



Structuration morpho-phonétique de la langue des signes française (LSF). Étude à partir d'une base de données

Dominique Boutet, Brigitte Garcia

► To cite this version:

Dominique Boutet, Brigitte Garcia. Structuration morpho-phonétique de la langue des signes française (LSF). Étude à partir d'une base de données. Atelier Traitement Automatique des Langues de Signes (TALS), TALN 2007, Jun 2007, Toulouse, France. <http://www.irit.fr/tals07/CP/Articles/Boutet.pdf>. hal-00609047

HAL Id: hal-00609047

<https://hal.science/hal-00609047>

Submitted on 18 Jul 2011

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Structuration morpho-phonétique de la langue de signes française (LSF) ; étude à partir d'une base de données

Dominique Boutet, Brigitte Garcia

UMR7023 , SFL – Paris8

dboutet@noos.fr ; brigitte.garcia@univ-paris8.fr

Résumé La présentation expose la structure d'une base de données du lexique standard de la LSF regroupant les composants paramétriques et morphémiques. Ses principaux objectifs sont d'une part de valider l'hypothèse de C. Cuxac d'une compositionnalité morphémique et, d'autre part, d'établir la liste des éléments graphématiques susceptibles d'être retenus pour l'élaboration d'une forme graphique de la LSF. Le fait que plusieurs valeurs morphémiques existent pour chaque valeur paramétrique interroge sur leurs différenciations formelles (niveau infra paramétrique). Cette prise en compte dans la base de données oblige à éclater le référentiel égocentré des paramètres en une collection de référentiels allocentrés articulaires. La recomposition de cet ensemble distribué dessine des liens d'interdépendance entre les paramètres qui seront abordés ici. Quelques résultats portant sur les valeurs morphémiques corroborent l'hypothèse d'une structuration sublexicale de la LSF, tandis que les formes d'interdépendance paramétrique restreignent la compositionnalité.

Abstract This presentation exposes the structure of a data base of the standard lexicon of the LSF grouping together parametric and morphemic components. Its main objectives are on one hand to validate the Cuxac's hypothesis of a morphemic compositionality and, on the other hand, to establish the list of graphematic elements susceptible to be held for the elaboration of a graphic form of the LSF. The fact that several morphemic values exist for every parametric value questions about their formal differentiations (level infra parametric). This consideration in the data base forces to blow up the egocentric system of reference of the parameters into a collection of systems of reference articular and allocentric. The reorganization of this distributed set draws links of interdependence between the parameters which will be approached here. Some results concerning the morphemic values confirm the hypothesis of a sublexical structuralisation of the LSF, whereas the forms of parametric interdependence restrict the compositionality.

Mots-clés : LSF, base de données, morphèmes, infra-paramétrique, interdépendance paramétrique

Keywords: FSL, database, morphemes, infraparametric, parametric linkage.

1 Éléments sur la base de données

Ce papier présente les premiers résultats relatifs à une analyse morphophonétique de la langue des signes française (LSF) issus d'une base de données relationnelle intégrant les signes standards actuellement recensés pour cette langue¹. Après la présentation du contexte dans lequel s'insère ce travail et l'exposition de l'arrière-plan théorique (modèle de C. Cuxac pour l'essentiel), nous dégagerons les principaux objectifs de cette base de données, liés notamment au contexte exploratoire d'une écriture de la LSF. Puis nous décrirons l'architecture de cette base de données dont les champs composent de fait un dispositif de falsifiabilité et qui permet d'interroger le type de rapport existant entre les paramètres. De ce point de vue, les premiers résultats présentés ici corroborent l'hypothèse avancée par Cuxac (2000, 2004) d'une structuration plutôt morphémique que phonémique du plus bas niveau en LS (composants paramétriques) tout en laissant entrevoir l'existence de relations fortes entre les paramètres. Ces interrelations interrogent le statut structural de ces paramètres.

1.1 Contexte

Le projet *LS Script*², cadre de notre étude, a parmi ses objectifs l'étude des conditions et enjeux d'une formalisation graphique de la LSF et l'élaboration des bases linguistiques et sémiologiques d'un tel formalisme (Garcia et Garcia et al, à paraître). À ce titre, l'analyse systématique des relations inter et intra-paramétriques portant sur un corpus large d'unités standards (4000 signes) vise à faire émerger la nature des liens entre composants paramétriques, voire des règles de compositionnalité régissant la formation des signes. Dans une perspective graphique, une problématique importante est de réduire la combinatoire qui démultiplie à la fois le nombre de symboles écrits par paramètre (choix paradigmatique) et leurs nombreux agencements (association de paramètres). Le modèle le plus consensuellement admis quant à la structuration des langues des signes (LS), issu de l'analyse *princeps* en paramètres manuels proposée par Stokoe, ne laisse aucune liberté quant au nombre de paramètres à prendre en considération. Jamais isolé dans les faits³, chaque signe instancie des valeurs paramétriques qui acquièrent une identité. À côté des conséquences logiques de cet indépassable théorique⁴, ce modèle a un coût : celui précisément de multiplier le nombre de combinaisons par le nombre de valeurs de chaque paramètre. En outre, dans le modèle de structuration morphémique (à granularité plus fine) que nous adoptons ici (Cuxac 2000), ce coût s'accroît du fait que plusieurs valeurs, cette fois morphémiques, (différenciables iconiquement) peuvent être associées à un même composant paramétrique. Ce faisant, ce modèle déplace le focus sur la valeur iconique potentielle en minimisant la valeur paramétrique. En effet, dans cette surcouches iconique —peut-être même parce qu'elle est constitutive— rien n'interdit qu'une même valeur iconique puisse se retrouver dans des paramètres différents : configuration ici, mouvement là. Cette possibilité sera testée à partir des signes standards figurant dans la base de données. Alors que les principaux modèles phonologiques proposés pour

¹ Girod et al, 1997

² Projet RIAM-ANR LS-Script, 2005-2007 (projet pluridisciplinaire, sous la responsabilité de l'UMR 7023, Université Paris 8)

³ Aucun paramètre ne peut apparaître seul : une configuration est nécessairement orientée, un mouvement la met en place dans un emplacement particulier. C. Cuxac défend l'idée d'une structuration moléculaire des signes provenant d'une contrainte forte de canal.

⁴ Voir infra.

diverses LS cherchent à circonscrire les règles d'*enchaînement* de traits et à en dégager les impossibilités (Liddell 03, Sandler 90), notre démarche consiste à circonscrire les impossibilités d'*association* de traits (prise en compte à terme de l'ensemble du lexique standard) pour en dégager des règles de compositions morphémiques.

1.2 Arrière-plan théorique

Nous nous situons dans le cadre d'un modèle qui pose l'iconicité comme principe organisateur des LS et fait, sur cette base, l'hypothèse d'une compositionnalité de type morphémique-iconique des unités gestuelles du discours (Cuxac 2000, 2004). Dans les deux types d'unités gestuelles envisagées dans cette approche, signes standards (SST) d'une part —ceux que nous renseignons ici—, structures de grande iconicité (SGI) d'autre part, l'iconicité à l'œuvre ménage plusieurs valeurs morphémiques possibles par valeur paramétrique. En lien étroit avec cette hypothèse d'une compositionnalité morphémique sublexicale, ce modèle (sémiogénétique) émet celle d'une dérivation de ces signes d'unités de grande iconicité (unités de transfert). Aussi est-il intéressant d'investiguer dans le lexique standard la permanence et la productivité de composants et de valeurs morphémiques issues de la grande iconicité. Pour être différenciables d'un point de vue formel, les multiples valeurs morphémiques d'une même valeur paramétrique doivent être assorties : 1) soit d'une particularité interne, les valeurs morphémiques au sein d'une même valeur paramétrique se distinguant par des différences de formes, même ténues (plusieurs écartements des doigts dans la configuration en '5', *e.g.*) mais *in fine* en acte ; 2) soit par des différences de forme plus larges qui incluent le contexte (jeu sur les associations paramétriques). Dans les deux cas, il faut interroger l'existence de phénomènes expliquant la différenciation et la stabilisation de formes à l'intérieur d'une même valeur paramétrique, ou bien l'émergence de différenciations formelles à travers les associations paramétriques en présence. Dans ce dernier cas, on doit postuler qu'une association obligatoire de paramètres⁵ n'est pas sans conséquence pour les valeurs paramétrique et morphémique. On ne voit pas bien d'ailleurs comment les paramètres, catégories indéfectiblement liées à cause du canal, laisseraient intactes et autonomes les relations entre les instances co-présentes dans chaque signe. Mais l'avantage principal à prendre en considération les associations réside dans le fait que les différenciations formelles internes à chaque valeur paramétrique – l'autre possibilité, celle de variations ténues — ne sauraient aménager une existence tangible et durable au milieu du large éventail des variations interpersonnelles gestuelles.

L'inventaire et la description précise et exhaustive des valeurs morphémiques des unités du plus bas niveau, a été conduite de manière fine et exhaustive en ce qui concerne les configurations de grande iconicité (SGI) (Cuxac, 2000, 2004). Elle reste à préciser pour les autres paramètres constitutifs des unités de transfert et à mener de manière systématique pour les signes standards. Ce travail d'inventaire et d'étiquetage, indissociable du travail d'assignation de ces valeurs morphémiques à des composants paramétriques et/ou à des combinaisons de paramètres, constitue l'un des objectifs de la base.

1.3 Objectifs

L'inventaire de valeurs morphémiques a principalement porté jusqu'ici sur la configuration. Plusieurs raisons permettent d'en rendre compte. D'une part, le caractère relatif de la délimitation

⁵ Pas d'emplacement sans mouvement, pas de configuration sans mouvement, pas d'orientation sans mouvement, pas d'orientation sans emplacement, pas d'emplacement sans configuration.

des valeurs paramétriques du mouvement⁶, de l'orientation⁷ et, dans une moindre mesure, de l'emplacement⁸, ne repose pas sur un référentiel unique qui constituerait un canon absolu de différenciation. D'autre part —et ceci a plus d'incidences théoriques, une interdépendance entre les paramètres, et plus précisément entre certaines de leurs valeurs, les rend moins distinguables (la configuration '3' et le mouvement alterné sont associés pour tous les signes présentant cette configuration à l'exception de la numération. Quid dès lors des valeurs morphémiques de la configuration '3' ?). On a en réalité toutes les raisons de penser qu'une valeur morphémique associée à une configuration doit être distribuée sur plusieurs paramètres. Ainsi, ce qui est affecté à une valeur configurationnelle pourrait, soit être commun aux paramètres dont les valeurs sont interdépendantes dans le signe en question (interdépendance interparamétrique); soit être une composition : cette valeur morphémique aurait été entièrement affectée à une seule valeur paramétrique alors qu'elle pourrait être une construction de deux valeurs morphémiques (interdépendance intraparamétrique). L'exploration de ces interdépendances paramétriques est l'un des objectifs de la base. L'association récurrente de valeurs paramétriques dans plusieurs signes pour lesquels on a systématiquement la même valeur morphémique laisse supposer qu'il s'agit d'une composition indûment affectée à un seul paramètre, composition dont il faudrait trouver la valeur de chaque terme⁹. La souplesse du dispositif rend le cheminement réversible : partant d'une valeur morphémique, on peut aller vers les composants de paramètres. Outre ces interdépendances, on doit évaluer l'existence d'incompatibilités paramétriques, qui renforcerait l'hypothèse de compositionnalité. Remontant d'un cran, la composition passerait alors du statut d'état de fait à celui d'une intégration structurale.

La structure de la base résulte d'une déconstruction et d'une nouvelle approche descriptive (reconstruction) des paramètres, en partie fondées sur une étude antérieure de la gestualité conversationnelle analysée dans sa dimension physiologique (Boutet 2001). On propose ainsi une nouvelle approche de l'orientation. L'analyse de ce paramètre repose en effet classiquement sur un référentiel égocentrique (par rapport à soi). On l'aborde ici selon des référentiels allocentriques (par rapport à des éléments particuliers autres que soi) eux-mêmes mobiles : ainsi de la main qui change continuellement de direction. L'orientation est ainsi considérée comme une localisation de la paume dans le référentiel des degrés de liberté de la main¹⁰. Cette localisation relative (dans le temps comme dans l'espace) trouve dans l'avant-bras un nouveau référentiel¹¹ ; ce dernier segment est à son tour parfaitement situable dans ses possibilités articulaires exprimées par rapport au bras. Remontant de la sorte jusqu'à l'épaule, les localisations s'enchaînent pour finalement composer un

⁶ La direction du mouvement, la figure que trace la main, l'itération des mouvements composent à la fois autant de sous-paramètres dont l'indépendance n'est sans doute pas totale et pour lesquels il faudrait définir les relations exactes.

⁷ Ce dernier paramètre n'a de valeur que dans un référentiel égocentré. Or, de nombreux signes sont analysables en dehors du corps du locuteur.

⁸ Quid de l'emplacement des signes dont les mains sont en contact l'une avec l'autre à l'exclusion d'un autre emplacement corporel significatif. La notion même d'emplacement est profondément égocentrée et limitée au corps sans membre supérieur et cette notion est donc relative et unique. Ainsi, dans le signe [SEMAINE] faut-il voir une configuration de la main dominée qui inclue l'avant-bras jusqu'au coude ?

⁹ Dans l'hypothèse où on distingue encore deux morphèmes.

¹⁰ Au sein de 3 matrices de la main : flexion/extension, pronosupination et abduction/adduction.

¹¹ Les 2 matrices de l'avant-bras : rotation intérieure/rotation extérieure et flexion/extension.

emplacement. La décomposition d'un emplacement de la main en des localisations topologiques ainsi enchâssées (degrés de liberté de chaque segment) instaure donc un autre type de référentiel. Celui-ci autorise une autre expression de l'emplacement¹² en même temps qu'une reconstruction de l'orientation. Dans ce référentiel général de type allocentré, le devenir de ces deux paramètres au cours d'un signe répond fréquemment au cadre qu'impose l'ensemble des contraintes articulaires. Paré de leur détermination physiologique, le devenir d'un emplacement ou d'une orientation s'inscrit dans l'encadrement dynamique fait de la juxtaposition des positions matricielles (articulaires) occupées par chaque segment. Les changements au cours du signe sont exprimés dans les matrices des segments qui bougent ; de telle sorte qu'à son tour le mouvement est exprimé de manière articulaire. Ainsi, l'emplacement, l'orientation et le mouvement sont construits à partir d'un même type de référentiel, ils sont décomposables et distribués selon un canon de déterminations physiologiques. On dispose alors à la fois de niveaux d'analyse infra paramétriques fortement dépendants dont quelques règles sont connues (Boutet 2001) et du moyen de traduire ces paramètres dans un référentiel égocentré¹³.

La mise en évidence de contraintes interparamétriques, leur définition et leur hiérarchisation en termes tant quantitatifs que qualitatifs, doivent permettre de préciser la productivité, la création et la stabilisation de signes lexicaux. Les rapports entre la forme et le sens doivent être explorés à l'aune des contraintes reliant les instances paramétriques : quelles répercussions sémantiques entraînent une série de dépendances formelles ? Dans une perspective graphique, l'enjeu est d'évaluer la possibilité d'une représentation de type morphémo-phono-graphique permettant de rendre compte tout autant des structures de grande iconicité (SGI) que des signes standards (SST). L'option d'une telle notation de signifié, qui ne porterait que sur des constantes forme-sens clairement identifiées et productives répondrait au plus près aux structures des LS et à leur fonctionnement en discours (compositionnalité morphémique sub-lexicale, va-et-vient discursif entre visées, structures productives de néologismes).

1.4 Méthodologie

La base de données de type relationnelle est écrite sous MySQL pour permettre un travail partagé (en ligne). Des résultats devraient à terme être consultables sous forme de requête. Pour chacun des 4000 signes standards composant cette base de données¹⁴, on note les composants morphémiques et paramétriques selon le type de relecture de ces paramètres exposé ci-dessus. Le paramètre de la configuration (tab_configuration et la table a_pour_configuration associée) est traité sur la base de l'inventaire de 38 configurations de GI proposé par Cuxac¹⁵. Cet inventaire de configurations est complété par les 19 configurations apparemment propres aux signes standards proposées par le dictionnaire d'IVT qui sert de base au corpus. Cet inventaire ne se prétend pas définitif, le travail sur la base devant au contraire, à terme, permettre de le valider en termes structuraux. L'inventaire et l'étiquetage des valeurs morphémiques par configuration sont réalisés dans un champ de la base ; cet inventaire rassemble des valeurs issues du processus d'iconicisation (valeurs identifiées en SGI)

¹² Expression topologique d'un emplacement selon un référentiel allocentré distribué sur le membre supérieur qui peut être traduite *in fine* en termes égocentrés (emplacement classique).

¹³ Notons que le chemin inverse qui irait de données dans un référentiel égocentré vers leurs traductions dans le référentiel allocentré articulaire, est impossible ; d'où la prévalence que l'on doit donner à la physiologie.

¹⁴ Girod et al, 1997

¹⁵ Cuxac, 2000, p. 102-130

et celles venant de signifiants gestuels préexistants (emprunts de gestuelle coverbale, dactylogogie....). Chaque étiquette est discutée et affinée au fur et à mesure, une révision étant possible à l'issue de l'analyse.

L'emplacement et le contact (tab_emplacement et tab_contact ainsi que les tables de même nom associées) sont traités selon une approche la plus exhaustive possible, à partir du travail d'inventaire réalisé par l'équipe développant HamNoSys¹⁶ et, pour le contact, l'analyse proposée pour Sign Writing¹⁷. Le nombre de possibilités ainsi prises en compte est en théorie considérable mais la description progressive des signes doit permettre d'en extraire une cartographie dont les points de densité sont, de fait, fortement contrastés et largement révélateurs des contraintes physiologiques. L'orientation codée essentiellement de manière distribuée (voir ci-dessus) relève de catégories articulaires pour chaque segment (tab_orientation_relative). Dans cette section figure également l'orientation d'une main par rapport à l'autre (tab_position_relative_mains), ce qui tout à la fois situe les mains entre elles et qualifie d'emblée cette mise en relation qui compose une figure particulière. Le mouvement est renseigné sur plusieurs tables. La table Tab_descriptmvt assemble plusieurs sous-tables apportant des précisions sur le mouvement des mains : le mouvement est exprimé par rapport à chaque configuration de manière quasi gabaritique dissociant ainsi la structure du mouvement de ce par rapport à quoi elle s'applique. Le mouvement peut ainsi être exprimé selon trois types de gabarits : un axe, un plan ou un point. Le type « axe » permet de rendre compte de l'influence que peut exercer un doigt dans sa saillance même (axe) ; le plan quant à lui est à rapprocher d'une surface homogène représentée par la paume ou bien par les doigts accolés ; enfin le point comme contact de la pulpe, du bout d'un doigt, d'une articulation de phalanges ou de l'ongle, offre une mesure plus fine de ce dans quoi le mouvement trouve son origine. Pour chacune de ces trois tables, les valeurs possibles rendent compte de la direction, de l'endroit par rapport auquel le mouvement est à concevoir, de sa forme et de sa fréquence.

Dans cette approche, une relation distributive lie le paramètre de la configuration et celui du mouvement. La robustesse de ce lien artefactuel sera bien évidemment testée ; il ne sera pas présenté ici. La description du mouvement vu comme un gabarit applicable sur un objet (la main) par ailleurs repéré dans sa forme interne (configuration) et dans son orientation, présente l'avantage conséquent d'affranchir de la lourde prise en compte de l'espace. Ce dernier est réduit à une étendue en instance du déploiement d'une forme dont la détermination dépend d'un objet situé. À côté de cette appréhension algorithmique du mouvement, une autre reconstruction du mouvement rendue possible par le jeu des différents degrés de liberté dans les matrices des segments interreliés (bras, avant-bras et main), décompose ce qui bouge et permet d'envisager tant la direction que le déroulé du mouvement de manière distribuée et non égocentrée. Enfin, pour les très nombreux signes à deux mains qui bougent de conserve, la description du type de symétrie (plan, axe ou centre) et de leur orientation permettra à terme de contrôler la validité d'une économie graphique telle qu'on ne noterait que l'orientation et le mouvement d'une seule main, la position de la deuxième étant déductible du type de symétrie.

2 Résultats initiaux

En pleine exploitation des possibilités de cette base de données, à ce jour un peu plus de 1300 signes y figurent d'ores et déjà (environ 1/3 des signes du dictionnaire. Toutes les tables ne sont pas encore

¹⁶ <http://www.sign-lang.uni-hamburg.de/Projekte/HamNoSys/HamNoSysErklaerungen/englisch/Contents.html>

¹⁷ <http://www.signwriting.org/lessons/lessonsw/080%20Contact-Symbols.html>

renseignées ; certains champs ne seront remplis que tardivement notamment ceux concernant les valeurs morphémiques pour les paramètres de l'orientation, du mouvement et de l'emplacement (liste à établir). Lorsqu'au cours du remplissage la nécessité d'inclure certains champs s'est imposée, nous les avons ajoutés dans la structure. Nous ne limitons pas *a priori* l'évolution de son architecture. La clef principale qui préside au choix des signes est la configuration ; en deuxième critère de choix, nous avons opté pour des configurations fortement représentées et variées (l'index tendu, le poing, '5', bec de canard, clé, main plate pouce accolé, poing fermé pouce tendu). Les résultats présentés ici portent sur les trois premières configurations

2.1 Pour les configurations

L'analyse en effet a porté sur les 645 signes simples du lexique standard actuellement recensés dans le dictionnaire d'IVT (Girod *et al* 1997) dont la configuration est soit 'poing fermé' (180), soit 'index tendu' (285), soit '5' (180). Il s'est avant tout agi de proposer un étiquetage et, de là, un inventaire des valeurs morphémiques associées à chaque configuration au sein de ces signes. Il en émerge un début de confirmation de l'hypothèse d'une structuration infralexicale de type morphémique, l'attribution non ambiguë d'une valeur de sens à la configuration concernant au minimum 83,7% des signes pour 'poing fermé', 79,7% pour 'index tendu', 79% pour '5'. Si l'attribution, la définition (étiquetage) et l'assignation des valeurs morphémiques sont, on l'a indiqué, toujours révisables, certains choix théoriques qui ont sous-tendu la démarche trouvent à l'arrivée un début de validation en retour. Les trois configurations concernées étant attestées dans les SGI (proformes¹⁸), le point de départ délibéré a en effet été pour chacune d'entre elles la prise en compte des valeurs morphémiques recensées par Cuxac (2000). L'hypothèse d'un ancrage direct de ces valeurs (constantes forme-sens) dans un processus d'iconicisation de l'expérience perceptivo-pratique est corroborée par le fait qu'elles se laissent analyser selon trois grands principes de constitution (primitives iconiques) : saisie de forme, reprise de forme, reprise de taille (voir aussi à ce sujet Johnston et Schembri 1999 et Schembri 2003). Notre travail d'inventaire, par la cohérence interne qu'il met à jour sur un nombre conséquent de SST, confirme alors deux points non triviaux : 1) le transfert massif dans ces SST de valeurs issues de la GI : ainsi ces valeurs représentent-elles 65,6% des valeurs de sens présentes pour la configuration 'poing fermé', 45,7% pour 'index tendu' et 56,8% pour '5'. Ce constat alimente largement l'hypothèse d'une lexicogenèse ancrée dans la mise en œuvre d'une intention de « dire en montrant » ; 2) la robustesse de la catégorisation selon trois primitives de construction d'unités forme-sens, les valeurs de GI présentes dans les signes étudiés s'avérant bien ainsi catégorisables.

À ces valeurs directement issues de la GI s'ajoutent un ensemble de valeurs autres, propres aux SST, et qu'il est également possible de catégoriser : valeurs dactylogiques (et, plus largement, reprises gestuelles de la forme de graphies préexistantes), valeurs culturalisées liées à des emprunts directs à la gestualité coverbale (gestualité naturelle plus ou moins culturalisée). Le pourcentage de ces emprunts à la gestuelle commune est loin d'être anodin : 14, 7% pour 'cinq' et 6,4% pour 'Poing fermé'. Le chiffre semble mineur pour la configuration 'index tendu' : 1,8%. Cette configuration constitue toutefois un cas particulier, lié à l'investissement linguistique essentiel (à valeur morpho-syntaxique) que font les LS de son utilisation comme pointeur. Et, de fait, la valeur déictique de cette configuration représente 30,6% des valeurs morphémiques pour les 285 signes concernés : on serait légitime à inclure cette valeur déictique issue du geste de pointage dans les phénomènes d'emprunt à la gestualité naturelle.

¹⁸ Au sens spécifique donné à ce mot par C. Cuxac (Cuxac 2000)

Il ressort finalement de cette analyse que pour chaque configuration l'inventaire des valeurs morphémiques est restreint —6 valeurs morphémiques au maximum par configuration—, deux valeurs prototypiques, toujours issues de la GI, se détachant systématiquement par un taux de productivité remarquable : à titre d'exemple, les deux valeurs de 'saisie d'une forme mince cylindrique' et de 'reprise d'une forme plus ou moins sphérique' représentent 65,6% des valeurs morphémiques associées à la configuration 'poing fermé'. Il est dès lors permis d'envisager une représentation morphémo-graphique elle-même prototypique et économique de telles constantes forme-sens.

2.2 Pour la position relative

Nous nous limiterons ici à la présentation des résultats pour la matrice manuelle, soit les trois degrés de liberté (ddl) manuels que sont la flexion/extension, la pronosupination et l'abduction/adduction (pour plus de détails sur la géométrie de ces degrés de liberté voir Kapandji 81 ou Boutet 2001). Les deux premiers degrés ont une amplitude large d'environ 180° tandis que l'abduction/adduction est très vite limitée dans son mouvement (15° pour le premier pôle et 45° pour le second). Pour chacune de ces valeurs, l'amplitude a été codée selon 7 items possibles pour la flexion/extension et la pronosupination (90°, 60° 45° pour chaque pôle plus la position intermédiaire - 0°) ; le codage des amplitudes de l'abduction/adduction sur 5 items donne 2 valeurs maximales (max), 2 valeurs moyennes (moy) et une position intermédiaire. Parmi les trois ddl de la main, seul le mouvement de pronosupination n'a aucune incidence directe sur l'avant-bras. Le mouvement des deux autres (flex/exten et abd/add), s'il est appuyé, débouche sur un transfert de mouvement sur l'avant-bras. Ces deux ddl sont en continuité avec ceux de l'avant-bras. Cet abouchement structural intersegmental entre des ddl exerce une influence notable sur les signes, notamment pour l'amplitude stabilisée des degrés de liberté de la main. Le principe est le suivant : au sein de chaque matrice, l'amplitude la plus stable est celle qui exerce le moins d'action sur un autre ddl. À côté des transferts de mouvement entre les segments, les relations géométriques entre les matrices de la main, lorsque cette dernière est en position de flexion ou d'extension maximale, génèrent une fusion transitoire entre l'abd/add et la pronosupination (Boutet 2001 et 2004). On voit par là que si la main est en position de flexion ou d'extension marquée, alors, d'une part, ceci favorise un transfert et, d'autre part, une position de pronosupination marquée entraînera par fusion avec l'abduction/adduction un transfert du mouvement accru sur l'avant-bras. Les contraintes présentes à plusieurs niveaux réduisent de manière assez drastique les positions relatives stables de la main.

Dans le tableau ci-dessous sont détaillées les positions de plus de 640 signes selon les 3 ddl de la main, exprimées au sein de chacune des matrices. Rappelons qu'une position s'exprime simultanément par les 3 matrices. Le nombre de positions rend compte de chaque main et parfois à 3 moments pour chacune (3 positions successives dans le signe) ; de sorte que le nombre total de positions ici est de 1613. Les pourcentages expriment la proportion des positions pour chaque ddl. Les amplitudes identiques ont été comptabilisées ensemble afin de présenter les positions par rapport à chaque matrice. Ainsi une position de pronation de 90° et une position de supination également de 90° ont-elles été rassemblées.

	Pronosupination	Flexion/extension	Abduction/adduction
90°/max	49,8%	8,9%	28,8%
60°	15,1%	19,6%	
45°/moy	9,6%	34,6%	20,7%
0°	25,5%	36,9%	50,5%

Tableau 1 : Proportion des positions dans la matrice manuelle

Les positions sont marquées. Elles correspondent pour parties aux contraintes évoquées. Dans environ 65 % des cas au sein de la matrice pronosupination, les signes sont tournés vers les deux positions maximales (90° et 60°) tandis que pour la flexion/extension et l'abduction/adduction plus de 71% des signes sont centrés autour de la position intermédiaire (45°/moy et 0°). D'un côté, à cause des transferts directs possibles sur l'avant-bras, la stabilisation opère un positionnement autour de la situation intermédiaire (0° et 45°), de l'autre, l'évitement d'un transfert intrasegmental – situation instable- explique que la flexion/extension maximale est la position la moins représentée (8,9%). Ces résultats sont valables quelle que soit la configuration. Si de légers changements affectent la position relative de la main à cause des relations différenciées entre les doigts et la paume, aucun ne remet en cause les proportions dégagées dans le tableau. Une question apparaît toutefois. Puisque le ddl pronosupination n'amène pas vers un transfert de mouvement sur l'avant-bras, pour quelle(s) raison(s) les signes sont-ils très majoritairement dans une position maximale ? S'agit-il d'une stabilité conférée uniquement par les butées articulaires de part et d'autre de l'amplitude de la pronation et de la supination ou bien cette position particulière émane-t-elle d'un autre segment ?

Lorsque les deux ddl de l'avant-bras bougent de manière simultanée (rot.int/rot.ext et flex/exten) ou bien lorsqu'un ddl est en position marquée tandis que l'autre bouge, une répercussion involontaire affecte la pronosupination (voir Boutet 2006). La phase de mise en place du signe avec son cortège de mouvements pour placer l'avant-bras affecte la position relative de la main. On peut également retracer *a priori* le chemin suivi par l'avant-bras pour la mise en place du signe à partir de la position relative de la main (matrice pronosupination). Que la position relative de l'avant-bras soit enchaînée à partir d'un signe précédent ou bien prise isolément, la pronosupination en début de signe garde l'empreinte du mouvement effectué par l'avant-bras. Lorsque l'on va plus avant dans la fouille des données, on voit que les positions de pronosupination de 90° représentent 78,8% des cas où un degré de liberté manuel au moins est au maximum d'amplitude dès le début du signe. Pour des signes très stables pour lesquels il n'y a pas de mouvement relatif de la main par rapport à l'avant-bras pendant tout le déroulé, la position de pronosupination maximale (90°) représente 83,5% des positions manuelles qui ont au moins une position maximale. Dans la quasi-totalité des cas où la pronosupination reste à 90° pendant toute la durée du signe, soit pour 151 signes, les positions relatives de l'avant-bras en début de signe sont très marquées ; seuls 13 cas dérogent à ces positions maximales de l'avant-bras. Ces derniers sont tous explicables par des déterminations dues au contact ([AMORTISSEUR], [JUSQU'AU BOUT], [AU FOND], [REGARDER AU MICROSCOPE], [ETRE PARESSEUX], [ETRE CONTENT]...). On remarque une détermination très nette et une corrélation très forte entre la position relative de l'avant-bras et la position au maximum de la pronosupination. Par ailleurs, la position relative de l'avant-bras participe très activement à l'emplacement (entendu au sens de Stokoe) de la main ; —notons tout de même que le bras y participe également même s'il reste le plus souvent dans une position près du côté). En outre, *volens nolens*, les trois matrices de la main qui participent au même titre que la position de l'avant-bras à l'orientation (selon un référentiel égocentré) sont contraintes dans leur amplitude comme on l'a vu. On constate ainsi une interdépendance serrée entre emplacement et orientation, interdépendance à partir de laquelle on pourra à terme mesurer la probabilité d'associations de positions des ddl entre eux, dont on pourra déterminer également les rapports de hiérarchie. Dans une approche physiologique dans laquelle on a validé quelques règles, le lien continu entre les segments *via* leurs mises en mouvement autorise à tester les relations entre les positions relatives des doigts dans leur matrice avec celles de la main. Remontant de la sorte, la configuration et ses différentes stabilisations, l'orientation et toutes ses déclinaisons, l'emplacement dans toutes ses composantes segmentales, sont tous reliables par le mouvement dans le référentiel allocentré et distribué dont rend compte cette base de données.

Remerciements

Nous tenons ici à remercier Annelies Braffort qui a participé à la conception du modèle Merise présenté ici. D'une manière générale, dans le cadre du projet LS script le partenariat entre les laboratoires de linguistique (SFL) et ceux d'informatique (LIMSI et IRIT) a été fructueux pour tous les échanges de « manières de faire » entre nos disciplines.

Références

- BOUTET D. (2001). *Approche morphogénétique de la gestuelle conversationnelle*. Saint-Denis: Thèse de doctorat Université de Saint-Denis.
- BOUTET D., GARCIA B. (2006). Finalités et enjeux linguistique d'une formalisation graphique de la langue des signes française (LSF). *Glottopol* 7, 32-52.
- CUXAC C. (2000). *La langue des Signes Française (LSF), Les voies de l'iconicité*. Paris : Ophrys.
- CUXAC C. (2004). Phonétique de la LSF: une formalisation problématique. *Linguistique de la LSF : recherches actuelles*, Actes de Villeneuve d'Asq, 93-113.
- GARCIA B., BOUTET D., BRAFFORT A., DALLE P. (à paraître). Sign Language (SL) in Graphical Form: Methodology, modélisation and representations for gestural communication. Actes de *Interacting bodies, IIe colloque ISGS*.
- GARCIA B. (à paraître). The methodological linguistic and semiological Bases for the elaboration of a written form of LSF (French Sign Language). Actes de *LREC 2006*.
- GIROT M. ET AL. (1997). *La langue des signes française, dictionnaire bilingue LSF/français, tomes 1, 2 et 3*. Paris : IVT.
- JOHNSTON, T.A. et SCHEMBRI, A., (1999), "On Defining Lexeme in a Signed Language", *Sign Language and Linguistics* 2 : 2, pp. 115-185.
- KAPANDJI I. A. (1980). *Physiologie articulaire, membre supérieur*. Paris : Maloine.
- LIDDELL S. (2003). *Grammar, Gesture, and Meaning in American Sign Language*. Cambridge : Cambridge University Press.
- SANDLER W. (1990). Temporal Aspects and ASL Phonology. *TISLR* 1, 7-35.
- SCHEMBRI, A. (2003), «Rethinking 'classifiers' in signed languages.» In Emmorey, K. (ed.), *Perspective on Classifier Constructions in Sign Languages*. Lawrence Erlbaum Assoc. pp.3-34.