
Compositionnalité morphophonétique de la langue des signes française (LSF) et exploration des relations structurales entre paramètres

Dominique Boutet* - Brigitte Garcia**

*Université EVE et UMR 7023 SFL, 2, rue de la Liberté F 93526 Saint-Denis Cedex
dboutet@noos.fr

**Université Paris 8 et UMR 7023 SFL, 2, rue de la Liberté F 93526 Saint-Denis
Cedex
brigitte.garcia@univ-paris8.fr

RÉSUMÉ. Cuxac fait l'hypothèse d'une organisation morphémique plutôt que phonémique des signes lexicaux en LSF. Cet article expose les principes théoriques et les conditions de falsifiabilité mises en œuvre pour inventorier ces valeurs morphémiques et leur assigner un corrélat formel pour, finalement, préciser la part respective des contraintes en jeu dans la structuration des signes. Les résultats présentés proviennent d'une base de données intégrant l'ensemble des signes standard recensés et pour laquelle les descriptions morphémiques, paramétriques et infraparamétriques sont effectuées selon plusieurs référentiels et points de vue (ego et allocentrés, visuels et physiologiques), aboutissant ainsi à une modélisation originale de l'ensemble. S'ils corroborent l'hypothèse d'une compositionnalité morphémique, ces résultats interrogent la nature des paramètres classiquement retenus, du fait des liens d'interdépendance qu'ils entretiennent.

ABSTRACT. Cuxac's Model predicts that each sign of the LSF lexicon is a combination of morphemic rather than phonemic values. This paper exposes the theoretical principles and conditions of falsifiability we propose to constitute an inventory of morphemic values, their assignation to the parametric components and, *in fine*, to establish which role is played by the different kinds of constraints exerted on lexical signs. The results we present come from the exploitation of a database including the whole standard signs of LSF. In this database, morphemic, parametric and infraparametric analysis is realized according to different frames of reference and points of view (ego/allocentric ; visual/physiological), leading to an original modellation. These results corroborate the hypothesis of morphemic compositionality but they call into question the nature and status of current parameters and those of their mutual interdependencies.

MOTS-CLÉS : LSF, iconicité, structuration morphophonétique, signes lexicaux, base de données, physiologie.

KEYWORDS : LSF, iconicity, morpho-phonetic structuring, lexical signs, database, physiology.

1. Introduction

Cet article 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 standard¹ (SST) actuellement recensés pour cette langue (Girod *et al.*, 1997). Après la présentation du contexte dans lequel s'insère ce travail et l'exposition du cadre théorique, nous préciserons les objectifs de cette base et les nouvelles hypothèses théoriques qui en fondent l'architecture. Celle-ci, que nous décrivons dans un deuxième temps, constitue de fait un dispositif de falsifiabilité pour la modélisation du plus bas niveau en LSF et permet d'interroger le type de rapports existant entre les paramètres². De ce point de vue, si les résultats présentés ici corroborent l'hypothèse de (Cuxac, 2000 ; 2004) d'une structuration plutôt morphémique que phonémique du plus bas niveau en langue des signes (LS), ils laissent également entrevoir l'existence de relations fortes entre les paramètres, qui interrogent en retour leur statut structural.

2. Contexte et arrière-plan théorique

Le projet *LS Script*³, 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, 2006 ; Garcia *et al.*, 2007). À ce titre, l'analyse systématique des relations inter et intraparamétriques portant sur un corpus large d'unités standard (4 000 signes), vise à faire émerger la nature des liens entre composants paramétriques, voire les règles de compositionnalité régissant la formation des signes. Dans une perspective graphique, une problématique importante est de réduire la combinatoire qui

1. Les signes standard, terme utilisé par (Cuxac, 1996 ; 2000), sont définis ici comme ces unités lexicales qui sont classiquement recensées par les dictionnaires de langue des signes. Voir *infra* 2.

2. Les paramètres désignent depuis (Stokoe, 1960) les éléments formels constitutifs des signes lexicaux et le plus souvent assimilés à des phonèmes.

3. Projet *LS-Script*, 2005-2007, sous la responsabilité de l'UMR 7023, Université Paris 8. Nous remercions les partenaires de l'UMR 7023 (Université Paris 8) dans le projet *LS Script*, l'unité de recherche en informatique LIMSI (CNRS-Orsay) qui a largement contribué à la conception de la base de données présentée ici, l'unité mixte de recherche en informatique IRIT-TCI de Toulouse, la société coopérative WebSourd, spécialisée dans les usages des nouvelles technologies par les sourds et l'association IRIS de Toulouse, regroupant les enseignants sourds des structures éducatives bilingues de Toulouse, dont la collaboration continue à nos recherches a été essentielle.

démultiplie à la fois le nombre de symboles graphiques par paramètre (choix paradigmatique) et leurs nombreux agencements (association de paramètres).

Nous nous situons dans le cadre d'un modèle théorique qui pose l'iconicité comme principe organisateur des LS (Cuxac, 1996 ; 2000 ; 2004). Ce modèle considère ainsi que coexistent dans le discours en LS deux grands types d'unités gestuelles minimales, décrits comme résultantes structurales de la mise en oeuvre, ou non, par le locuteur, d'une intention de dire tout en montrant (« visée illustrative »). Il s'agit, d'une part, des signes lexicaux, que Cuxac appelle « signes standard », unités lexicalisées à portée générique, dont l'iconicité quoique souvent présente n'intervient pas dans la production du sens : disant sans chercher à donner à voir, ces unités font sens selon le mode, classique dans les langues vocales (LV) de l'oppositivité ; d'autre part, des unités minimales dites de « grande iconicité » (GI, ou « structures de grande iconicité », SGI) ou « unités de transfert⁴ », dont la visée est purement spécifiante. Dans ces unités de GI, l'iconicité constitue le principe même de la production du sens (« dire en montrant »). Ces unités de transfert manifestent ainsi la mise en oeuvre, dans les LS, d'un procédé sémiologique de production du sens étroitement lié aux potentiels figuratifs propres à la modalité visuo-gestuelle et qui n'a de ce fait que peu d'équivalent dans les LV : dans le cadre oppositif du dire, les unités de sens se déploient dans le continu de l'iconicité d'image. Ces deux types d'unités, SST et SGI, ont depuis longtemps été identifiées dans la littérature sur les LS, sous diverses terminologies et dans divers cadres théoriques et sont le plus souvent connues respectivement sous le nom de « *frozen signs* » et de « *productive signs* » (Brennan, 2001 ; Johnston & Schembri, 1999 ; Schembri, 2003). Le modèle de (Cuxac, 2000) s'appuie toutefois sur deux hypothèses qui confèrent à l'iconicité un caractère véritablement central dans le modèle et sont de première importance dans notre perspective.

La première hypothèse, fortement corroborée par des travaux récents sur l'ontogenèse des LS émergentes chez des adultes sourds en milieu entendant (Fusellier-Souza, 2004 ; 2006) considère que la formation des signes dans les LS s'ancre primitivement (perspectives onto et phylogénétique) dans un processus d'iconicisation de l'expérience perceptive et pratique. Dans ce processus sémiogénétique, aboutissant d'abord à la production d'unités de GI, les SST

4. Cuxac distingue trois grands types de transfert constitutifs des SGI : les transferts de personne (le locuteur « devient » l'un des actants de son énoncé), les transferts de taille et de forme (qui permettent de décrire tout type de formes *via* une liste limitée d'éléments constitutifs) et les transferts de situation (qui permettent de représenter le déplacement d'un actant par rapport à un locatif stable). Ces transferts sont définis comme les traces d'opérations cognitives par lesquelles le signeur anamorphose son expérience du réel dans l'espace quadridimensionnel de la signation. Pour plus de précisions sur ces transferts, voir (Cuxac, 2000).

résulteraient de la routinisation de ces unités de transfert, lexicalisées par désactivation de l'intention de dire en montrant et la mise en œuvre d'une visée générique (sur l'hypothèse d'une lexicogénèse fondée sur une dérivation diachronique des *frozen signs* à partir de *productive signs*, voir également (Brennan, 2001) et (Johnston & Schembri, 1999).

La deuxième hypothèse découle de la première et s'appuie sur le constat fait depuis longtemps pour plusieurs LS (Studdert-Kennedy & Lane, 1981 ; Jouison, 1995) que les composants paramétriques des SST apparaissent régulièrement comme des constantes forme/sens souvent hautement productives dans le lexique. Alors que les modélisations les plus courantes du plus bas niveau en LS sont de type phonologique (Brentari, 1990 ; Perlmutter, 1990 ; Sandler, 1990 ; Liddell, 2003), Cuxac formule ainsi l'hypothèse d'une compositionnalité de type plutôt morphémique que phonémique de ce bas niveau, tant pour les SGI que pour les SST. Dans ce cadre, les SST sont analysables comme des unités minimales de réalisation comparables à des molécules agrégeant des atomes de sens (morphèmes liés), éléments partiellement commutables, mais non autonomes et, pour partie d'entre eux, issus sémiogénétiquement d'unités de GI. Prenant appui sur les principes de la théorie de l'optimalité (Prince & Smolensky, 1993), (Cuxac, 2004) décrit la stabilisation des SST (et donc la définition ultime des composants sublexicaux) comme résultant d'un équilibre optimal entre deux grands types de contraintes. Il s'agit :

- 1) de contraintes de haut niveau (maintien de l'iconicité permettant le va-et-vient en discours entre SST et SGI ; contrainte d'évitement homonymique) ;
- 2) de contraintes de bas niveau, de type « phonétique », exercées par les caractéristiques des appareils de production et de réception (maximum de facilité articulatoire et maximum de saillance perceptive).

Nous nous attacherons ici à préciser quelques-uns des mécanismes par lesquels les contraintes articulatoires sous-tendent un équilibrage formel entre les paramètres catégories émergentes.

Dans une perspective graphique, l'enjeu lié au modèle est qu'il ouvre la possibilité d'une représentation de type morphémo-phono-graphique permettant de rendre compte tout autant des SGI que des SST par le biais d'unités communes. L'option d'une telle notation de signifié, au moins pour des constantes forme/sens clairement identifiées et productives, répondrait au plus près aux structures des LS et à leur fonctionnement en discours (compositionnalité morphémique sublexicale, va-et-vient discursif entre visées structures productives de néologismes).

L'évaluation de cette hypothèse d'une compositionnalité morphémique et, plus spécifiquement, du rôle que joue dans cette compositionnalité une détermination de type non seulement visuel mais également physiologique, constitue l'objectif

théorique général de la base de données présentée ici (voir *infra* 3.). Ceci engage, selon nous, trois types de tâches : l'inventaire et la description (étiquetage) des valeurs morphémiques **(a)**, l'assignation de ces valeurs à des composants paramétriques (formels) et/ou à des combinaisons de paramètres **(b)**, une définition plus précise de la nature et des parts respectives des contraintes en jeu dans la stabilisation des SST **(c)**.

2.1. Hypothèse de travail : caractère crucial des associations paramétriques

En ce qui concerne le point **(a)**, un inventaire et une description précise des valeurs morphémiques⁵ des unités du plus bas niveau ont été conduits en ce qui concerne les configurations de GI (Cuxac, 2000). Il reste cependant à préciser et à modéliser les valeurs pour les autres paramètres constitutifs des unités de transfert (mouvement, emplacement et orientation) et, pour tous les paramètres, à systématiser cette investigation sur l'ensemble des SST. Ce travail d'inventaire et d'étiquetage, jusqu'ici mené sur la base d'un principe d'autonomie des paramètres, est indissociable de l'assignation de ces valeurs morphémiques à des composants formels **(b)**, ce point conduisant à s'interroger sur la nature de ce corrélat formel.

Or, pour être différenciables d'un point de vue formel, les différentes valeurs morphémiques potentielles d'un même composant paramétrique doivent être assorties :

- 1 d'une particularité interne, les valeurs morphémiques au sein d'une même valeur paramétrique se distinguant par des différences de formes, qui peuvent être ténues (*e.g.* plusieurs écartements des doigts dans la configuration '5') mais actives dans les faits ;
- 2) par des différences de forme plus larges qui incluent le contexte du signe (jeu sur les associations paramétriques) [SIGNES]⁶ et [ÉLEVER]⁶ dont la configuration n'a à l'évidence pas la même valeur morphémique et dont la différence morphémique se conçoit dans un environnement.

Le premier point relève d'une approche morphogénétique pour laquelle la ténuité des différences est redevable des deux modalités de saisie des formes la vision et la proprioception, sans forcément que ces différenciations de forme liées à une modalité soient perceptibles dans l'autre (telle structuration articulaire n'a pas nécessairement de répercussions en termes visuels et inversement). Le deuxième point, quant à lui, a plus à voir avec une épigénèse au sens où le contexte intervient dans l'individuation d'un morphème. Dans les deux cas, il faut expliciter les

5. Ensemble des morphèmes assignables à une même valeur paramétrique.

6. In Girod *et al*, 1997, pour le premier signe, t. 2, p. 42, vignette 1; le second t. 3, p. 206, vignette 2.

phénomènes rendant compte de la différenciation et de la stabilisation de formes à l'intérieur d'une même valeur paramétrique, ou de l'émergence de différenciations formelles à travers les associations paramétriques en présence. Dans ce dernier cas, on doit postuler qu'une association obligatoire (contrainte) de paramètres n'est pas sans conséquence pour les valeurs paramétriques et morphémiques. On voit mal, d'ailleurs, comment les paramètres, catégories indéfectiblement interreliées de par la nature même du canal⁷, laisseraient intactes et autonomes les relations entre les instances coprésentes dans chaque signe.

2.2. Hypothèse de travail, suite : intérêt de la prise en compte de référentiels multiples

La modélisation couramment admise quant à la structuration sublexicale des LS, issue de l'analyse *princeps* en paramètres manuels proposée par Stokoe, ne laisse aucune liberté quant au nombre de paramètres à prendre en considération. Ainsi, alors que les principaux modèles phonologiques proposés pour diverses LS cherchent à circonscrire les règles d'enchaînement de traits et à en dégager les impossibilités, 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 composition morphémique. Pour le mouvement, par exemple, la phonologie des LS fait un focus sur la figure résultante au détriment de sa composition et des segments impliqués. Pour (Sandler, 1990), la figure, la manière et la position ne sont que sommairement décrites et sont systématiquement centrées sur la main. Dans le modèle *Hold-Movement* (Liddell, 1990), seule la main porte le mouvement, déplaçant de fait la description de ce dernier vers son seul résultat visible. Le mouvement n'est donc pas envisagé dans toutes ses composantes, il est fait notamment abstraction de sa distribution dynamique sur l'ensemble du membre supérieur (voir *infra* 2.3). Les tenants d'une approche phonologique optent ainsi pour une description opérée dans un cadre unique : un référentiel égocentré, tourné vers le corps, celui-ci servant tout à la fois à cadrer et à orienter.

Ceci pose problème puisque le cadre de référence (*i.e.* ce par rapport à quoi on constitue une description de la partie considérée) est confondu avec sa situation, autrement dit avec la place qu'elle occupe. Il n'y a donc pas de possibilité théorique de distinguer la position de la main de son emplacement. Les stratégies mises en œuvre par le sujet, pour le repérage dans l'espace ou le suivi de trajet, démontrent toutes le recours à un jeu varié de référentiels (Denis et Briffault, 1997 ; Tversky *et al.*, 1997). Or, quoique ces possibilités semblent en outre ancrées très tôt dans le

7. Aucun paramètre ne peut apparaître seul : une configuration est nécessairement orientée et un mouvement la met en place dans un emplacement particulier.

développement (Piaget, 1967 ; Berthoz & Jorland, 2004⁸), cette capacité de décentrement n'est pas prise en compte dans les approches de type phonologique.

Au sein du modèle de structuration morphémique, l'inventaire de valeurs morphémiques a principalement porté jusqu'ici sur la configuration. Plusieurs raisons permettent d'expliquer ce fait. D'une part, la délimitation des valeurs paramétriques du mouvement⁹, de l'orientation¹⁰ et, dans une moindre mesure, de l'emplacement¹¹, 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. Ainsi [APPARTEMENT], [ANTENNE], [VIDÉO], [MAGNÉTOSCOPE], [GRELOTTER], [BAR], [COQ]¹², pour ne donner que quelques exemples, mais aussi [BRÉSIL] dont le mouvement est alterné sur la main avec en plus une rotation provenant de mouvement du bras et de l'avant-bras, [DANEMARK]¹³ mouvement également alterné et associé à une translation. Selon des directions différentes par rapport au plan moyen de la main, ces signes comportant cette configuration '3' présentent une suite de mouvements dans des directions opposées. Qu'en est-il alors des valeurs morphémiques de la configuration '3'¹⁴ ? Sont-elles redevables uniquement de cette configuration ? On a en réalité toutes les raisons de penser qu'une valeur morphémique associée à une configuration peut être distribuée sur plusieurs paramètres. Ainsi, ce qui est affecté à

8. Voir notamment des pages 158 à 162.

9. La direction du mouvement, la figure que trace la main, l'itération des mouvements constituent autant de sous-paramètres dont l'indépendance n'est sans doute pas totale et dont il faudrait définir les interrelations exactes.

10. Ce dernier paramètre n'a de valeur que dans un référentiel égocentré. Or de nombreux signes sont analysables en dehors du corps du locuteur: [BALLON] *op. cit.* t. 2, p. 208, vignette 7, [IMMEUBLE] *id.* t. 2, p. 158, v.7.

11. Qu'en est-il 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 prise en compte du membre supérieur ; cette notion est donc relative et unique. Ainsi, dans le signe LSF [SEMAINE] *id.* t. 3, p. 182, faut-il ou non voir une configuration de la main dominée qui inclut l'avant-bras jusqu'au coude ?

12. *Op.cit.*, t. 2, p. 158, v. 8 ; t. 2, p. 54, v. 4 ; t. 2, p. 54, v. 10 ; t. 2, p. 54, v. 9 ; t. 2, p. 104, v. 1 ; t. 3, p. 221, v. 5 ; t. 3, p. 102, v. 11.

13. *Id.* t. 3, p. 80, v. 9 ; t. 3, p. 76, v. 10.

14. Repérées par Christian Cuxac comme permettant de figurer toute forme plate et circulaire présentant une certaine autonomie ou toute forme munie de saillances dont la forme globale, en reliant imaginativement les extrémités de ces saillances, est circulaire (Cuxac, 2000, p. 119).

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 serait, de fait, la 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 émerge systématiquement une même valeur morphémique laisse supposer qu'il s'agit en fait d'une composition et non d'une valeur à affecter à un seul paramètre, composition dont il faudrait identifier la valeur de chaque terme¹⁵ (*cf. supra* pour une part importante des signes avec la configuration '3'). Outre ces interdépendances, on doit évaluer l'existence d'incompatibilités d'associations entre paramètres, 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.

2.3. Hypothèse de travail, suite : intégrer une détermination de type physiologique

Concernant le point (c), l'hypothèse de travail centrale ici concerne la part à faire à une détermination de type physiologique dans la définition des composants paramétriques et la nature de leurs interrelations. Cette prise en compte justifie par un autre biais l'intérêt de modifier les choix de référentiels. La structure de la base, de fait, 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 égocentré (par rapport à soi). On l'aborde ici selon des référentiels allocentrés (par rapport à des éléments particuliers autres que soi) eux-mêmes mobiles : ainsi de la main qui change continuellement de direction. L'orientation est alors considérée comme une localisation de la paume dans le référentiel des degrés de liberté de la main¹⁶. Cette localisation relative (dans le temps comme dans l'espace) trouve dans l'avant-bras un nouveau repère ; ce dernier segment est à son tour parfaitement situable dans ses possibilités articulaires exprimées par rapport au bras¹⁷. Remontant de la sorte

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

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

17. Les deux matrices de l'avant-bras : rotation intérieure/rotation extérieure et

jusqu'à l'épaule¹⁸, les localisations s'enchaînent pour finalement composer un 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'emplacement¹⁹ 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 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.

Emplacement, orientation et mouvement sont ainsi 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 infraparamétriques fortement dépendants dont quelques règles sont connues (Boutet, 2001 ; Boutet, 2007) et du moyen de traduire ces paramètres dans un référentiel égocentré²⁰. La prise en compte, dans cette reconstruction des composants paramétriques, de déterminations physiologiques identifiées doit permettre, à terme, de préciser la nature et l'incidence des contraintes de type physiologique (articulaire) dans la formation et la stabilisation des SST.

La mise en évidence de contraintes interparamétriques, leur définition et leur hiérarchisation, en termes quantitatifs et qualitatifs, visent à préciser la nature et la productivité des composants sublexicaux et les contraintes présidant à la création et à la stabilisation des SST. Les rapports entre forme et sens doivent être explorés à l'aune des contraintes reliant les instances paramétriques, et permettre de préciser quelles répercussions sémantiques entraînent une série de dépendances formelles.

flexion/extension.

18. Les deux matrices du bras sont la flexion/extension et l'abduction/adduction.

19. 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).

20. 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.

3. Méthodologie et principes de structuration de la base de données

La base de données de type relationnel est écrite sous MySQL²¹ pour permettre un travail partagé (en ligne).

Pour chacun des 4 000 SST composant cette base de données (Girod *et al*, 1997) on note les composants morphémiques et paramétriques selon le type de relecture de ces paramètres exposé ci-dessus. Le paramètre de la configuration est traité sur la base de l'inventaire des trente-huit configurations de GI proposé par Cuxac²². Cet inventaire de configurations est complété par les dix-neuf configurations (apparemment propres aux SST) répertoriées en plus des précédentes par le dictionnaire qui sert de base au corpus (Girod *et al*, 1997). 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) et celles venant de signifiants gestuels préexistants (emprunts à la gestuelle coverbale, dactylologie...). Chaque étiquette est discutée et affinée au fur et à mesure, une révision devant avoir lieu à l'issue de l'analyse.

Le modèle de conception dit MERISE de la base de données figure l'ensemble des tables²³ à l'intérieur desquelles se situent les champs, les relations entre ces champs et leur nature logique.

21. Serveur de base de données relationnelles permettant de stocker des données sous forme de tables qu'on peut mettre en relation et dont on peut extraire des informations voulues grâce à des requêtes.

22. Cuxac, 2000, p. 102-130.

23. Les tables dupliquant pour l'avant-bras et le bras l'orientation relative de la main (TAB_ORIENTATION_RELATIVE) ont été retirées par souci de clarté dans la présentation de ce schéma.

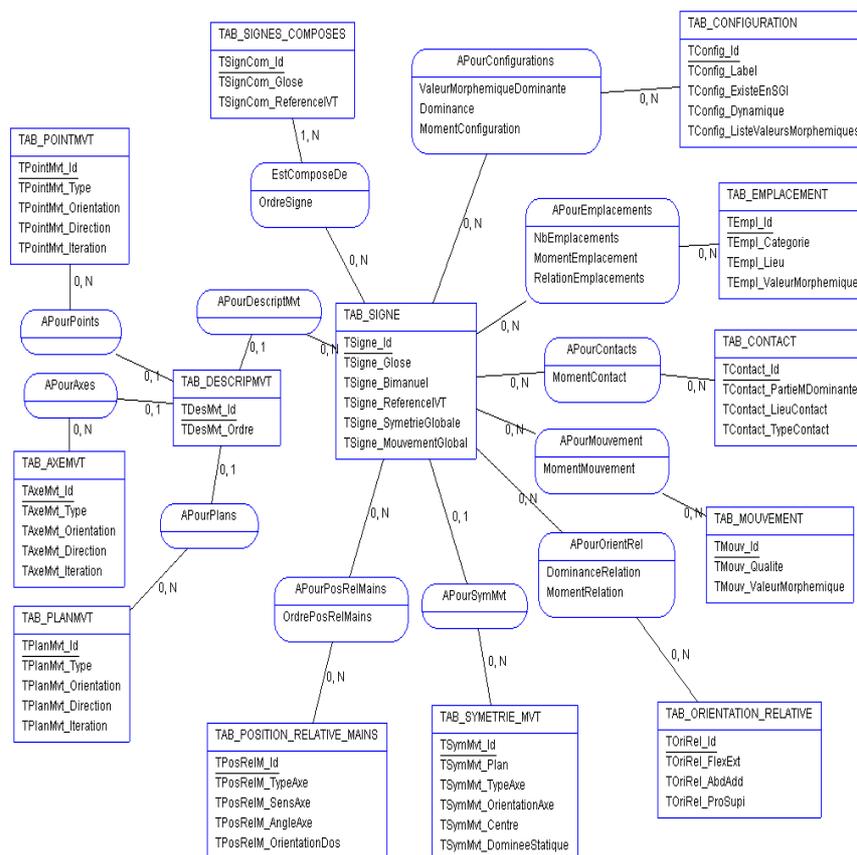


Schéma 1. : Modèle MERISE de la base de données BDLSF (Base de Données LSF)

L'emplacement et le contact (*tab_emplacement* et *tab_contact*, deux tables à droite dans le schéma) sont traités selon l'approche la plus exhaustive possible, à partir du travail d'inventaire réalisé par l'équipe développant HamNoSys²⁴ et, pour le contact, de l'analyse proposée pour Sign Writing²⁵. Le nombre de possibilités ainsi prises en compte est en théorie considérable. La description progressive des signes doit cependant permettre d'en extraire une cartographie dont les points de

24. <http://www.sign-lang.uni-hamburg.de/Projekte/HamNoSys/HamNoSysErklaerungen/englisch/Contents.html>
 25. <http://www.signwriting.org/lessons/lessonsw/080%20Contact-Symbols.html>

densité sont, de fait, fortement contrastés et largement révélateurs des contraintes physiologiques. L'orientation codée essentiellement de manière distribuée (voir ci-dessus 2.3) relève de catégories articulaires pour chaque segment (il y a donc autant de tables que de segments). Dans cette section, une table renseigne également l'orientation d'une main par rapport à l'autre (tab_position_relative_mains, en bas et à gauche dans le schéma 1), ce qui tout à la fois permet de situer les mains entre elles et de qualifier d'emblée cette mise en relation qui compose une figure particulière, comme dans les signes [BALLON] et [IMMEUBLE]²⁶.

Le mouvement est renseigné sur plusieurs tables. Une table générale (tab_descriptmvmt, à gauche) 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 de par sa saillance même ; le type « plan » quant à lui, permet de rendre compte d'une surface homogène représentée par la paume ou par les doigts accolés ; enfin le « point », en tant que contact de la pulpe, du bout d'un doigt, d'une articulation de phalanges ou de l'ongle, permet de mesurer plus finement ce dans quoi le mouvement trouve son origine.

Dans cette approche, une relation distributive lie les paramètres de la configuration et du mouvement. 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 le grand avantage d'affranchir de la lourde prise en compte de l'espace. Celui-ci se trouve en effet réduit à une étendue en instance du déploiement d'une forme dont la détermination dépend d'un objet situé. Le mouvement peut par ailleurs être reconstruit par le jeu des différents degrés de liberté dans les matrices des segments interreliés (bras, avant-bras et main, représentés dans le schéma 1 uniquement par la table de la main : Tab_orientation_relative) : cette reconstruction repose sur une décomposition de ce qui bouge et permet d'envisager la direction et le déroulé du mouvement de manière distribuée et non égocentrée. La mise en contraste en premier lieu du mouvement gabaritique appliqué à la configuration et, en second lieu, du mouvement également allocentré, mais distribué sur l'ensemble des segments du membre supérieur, doit permettre de définir pour chaque signe la part effective de détermination que la configuration exerce sur le mouvement, ainsi que les jeux complémentaires entre les segments.

Enfin, pour les très nombreux signes à deux mains actives, la description du type

26. Voir *supra*, note 10, pour les références de ces signes standard.

de symétrie (plan, axe ou centre, voir schéma 1, Tab_Symetrie_Mvt) et de leur orientation doit permettre de tester la validité d'une économie graphique telle qu'on ne noterait que l'orientation et le mouvement d'une seule main, la position de l'autre se déduisant du type de symétrie.

4. Résultats initiaux

Un peu plus de 1 300 signes sont actuellement renseignés (un tiers des signes du dictionnaire). Les champs concernant les valeurs morphémiques des paramètres de l'orientation, du mouvement et de l'emplacement seront remplis en dernier. Le critère principal guidant le choix des premiers signes renseignés est la configuration. Parmi ces configurations, nous avons opté – second critère – pour des configurations à la fois diversifiées en termes articulatoires et caractérisées par une forte fréquence ('index tendu', 'poing fermé', '5', 'faisceau', 'clé', 'main plate pouce accolé', 'poing fermé pouce tendu').

Les résultats présentés en suivant portent sur les données relatives aux trois premières de ces configurations.

4.1. 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 sublexicale 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 seront très probablement – on l'a indiqué – à réinterroger et restructurer, 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 (proformes²⁷), 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

27. Au sens spécifique donné à ce mot par C. Cuxac (Cuxac, 2000) : des configurations de GI renvoyant à des formes génériques (percepts) et permettant au signeur de *spécifier* la forme du référent instancié dans le discours (visée illustrative).

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 & Schembri, 1999 ; 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 : ces valeurs représentent 65,6 % des valeurs de sens présentes pour la configuration 'poing fermé', 45,7 % pour 'index tendu' et 56,8 % pour '5'. Ainsi, en ce qui concerne la configuration 'poing fermé', la valeur de « reprise d'une forme plus ou moins sphérique considérée dans l'intégralité de son volume », probablement issue de transferts de forme où elle est largement attestée (Cuxac, 2000, p.107-108), se retrouve-t-elle dans des SST comme [JUMEAUX], [(se) NOYER], [ISOLÉ, SOLITUDE] ou encore [ACCOUCHER]²⁸. De manière encore plus massive pour cette configuration, la valeur de « saisie d'une forme mince cylindrique », attestée fréquemment dans les transferts personnels, se retrouve dans de nombreux SST comme par exemple dans [BROSSE À CHEVEUX], [CARTABLE], [REPASSER] ou [HÉRITAGE]²⁹. 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 ces 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'ajoute 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' (ainsi de [CRAINdre], [AU REVOIR], [ENCOURAGER]³⁰, par exemple) et 6,4 % pour 'poing fermé' (comme dans les SST [COMMUNISME, COMMUNISTE] ou [DOMMAGE]³¹). 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 morphosyntaxique) que font les LS de son utilisation comme pointeur. Et, de fait, la valeur déictique de cette

28. *Op. cit.*, t. 3, p. 204, v. 3 ; t. 3, p. 198, v. 11 ; t. 2, p. 130, v. 11 ; t. 3, p. 127, v. 5.

29. *Id.*, t. 2, p. 112, v. 2 ; t. 3, p. 42, v. 2 ; t. 2, p. 152, v. 6 ; t. 3, p. 203, v. 3.

30. *Id.*, t. 2, p. 129, v. 3 ; t. 2, p. 56, v. 8 ; t. 2, p. 216, v. 6.

31. *Id.*, t. 3, p. 214, v. 2 ; t. 2, p. 65, v. 12.

configuration représente 30,6 % des valeurs morphémiques pour les 285 signes concernés : il serait donc légitime d'inclure cette valeur déictique issue du geste de pointage dans les phénomènes d'emprunt à la gestualité naturelle.

Il ressort finalement de cette analyse que, pour chaque configuration, l'inventaire des valeurs morphémiques est restreint – six 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 mentionnées et illustrées ci-dessus de « saisie d'une forme mince cylindrique » et de « reprise d'une forme plus ou moins sphérique considérée dans l'intégralité de son volume » 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.

4.2. Pour la position relative

Nous cherchons ici à établir sur une base articulaire l'existence de liens contraints entre les segments, notamment entre la main et l'avant-bras. La recension précise des positions relatives de chaque segment au sein de leur matrice rend compte des positions réellement occupées et, en creux, de l'influence mutuelle des degrés de liberté. Or, dans une approche articulaire, l'emplacement envisagé dans ses composantes segmentales (résultat de la somme des positions relatives du bras, de l'avant-bras jusqu'à la main) et l'orientation comme résultat de positions des mêmes segments, la main en plus, partagent l'essentiel de leur déterminations. La position relative de la main est donc au cœur du lien entre ces deux paramètres : l'ensemble des contraintes entre ses degrés de liberté a un impact sur ces paramètres et devrait éclairer les phénomènes d'interdépendance. 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, 1981 ; 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 sept items possibles pour la flexion/extension et la pronosupination (90 °, 60 ° et 45 ° pour chaque pôle plus la position intermédiaire – 0 °) ; le codage des amplitudes de l'abduction/adduction sur cinq items donne deux valeurs maximales (max), deux valeurs moyennes (moy) et une position intermédiaire (0 °). 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 donc en continuité avec ceux de l'avant-bras. Cet abouchement structurel intersegmental entre des ddl exerce une influence notable sur les signes, notamment pour l'amplitude stabilisée des ddl manuels. Le principe est le suivant : au sein de chaque matrice, l'amplitude la plus stable est celle qui exerce le moins d'actions 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 ; Boutet 2007). 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 (inter ou intrasegmental) 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 le nombre des positions relatives stables de la main.

Dans le tableau ci-dessous sont détaillées les positions de plus de 600 signes selon les trois ddl de la main, exprimées au sein de chacune des matrices. Rappelons qu'une position s'exprime simultanément par les trois matrices. Le nombre de positions rend compte des deux mains, et parfois à trois moments pour chacune (trois positions successives dans le signe), de sorte que le nombre total 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 des positions de pronation de 90 ° et de supination également de 90 ° ont-elles été rassemblées.

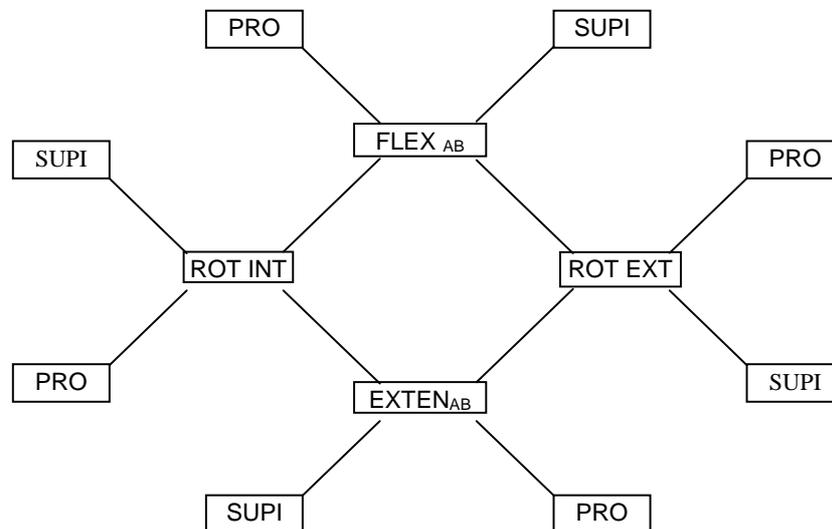
	Pronosupination	Flexion/extension	Abd/adduction
90 °/max	49,8 %	8,9 %	28,8 %
60 °	15,1 %	19,6 %	
45 °/moy	9,6 %	34,6 %	20,7 %
0 °	25,5 %	36,9 %	50,5 %

Tableau 1 : *Proportion des positions dans la matrice manuelle*

Les positions sont marquées. Elles correspondent pour partie aux contraintes évoquées. Dans environ 65 % des cas (49,8 % + 15,1 %) au sein de la matrice pronosupination, les signes sont tournés vers les deux positions maximales (90 ° et 60 °) tandis qu'à l'inverse, pour la flexion/extension et l'abduction/adduction plus de 71 % des signes sont centrés autour de la position intermédiaire (45 °/moy et 0 °). Pour ce dernier cas, 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 soit 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 ('poing fermé', 'index', '5'), aucun ne remet en cause les proportions dégagées dans le tableau. Une question apparaît toutefois. Puisque le ddl pronosupination n'implique pas 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 lorsqu'un ddl est en position marquée tandis que l'autre bouge, une répercussion involontaire affecte la pronosupination (voir le schéma 2 ci-dessous et (Boutet & Garcia, 2006)). La phase de mise en place du signe et son cortège de mouvements pour l'avant-bras affectent la position relative de la main. Ainsi, on peut retracer *a priori* le chemin suivi par l'avant-bras pendant la mise en place du signe à partir de la seule position relative de la main (matrice pronosupination).



Flex_{AB} + Rot. Int. > Pro.
 Exten_{AB} + Rot. Int. > Supi.
 Flex_{AB} + Rot. Ext. > Supi.
 Exten_{AB} + Rot. Ext. > Pro.

Rot. Int. + Flex_{AB} > Supi.
 Rot. Int. + Exten_{AB} > Pro.
 Rot. Ext. + Flex_{AB} > Pro.
 Rot. Ext. + Exten_{AB} > Supi.

Schéma 2 : Figure des aboutements entre les degrés de liberté de l'avant-bras et la 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 remarque que les positions de pronosupination de 90 ° représentent 78,8 % des cas où un ddl de la main au moins est au maximum d'amplitude dès le début du signe ([IMPOSSIBLE] où la pronation est à 90 ° et [CRAINdre]³² pour lequel la main est en supination 90 °). De manière plus nette encore, 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 déroulement du signe, la position de pronosupination maximale (90 °) représente 83,5 % des positions manuelles qui ont au moins une position maximale ([FILLE] pronation max., [BANLIEUE] pronation max., ou bien encore [ABÎMER] en sup. max et [ÊTRE DÉSOLE]³³ en pro. max). Dans la quasi-totalité des cas où la pronosupination reste à 90 ° pendant toute la durée du signe (151 signes), les positions relatives de l'avant-bras en début de signe sont très marquées ; seuls treize cas dérogent à ces positions maximales de l'avant-bras. Ces derniers s'expliquent majoritairement par des déterminations dues au contact ([AUSSI], [TOUJOURS], [DEHORS], [MANÈGE], [STYLO], [AFFLUENT]³⁴...). On note une corrélation forte et une détermination nette entre la position relative de l'avant-bras et la position au maximum de la pronosupination.

La situation inverse, c'est-à-dire, toujours pour les signes sans mouvement relatif manuel dans leur déroulement, avec les cas où la position de la pronosupination est cette fois égale à 0 °, répond-elle à des positions peu marquées de l'avant-bras ? En fait, sur 94 signes dont la position de pronosupination est intermédiaire (0 °), seulement huit cas ont une position de rotation et de flexion/extension de l'avant-bras marquées. Pour tous ces signes [AMORTISSEUR], [JUSQU'AU BOUT], [AU FOND], [REGARDER AU MICROSCOPE], [CROIRE], [PENSER], [LOGIQUE], [ÊTRE CONTENT]³⁵, le contact semble déterminant. Ainsi, la règle de transfert dynamique du mouvement de l'avant-bras vers la pronosupination, doublement asymétrique puisque, non réversible (pronosupination vers l'avant-bras impossible) et limitée aux positions maximales, bénéficie visiblement d'une forte primauté dans la hiérarchie des règles qui restent à dégager : elle est valide pour plus de 92 % des cas de son champ d'application.

Par ailleurs, la position relative de l'avant-bras participe très activement à

32. *Id.*, t. 2, p. 60, v. 10 ; t. 2, p. 129, v. 3.

33. *Id.*, t. 3, p. 209, v. 7 ; t. 2, p. 157, v. 5 ; t. 2, p. 186, v. 1 ; t. 2, p. 126, v. 7.

34. *Id.*, t. 2, p. 62, v. 10 ; t. 3, p. 189, v. 5 ; t. 3, p. 192, v. 11 ; t. 2, p. 208, v. 12 ; t. 3, p. 46, v. 8 ; t. 3, p. 122, v. 10.

35. *Id.*, t. 3, p. 238, v. 5 ; t. 3, p. 191, v. 1 ; t. 3, p. 193, v. 8 ; t. 3, p. 165, v. 4 ; t. 2, p. 123, v. 2 t. 2, p. 119, v. 1 t. 2, p. 126, v. 9.

l'emplacement de la main (entendu au sens de Stokoe). Notons cependant que le bras y joue également un rôle, même s'il reste le plus souvent sur le côté du corps. En outre, 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 étroite entre emplacement et orientation. Il sera possible à terme, à partir de cette interdépendance, de mesurer la probabilité d'associations de positions des ddl entre eux et d'en déterminer les rapports de hiérarchie.

Dans une approche physiologique pour laquelle on a validé quelques règles, le lien continu entre les segments permet de tester les relations entre les positions relatives des doigts dans leur matrice et celles de la main. En remontant ainsi, dans le référentiel allocentré et distribué dont rend compte cette base, la configuration et ses différentes stabilisations, l'orientation et ses déclinaisons – l'emplacement dans ses diverses composantes segmentales – s'avèrent liées entre elles par le mouvement.

5. Bilan et perspectives

Les premiers résultats de la base de données morphophonétique du lexique de la LSF présentée ici corroborent l'hypothèse d'une structuration sublexicale de type morphémique. L'économie de cette base met en évidence, par ailleurs, l'intérêt de substituer au référentiel courant d'analyse (égocentré) des repères allocentrés et distribués. Ce nouveau cadre de référence permet en effet d'explorer les relations inter et intraparamétriques, la base de données conçue sur ces bases instaurant une falsifiabilité pour leur évaluation.

Les premières analyses révèlent, pour les configurations renseignées, la présence de valeurs morphémiques (constantes forme/sens) dans 80 % des signes, qui s'avèrent en outre majoritairement identiques à celles attestées dans les SGI (*'productive signs'*). Ceci corrobore l'hypothèse du rôle crucial de ces structures dans la lexicogénèse. Parallèlement, il ressort de nos résultats que les positions relatives allocentrées de la main répondent à des déterminations physiologiques qui lient de manière indissociable l'emplacement, l'orientation et le mouvement. Nous avons commencé l'inventaire de ces déterminations. Celui-ci doit être étendu aux autres segments pour faire émerger les microdynamiques d'interdéterminations paramétrique et infraparamétrique à l'œuvre dans chaque signe.

Analysée à l'aune de critères physiologiques de type morphogénétique, la stabilisation des signes apparaît encadrée par deux limites. D'un côté, la limite statique où aucun mouvement ne survient plus du fait de positions matricielles intermédiaires (0°) pour tous les segments – sans mouvement pas de signe –, de

l'autre, le cas où les positions matricielles sont toutes au maximum d'amplitude, générant une dynamique de mouvement permanent : l'absence de stabilisation empêche ici aussi – quoique d'une autre manière –, l'avènement des signes. Prise entre ces deux asymptotes et dans les jeux anisotropes des contraintes segmentales, comment une congruence opère-t-elle entre les segments pour stabiliser des formes gestuelles ? Comment, et selon quelle dynamique et quelles hiérarchies, s'opère l'intrication entre l'iconicité et les contraintes que la physiologie exerce sur son expression gestuelle ? Comment la modalité visuelle, fortement structurante pour l'iconicité, d'une part, et la modalité proprioceptive, stabilisatrice des formes gestuelles, d'autre part, articulent-elles leurs effets dans la genèse des constantes forme/sens ? Modalités à deux polarités chacune, de structuration et de saisie perceptive, ce qui, de l'une, est structurant pour le signe se répercute en effet indéfectiblement sur l'autre. Ainsi, l'émergence d'un homéomorphisme entre ces deux modalités bipolaires, diffusant de manière bijective de l'une à l'autre, assure la circulation entre les contraintes de maintien d'iconicité et des contraintes articulo-perceptives. Cette multimodalité reste encore à explorer, cette *base de données* constituant un socle à partir duquel quelques réponses peuvent advenir.

Ajoutons finalement que l'étude amorcée ici sur la structure interne des signes lexicalisés appréhendés hors discours doit être complétée par l'étude de la compositionnalité de signes en contexte discursif. Seule, en effet, l'analyse systématique de signes émergents (néologismes) peut permettre, à terme, d'attester la productivité et donc le caractère authentiquement morphémique des composants sublexicaux identifiés et de valider, *in vivo*, les règles de leur compositionnalité. La lexicogénèse résultant d'une dynamique intradiscursive, dans le va-et-vient des visées entre unités de transfert et unités lexicales ou en voie de lexicalisation ; la compréhension des mécanismes à l'œuvre dans la stabilisation des signes relève également de leur insertion dans des empan plus larges que celui de l'unité lexicale.

6. Bibliographie

- Berthoz A., et Petit, J-L., *Phénoménologie et physiologie de l'action*, Odile Jacob, Paris, 2006.
- Berthoz A., et Jorland, G., *L'Empathie*, Odile Jacob, Paris, 2004.
- Boutet D., Gesturing, As Substratum and Support: A case of Continuity, *Conference Proceedings of Interacting Bodies, 2nd conference of The International Studies for Gesture Studies*, Lyon, 2007. http://gesture-lyon2005.ens-lsh.fr/article.php3?id_article=220
- Boutet D., Approche morphogénétique de la gestuelle conversationnelle. Saint-Denis: Thèse de doctorat Université de Saint-Denis, 2001.
- Boutet D., Garcia B. Finalités et enjeux linguistiques d'une formalisation graphique de la

- langue des signes française (LSF). *Glottopol* 7, 2006, p. 32-52.
- Brennan, M., Encoding and capturing productive morphology, *Sign Language & Linguistics-Special Issue, Sign transcription and database storage of sign information* ; 4, n. 1/2. 47-62, 2001.
- Brentari, D., *Theoretical Foundations of American Sign Language Phonology*, University of Chicago, PhD, 1990.
- Cuxac C., Fonctions et structures de l'iconicité des langues des signes. Thèse de doctorat d'État, Université Paris V, 1996.
- Cuxac C., *La langue des Signes Française (LSF), Les voies de l'iconicité*. Paris : Ophrys, 2000.
- Cuxac C., « Phonétique de la LSF : une formalisation problématique ». *Linguistique de la LSF : recherches actuelles*, Actes du colloque de Villeneuve d'Ascq (23-24 septembre 2003), Anne-Marie Berthonneau et Georgette Dal (éds), *Sillexicales*, n °4, Université Lille 3, 2004, p.173-183.
- Denis, M. et Briffault, X., Les aides verbales à la navigation, in *Langage et cognition spatiale*, M. Denis (ed.), Masson, Paris, 1997, p. 127-154.
- Engberg-Pedersen, E., Point of View Expressed Through Shifters, In *Language Gesture and Space*, ed. K. Emmorey et J. Reilly, Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, 1995, p. 133-154.
- Fusellier-Souza, I., *Sémiogénèse des langues des signes. Primitives conceptuelles et linguistiques des langues des signes primaires (LSP)*. Thèse de Doctorat, Université Paris 8, 2004.
- Fusellier-Souza, I. (2006), Emergence and development of Signed Languages: from a Semio-genetic point of view. In *Sign Language Studies*, volume 7, n ° 1, Automne 2006. Gallaudet University Press. 2006, p. 30-56.
- Garcia B., The methodological linguistic and semiological Bases for the elaboration of a written form of LSF (French Sign Language), Actes de LREC 2006, 2007.
- Garcia B., Boutet D., Braffort A., Dalle P., Sign Language (SL) in Graphical Form: Methodology, modélisation and representations for gestural communication, *Conference Proceedings of Interacting Bodies, 2nd conference of The International Studies for Gesture Studies*, Lyon, 2007. http://gesture-lyon2005.ens-lsh.fr/article.php3?id_article=230
- Girod M. et al., *La langue des signes française, dictionnaire bilingue LSF/français*, tomes 2 et 3. Paris, éditions d'IVT, 1997.
- Jouison, P., *Écrits sur la Langue des Signes Française (LSF)*. B. Garcia (ed). *Sémantiques*, L'Harmattan, Paris, 1995.
- Johnston, T.A. et Schembri, A., On Defining Lexeme in a Signed Language. In *Sign Language & Linguistics* 2 : 2, 1999, p. 115-185.

- Kapandji I. A., *Physiologie articulaire, membre supérieur*. Paris : Maloine, 1980.
- Liddell, S. Structures for Representing Handshape and Local Movement at Phonemic Level, *In Theoretical Issues in Sign Language Research*, vol. I, ed. S.D.Fischer et p. Siple, University of Chicago Press, 1990, p.37-65.
- Liddell, S., Real, Surrogate, and Token Space: Grammatical Consequences in ASL, *In Language Gesture and Space*, K. Emmorey et J. Reilly (eds), Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, 1995, p. 19-41.
- Liddell, S., *Grammar, Gesture, and Meaning in American Sign Language*, Cambridge University Press, 2003.
- Perlmutter, D., On the segmental representation of transitional and bidirectional movements in ASL phonology. *In Theoretical Issues in Sign Language Research*, vol. I, ed. S.D.Fischer et p. Siple, University of Chicago Press, 1990, p.67-80.
- Piaget, J., *La construction du réel chez l'enfant*, Delachaux Niestlé, Genève, 1967.
- Prince & Smolensky, *Optimality Theory: Constraint Interaction in Generative Grammar*. Rutgers University Center for Cognitive Science Technical Report 2, 1993.
- Richir, M., Symétrie chirale et constitution de l'espace, *in Symétries, symétries et asymétries du vivant*, M. Siksou (ed), Hermès, Paris, 2005, p. 21-27.
- Sandler, W., Temporal Aspects and ASL Phonology, *In Theoretical Issues in Sign Language Research*, vol. I, ed. S.D.Fischer et p. Siple, University of Chicago Press, 1990, p. 7-35
- Schembri, A., Rethinking «classifiers» in signed languages. In Emmorey, K. (ed.), *Perspective on Classifier Constructions*. In *Sign Languages*. Lawrence Erlbaum Assoc., 2003, p. 3-34.
- Studdert-Kennedy, M. & Lane, H., Clues from the differences between signed and spoken language. In *Signed and spoken language: biological constraints on linguistic form*. Ursula Bellugi & M. Studdert-Kennedy (eds). Harvard University Press, 1981.
- Tversky, B. et Taylor, H., Langage et perspective spatiale, *in Langage et cognition spatiale*, M. Denis (ed.), Masson, Paris, 1997, p. 25-50.