu]
GR	groupe de SWSYM [catégorie; <i>sensu</i> Sutton]
GRSEG	groupement de segments corporels [catégorie; <i>sensu</i> GestualScript]
HamNoSys	Hamburg Notation System [script]
HS	handshape [catégorie; <i>sensu</i> GestualScript]
HTR	Handwritten Text Recognition [technologie]
HWR	HandWritten Recognition [technologie]
iLex	[logiciel]
IMU	Inertial Measurement Unit [technologie]
IMWA	International Mouvement Writing Alphabet [script; <i>sensu</i> Sutton]
INJS	Institut National de Jeunes Sourds de Metz [institution]
IPA	International Phonetic Alphabet [script]
ISIR	Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique [institution]
ISL	International Sign Language [langue]
ISSR	Istituto Statale Sordi Roma [institution]
ISTC	Istituto Science e Tecnologia della Comunicazione du CNR [institution]
ISWA	International SignWriting Alphabet [script; <i>sensu</i> Sutton]
JOINTSYM	symboles de jointure (pour PMHCS) [catégorie; <i>sensu</i> Eccarius et Brentari]
KB	clavier virtuel [technologie]
LabLIS&S	Laboratorio LIS e scrittura du LaCAM [institution]
LaCAM	Language and Communication across Modalities de l'ISTC-CNR [institution]
LexiKHuM	Lexique d'interaction Kinesthétique Humain Machine (projet) [projet]

Libras	Lingua de Sinais Brasileira [langue]
LiLaC	Master Linguistique, Langues et Corpus [institution]
LIS	Lingua Italiana dei Segni [langue]
LISN	Laboratoire Interdisciplinaire des Sciences du Numérique [institution]
LL	Luca Lamano [individu]
LLS	Laboratorio di Lingua dei Segni du LaCAM [institution]
LOC	localisation du signe [catégorie; <i>sensu</i> GestualScript]
LOCINI	localisation initiale du signe [catégorie; <i>sensu</i> GestualScript]
LS	Langue(s) des Signes [langue]
LSF	Langue des Signes Française [langue]
LV	Langue(s) vocale(s) [langue]
MCF	Maître de conférence [profession]
MIUR	Ministero Italiano della Ricerca e dell'Università [institution]
MoCAP	Motion Capture [technologie]
Mov	Mouvement [catégorie; <i>sensu</i> GestualScript]
nCNU	nouveau CNU identifiant les SWSYM de SW [nomenclature; <i>sensu</i> CSB]
NGT	Nederlandse Gebarentaal [langue]
NH	neck and head (GRSEG) [catégorie; <i>sensu</i> GestualScript]
nISWA	nouvel ISWA <i>sensu</i> CSB [script; <i>sensu</i> CSB]
NSF	non selected fingers [catégorie; <i>sensu</i> Eccarius et Brentari]
OCR	Optic Character Recognition [technologie]
OGRMOD	module OGR [module d'algorithme; <i>sensu</i> Borgia]
PdV	point de vue [; <i>sensu</i> GestualScript]
PMHCS	Prosodic Model Handshape Coding System [script; <i>sensu</i> Eccarius et Brentari]
PR	Paolo Rossini [individu]
PR	Pear Story en LIS-écrite par PR [données]
Pro	pronation (DDL ou MOV) [catégorie; <i>sensu</i> GestualScript]
Proto	prototype de SWSYM [catégorie; <i>sensu</i> CSB]
Prox	proximal [catégorie; <i>sensu</i> GestualScript]
PRTL	Pear Story en LIS-FàF par PR, transcription par TL [données]
PSF	primary selected fingers [catégorie; <i>sensu</i> Eccarius et Brentari]
PUA	private use area [catégorie; <i>sensu</i> Unicode]
QUIS	Questionnaire for User Interaction Satisfaction [méthodologie]
REG	règle de composition de SWSYM [catégorie; <i>sensu</i> CSB]
REGGEN	règle générale s'appliquant à une FAM [catégorie; <i>sensu</i> CSB]
REGSPE	règle spécifique s'appliquant à une sFAM [catégorie; <i>sensu</i> CSB]
REMP	remplissage [catégorie; <i>sensu</i> Sutton]
REX	rotation externe (DDL ou MOV) [catégorie; <i>sensu</i> GestualScript]
RIN	rotation interne (DDL ou MOV) [catégorie; <i>sensu</i> GestualScript]
ROT	rotation [catégorie; <i>sensu</i> Sutton]
SA	Séquences d'Actions [catégorie; <i>sensu</i> GestualScript]
SDL-LSF	Licence sciences du langage, voie LSF de l'Université de Poitiers [discipline]
SEG	segment [catégorie; <i>sensu</i> GestualScript]

sFAM	sous-famille de SWSYM [catégorie; <i>sensu</i> CSB]
SFL	Structure formelle du langage [institution]
SignDb	Sign database [logiciel]
SLPA	Sign Language Phonetic Alphabet [script]
SNot	Stokoe Notation [script]
SSF	secondary selected fingers [catégorie; <i>sensu</i> Eccarius et Brentari]
SSS	Sutton Symbol Set [script; <i>sensu</i> Slevinski]
SSW-1D	Sutton SignWriting OneD [police de caractères; <i>sensu</i> Slevinski]
SSW-Fill	Sutton SignWriting Fill [police de caractères; <i>sensu</i> Slevinski]
SSW-L	Sutton SignWriting Line [police de caractères; <i>sensu</i> Slevinski]
SSW-L	Sutton SignWriting Line [police de caractères; <i>sensu</i> Slevinski]
SUP	supination (DDL ou MOV) [catégorie; <i>sensu</i> GestualScript]
SW	SignWriting [script]
SW-2010	SignWriting2010 [police de caractères; <i>sensu</i> Slevinski]
SW-2010Fill	SignWriting 2010 Filling [police de caractères; <i>sensu</i> Slevinski]
SWift	SW improved fast transcriber [logiciel; <i>sensu</i> Borgia]
SW-N	SignWriting Null [police de caractères; <i>sensu</i> Slevinski]
SW-OGR	SW Optic Glyph Recognition [logiciel; <i>sensu</i> Borgia]
SWORD	SW Oriented Resources for the Deaf [projet; <i>sensu</i> Borgia]
SWSYM	SW symbol [catégorie; <i>sensu</i> Sutton et <i>sensu</i> CSB]
SWU	SignWriting Unicode [format de données]
SYBASE	symbole de base [catégorie; <i>sensu</i> Sutton]
TAL	traitement automatique de langues [discipline]
TAP	Think Aloud Protocol [méthodologie]
TL	Pear Story en LIS-écrite par TL [données]
TL	Tommaso Lucioli [individu]
TLADR	Pear Story en LIS-FàF par TL, transcription par ADR [données]
TSP	Think by Sign Protocol [méthodologie; <i>sensu</i> Borgia]
UA	Unité d'Action [catégorie; <i>sensu</i> GestualScript]
UFR	Unité de formation et de recherche [institution]
UL	upper limb (GRSEG) [catégorie; <i>sensu</i> GestualScript]
UMR	Unité mixte de recherche [institution]
VAR	variation [catégorie; <i>sensu</i> Sutton]
VARGLY	Variation glyphique de SWSYM [catégorie; <i>sensu</i> CSB]
VISEL	Visione, Segni, Sordi e E Learning : un ponte di lettere e segni per la società della conoscenza [projet]
vKB	virtual keyboard [technologie]
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines [standard]

ABSTRACT – RIASSUNTO

(De)noting Sign Languages : a grapholinguistic approach to sign languages

Most languages do not have a writing system, but it is still possible to write them by adapting an alphabetical system. Only sign languages (SL) cannot recourse to this trick : as visuo gestural and bodily languages, they cannot be written using characters representing sounds. Even if the idea that SL needs some form of writing is not unanimous among the deaf, many attempts to put SL on paper have emerged : some, like SignWriting, aim to become a daily writing system of SL ; others, like Typannot, seek to provide linguists with an instrument to note and denote SL functioning. The purpose of this volume is to present various attempts to provide a form of SL writing, in particular SignWriting and Typannot. By adopting a transdisciplinary and grapholinguistic approach, this book explores the close relationships between the concrete applications of a system, its glyphic forms and its organization, the scriptural gestures, and the handwritten and digital writing tools available to writers, as well as the requirements for readability and handling of written productions. The objective is to introduce these systems but also to provide anyone tempted by the challenge of developing a writing system for SL an overview of the multiple facets to consider and to give paths for reflection allowing them to tackle the most recurring problems.

(De)scrivere le Lingue dei Segni : un approccio grafolinguistico alle lingue dei segni

La maggior parte delle lingue non hanno un sistema di scrittura, ma è comunque possibile scriverle adattando un sistema alfabetico. Solo le Lingue dei Segni (LS) non possono ricorrere a questa tattica : in quanto lingue visivo gestuali e corporee, non possono essere scritte utilizzando simboli che rappresentano i suoni. Anche se tra i sordi l'idea che le LS necessitino di una qualche forma di scrittura non è unanime, negli anni sono sorti numerosi tentativi di mettere su carta le LS : alcuni sistemi, come SignWriting, mirano a diventare la scrittura quotidiana per le LS ; altri, come Typannot, cercano piuttosto di fornire ai linguisti uno strumento per trascrivere e descrivere il funzionamento delle LS. Lo scopo di questo volume è di presentare vari tentativi fatti per fornire alle LS una forma di scrittura, in particolare SignWriting e Typannot. Adottando un approccio transdisciplinare e grafolinguistico, questo libro esplora le strette relazioni tra le applicazioni concrete di un sistema, le sue forme glifiche e la sua organizzazione, i gesti scritturali e gli strumenti di scrittura manoscritta e digitale a disposizione degli scrittori, nonché i requisiti di leggibilità e gestione delle produzioni scritte. L'obiettivo è quello di far conoscere questi sistemi ma anche di offrire a chiunque sia tentato dalla sfida di sviluppare un sistema di scrittura per le LS una panoramica delle molteplici sfaccettature da tenere in considerazione e spunti di riflessione che consentano di affrontare i problemi più ricorrenti.

SOUTIENS

Ce livre a été publié avec le soutien financier du Laboratoire Formes et représentations en linguistique, littérature et dans les arts de l'image et de la scène (UR-15076 FoReLLIS) de l'Université de Poitiers, et avec le soutien financier de l'École Supérieure d'Art et de Design (ESAD) de Amiens.



Le développement de l'algorithme de MoCAP pour Typannot HN a été mené dans le cadre du projet LexiKHuM, financement n° ANR-20-CE33-0012.

