



HAL
open science

Pour une approche kinésiologique de la gestualité

Dominique Boutet

► **To cite this version:**

Dominique Boutet. Pour une approche kinésiologique de la gestualité. Linguistique. Université de Rouen, 2018. tel-02357282

HAL Id: tel-02357282

<https://hal.science/tel-02357282>

Submitted on 14 Nov 2019

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.



Normandie Université

Habilitation à Diriger des Recherches

Pour obtenir l'Habilitation à Diriger des Recherches

Spécialité SCIENCES DU LANGAGE - LINGUISTIQUE

Préparée au sein de l'Université de Rouen-Normandie

Pour une approche kinésiologique de la gestualité Synthèse

**Présentée et soutenue par
Dominique BOUTET**

**Thèse soutenue publiquement le 13 décembre 2018
devant le jury composé de**

M. Laurent GOSSELIN	Professeur d'Université, Université de Rouen	Garant de l'Habilitation à Diriger des Recherches
M. Richard SABRIA	Professeur d'Université, Université de Rouen	Examinateur
M. Frédéric BEVILACQUA	Directeur de recherches CNRS	Examinateur
Mme Annelies BRAFFORT	Directrice de recherches CNRS	Rapporteuse
M. Jean-Marc COLLETTA	Professeur d'Université, Université Grenoble Alpes.	Rapporteur
Mme Aliyah MORGENSTERN	Professeur d'Université, Université Paris 3	Rapporteuse
Mme Cornelia MÜLLER	Professeur d'Université, Europa-Universität Viadrina Frankfurt	Examinatrice

Habilitation à Diriger des Recherches dirigée par Laurent GOSSELIN, laboratoire DYlis



Habilitation à Diriger des Recherches

Pour obtenir le titre HDR

Spécialité SCIENCES DU LANGAGE - LINGUISTIQUE
Préparée au sein de l'Université de Rouen-Normandie

Pour une approche kinésiologique de la gestualité
Synthèse

Présentée et soutenue par
Dominique BOUTET

Thèse soutenue publiquement le 13 décembre 2018
devant le jury composé de

M. Laurent GOSSELIN	Professeur d'Université, Université de Rouen	Garant de l'Habilitation à Diriger des Recherches
M. Richard SABRIA	Professeur d'Université, Université de Rouen	Examineur
M. Frédéric BEVILACQUA	Directeur de recherches CNRS	Examineur
Mme Annelies BRAFFORT	Directrice de recherches CNRS	Rapporteuse
M. Jean-Marc COLLETTA	Professeur d'Université, Université Grenoble Alpes.	Rapporteur
Mme Aliyah MORGENSTERN	Professeur d'Université, Université Paris 3	Rapporteuse
Mme Cornelia MÜLLER	Professeur d'Université, Europa-Universität Viadrina Frankfurt	Examinatrice

Habilitation à Diriger des Recherches dirigée par Laurent GOSSELIN, laboratoire DYlis

Remerciements

J'exprime mes plus vifs remerciements à Laurent Gosselin, professeur à l'Université de Rouen, garant de cette habilitation pour les conseils de rédaction qu'il a prodigués, la bienveillance avec laquelle il a su guider les derniers moments de ce travail de synthèse, ainsi que pour ses suggestions, toujours précises et justes.

Je tiens également à remercier Richard Sabria professeur à l'Université de Rouen, collègue chaleureux et attentif de linguistique des langues des signes pour son accompagnement dans la coordination du diplôme qu'il m'a confié, pour son écoute permanente et ses conseils avisés.

Deux rapporteurs de ce présent travail, Annelies Braffort et Jean-Marc Colletta, collègues et compagnons de longues dates d'Orsay et de Grenoble de la recherche sur les langues des signes et sur la gestualité à qui j'adresse mes plus sincères remerciements pour le travail de lecture attentive et exigeante auquel ils ont bien voulu se prêter. Aussi loin que je remonte, nos chemins se sont toujours entrecroisés avec beaucoup d'intérêts et de considération. Une fois encore, ils se croisent, gageons que nous ferons un bout de chemin de recherche ensemble, à l'avenir.

J'adresse une mention spéciale à Aliyah Morgenstern, également rapporteure de ce présent travail, qui a su l'initier, l'accompagner et le faire mûrir grâce à ses conseils. Mais surtout qui n'a eu de cesse de m'aider à promouvoir au sein de la communauté internationale cette approche singulière du phénomène gestuel que je porte ; en particulier dans les multiples propositions à participer à des programmes de recherche internationaux. Je tiens à lui exprimer toute ma gratitude et toute mon affection. Merci Aliyah pour ton engagement constant dans l'aide et la promotion de tous ceux qui tentent d'apporter quelque chose à la réflexion sur le langage.

Je suis honoré de la présence de Cornelia Müller dans ce jury et je tiens à lui exprimer toute ma reconnaissance pour avoir bien voulu s'atteler à l'examen de ce travail dans une langue seconde pour elle, et malgré mon style écrit assez marqué. Je suis flatté enfin de sa présence dans ce jury, elle qui a rendu possible et visible les études internationales sur la gestualité.

La présence de Frédéric Bevilacqua s'impose également pour plusieurs raisons dont la moins importante tient à l'expressivité à travers laquelle il lie gestualité et musicalité. Il est fort possible que la gravité dans laquelle s'inscrit la gestualité lui confère une expressivité que notre action rend intelligible.

D'une manière générale, tous mes remerciements vont aux sept membres du jury pour les remarques pointues, les critiques sans concessions et les interrogations profondes qu'ils sauront adresser à ce travail et dont il bénéficiera en même temps que j'en tirerai avantage.

En compagnonage intellectuel depuis de nombreuses années, l'équipe GestualScript — Patrick Doan, Claire Danet, Morgane Rébulard, Timothée Goguely, Claudia S. Bianchini, Adrien Contesse, Jean-François Dauphin, Mathieu Réguer — et bien sûr l'instigatrice de toute cette équipe — Barbara Dennys — offre à la réflexion sur la transcription des Langues des Signes commencée depuis ma thèse, une réalisation qui va au-delà de ce que j'imaginai, grâce à la compétence de tous, à une démarche transdisciplinaire exigeante, mêlant linguistique, design et informatique. Je tiens à vous exprimer toute mon admiration, mon affection et mon engagement pour les années à venir.

Nombreux sont les collègues linguistes et d'autres disciplines que j'ai rencontrés, que j'apprécie pour leurs qualités d'enseignants, de chercheurs et leurs qualités humaines. Marion, Christophe, Christelle, Coralie, Pauline, Camille, Alan, Simon, Anne-Marie, Isabelle(s), Marie-Hélène, Jean-François, Chu-Yin, Judith, Vincent... et les autres. Je pense à vous, à vos nombreuses qualités, à votre confiance, à votre amitié.

Olivier, mon pote, la voie est tracée, elle va du PHD à l'HDR, de sigles en sigles, la vie se déroule bien à côté des CALC.

Enfin, Constance, la compagne de ma vie, qui comprend à demi-mots et complète mes gestes, tu m'offres la réalisation pleine de ma vie, les échanges permanents d'idées, l'amour, le partage, la connivence et la bienveillance. Sans toi, rien de bon ne serait advenu de moi.

Aimée et Eve, votre patience envers votre père et de son temps passé à côté, n'a d'égal que l'amour que je vous porte et qui vous accompagne tout le temps, sans peu de mots, sans peu de gestes, mais pour vous.

Préambule

Les phénomènes de sens non verbaux ou sous-jacents ont émaillé les 20 dernières années de ma vie, à travers la maladie d'un de mes proches. Le langage vocal disparaissant, un autre mode de communication devait maintenir ce lien parental. La seule alternative coverbale et parfois seulement gestuelle n'a pas suffi à maintenir ce contact sans qu'à aucun moment je sache si mon implication était en question ou si je n'étais que trop peu dans une communication purement gestuelle.

Cette période douloureuse a affermi la question qui entretient ma recherche depuis longtemps :

Jusqu'à quel point ce qui semble informe et idiosyncrasique dans la gestualité est-il le résultat de notre ignorance et le fruit amer de notre difficulté à comprendre les phénomènes en dehors de filtres culturels puissants.

Cette tension qui anime mes recherches me pousse à présenter dans ce travail l'ensemble des éléments qui la sous-tendent et que j'ai exploré au cours de ces dernières années. Cette présentation générale se double d'une volonté de faire partager cette tension qui tient le tout rassemblé. Aussi faut-il qu'une vue large et quasi exhaustive coexiste avec un déroulé d'explications qui fasse rentrer le lecteur dans la dynamique générale de cette demi-vie de recherche. Par-delà l'exercice de synthèse que réclame ce document, ce fil de lecture tendu de bout en bout que je propose ici s'est dessiné à mesure que j'avais dans sa rédaction. Réfléchir dans ce travail d'écriture à ce qu'a fait de moi le trajet que j'ai parcouru a ébauché une route où convergent gestualité et langues des signes, corps et structuration symbolique, où se conjoignent verticalité et expression du temps, assertion négative et rotation/adduction de la main, où cohabitent substrat et support corporels, cadre de référence égocentré et intrinsèques et où confluent divers critères cinématiques en un niveau d'explication kinésiologique. C'est tout ce que j'ai essayé de restituer dans ce travail.

Introduction

L'incarnation ou le déni du corps dans un monde à sa mesure

Au premier rang des filtres culturels puissants qui perturbent la gestualité figure le déni du corps — simple moyen de communication — que le langage vocal subsume totalement et soumet littéralement. Le nombre de langues vocales l'atteste, leur diversité semble faire fi des corps qui les portent. Le tractus phonatoire s'exerce à fournir des sonorités qui différencient le niveau phonologique comme habileté et laisse un apparent libre cours aux phénomènes sémantiques et syntaxiques.

Quand il n'est pas simplement évacué, le corps est tout juste convié à jouer un rôle. Il devient une incarnation (*embodiment*) (Goodwin 2000, Gibbs 2005) quand des métaphores orientent l'espace dans la langue, quand des rapports de contenus et de contenants clarifient des fonctionnements sémantiques. Il constitue un adjuvant. Un cadre de référence égocentré situe alors bon nombre des métaphores (Lakoff & Johnson 1985) et leur confère les orientations nécessaires à la métaphorisation. Le haut, le bas, l'intérieur, l'extérieur, l'avant et l'arrière servent à situer (Núñez *et al* 2006, Levinson 1996). L'action en tant qu'activité émanant du corps lui confère une présence comme simulation (Hostetter & Alibali 2008). En tant que cadre qui situe l'activité ou comme porteur d'action (Barsalou 2008), le corps est convié au banquet sémiotique comme invité de dernière minute et ce malgré le dualisme cartésien. En tant que simulation (Goldman 2006) ou comme mesure de l'espace (Longo & Lourenco 2007), ou encore comme simulation motrice (Pulvermüller 2005), comme métaphore vive (Lakoff & Johnson 1985, Turner 1996, Gibbs 1996), ou encore comme médiateur avec des actions situés (Gibson 1977, Clark 1997). Il est admis, mais doit tenir son rang (pour une revue critique voir Guignard 2008 ou Bottineau 2012). Quel est-il ?

L'incarnation (*embodiment*) est prise dans son acception de représentation et le corps en lui-même n'est au fond jamais retenu comme élément structurant. La matérialité du corps n'est même pas évoquée. Il semble même que le filtre religieux chrétien de l'incarnation, son cortège de verbe fait chair et la transsubstantiation opérant à chaque eucharistie agissent sur la conception de l'incarnation convoquée en linguistique comme phénomène de sens. Il m'apparaît que certaines études linguistiques réalisent depuis le début des années 1980, à travers l'incarnation du verbe (Lakoff et Johnson 1985) ce que le concile de Trente en 1551 a érigé comme réalité mystérieuse à travers la transsubstantiation. A cause de ce changement

proclamé du pain et du vin en corps et en sang, la matérialité même du corps a été symbolisée, préparant de manière paradoxale la séparation du corps avec l'esprit chez Descartes. Privé de sa matérialité pour pouvoir le réduire à sa seule substance, le corps, symbolisé [en pain et en vin dans certaines croyances], peut bien être convoqué comme phénomène immanent parce que langagier. Or le verbe n'est pas simplement incarné, il est constitué par notre activité corporelle dans son expression (phonologie) mais aussi par notre environnement.

Le corps a une matérialité faite de potentialités qui changent la réalité du monde qui nous environne. Totalement en accord avec Leroi-Gourhan (1964), l'extériorisation des facultés humaines provient en premier lieu de la main et de ses projections sur le monde, aussi loin que les recherches paléanthropologiques nous permettent de voir. Notre environnement actuel est très largement façonné par notre activité. Seuls quelques rares phénomènes climatiques réguliers, d'alternances de saison, de rythmes chrono-biologiques agissent sur nous. L'essentiel de ce qui nous entoure au quotidien est fait de mains d'homme.

Fait de mains d'homme, cela signifie que la fabrication des objets, des outils, du mobilier, des habitations, leur utilisation, leur réparation, voire leur recyclage sont faits par et en fonction de la saisie de la main (Leroi-Gourhan 1993). La forme de tout objet utilitaire doit prendre en compte la prise en main (Napier 1956, Gallese *et al* 1997), ou à défaut la présence du corps (pour une chaise : hauteur des accoudoirs relativement à la hauteur et à la largeur de l'assise, sa résistance au poids, placement du dossier en fonction de la profondeur de l'assise etc.) (Neufert 1951). Or la fabrication des objets qui seront peu ou prou manipulés requiert une prise en main, une force, une inclinaison, en un mot une gestuelle praxique appliquée sur la matière (Meignen *et al* 1990, Rolian *et al* 2011, Brumm & Rainey 2011). L'objet est bien lui-même extrait d'une matière, il est façonné pour une fonction, par la main qui lui donne une forme, à travers la main qui le saisira et le corps qui l'orientera vers sa fonction. Il en va ainsi de tout ce qui nous entoure en dehors du règne animal et végétal. Lorsque les objets ne sont pas manipulés (mur, literie, ameublement...), ils reçoivent des orientations et des dimensions conférées par le corps et répondent à quelques usages ou dispositions gestuelles (prise en main des chaises, ouverture des portes et tiroirs, déplacement du mobilier...). Les formes issues des objets qui nous entourent sont donc en partie informées par la gestuelle praxique. Jusqu'à preuve du contraire, en dehors de l'écriture, aucune des formes parmi lesquelles nous vivons ne sont informées par la voix, instrument des langues vocales. Cette structuration artefactuelle par la gestuelle praxique a des conséquences sur la gestuelle symbolique et en particulier sur l'iconicité (Boutet 2005 iconicité corporelle).

De quelle véritable nature est l'iconicité à l'œuvre pour la gestuelle et pour les langues signées ? Peut-on affirmer qu'elle est imagique et détachée du corps comme l'affirme Cuxac 2000 et 2003, quand la plupart des objets représentés par les gestes le sont par la

manipulation qu'on en fait ? La description par les contours d'un grand nombre de référents souligne des formes qui répondent elles-mêmes à une fonctionnalité ou à une transportabilité. Plutôt que d'iconicité d'image, on peut parler de continuité entre la gestuelle pratique (Barham 2013) qui fabrique, façonne, taille, polit, emmanche, lie, tisse, d'une part, et, d'autre part, saisie, empoigne, attrape, accroche, frappe, percute, pince, serre, tient, caresse, touche...

Au fond la question est moins celle de ressemblances ou d'analogies que celle de structurations et de continuités. Structuration parce que les formes elles-mêmes entretiennent un lien génétique avec la gestualité — tant en termes de production que d'utilisation. Continuités parce que l'évocation gestuelle des formes recouvre un empan très large qui va de la saisie, à l'orientation par rapport au corps, à l'action habituellement associée, en passant par l'effet que produit l'objet ou l'outil.

Finalement, le lien entre le référent et son représentant gestuel ou signé s'inversent. Le référent n'est pas premier, il est le fruit d'une gestualité qui informe les objets en permanence (Gibson 1979, Turvey 1992). La gestualité symbolique rend ressemblant non pas parce que l'esprit humain se prête naturellement à l'analogie, mais simplement parce que le référent objectal prend forme et sens à travers la gestualité. Ceci ne retire rien à la réalité de l'analogie et de la métaphore au contraire, cela en précise la portée.

La gestuelle symbolique structurée par la physiologie corporelle

De manière similaire, la préférence pour un lien physique plutôt que pour une explication psychologique quand il s'impose, marque mon attrait pour une recherche d'invariants physiologiques à l'œuvre dans la gestualité. Cette inclination est issue d'un parcours de formation qui m'a mené momentanément vers des études de médecine au cours desquelles l'étude approfondie de l'anatomie du squelette et de divers tissus permettaient de comprendre les bases sur lesquelles certaines propriétés physiologiques reposaient. Plus tard, au cours de ma formation de linguiste, la lecture du livre de d'Arcy Thomson, (*On Growth and form* 1968) m'a éclairé sur la génétique des formes vivantes en dehors de toute référence aux gènes, mais plutôt à travers une approche aristotélicienne des causalités motrice et formelle. Un exemple en particulier m'a saisi, celui de la forme hexagonale parfaite des alvéoles d'abeilles dont Kant se sert pour illustrer ce qu'est l'instinct animal dans sa perfection formelle que ne saurait atteindre à elle seule l'intelligence humaine (Aristote, *Physique*, L2, chap.VII à

IX). D'Arcy Thomson montre que la cire sécrétée pour fabriquer ces alvéoles est déposée par les abeilles dans une série de cylindres juxtaposés qui, en séchant, se rétractent depuis l'extérieur vers l'intérieur et réarrangent ces cylindres à la rotondité douteuse en sections hexagonales parfaites et totalement jointives. Ainsi l'expression par Kant d'un instinct sans invention possible parce qu'atteignant d'emblée la perfection n'est rien d'autre qu'une conséquence physique et géométrique de dessiccation. Le rasoir d'Occam avec son principe de parcimonie conférant la prééminence à la raison la plus simple pour l'explication d'un phénomène, constitue un mot d'ordre que je tente d'appliquer à mes recherches depuis mon travail de thèse. Ainsi l'explication physiologique est privilégiée, parce qu'elle constitue une condition à partir de laquelle d'autres phénomènes de plus haut niveau peuvent exister.

La description des gestes à travers leurs causes motrice et formelle passe pour moi par ce par quoi les segments se meuvent, c'est-à-dire par les degrés de liberté de la physiologie articulaire. Le tracé que laisse un geste peut bien évidemment porter la signification, mais on doit comprendre comment cette trace se construit pour mieux la situer dans l'ensemble des traces constructibles et différenciables. L'étude de la gestualité avec sa très grande variabilité de formes ne peut pas se limiter à l'étude de la différence formelle par une opération de commutation pour au moins deux raisons. La première réside dans la difficulté à établir un inventaire des gestes signifiants et donc dans la très grande difficulté à trouver des paires minimales (voir Stokoe 1960 et la critique de Johnson & Liddell 2010, ainsi que Boutet *et al* 2015 [Amsterdam]). La seconde raison tient au manque de compréhension et même d'habitude pour la linguistique de l'étendue de ce qu'on peut considérer comme une variation gestuelle (Boutet *et al* 2010 langage et société). Les articulateurs gestuels des phonèmes dans les langues vocales sont pratiquement tous cachés à la perception. Seuls leurs effets acoustiques sont perceptibles (avec quelques mouvements de lèvres, toutefois). Avec les langues des signes et la gestualité, les articulateurs sont extériorisés et leurs mouvements sont visibles ; l'accès aux articulateurs en mouvement ne donne pas un accès immédiat aux règles de variations (Van der Hulst & Shannon 2010, Courville de *et al* 2010). Il convient donc avant tout de mettre en place une démarche *bottom-up* qui construit une connaissance des phénomènes physiques et physiologiques en présence dans la gestualité. A partir de cette base, on peut repérer la variation et ses étendues et isoler des unités gestuelles avec leur cortège de variantes pour espérer réaliser des commutations (Boutet 2005). Sans cette démarche, les risques de confusion gestuelle sont importants. Pour les LS, la commutation et toujours possible grâce à la connaissance de la langue par des locuteurs natifs, ce qui ne retire en rien la nécessité de comprendre les principes de la variation.

Le geste comme mouvement se propageant selon un flux

Une question précise posée par Leonard Talmy lors d'un dîner chez Aliyah Morgenstern en juillet 2016 m'a fait réfléchir à ce qui pourrait rester *in fine* de mon travail de recherche : « Quelle est votre principale contribution à votre champ de recherche ? »

Je pense avoir répondu sans hésiter : la notion de flux de propagation du mouvement (Boutet 2001, 2008, 2010, 2017, Boutet *et al* 2016, 2017b [ROME]). Les deux membres supérieurs composés de segments présentent chacun un enchaînement possible du mouvement qui les affecte. Un déroulé du mouvement est donc possible le long d'un geste ou d'un signe sur les segments qui sont affectés. Le geste a un encours non pas seulement en termes de phase (préparation, *stroke*, (*hold*), rétraction [Kita *et al* 1998]), mais aussi en tant que déroulement d'un événement qui a une signification. Les flux de propagation peuvent être de trois sortes. Le mouvement d'un geste peut partir d'un segment proximal comme le bras ou l'épaule et être transféré sur un segment plus distal, peut-être jusqu'à la main ou jusqu'aux doigts. Dans ce cas, le flux est qualifié de proximal-distal. A l'inverse le mouvement peut toucher en premier lieu la main et remonter vers l'avant-bras voire le bras : le flux est alors distal-proximal. Enfin, il est possible que le mouvement n'affecte qu'un seul segment ou bien plusieurs segments en même temps ; aucun flux apparent ne s'en dégage alors (Boutet *et al*, chapitre 5 à paraître [Iriskhanova & Cienki]). La différence entre certains gestes relève uniquement du flux. Ils constituent ce qui semble le plus proche d'une paire minimale puisqu'en-deçà d'une différence d'orientation ou de configuration, la seule différence réside dans l'ordre de déroulement des mêmes traits. Le flux montre l'importance du substrat (Boutet 2005 *Interacting bodies*) qui déroule le mouvement puisqu'avant même de parler de chemin, de dessin tracé, d'orientation ou de direction, le mouvement se déroule autour des degrés de liberté de chaque segment, selon des transferts qualifiables (inertiels, cinématiques, kinésiologiques, voir chapitre 1 pour plus de détails) et prévisibles. Selon le flux de propagation du mouvement, des durées, des profils de vitesse sont prévisibles, des segments sont ou non affectés, des contraintes de mouvement et des formes sont spécifiées (voir chapitre 4 et Boutet *et al* 2016 [Vestnik]). En outre, la présence même du flux de propagation révèle une organisation de la gestualité. Elle se décompose en centres organisateurs du sens. Les études sur la gestuelle coverbale que j'ai menées permettent de distinguer deux centres organisateurs : le bras et la main. Ces deux centres existent comme substrat du sens à cause de la conformation du membre supérieur qui propage le mouvement (Boutet 2001, Boutet *et al* 2017 Rome et Danet *et al* 2017 Rome). On ne peut imaginer une pure propagation sans organisation préalable (voir chapitre 1). Les flux de propagation du mouvement manifestent la nature de support du membre supérieur sur lequel le mouvement

diffuse et, en même temps, nécessitent la présence à chacune des extrémités de substrats à tout le moins dispensateurs de significations, mais par-delà, organisateur de sens.

Le flux de propagation du mouvement est un concept central de ma recherche. Son exploration débute. Le flux ne cesse de m'attirer parce qu'il est au milieu du phénomène gestuel tout en n'étant repérable précisément à aucun moment. Il ne se conçoit pas autrement que de manière coextensive à chaque geste ou signe. Il sous-tend deux exigences : d'une part, l'absolue nécessité de prendre en considération le mouvement et sa dynamique dans le geste et pas uniquement le changement de positions, et, d'autre part, le fait de considérer la forme dans sa composition et à travers son origine structurelle.

L'interrogation des formes et de leurs déploiements rendus possibles grâce au flux plonge l'étude de la gestualité dans l'origine des formes qu'elle déploie. En plus de l'origine praxique que nous avons évoquée plus haut, le flux pose la question de l'origine kinésiologique des formes — comment une forme est-elle in-formée — et sort ainsi la forme de la simple question de sa ressemblance avec un référent (Boutet 2005 [iconicité corporelle]) pour la plonger dans sa morphogénèse (Thom 1972).

Les gestes et leurs cadres de référence

Dès lors qu'on considère la gestualité dans ses segments et dans leurs possibilités intrinsèques de mouvement et de positions, on dépasse le cadre de référence égocentré dans lequel le corps et sa gestuelle sont maintenus. On sort du cadre unique dans lequel est analysée la gestualité symbolique quelle qu'elle soit. Cet état de fait d'une primauté d'analyse égocentré et sa permanence continuent de m'étonner alors même que Brown & Levinson depuis 1993 ont montré que divers cadres de référence émaillent l'expression spatiale dans l'humanité. Les cadres de référence peuvent être, certes, centrés sur le corps placé dans une position verticale, ils peuvent aussi dépendre d'un référentiel absolu par exemple la géocentration d'une rose des vents (Le Guen 2011) ou bien, comme pour les Tzeltals, dépendre de la pente d'une montagne (Brown & Levinson 2000). Le cadre de référence spatial peut dépendre d'un référentiel intrinsèque à un objet : un train est orienté avec son avant et sa queue. De tels objets orientent l'espace en fonction de leur position propre. Malgré cette diversité et cette nécessaire décentration, la gestuelle continue d'être envisagée selon un cadre relatif égocentré : le monde pourtant possiblement spatialisé selon plusieurs référentiels ne saurait être rendu que par un seul cadre qui nous place au centre, voire à l'origine de l'expression. On

goûte là un des fruits amers de notre culture européenne, déniait au corps son partitionnement en segments et la possibilité que le sens soit encadré voire structuré par des segments corporels (sur ce point, voir l'analyse de Levinson 1996). Le primat de l'esprit sur le corps joue ici. Une conception unitaire et désincarnée du corps prime sur sa segmentation et sa matérialité. Il semble que le dualisme cartésien dans son absence d'interrogation de ce qui constitue l'esprit (substantialisme transcendantale [Husserl 1931]) de fait, laisse de côté toute interrogation de la constitution du corps tout occupé à la primauté de l'esprit (Lavigne 2008, p.48). L'analyse de la gestualité et des signes des LS est toujours et uniquement étudiée selon un cadre de référence égocentré. Qu'est-ce qui cause cette oblitération ? Quelle conception laisse de côté l'idée que le corps puisse répondre à une organisation sémantique au sein d'un cadre intrinsèque ?

Je n'ai encore que trop peu d'éléments de réponse à ce questionnement. Il semble en tout cas que si le monde peut être situé de plusieurs manières, les objets ou les événements sont analysés dans une culture donnée comme ne pouvant recevoir qu'un seul cadre de référence. L'expérience des tables qui tournent (Levinson *et al* 2002) montre bien la catégorisation unique qui domine ce champ d'étude, malgré la critique radicale que mènent Li & Gleitman (2002). L'analyse unitaire à travers le prisme d'un seul cadre de référence est historiquement ancrée dans l'égocentration (Dancygier et Sweetser 2012), il est possible qu'une certaine difficulté à objectiver le corps dans notre culture rende plus difficile son basculement dans un autre cadre de référence.

Si un certain goût pour la contestation de l'ordre établi me pousse à mettre l'accent sur l'utilité d'une analyse intrinsèque multiple centrée pour chaque segment sur les possibilités de mouvement et de position offerte par l'ensemble des degrés de liberté, je reconnais bien volontiers la complémentarité des cadres de référence pour situer les phénomènes de sens. L'expression gestuelle du temps, par exemple, peut être analysée selon un cadre de référence égocentré qui étale la ligne du temps d'arrière en avant, avec une flèche qui peut s'inverser (Calbris 1990). Cette réification de cadre est réelle. La question qui m'intéresse porte plutôt sur l'origine physiologique de cette flèche. Relève-t-elle de ce cadre de référence égocentré ? Nous apporterons des éléments de réponse dans cette synthèse et plus généralement des indices concernant l'ordonnement logique des cadres de référence relatif et intrinsèque (voir chapitre 2).

Le geste et le signe : inscription/transcription dans une approche pluridisciplinaire

Une certaine inclination à considérer que l'art et ses avatars — en premier lieu le design — apporte des propositions convaincantes à des problématiques là où la science ne fournit que des réponses oriente une part importante de mon travail de recherche. Une conséquence consiste à partager mes questionnements avec des chercheurs en design graphique (Danet *et al* 2010 [Article de Montréal]), en particulier dans le champ de l'annotation de la gestualité au premier rang desquelles figurent la gestualité des langues signées (Courville de *et al* 2010). Ce travail de mise en commun de questions sur l'annotation gestuelle et des moyens de la rendre lisible, scriptible, requêtable, génériques et modulaire (Boutet *et al* 2015 Amsterdam), au début de manière interdisciplinaire, à mesure d'une collaboration fructueuse, est devenue une interrogation transdisciplinaire au sein de laquelle des méthodes de recherche émergent, en sus des résultats graphématiques, graphiques et glyphiques. Les chercheurs en design graphique et les linguistes rassemblés au sein de l'équipe GestualScript que je co-anime avec Patrick Doan, graphiste et calligraphe, élaborent en commun un système de transcription des langues de signes heuristique. Il est fondé sur des descripteurs des langues de signes relevant des paramètres en usage dans l'étude de ces langues (Boutet *et al* 2015 [Bordeaux]), quoiqu'au sein d'un cadre de référence intrinsèque multiple qui prend en compte les principaux résultats en matière de structuration gestuelle que j'ai mené depuis le début de mon travail de thèse (Boutet *et al*, à paraître 2018 [Signata]). Fournir les moyens d'annoter les formes gestuelles manuelles ou non des langues des signes est l'objectif du projet Tyannot né au sein de l'équipe GestualScript (Bianchini et al 2018). D'un certain point de vue un tel système de notation rend opératoire les principaux concepts sur lesquels je travaille depuis quelques années. Ainsi, l'idée générale selon laquelle majoritairement les signes présentent un schéma moteur simple reposant sur la réduction à l'activation d'un ou deux pôles parmi l'ensemble des degrés de liberté du membre supérieur avec un contrôle moteur minimum pendant leur mise en mouvement, stabilisant leur forme, permet de les convoquer dans la langue à moindre coût (Danet *et al* 2017 [ROME]). A force d'annotations de formes réalisées pour plusieurs LS, il ressort en première approche que la notion de positions des segments à l'initiale des signes remplit une part importante de cette stabilisation. La mise en place des articulateurs, avant que le mouvement survienne, un peu à la manière d'une tension qui s'agence ou d'un ressort comprimé selon une orientation particulière, prépare et encadre la phase de relâchement qui se déroule majoritairement autour d'un degré de liberté, entraînant par transfert l'ensemble des mouvements des autres segments. Le contrôle moteur est minimum parce que les gestes s'auto-stabilisent (voir chapitre 1). Le schéma moteur est simple entre autres parce que le flux de propagation du mouvement oriente la

course du mouvement, détermine un ordre de mise en mouvement qui est alignée sur des principes géométriques, cinématiques et kinésiologiques dont bon nombre ont été spécifiés. Cette économie de moyens est rendue à travers deux catégories d'annotation : la phase de mise en place est donnée par le paramètre de LOC INITiale, le déroulement du geste est rendu par l'annotation du MOUVement. La LOC INI décline la position de l'ensemble des degrés de liberté du membre supérieur et ne se limite donc pas à la position de la main comme le font les autres systèmes d'annotation glyphiques ou non¹. Les articulateurs en place, la notation du MOUVement est organisée en trois catégories. Tout d'abord, le cadre du mouvement regroupe les notions de flux (selon quelle direction se propage le mouvement au sein du membre supérieur), de portée segmentale jusqu'où s'étend le transfert du mouvement, ainsi que de son emprise, c'est-à-dire des segments effectivement mis en mouvement. La deuxième catégorie du MOUVement regroupe le ou les pôles des degrés de liberté qui sont à l'origine de la mobilité du signe avec l'amplitude de leur mouvement (sur quel segment et selon quel(s) degré(s) de liberté le signe ou le geste débutent). La troisième et dernière catégorie regroupe des éléments sur la dynamique (accélérations, vitesses), la symétrie et la durée quand elle est remarquable. Le déroulé précis du mouvement transféré sur les autres segments que celui qui organise le geste n'est pas annoté. Il se déduit. Le corps — lecteur à « signes hauts » comme on lit à voix haute — placé dans la position initiale des segments et muni des annotations du MOUVement suffit à produire l'ensemble du déroulé. Des premières études portant sur un corpus court de trois langues des signes ont montré que pour près de 80% des signes le mouvement était organisé par un seul degré de liberté (Danet *et al* Rome juillet 2017).

Un autre volet du projet qui a pris de l'importance cette dernière année a trait à l'outil d'annotation. Nous utilisons jusqu'ici un clavier virtuel pour lequel le choix des glyphes est fait à l'aide d'un *trackpad* (Boutet *et al* 2017 [Nantes], Bianchini *et al* 2018). Il s'agit désormais de coupler ce clavier avec une entrée de capture de mouvement qui suit en simultané les données de plusieurs critères au sein de matrices de mouvement. Ces données sont alors catégorisées pour être traduites dans une formule graphématique puis injectées dans l'interface de rendu glyphique (Boutet 2017 [Thessalonique]). Par exemple un suivi des positions de l'ensemble des segments au sein des amplitudes respectives de l'ensemble des degrés de liberté permettra à terme de noter *gestuellement* la LOC INI par l'intermédiaire des capteurs de centrales inertiels. Cette phase du projet est en période de test. La reconnaissance et le couplage avec la formule graphématique appropriée de configurations par l'intermédiaire d'une caméra infra-rouge bon marché installable à côté d'un ordinateur fait actuellement l'objet d'expérimentations. Une technologie de reconnaissance

¹ On voit ici la nécessité de recourir à des cadres de références intrinsèques et multiples (un par segment) afin de replacer chaque segment dans sa LOC INI propre, donnée par l'ensemble des possibles de ses degrés de liberté.

automatique des traces telle que celle développée par Frédéric Bevilacqua (Bevilacqua et al 2009) serait d'une grande aide.

Une des caractéristiques sur lesquelles bute la communauté des chercheurs sur la gestualité et sur les LS concerne la durée des annotations rapportée à la durée des corpus. Le ratio est très faible, le temps passé à annoter est d'au minimum 60 pour 1 (Manuel d'annotations pour le projet Multimod, en ligne sur HAL). Un système de données multipoints intégrant une annotation gestuelle en temps quasi réel devrait diminuer drastiquement ce ratio et, la durée des corpus augmentant, la généralisation des résultats de recherches devrait être plus importante.

L'analyse gestuelle ou l'analyse de la représentation des gestes ?

L'histoire de l'art semble la grande oubliée dans les études sur la gestualité. Or depuis plus de 36 000 ans (grotte Chauvet), des réflexions faites par des artistes sur la manière de représenter le geste et le mouvement ont émaillé notre histoire. Les témoignages graphiques et représentationnels sont d'ailleurs incomparablement plus nombreux et plus illustrés que les rares écrits sur le geste des Antiques (Quintilien Inst. Orat. livre XI. 3-102, 103, 104, 123, 125, Cicéron De Orat. III, LIX, Apulée Les métamorphoses, T.III, Livre VII à XI) ou de la littérature patristique (Augustin *De Civ.Dei.* I, XXXII ; *Conf.* 3, II, 4 ; *De Mag.* III, 5 ; *De Doc.Chr.*, 2, 1, 2 et 3 ; *ibid.* 2, 3, 4, Jean Damascène 1966) et à la Renaissance, même tardive (Giambattista Della Porta 1586, John Bulwer 1644), sans parler de la période moderne post-Lumières (Condillac 1746, Berthier 1852, L'Encyclopédie [1772], Darwin 1872, Wundt [1874] 1973). Les exemples en peinture, dessin, gravure, sculpture émaillent chaque siècle depuis l'antiquité grecque et égyptienne de milliers de représentations. Ils fournissent un corpus absolument incomparable (voir Boutet et Jégo 2016 Moscou MEMUMO). Pourtant les auteurs influents dans le champ des études sur la gestualité et les LS se réfèrent quasi exclusivement aux positions philosophiques et religieuses des écrivains mentionnés dans le présent paragraphe pour nourrir l'histoire de la représentation gestuelle (Boutet 2017 Grenoble, Boutet et Azaoui à paraître).

L'évolution de ces représentations répond à des progrès technologiques ou techniques. Au moment où la capture de mouvement s'impose comme le prochain moyen d'enregistrements des gestes (Goldin-Meadow & Brentari 2017), il est urgent d'entamer une analyse sur les fondements théoriques de ce qu'on considère dans le geste. Il convient de mettre au jour ce

qui, dans notre conception des gestes, relève de leur représentation picturale et au premier chef de la quasi impossibilité de représenter le mouvement en acte dans les gestes. Notre conception de ce qui fait sens dans les gestes et les signes laisse un champ presque inexploré, celui du mouvement. Le rapprochement de ce même fait provenant de deux horizons différents est crucial quand ce que les technologies de capture de mouvement enregistrent n'est rien d'autre que le mouvement. Je soutiens que nous étudions depuis des années plutôt la représentation des gestes que les gestes eux-mêmes, sans jamais interroger cela (Boutet 2017 Thessalonique). Nous analysons la représentation des gestes plutôt que les gestes eux-mêmes, parce que notre conception provient directement de ce sur quoi butent les arts pictural et sculptural dans la figuration. Notre conception adopte les solutions trouvées par les artistes : représenter le geste par la posture. Nous étudions les gestes et les signes par leurs postures, évacuant de fait le mouvement. Cette impossibilité de représenter le mouvement des gestes s'accompagne d'un phénomène exploité par les sculpteurs depuis l'antiquité et par les peintres autour de la Renaissance. La composition possible des différentes parties du corps rendus signifiantes par des poses de quelques segments, elle l'est parfois au mépris de toute vraisemblance (tête inclinée au visage extatique sur un corps dansant, figurant l'extase que provoque la danse, malgré l'impossibilité d'avoir ces deux états co-présents [Satyre dansant de Mazara del Vallo, IVe siècle avt J-C], corps affaissé du christ mort tandis que les doigts souffrants sont toujours recroquevillés sur la croix [Retable d'Issenheim, 1514]) (voir Boutet et Jégo 2016[Moscou] et Boutet et Azaoui à paraître 2018). Ces compositions signifiantes du corps qui appuient le propos des artistes dénaturent les gestes en leur retirant leur dynamique. Il s'agit de collages de significations placées sur plusieurs segments corporels. Ce type de compositions ouvre sur une production sémiotique autonome (tableau ou sculpture) rendant l'analyse qu'on peut en faire elle-même tributaire de ces *cut-up* artificiels. La composition du sens des gestes sur des segments (doigts, main, épaule, tête, visage, regard) ne rend pas justice au déroulement gestuel et impose une organisation qui est naturalisée par des siècles de peintures. La photographie née il y a 190 ans et la photographie à temps d'exposition court il y a 150 ans ont-elles modifié la prise de l'encours du geste ? Il semble que notre comportement face à un photographe fût-il nous-même lors de selfies, continue à nous figer et à rechercher des poses composées (Boutet 2017 [Nantes journées du geste 2.0]). Du moins la photographie ne peut-elle plus composer des corps qui n'existent pas — en dehors d'un logiciel de retouche tel que *Photoshop*. Des juxtapositions posturales sont toujours à l'œuvre dans notre comportement. La représentation des gestes avec cette impossibilité toujours présente d'en saisir le mouvement participe durablement à modifier notre conception des gestes sans que nous puissions répondre à la question de savoir si la posture précède la représentation. Depuis 40 ans, la vidéo a modifié la saisie du mouvement puisqu'elle capte les différentes phases des gestes. Les analyses continuent cependant à faire des arrêts sur image et, potentiellement, à figer le

geste en postures successives. Les analyses faites sur les gestes de présentation (paume vers le haut glosable par « c'est ça ») par Calbris (1990) et Kendon (2004) qui présentent le même arrêt sur image que ceux exprimant une négation épistémique (paume vers le haut également, glosable par « je ne sais pas ») et analysés comme semblables dans leur forme, montrent bien la confusion que la posture entretient. La nature de ces deux gestes est pourtant différente si on considère le mouvement². Elle apparaît dès lors qu'on regarde le flux de propagation du mouvement. Le geste de présentation est fait selon un flux distal-proximal, le geste de négation épistémique, lui, par un flux proximal-distal, les vitesses moyennes de ces gestes sont également différentes, leur profil d'accélération également (Boutet 2015 Moscou, Vestnik). Ceci n'est qu'un exemple de la confusion qu'entretient la seule analyse posturale des gestes. D'une manière plus systématique, la typologie gestuelle proposée par Kendon (2004) en famille de gestes pour ce qu'il appelle les *Quote Gestures* utilise la posture pour caractériser les deux premières classes. Centrée sur la configuration de la main (*open, closed..*) en premier facteur et sur l'orientation de la paume dans un référentiel égocentré (*palm up, down, interior...*), le mouvement intervient en troisième et dernier critère et de manière très peu différenciée (direction des trajectoires [latérale, haut, bas....] (Kendon 2004, chapitre 12 et 13). Il en va de même pour l'analyse paramétrique en LS pour laquelle la configuration, l'orientation et l'emplacement, soit 3 des 4 paramètres manuels, relèvent de la posture ; montrant également la prédominance de la pose sur le mouvant (Stokoe 1960). Les typologies de la gestualité et des LS révèlent la forte influence de la posture qui si elle n'est pas à écarter, doit tout de même être replacée dans son contexte artistique de nécessité de représentation. Toujours en rapport à l'histoire de l'art et parce que cela fait partie des points qui ne seront pas exposés dans cette synthèse, rappelons que l'image est très largement mise en avant dans les analyses gestuelles par McNeill (« ...*a true psychology of language requires us to broaden our concept of language to include what seems, in the traditional linguistic view, the opposite of language—the imagistic, instantaneous, nonsegmented, and holistic. Image and speech are equal and simultaneously present processes in the mind.* » McNeill, 1992, P.2). Cette analyse en termes d'image repose pour l'essentiel sur la modalité visuelle et repousse ici encore la prise en compte des articulateurs gestuels et de leur possible organisation au profit d'une relation de ressemblance ou d'analogie avec le référent. Ici encore, la gestuelle comme substrat est considérée comme un moyen. Un filtre culturel non explicité — celui de l'expression gestuelle dans l'art pictural — est puissamment à l'œuvre (Boutet 2017 LIA).

² Dans une certaine mesure cette dichotomie entre posture et mouvement rappelle le problème général de la représentation du changement comme succession d'états et la nécessité d'apporter un trait {+ Dynamique} comme le fait Talmy 1988 avec des forces agonistes et antagonistes.

Les thématiques évoquées dans cette introduction ne seront pas reprises directement dans la synthèse qui suit. Certains motifs récurrents de ma recherche n'ont pas à prendre plus de place que celles de fondations : posées pour ne plus être visibles. D'autres n'ont pas encore trouvé leur place, encore à l'état de simples idées. Quelle qu'en soit la raison, l'exercice de toute synthèse oblige à faire des choix.

Au mi-temps de ma vie de chercheur, une certitude s'est faite jour : j'ai rencontré mon objet de recherche : la gestuelle. Il faut comprendre par-là que mon objet d'étude me porte au-delà de la discipline dans laquelle j'ai été formé. Si je suis accoutumé à ses méthodes, j'aspire à mettre l'étude de la gestualité symbolique au premier plan et à y subordonner les méthodes d'analyse issues de plusieurs disciplines : linguistiques, historiques, biomécaniques et statistiques.

Pour l'instant, j'ai utilisé des méthodologies ou des éclairages linguistiques et biomécaniques, c'est en tout cas à travers eux que mon travail s'est enrichi. Ce qui va être exposé dans les chapitres à suivre le résume. A l'avenir, je souhaite continuer à utiliser ces méthodes et ces approches linguistiques et cinématiques, mais également les méthodes statistiques et historiques. Statistiques parce que la capture de mouvement qui sera évoquée dans la conclusion amène à considérer que le traitement des données peut dans une certaine mesure se passer des modes de représentation humaine, même si c'est une difficulté. Historiques parce que sans cette méthode d'interrogation des grands corpus qui émaillent les millénaires passés, nous ne saurions extirper ce qui relève d'un dépôt ethnologique dans une approche gestuelle que je souhaite anthropologique.

Cet exercice de synthèse m'a permis de mettre en perspective l'activité qui m'anime et me porte depuis plus de 20 ans. Un des moteurs de ma recherche consiste finalement à expliciter l'informe et le fuyant. L'idée que l'exploration des invariants sémantiques de la gestuelle ne relève d'aucune espèce de transcendance mais, au contraire, est entièrement ancrée dans l'immanence du corps me meut et oriente sans conteste mes recherches. Une vie de recherche ne suffira pas à montrer les ponts entre la gestuelle praxique et la gestuelle symbolique. Pourtant, œuvrer dans cette direction est non seulement justifié par des études de Streeck (Streeck 2009), de Müller (Müller et Pozner 2004, Müller 2009) et par quelques considérations que j'avance (Boutet 2005, Boutet 2008), mais c'est un levier heuristique fort qui réconcilie les activités humaines actionnelles et symboliques.

Dénouer l'encours gestuel au point d'en deviner la structure sous-jacente, de déterminer tous les rouages pour remonter à la source de ce qui fait la signification, continue de m'émouvoir à chaque geste ou signe analysé. Quand bien même mon approche semble relever d'un

structuralisme méthodologique sans substance ou primitive, où un principe organisationnel de polarité reposant sur les pôles opposés des degrés de liberté fait émerger des contrastes sémantiques, il me semble en tout cas que je pousse la question d'une structuration corporelle du substrat gestuel à quelques-unes de ses limites.

Le choix de présentation fait d'emblée rentrer le lecteur dans l'approche que je promeus, celle d'une structuration gestuelle à un niveau kinésiologique, dès le premier chapitre. Le deuxième chapitre part d'une forme gestuelle (le pointage) et montre que deux cadres de référence coexistent et structurent plusieurs catégories sémantiques. Le troisième chapitre expose le cas d'une structuration basée sur le seul cadre de référence intrinsèque, cadre d'analyse absent des études sur les LS et quasi absent des études sur la gestualité. Le quatrième et dernier chapitre revisite le *continuum* de Kendon à l'aune d'une approche kinésiologique et historique. Il propose de modifier notre conception de ce qui relève du verbal et ce qui relève du coverbal dans les LS en étendant l'analyse, d'une part, aux deux cadres de référence et, d'autre part, en explicitant la cause qui rassemble des caractéristiques cinématiques éparses de distinctions aspectuelles.

Dans le premier chapitre de cette synthèse, nous exposons les points essentiels de notre approche de la gestualité et des signes de LS. Nous analysons les éléments formels qui font sens au cours de mouvements effectifs ou compensés. Basée sur des considérations de physiologie articulaire qui décomposent les mouvements du membre supérieur le long de degrés de liberté (1.1), la compréhension des mécanismes de transfert du mouvement sur ces segments, de l'épaule au bout des doigts est présentée et illustrée dans ce chapitre. Nous définissons les formes gestuelles et les schémas d'action, ainsi que les principes d'organisation de ces derniers (1.2). Les relations qu'entretiennent le mouvement, la position et l'emplacement seront également exposés dans ce chapitre. La gestualité coverbale constitue un terrain d'investigation pour l'émergence des paramètres dans les LS : mouvement, emplacement, orientation et configuration. Enfin, les définitions et caractéristiques des unités gestuelles, unités de sens, sont présentés (1.3). Ce premier chapitre fait rentrer le lecteur d'emblée dans l'approche qui sous-tend tout mon travail. Les chapitres suivants en découlent.

Le deuxième chapitre traite du pointage. Un des intérêts d'une approche formelle est de dissocier la forme gestuelle de sa/es fonction(s). C'est ce que nous abordons ici (2.1) en définissant les caractéristiques formelles des pointages et en montrant qu'ils apparaissent

pour des gestes ou des signes qui ne relèvent *a priori* pas de valeurs déictiques ou anaphoriques. Une fois les traits définitoires du pointage présentés, un ordre se fait jour (2.2). La composition de ces traits s'étale donc sur une arborescence qui offre une typologie fonctionnelle sur des bases formelles. Pour les pointages non associés à un mouvement, une vectorisation de l'espace existe lorsque le pointage s'inscrit dans un plan (quasi) horizontal (2.3). Cette vectorisation permet de désigner des objets présents ou absents de la situation discursive. Un mouvement perpendiculaire au pointage —non aligné— dissocie le geste du monde environnant, le retirant alors de tout contact référentiel. Les alignements d'au moins trois phalanges dans un plan horizontal sans mouvement sont en quelque sorte aimantés par l'espace environnant. A côté du mouvement perpendiculaire qui extrait les pointages de l'espace *hic et nunc*, une autre manière de sortir de cette vectorisation spatiale apparaît lorsque la direction des pointages est verticale (ou quasi) (2.4). Sans mouvement, un pointage vertical n'est pas un vecteur. Il prend sa valeur pour lui-même. Ainsi, un index dressé sur un bras levé pour demander la parole, ne désigne rien vers le haut, il signale la présence de quelqu'un, en dessous. Des catégories sémantiques ont recours à ces pointages verticaux, hors de l'espace. Le comput digital pratique des décomptes verticaux, vers le haut ou vers le bas. Le paradigme de l'attention et de la menace recourt également à ces types de pointage. En généralisant cette orientation verticale, il ressort que ces pointages s'inscrivent plutôt dans le temps que dans l'espace. L'expression gestuelle du temps relève de pointages verticaux tandis que les pointages horizontaux sont vectorisés dans l'espace (2.5).

Nous verrons comment un cadre de référence centré sur la main, en particulier sur sa flexion/extension distribue l'antériorité et la postériorité et comment il participe à la distinction des temps associés de passé et de futur à travers une étude lexicale faite sur 22 langues des signes (2.6). Le cadre de référence égocentré qui distribue le temps selon deux axes (sagittal et transversal) participe également à l'expression gestuelle du temps. Ces deux cadres montrent une grande complémentarité. Plus de 90% d'un échantillon de signes temporels répondent à l'une ou à l'autre structuration. La co-existence des axes sagittaux et transversaux est explicable dès lors qu'on considère que l'expression gestuelle du temps trouve une origine selon un cadre de référence intrinsèque (flexion/extension manuelles). La structuration gestuelle du temps peut être étudiée selon deux cadres de référence au sein d'une même langue des signes. Ce chapitre sur le pointage étudie un phénomène éminemment gestuel. Il aborde quelques éléments de distribution d'une dichotomie sémantique entre l'espace et le temps. Il traite également de phénomènes plus en rapport avec la référence à l'instar de cette vectorisation que l'espace impose à tout alignement distal, ainsi que les modifications de valeur que des catégories peu traitées comme la direction du mouvement en fonction de la conformation des doigts.

Dans le chapitre suivant — le troisième — nous nous intéressons à la négation. Il s'agit ici d'avoir une démarche complémentaire de celle mise en place dans le chapitre 2, en partant cette fois d'une catégorie sémantique — la négation — en première clef d'entrée pour aller vers la manière dont elle est exprimée par les gestes et par les signes. Partant d'une catégorie sémantique spécifique, nous allons chercher la/es forme(s) gestuelles qu'elle prend. Une série d'études sur des corpus d'enfants montrent la présence de traits récurrents caractérisant la négation gestuelle (3.1). Ceux-ci dépassent le cadre uniquement francophone (italophone) et s'appliquent également à un corpus d'enfant bilingue LSF/français. Ces traits formels de l'expression gestuelle de la négation répondent à des invariants communs à la gestualité et aux signes de la LSF. Ils sont infra-paramétriques et se scindent en deux origines : l'une est structurée sur le bras et l'autre sur la main (3.2). Ils ne répondent pas aux mêmes types de négation. Nous voulons vérifier leur présence dans d'autres LS. Aussi, après avoir exposé le corpus choisi et son codage (3.3.), les résultats de ces items pris dans 11 LS seront présentés (3.4.). Les positions finales en tant que résultantes des traits de négation tantôt actualisés par du mouvement et tantôt de manière positionnelle dans les signes, constituent un lieu d'étude privilégié qui subsume ces différences d'expression. Des études phonologique et phonétique révèlent que la négativité manuelle s'étale le long d'un gradient d'amplitude (3.5.). A côté de la position finale des traits manuels de la négation, l'amplitude de leur mouvement semble répondre à deux gradients sémantiques. L'amplitude de l'adduction correspond à l'accroissement de l'implication du locuteur, tandis que l'amplitude du mouvement de pronation répond à un positionnement détrimentaire du locuteur (3.6.).

Des invariants formels rassemblent gestes et signes sous la forme de traits qui émanent d'un cadre de référence purement intrinsèque cette fois, à la différence du pointage. Leurs distributions sur deux segments qui les organisent — la main et le bras — illustrent la réalité de l'organisation mise au jour dans le chapitre 1. La coexistence de ces deux centres d'organisation segmentaux est telle que leurs mouvements transférés le long du membre supérieur cohabitent parfaitement sur un segment comme la main par exemple. Par-delà la diversité des formes déployées d'une langue des signes à l'autre, y compris pour un même lexème, des gradients communs règlent la négativité. Ils reposent sur des considérations phonologiques et même phonétiques puisque, pour la main, les deux traits polaires portant l'invariant de négation que sont la pronation et l'adduction montrent une signification identique sur un même intervalle d'amplitude. La négativité répond donc à un gradient formel gestuel. Les formes de ces signes, visuellement dissemblables, recèlent pourtant des constantes forme/sens à un niveau gestuel infra-paramétrique. Finalement des règles phonétiques de la gestualité président à la structuration de phénomènes langagiers comme la négation. La nécessité d'une analyse kinésiologique est patente.

Le dernier chapitre — le quatrième — parcourt le *continuum* dit de Kendon et la position que nous adoptons vis-à-vis de cette répartition sémiotique qui nous semble provenir d'une conception linguistique largement influencée par les langues vocales et leur monolinéarité. Cet effet de canal qu'exerce les LV sur la conception langagière est présenté pour les critères des *continua* de la convention (3^e) et de la sémiotisation (4^e) (section 4.1). La place qu'occupe la pantomime dans le *continuum* promu par McNeill (1992) sert entre autres de déversoir sémiotique à toutes les productions actionnelles émanant des LS connues sous différents vocables dans la littérature et souvent non reconnues comme des productions langagières (*classifiers* pour Frishberg 1975, *productive signs* pour Suppalla 1978, *non-lexical signs* pour Johnston & Schembri 1999, structures de grande iconicité pour Cuxac 2000, *depicting signs* pour Liddell 2003). Ce rôle d'exutoire rempli par la pantomime est récurrent dans l'histoire depuis au moins l'antiquité avec Quintilien et dans le monde chrétien depuis les écrits d'Augustin. Il perdure tout au long du Moyen-Age et jusqu'à XVII^e siècle avec Condillac qui en fait le langage d'action à l'origine gestuelle de toute forme de langage. L'étude historique des analyses faites sur la pantomime replace la conception actuelle dans une tendance générale de stigmatisation et une forte propension à ne pas la définir (section 4.2). Les principaux critères définitoires de la pantomime moderne établis dans la section 4.3 montrent que le corps doit être en **continuité** avec toutes ses parties, qu'il est pris dans une **globalité** pour donner à voir les actions du monde sur lui et qu'enfin le corps est en **adhérence** avec la situation, comme faisant partie du monde. Ces trois critères s'opposent à ceux qui ressortent de ce que nous appelons les *productive signs*. Ces derniers voient le corps en **discontinuité** entre ses segments. Il y a une **distanciation** par rapport au monde, le corps n'est pas soumis à la pesanteur des objets représentés, par exemple. Enfin dans les *productive signs*, on assiste à une **partition** du corps où les segments distaux comme la main et les doigts reproduisent des objets (section 4.3.4).

Ces différences entre pantomime et *productive signs* n'empêchent pas de considérer que ces derniers relèvent de productions partiellement verbales et, comme le soulignent Goldin-Meadow et Brentari (2017), les paramètres du mouvement et de la localisation constituent des lieux de mélanges porteurs souvent de productions langagières et parfois de productions coverbales (section 4.3). Ceci se conçoit parfaitement dans le cadre de référence égocentré qui sous-tend toutes les analyses des LS. Mais nous avons montré dans les chapitres 2 et 3 que les catégorisations des expressions gestuelles de phénomènes anaphoriques, des balises, du temps et de la négation provenaient de cadres de références intrinsèques multiples et parfois, dans certaines LS, de l'association des cadres de références intrinsèques et égocentré. Il convient donc d'élargir notre champ d'analyse et de considérer tous les cadres de références avant de statuer sur le caractère langagier ou non de telle ou telle productions.

Le paramètre du mouvement révèle d'ailleurs des distinctions significatives entre des verbes téliques et des verbes atéliques en ASL, comme l'ont mis au jour Malaia & Wilbur 2012 et plus récemment Strickland *et al* 2015 sur d'autres LS (section 4.4). Des caractéristiques cinématiques tels que la durée des signes, leur vitesse, leur décélération permettent de distinguer la télicité. Ces critères de différenciation somme toute assez épars posent la question du niveau d'analyse : la cinématique constitue-t-elle la cause ? Un niveau d'analyse kinésiologique n'offre-t-il pas le bon niveau d'analyse où le corps avec sa gestualité explique ces effets cinématiques ? Une étude portant sur 10 signes téliques et atéliques dans 21 LS y répond.

1. Approche physiologique de la gestualité et de son sens

Marcel Mauss (Mauss 1934) dans son article sur les techniques du corps convoque trois disciplines pour l'étude des techniques corporelles : la sociologie, la psychologie et la biologie. Cette dernière discipline n'a finalement pas répondu aux vœux de Marcel Mauss et les techniques du corps dont la gestualité fait partie n'ont été étudiées qu'au sein de discipline de sciences humaines et sociales. La gestualité qui aurait pu devenir un objet pluridisciplinaire a vu son approche physiologique laissée de côté pendant plus de 70 ans³. Au fond la matérialité du corps n'a pas constitué un des axes d'analyse des gestes. Certains propos ont pu être écrit d'ailleurs comme le fait que « les signes font avec les moyens du bord que le corps fournit » (Cuxac 2000).

Nous souhaitons ici pallier en partie ce manque à défaut de pouvoir rattraper le retard pris en 70 ans par cette approche. L'avance prise par l'étude linguistique, psychologique et parfois sociologique est irremplaçable dans l'étude des phénomènes gestuels. Fortes de ces avancées, ces disciplines doivent accepter les balbutiements dans lesquels se trouve l'étude physiologique de la gestuelle coverbale et peut-être l'accompagner.

Pour introduire cette approche physiologique nous abordons en premier lieu les éléments biomécaniques dans une optique articulaire et non musculaire. Les mouvements seront resitués dans leur positions de référence, la traduction des mouvements en vocabulaire de physiologie articulaire sous formes de degrés de liberté qui s'étagent le long du membre supérieur sera détaillée. Les lois du mouvement sont présentées ainsi que leur transfert au cours du geste (1.1). Dans une deuxième partie, on aborde les schémas d'action, formes gestuelles stabilisées. Les principes de circulation des transferts de mouvement sur lesquels reposent la stabilisation de ces schémas. Ces schémas d'action constituent une base sur laquelle l'émergence de paramètres manuels présents dans les Langues des Signes est possible : le mouvement bien sûr, l'orientation et l'emplacement. Le déroulement de ces schémas sur le membre supérieur pose la question du statut des segments parcourus par ces mouvements organisés. S'agit-il désormais seulement d'un simple support de mouvement ou bien, par leur organisation même, ne peut-on pas considérer qu'il s'agit d'un véritable substrat. Nous verrons la nature ambivalente du membre supérieur (1.2). Dans une troisième

³ Le numéro 10 de la revue *Langages* parue en 1968 en pleine période structuraliste n'a pas permis que le projet de Marcel Mauss advienne. Segmentant la typologie des gestes dans un inventaire sémiotique à la Prévert, Greimas renvoie finalement à l'analyse de Kristeva : « Nous ne pouvons que souscrire à l'analyse de J. Kristeva lorsqu'elle dit que l'analyse de la gestualité fait apparaître non des unités de base, mais des fonctions de base, à condition de préciser que la problématique des fonctions — sémosis, programme, projet, économie, etc. — tout en étant propre à la gestualité, se retrouve telle quelle au niveau de l'analyse des contenus des langues naturelles où une longue tradition nominaliste, réifiante, toute centrée sur les noms propres, a depuis toujours maintenue dans l'ombre, allant jusqu'à la réduire à une simple relation formelle, le statut sémiotique original de la fonction. ». On notera l'évacuation *sine die* de la gestualité du programme sémiotique.

et dernière partie, nous présentons le versant sémantisé des schémas d'action, c'est-à-dire les unités gestuelles. La liste et la labellisation seront abordés (1.3).

1.1. Eléments de biomécanique

1.1.1. Eléments de cinétique

Dans une certaine mesure on peut isoler chaque segment du membre supérieur afin d'en étudier les mouvements propres. Les mouvements qui affectent la main par exemple peuvent être étudiés indépendamment des autres segments, plus proximaux comme l'avant-bras ou le bras ou plus distaux comme les doigts. Nous allons exposer les déterminants physiologiques de ces segments dans la section 1.1.2.2. A côté de ces déterminants physiologiques, le mouvement est évidemment soumis à des caractéristiques physiques, en particulier à la cinétique. La quantité de mouvement⁴ dans les cas de translations ou les moments cinétiques⁵ dans le cas de rotation permettent de comprendre qu'une force s'exerce sur la main par exemple lorsque l'avant-bras tourne sur lui-même. Cette force centrifuge s'exerce sur la main qui tourne en même temps que l'avant-bras. Si la main n'est pas centrée sur cet axe de rotation alors le centre de masse de la main sera entraîné de manière centrifuge, vers l'extérieur. Nous reviendrons sur cet aspect dans la section 1.1.2.4.

Chaque segment du membre supérieur présente une inertie propre. La proportion moyenne chez l'adulte rapportée au corps du centre de masse de chaque segment est de 2,3% pour le bras, de 1,5% pour l'avant-bras et de 0,55% pour la main (Dumas et al 2007)⁶. Un gradient décroissant du centre de masse va donc du bras vers la main. L'inertie en cas de mouvement de ces segments dépendant directement de la masse de chaque segment, elle suit le gradient du centre de masse. Les gestes se déploient donc naturellement de l'épaule vers les doigts.

1.1.2. Géométries des degrés de liberté et conséquences

Dans la biomécanique articulaire humaine, on définit un degré de liberté comme le mouvement relatif indépendant d'un segment par rapport à son homologue adjacent et plus proximal. Concrètement un degré de liberté répond à la rotation d'un segment autour d'un axe par rapport à un autre. Les mouvements de la main sont appréciés par rapport à la position de l'avant-bras, ceux de l'avant-bras par rapport au bras et ainsi de suite en remontant jusqu'au sacrum. Généralement cet axe passe à travers une articulation, mais on verra que ce n'est pas toujours le cas⁷. Chaque degré de liberté est donc défini selon un axe de rotation, une amplitude est couverte par le mouvement qu'il rend possible. Elle est exprimée en degré.

⁴ Produit de la masse par le vecteur de la vitesse d'un corps, réduit à un point (barycentre).

⁵ Il s'agit de la quantité de mouvement appliquée au cas des mouvements rotatifs.

⁶ Ces moyennes sont elles-mêmes une moyenne faite en tenant compte des différences entre les genres.

⁷ Sur le membre supérieur deux degrés de liberté ont leur axe qui court le long d'un os voire entre deux os. Nous reviendrons sur ces cas dans la section 1.1.2.2.

La dénomination de ce mouvement rendu possible par la présence d'un degré de liberté passe souvent par une appellation des deux pôles qu'elle compose. Ainsi pour prendre un exemple de mouvement connu — la flexion/extension —, cette dénomination recouvre les deux directions d'une même réalité de mouvement (FIGURE 1.1 avec axe de rotation, degrés de liberté et pôles).

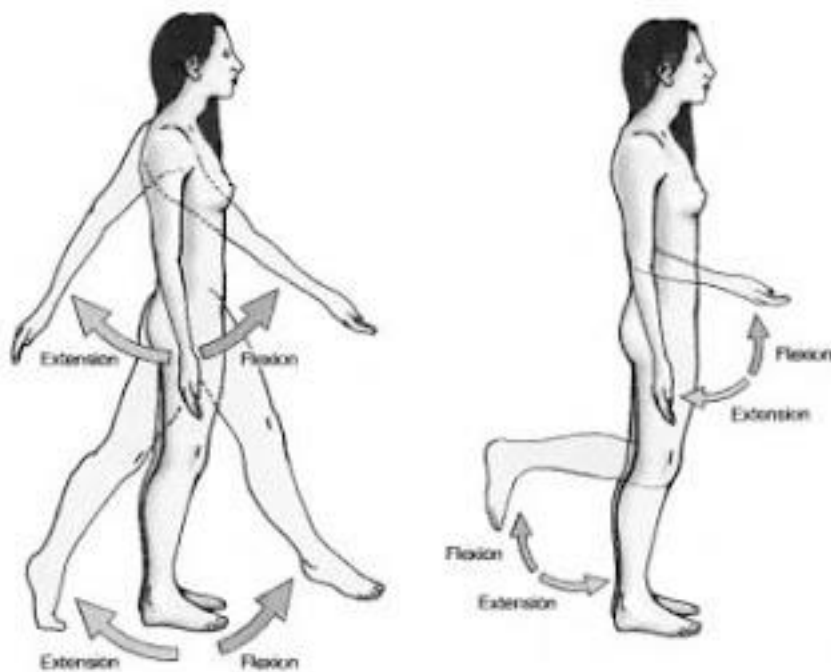


Figure 1.1 *Mouvements de flexion/extension du bras, de la jambe et de l'avant-bras. La flexion est définie comme tout mouvement qui projette un segment au-delà du plan frontal du segment adjacent plus proximal et pour répondre au fait que la jambe subit une flexion alors qu'elle est projetée vers l'arrière on peut définir plus largement la flexion comme une diminution de l'angle entre deux os adjacents reliés par une articulation. Une extension est définie comme tout mouvement projetant un segment en arrière du plan frontal ou un alignement de l'angle entre deux os adjacents situés de part et d'autre d'une articulation.*

1.1.2.1. Position de référence et plan des mouvements

De haut en bas, en partant de l'épaule pour aller jusqu'aux doigts, on dénombre en tout 28 degrés de liberté. Chacun de ces degrés de liberté est unique. Ensemble, ils composent l'infrastructure des gestes manuels de la gestualité comme des signes des LS.

Aucun mouvement manuel n'est produit en dehors de la détermination qu'imposent ces degrés de liberté. Si une impulsion musculaire apparaît quelque part entre l'épaule et les doigts, son effet passe inévitablement par ce que les degrés de liberté offrent comme possibilité de mouvement.

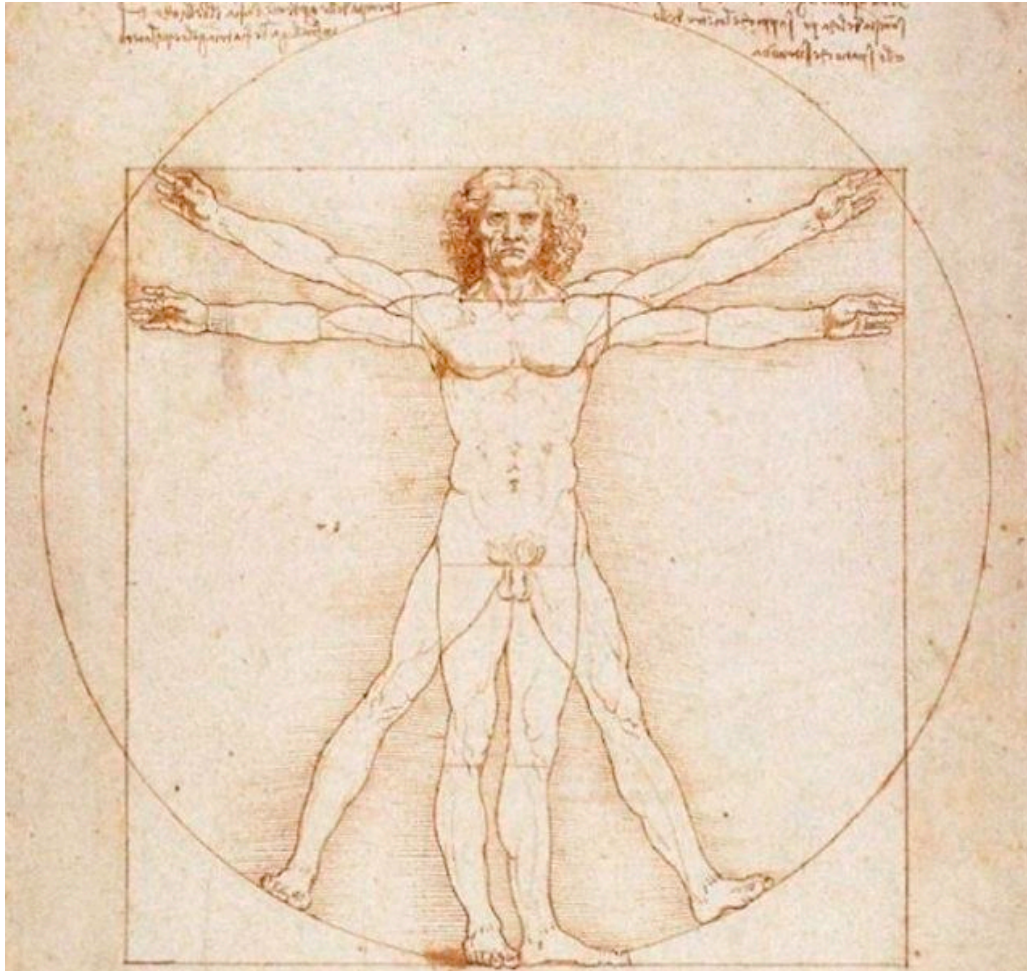


Figure 1.2 L'homme de Vitruve Copie d'un original 1490, Gallerie dell'Accademia de Venise.

L'ensemble des degrés de liberté se définit dans une position de référence dite position anatomique (voir Figure 1.2 L'Homme de Vitruve) : le corps est debout, la tête, le buste, les genoux, les orteils sont dirigés vers l'avant. Les membres supérieurs sont ballants le long du corps, les paumes sont dirigées vers l'avant. Dans cette position anatomique, deux plans fondent la dénomination de mouvement connus. Le plan médian partage le corps en deux hémi-corps gauche et droit. Littéralement à côté et parallèlement au plan médian se trouvent des plans sagittaux qui coupent le corps dans sa hauteur selon un point d'accroche particulier, par exemple le plan sagittal de l'épaule gauche passe par le bras et l'avant-bras dans la position anatomique. On définit le plan frontal, horizontal et parallèle au front dans cette position anatomique, délimitant un avant et un arrière. Il permet de nommer les flexions et les extensions. Lorsqu'une partie du membre supérieur est placée en avant de la position anatomique dans un plan médian ou sagittal, alors le mouvement est dénommé flexion⁸. A

⁸ Le moignon de l'épaule déroge à cette dénomination puisque son mouvement la portant vers l'avant est appelé antéposition.

l'inverse lorsqu'une partie du membre supérieur est placée en arrière de la position anatomique, alors il s'agit d'une extension⁹. On peut également définir une flexion comme une diminution de l'angle entre deux os adjacents reliés par une articulation. L'extension est alors un alignement de l'angle entre deux os adjacents situés de part et d'autre d'une articulation. Des mouvements du membre supérieur effectués dans le plan frontal rapprochant le segment considéré du plan médian sont définis comme des adductions tandis que les mouvements éloignant la partie du membre supérieur du plan médian sont appelés des abductions.

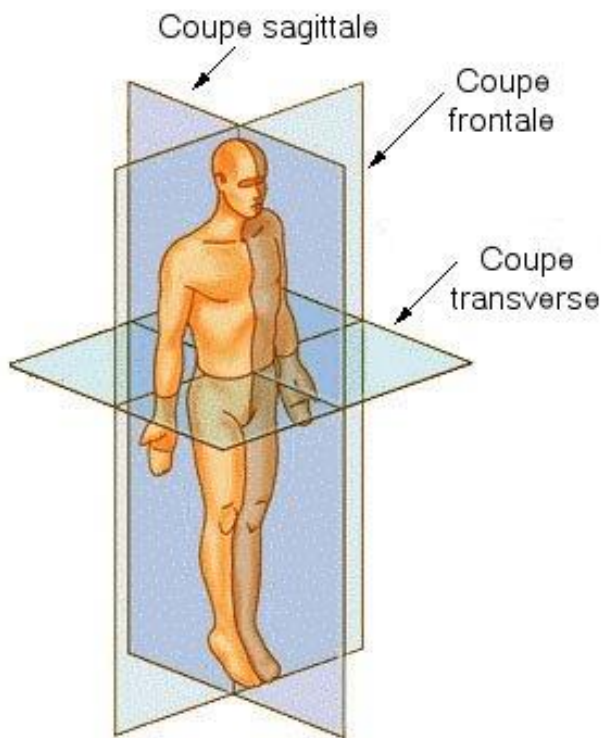


Figure 1.3 Figurations des trois plans anatomiques.

On définit un plan transversal comme un plan coupant le corps horizontalement délimitant ainsi une portion supérieure et une portion inférieure. Ce type de plan peut être situé dans différents endroits sur le corps aussi doit-on donner un point de référence pour le situer ; par

⁹ Le mouvement du moignon de l'épaule correspondant à une projection de celle-ci vers l'arrière est plutôt appelé rétroimpulsion.

exemple un plan transversal au niveau du coude. Un mouvement dans le plan transversal qui porte une partie du membre supérieur en dedans sera appelé rotation intérieure. Le même mouvement plaçant le segment vers le dehors sera nommé rotation extérieure (figure 1.3 présentant tous ces plans). Pour l'avant-bras, la dénomination sera une supination et une pronation comme on va le voir plus bas.

1.1.2.2 Dénomination et caractéristiques des mouvements des degrés de liberté du membre supérieur

Sur le bras

L'articulation de l'épaule compte trois degrés de liberté. En raison de ces trois axes de rotation, l'épaule appartient de fait à la famille des énarthroses (figure 1.4 extrait de la p.5 de Kapandji 97). Si on considère l'axe 1 de la figure 1.4, soit l'axe transversal qui est contenu dans le plan frontal, ce degré de liberté définit le mouvement de la flexion/extension du bras (figure 1.5, extrait de la p. 7 de Kapandji 97), situant le déplacement du bras dans un plan sagittal, passant par l'épaule. L'amplitude de l'extension est de 50° ; celle de la flexion de 180° . Ces deux extrémités ne sont que très rarement utilisées dans la gestuelle symbolique et dans les LS. Par contre une plage comprise entre 45° d'extension et 90° de flexion constitue la zone habituelle d'évolution de ces gestualités.

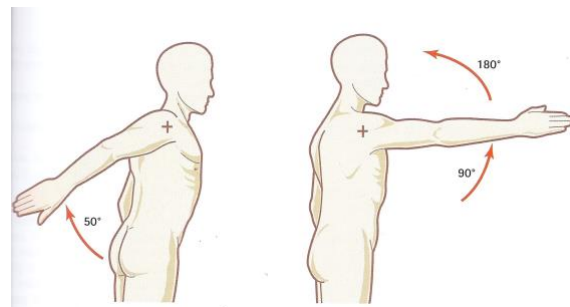
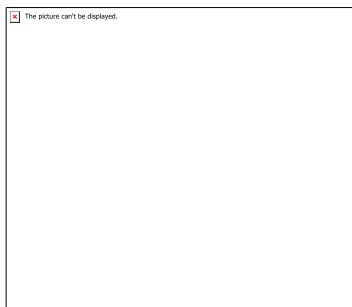


Figure 1.5 Extension (50°) et Flexion (180°) du bras

Figure 1.4 Trois axes de rotation.

Axe 1 transversal pour la Flexion/Extension.

Axe 2 sagittal pour l'Abduction/Adduction.

Axe 3 frontal pour la rotation int.ext.

La rotation de l'articulation de l'épaule autour de l'axe 2 sagittal amène le bras dans un plan frontal à s'éloigner du plan médian selon une abduction pouvant aller jusqu'à 180° (figure 1.6, extrait de la p. 9 de Kapandji 97). Dans l'autre sens, le bras se rapproche du plan médian en passant devant le buste jusqu'à une amplitude de 30° (figure 1.6 extrait de la p.7 de Kapandji 97). Il est à noter que la présence du tronc empêche une adduction pure d'advenir. Elle est toujours rendue possible avec une flexion du bras qui amène alors celui-ci à passer devant le tronc ou par une extension du bras combinée à passer derrière le tronc. L'adduction du bras en arrière du tronc est très faible. Les plages d'abduction/adduction utilisées dans la gestualité et les LS sont comprises entre 90° et 20°.

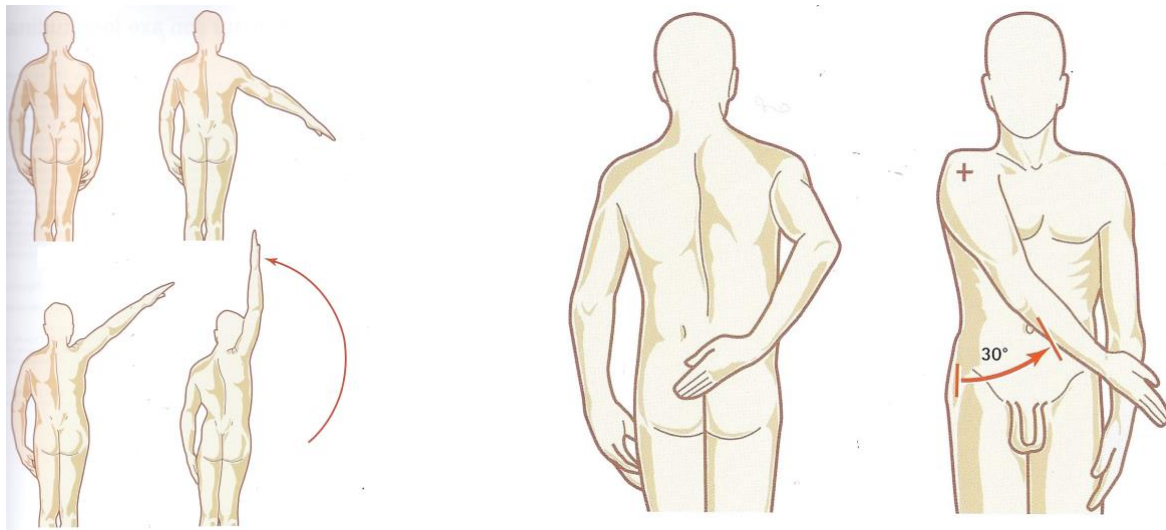


Figure 1.6 Abduction/Adduction du bras. L'illustration de gauche présente un mouvement d'abduction qui remonte au maximum à 180°. L'illustration de droite présente un mouvement d'adduction du bras. Ce dernier est au maximum de 30°.

Le troisième axe de l'épaule passe le long de l'humérus. Il définit un mouvement de rotation intérieure et extérieure. L'amplitude de la rotation extérieure est au maximum de 80°, celle de la rotation intérieure est en tout de 95°. Cette dernière est d'environ 30° quand le bras reste collé sur le côté du corps. Pour atteindre les 75° restants, le bras doit être décalé sur le côté par un mouvement d'abduction (figure 1.7, extrait de la p. 11 de Kapandji 97).

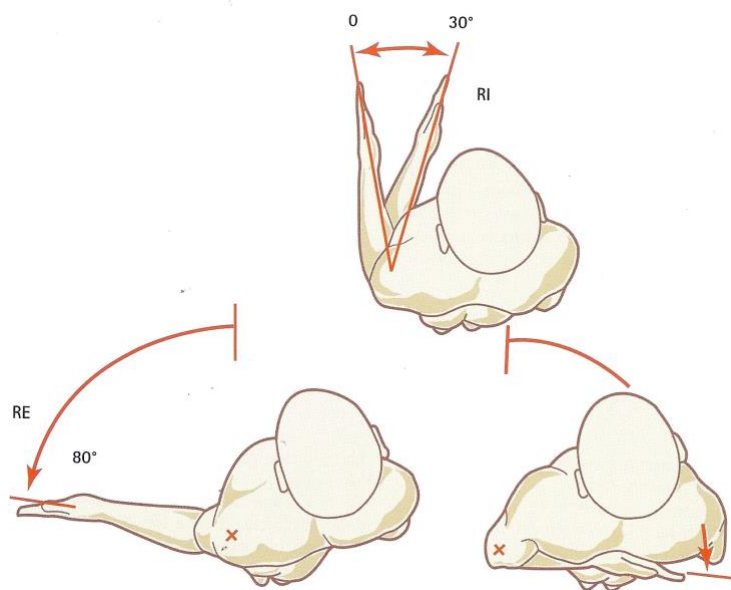


Figure 1.7. Rotation Intérieure/extérieure du bras. La rotation extérieure atteint 80°. La rotation intérieure ne dépasse pas de 30° lorsque le coude reste collé sur le côté. En dégageant le coude du côté, la rotation intérieure va jusqu'à 95°.

Sur l'avant-bras

L'articulation du coude est de type trochléen, c'est-à-dire qu'elle met en présence une fosse en forme de diabolo sur l'humérus en face d'une crête osseuse correspondante du côté du cubitus. Ce type d'articulation ne permet qu'un seul degré de liberté. Toutefois, un jeu de chevauchement existe entre le cubitus et le radius. Il détermine un deuxième degré de liberté, comme on va le voir. Ainsi, on peut dire que sur l'avant-bras en incluant le coude, deux degrés de liberté existent (figure 1.8, extrait de la p. 99 de Kapandji 97). La flexion/extension fait passer en avant du plan frontal l'avant-bras ou aligne l'avant-bras avec le bras. La position de référence (bras et avant-bras alignés) fixe à 0° l'extension et la flexion. L'amplitude de la flexion ne dépasse guère 145°, la limitation étant donnée par les masses musculaires qui se touchent. L'extension peut dépasser les 0° fixés, notamment dans le cas d'hyperlaxité. Toute l'amplitude de ce mouvement est utilisée dans la gestualité et les langues signées.

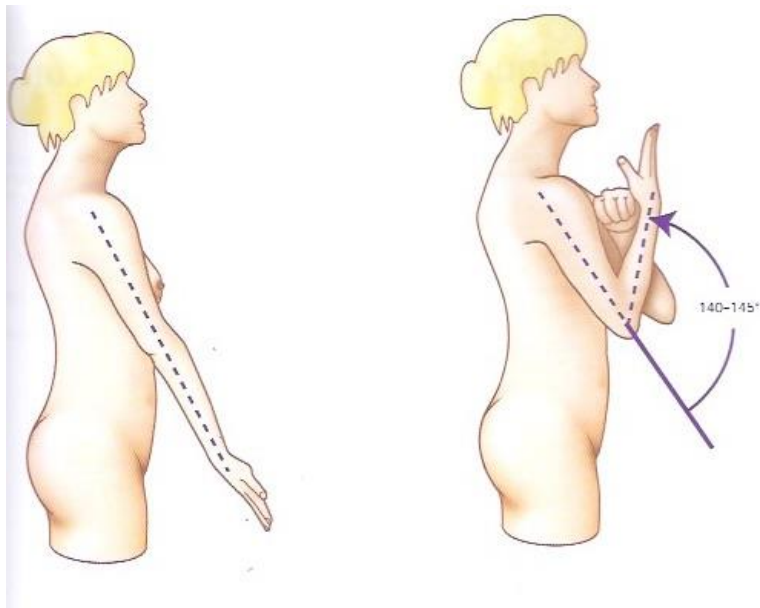


Figure 1.8. Flexion/extension de l'avant-bras. En extension complète l'avant-bras est alignée avec le bras (Extension 0°). La flexion active ne dépasse guère 145°. Ces mesures d'angles sont soumises à des variations inter-individuelles.

La pronosupination est un mouvement de rotation visible sur la main dû au chevauchement des os de l'avant-bras. En position anatomique, la paume est tournée vers l'avant. Elle est en position complète de supination, le cubitus et le radius sont dans un même plan et ne se croisent pas. Quand la paume regarde vers l'arrière, la position est une pronation complète, les deux os de l'avant-bras se chevauchent. L'axe de rotation de ce mouvement court tout le long de l'avant-bras. L'amplitude de ces deux pôles est de 85° à 90° chacun (figure 1.9, extrait de la p. 107 de Kapandji 97). La position neutre dite position intermédiaire de la main présente la paume tournée vers le plan médian, lorsque les segments proximaux (bras, avant-bras) sont dans la position anatomique.

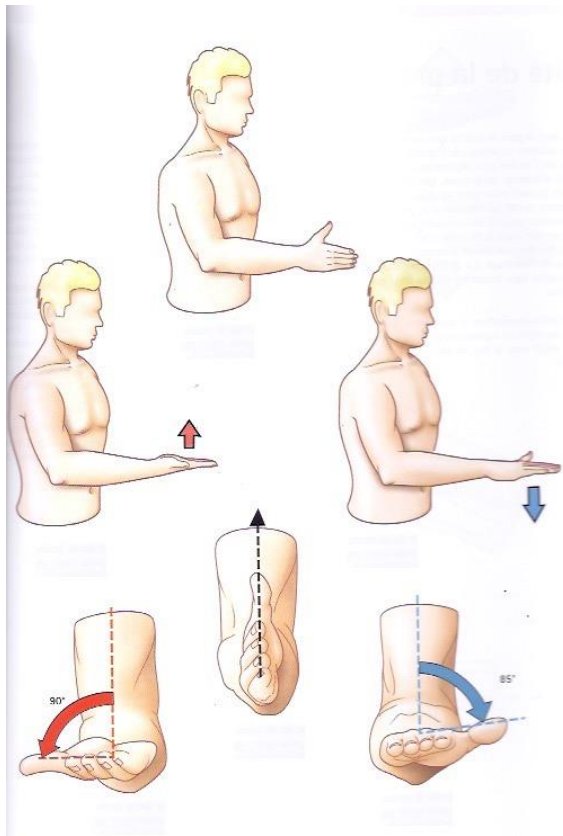


Figure 1.9 Pronosupination de l'avant-bras. La position du haut présente la main en position intermédiaire (ni supination, ni pronation). A gauche (flèche rouge), la paume est en supination. Dans cette position du bras, la paume regarde alors vers le haut. A droite (flèche bleue), la paume est en pronation. Toujours pour cette position du bras, la paume regarde vers le bas. Lorsque le bras est en position d'abduction de 90° et que l'avant-bras est lui aussi dans un plan frontal (doigts orientés vers le haut) alors la position de pronation amène la paume à regarder vers l'avant, tandis que la supination complète oriente celle-ci vers l'arrière.

Sur la main

La main présente deux degrés de liberté. Dans le plan de la paume, un mouvement d'abduction/adduction et, perpendiculairement au plan de la paume, un mouvement de flexion/extension. Toujours dans la position anatomique, le mouvement qui mène à une abduction pousse l'extrémité distale de la paume vers le côté du pouce. L'amplitude ne dépasse guère 35°. L'adduction, quant à elle, est effectuée dans la direction opposée vers l'auriculaire cette fois et toujours dans le plan de la paume. Son amplitude maximale est de 45° environ (figure 1.10, extrait de la p. 151 de Kapandji 97). Ces deux pôles présentent les amplitudes les plus faibles du membre supérieur. Nous reviendrons dans la section 1.1.4.3 sur l'impact d'une telle amplitude sur le déploiement des gestes et des signes.

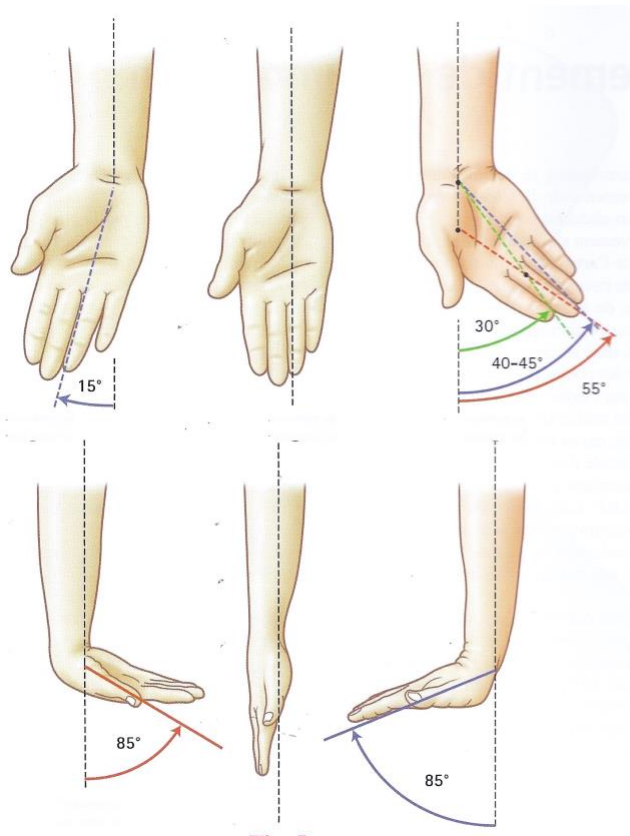


Figure 1.10 Abduction/adduction et flexion/extension de la main. En haut figure le mouvement d'abduction/adduction manuel. L'abduction ne dépasse guère les 15°, l'adduction selon le point de référence est comprise entre 30° et 55°. En bas figure le mouvement de flexion/extension. La flexion manuelle est représentée en bas et à gauche. Son amplitude va jusqu'à 85°. Le mouvement d'extension figure en bas à droite. Il ne dépasse guère 85° également. La représentation de ce mouvement de flexion/extension est donnée ici dans un plan sagittal. La paume tournée vers l'avant (dans un plan frontal) verrait le mouvement de flexion projeter la main vers l'avant et le mouvement d'extension vers l'arrière.

Le deuxième degré de liberté — la flexion/extension porte la main en avant du plan frontal pour la flexion et en arrière du même plan moyen de la position anatomique. Les amplitudes de ces pôles sont similaires : 85° pour chacun.

Sur les doigts

Pour les doigts à l'exclusion du pouce, les premières phalanges présentent deux types de mouvement : la flexion/extension et l'abduction/adduction. La position de référence de la flexion/extension voit les doigts en extension 0°, l'extension, peut être de 30° de manière active et jusqu'à 70° de manière passive par une force exercée sur l'extrémité des doigts. La flexion maximale est de 90° à 100° (figure 1.11, extrait de la p. 221 de Kapandji 97). L'abduction/adduction des doigts présente une amplitude de quelques degrés. Le doigt qui bouge avec la plus grande amplitude dans ce mouvement est l'index. On le voit en particulier au cours d'un geste de négation fait par une abduction/adduction de l'index pointant vers le

haut. Les deuxièmes phalanges présentent un mouvement de flexion/extension également. Le mouvement de la flexion peut couvrir jusqu'à 90°. Les troisièmes phalanges n'ont pas réellement de mouvement autonome. Elles peuvent rentrer en flexion seules de manière passive, c'est-à-dire par une action extérieure. La flexion des troisièmes phalanges est généralement associée à celle des deuxièmes phalanges. Leur amplitude maximale est de 90°.

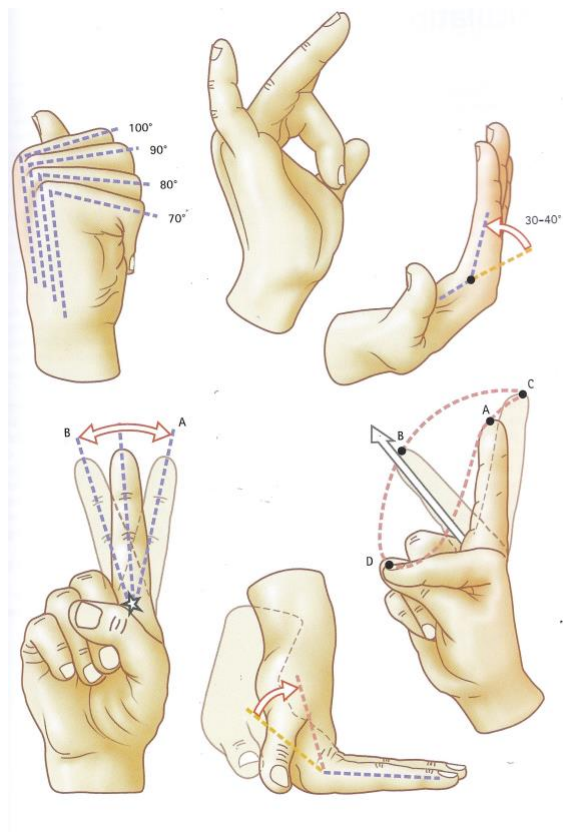


Figure 1.11 Flexion/extension et abduction/adduction des doigts. La valeur des angles est fonction des morphologies des mains. En particulier pour les extensions qui, chez certains, ne dépassent pas 10° tandis qu'elle atteint 40° de manière active pour d'autres. L'abduction/adduction des doigts présente une amplitude plus importante pour les doigts les plus externes (index et auriculaire). L'enchaînement des deux degrés de liberté provoque un geste continu en forme de cercle appelé *circumduction*.

Sur le pouce

Le pouce présente cinq degrés de liberté. La complexité de ses mouvements en fait le segment osseux le plus mobile du corps humain. La cotation de ses mouvements est d'ailleurs difficile à décrire du fait de l'intrication des axes de rotation dans un segment si ramassé.

De la partie proximale vers la partie distale, le pouce présente à la base du métacarpe une articulation (trapézo-métacarpienne) qui possède deux degrés de liberté. Un mouvement d'anté et de rétroposition du pouce qui rapproche et ou éloigne le métacarpe du métacarpe de l'index et ceci dans le plan de la paume (Figure 1.12). Un mouvement de flexion/extension qui porte la colonne du pouce vers l'avant (flexion) du plan médian de la paume ou vers l'arrière de celui-ci (extension).

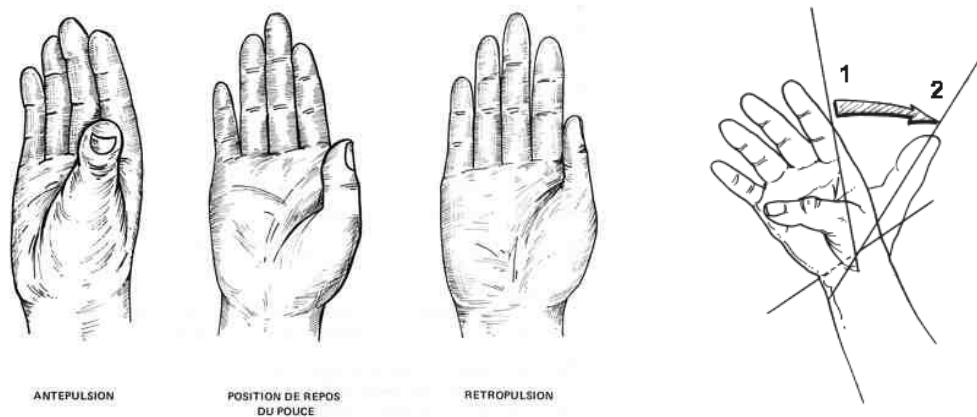


Figure 1.12 Antéposition/réposition et flexion/extension du pouce.

Le mouvement conjoint d'antéposition et de flexion amène le pouce en face des autres doigts : on parle alors d'opposition. Elle peut d'ailleurs être faite selon un contact pulpaire pour le doigt considéré et pour le pouce. Ce type de contact montre que le pouce a subi une rotation longitudinale allant dans le sens antihoraire en regardant de la base du pouce vers son extrémité. Si on replace le pouce dans une position où il est dans le plan de la paume (mouvement de réposition et d'extension) alors l'ongle regarde vers le côté. Une rotation longitudinale involontaire dans un sens horaire cette fois a affecté la colonne du pouce. On définit ainsi un troisième degré de liberté : une rotation longitudinale, involontaire et lié aux mouvements des deux autres degrés de liberté (figure 1.13, extrait de la p. 253 de Kapandji 97). Le pouce bouge effectivement selon un axe longitudinal, on peut le vérifier en faisant tourner l'extrémité du pouce droit pris en pince entre l'index et le pouce de la main gauche. Nous reviendrons sur ce type de mouvement involontaire dans la section suivante (1.1.2.3).

Nous faisons grâce au lecteur du détail des deux autres degrés de liberté, qui ont leur importance, mais dont l'évocation est suffisante pour connaître l'essentiel ici, celle d'une grande complexité des mouvements du pouce.

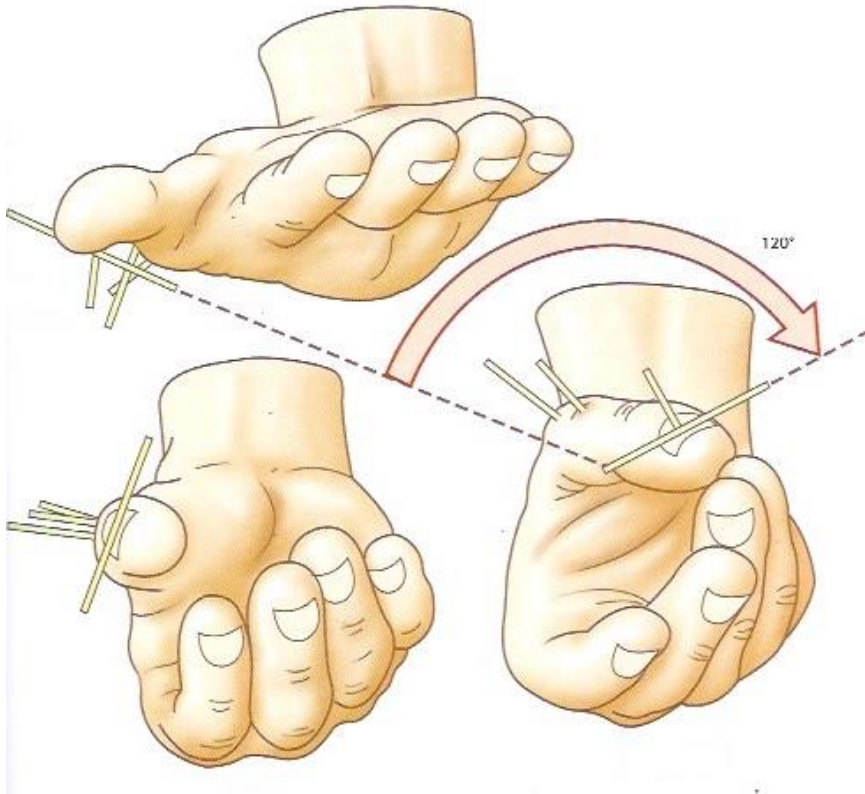


Figure 1.13 Opposition du pouce. L'antéflexion du pouce l'amène globalement dans une position dite d'opposition aux autres doigts, en quelque sorte en face des doigts. La flexion du pouce permet aux pulpes rentrer en contact.

1.1.2.3 Mouvements conjoints, involontaires : conséquences d'articulations à 3 degrés de liberté

Les articulations à deux degrés de liberté tels que les énarthroses et les condyles, lorsqu'elles sont mises en mouvement ensemble, entraînent une répercussion sur un troisième degré de liberté quand celui-ci est une rotation longitudinale. Les deux mouvements en question sont qualifiés de mouvements diadochaux, c'est-à-dire de mouvements successifs autour d'une même articulation qui ne sont pas effectués dans le même plan (MacConaill 1946, 1948). Pour illustrer ce type de mouvement, plaçons le bras droit le long du corps, l'avant-bras, en flexion 90°, pointe vers l'avant, la main est dans une position dite intermédiaire : la paume est dans un plan vertical, les doigts pointant vers l'avant, le pouce est orienté vers le haut (voir Figure 1.14 position initiale). L'avant-bras est alors affecté par un mouvement de rotation extérieure (Figure 1.14, première position intermédiaire). Dans un deuxième temps, l'avant-bras est porté vers le haut par un mouvement de flexion suivi par un mouvement de rotation intérieure qui lui semble parallèle d'ailleurs (voir Figure 1.14, seconde position intermédiaire). Arrivé à ce point haut, on fait revenir l'avant-bras dans sa position initiale par un mouvement simple d'extension. La position finale diffère de la position initiale en ceci que le pouce est désormais vers l'intérieur, la paume étant orientée vers le bas (voir Figure 1.14 position finale). De fait, un mouvement de pronation involontaire s'est produit entre les positions initiale et finale sans qu'à aucun moment ce degré de liberté n'ait été mis en mouvement.

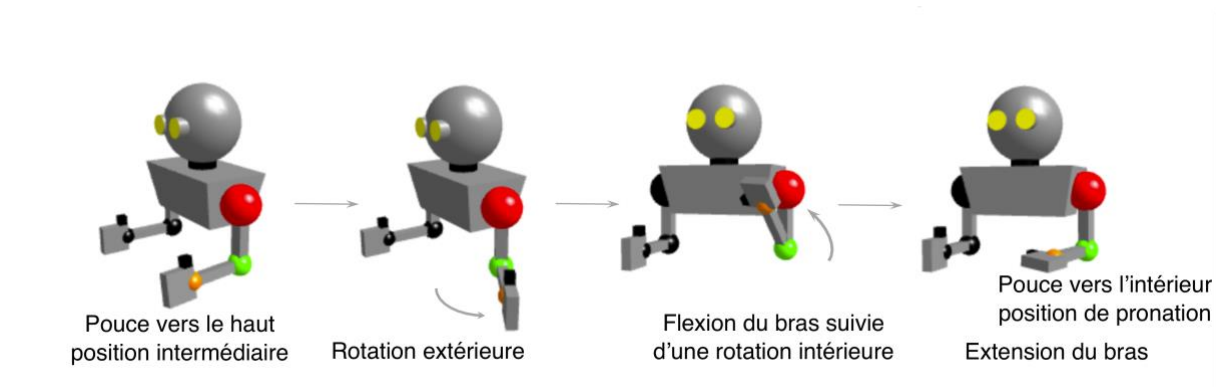


Figure 1.14 Illustration d'un mouvement conjoint involontaire dû à des mouvements diadochaux. Lors de la phase initiale, le pouce est orienté vers le haut, la paume est dans une position intermédiaire. La première phase intermédiaire suit un mouvement de rotation extérieure. La seconde phase intermédiaire est atteinte après une flexion de l'avant-bras suivie d'une rotation intérieure. Enfin la phase finale est atteinte après une extension de l'avant-bras. Le pouce est alors tourné vers l'intérieur. La main a subi un mouvement de pronation involontaire.

En décomposant les mouvements volontaires, on s'aperçoit que c'est précisément dans l'enchaînement de la flexion de l'avant-bras et de la rotation intérieure que ce mouvement de pronation apparaît. L'inversion de l'ordre des mouvements a une répercussion polaire sur le degré de liberté affecté par ce mouvement involontaire. Plaçons-nous dans cette même position initiale et inversons les mouvements. Cette fois l'avant-bras subit une rotation intérieure dans un premier temps amenant l'intérieur de l'avant-bras contre le buste puis une flexion suivie d'une rotation extérieure. Enfin par le même mouvement d'extension de l'avant-bras, on revient à la position initiale. La paume est en position de supination, tournée vers le haut, cette fois. L'ordre des pôles mis en action de manière volontaire sur l'avant-bras décide de la répercussion polaire du mouvement involontaire.

L'ensemble des déterminations entre ces deux degrés de liberté et le mouvement conjoint de pronation ou de supination sont récapitulés dans la figure 1.15, ci-dessous.

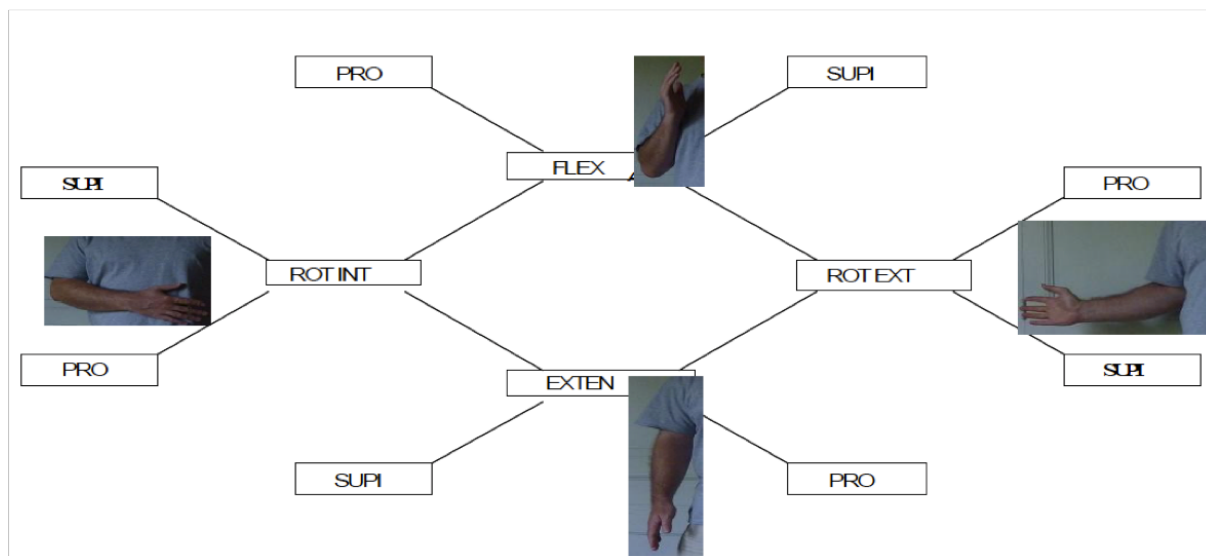


Figure 1.15 : Schéma représentant les liens entre les degrés de liberté de l'avant-bras.

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.

Le même mécanisme d'apparition de mouvement conjoint est à l'œuvre dans le paradoxe de Codman (Codman 1934) du nom de son découvreur. Cette fois les mouvements du bras sont en cause et la répercussion sous forme de mouvements involontaires s'étale sur le bras comme sur l'avant-bras. Partons d'une position anatomique, bras et avant-bras le long du corps, la main est en position intermédiaire (la paume est dans un plan sagittal, tournée vers l'intérieur) (voir figure 1.16, position initiale). Un premier mouvement de flexion du bras de 180° porte la main au-dessus de l'épaule (voir figure 1.16, position intermédiaire 1). Un deuxième mouvement d'adduction du bras de 180° également ramène celle-ci par le côté vers sa position initiale. On constate que la paume est toujours dans un plan sagittal, mais, cette fois, elle est tournée vers l'extérieur (voir figure 1.16, position finale). Deux mouvements conjoints sont apparus : une rotation extérieure de l'avant-bras et une supination complète. La main a donc tourné de 180° (90° de rotation extérieure et 90° de supination).

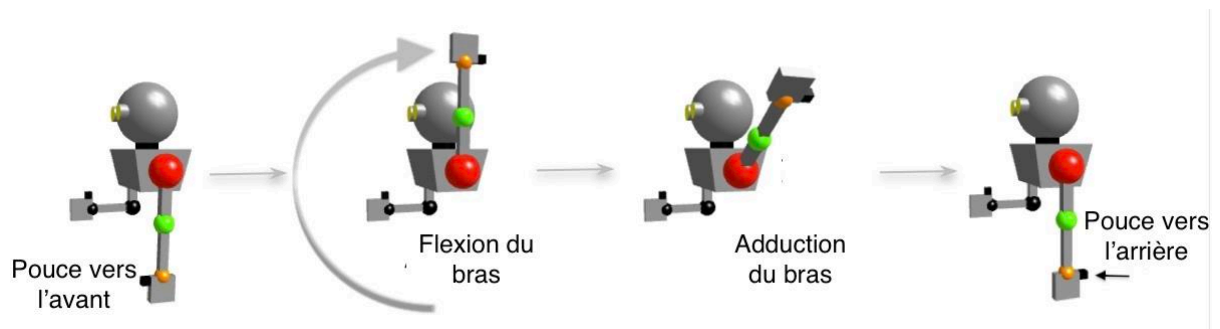


Figure 1.16 Illustration du paradoxe de Codman. On distingue plusieurs phases. Dans la phase initiale le pouce est tourné vers l'avant. La phase intermédiaire 1 est atteinte après un mouvement de flexion du bras de 180°. Au cours de la phase intermédiaire 2, un mouvement d'adduction de 180° ramène le bras dans la position initiale. Dans la position finale, le bras occupe la même place que pour la position initiale, mais le pouce est tourné vers l'arrière : un mouvement involontaire de rotation extérieure et de supination a eu lieu.

Pour montrer que ces deux derniers mouvements, conjoints, prennent part au cycle de mouvements volontaires (abduction et flexion du bras), on part de la même position initiale du bras, mais avec une paume dans un plan sagittal tournée vers l'extérieur. L'avant-bras est donc dans une position de rotation intérieure totale et la main dans une position de pronation maximale. Dans cette nouvelle condition initiale, le mouvement d'abduction du bras n'atteint pas 180°, le bras reste bloqué autour d'une position de 90°. La rotation intérieure et la pronation étant déjà en place, elle bloque le mouvement du bras. Les mouvements involontaires sur l'avant-bras et la main servent donc « d'échappement ». A l'instar des mouvements diadochaux vus sur l'avant-bras et la main, le paradoxe de Codman est sensible à l'ordre de mise en mouvement du cycle de mouvement volontaire.

Le troisième lieu de mouvements conjoints se situe sur la main. Il est dû à un mécanisme biomécanique également. La situation sur le poignet est au fond la même que pour le coude et pour l'épaule. Le poignet possède deux degrés de liberté (flexion/extension et abduction/adduction) sur lequel s'ajoute la pronation/supination, rotation longitudinale qui correspond à cet échappement d'un mouvement diadochal vu pour le coude.

De la même manière que les mouvements de l'avant-bras, les mouvements de la main lorsqu'ils sont conjoints ou lorsqu'ils s'enchaînent, entraînent une répercussion involontaire sur la pronosupination. L'ordre d'enchaînements des mouvements des deux degrés de liberté propre à la main joue sur le pôle de la répercussion involontaire : pronation ou supination. La liste des enchaînements de mouvement figure de manière soulignée_ (Flex.Add>Pro et Add.Flex>Supi) sous la figure 1.17 ci-dessous.

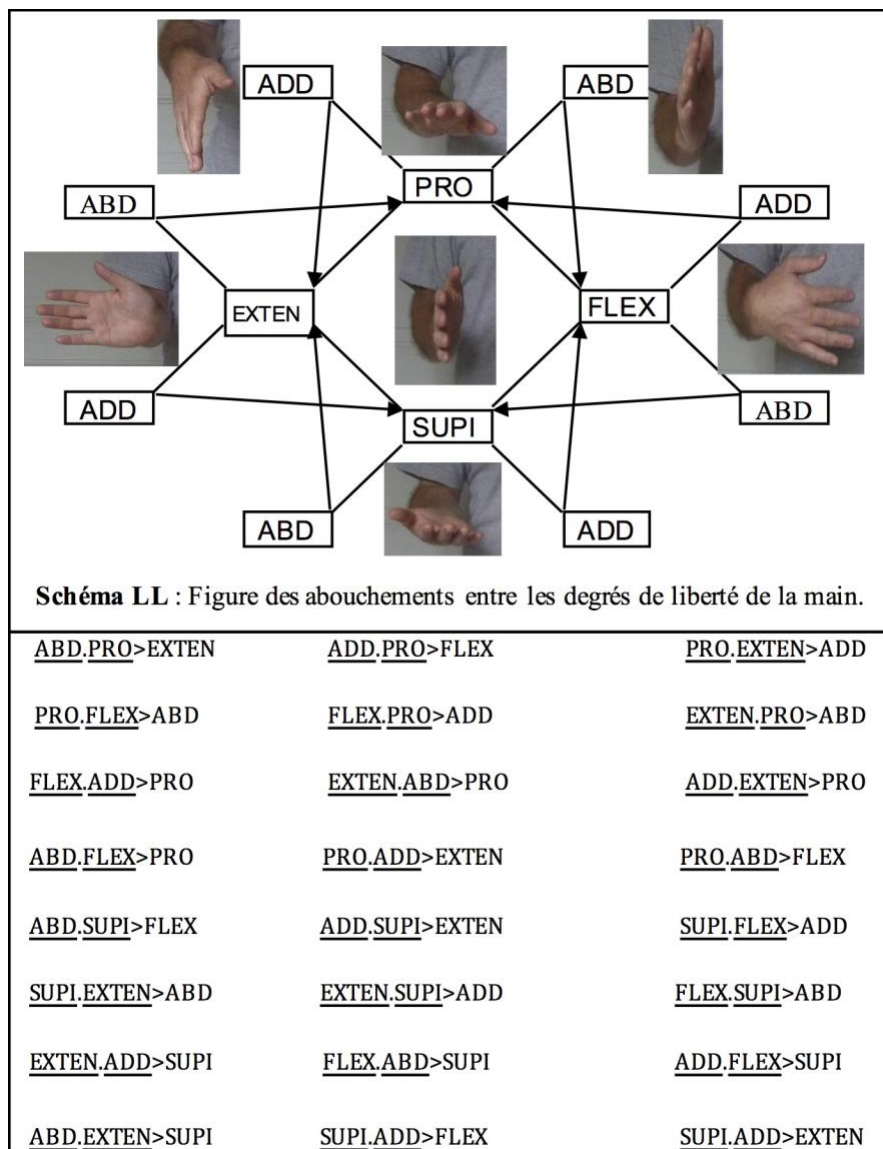


Figure 1.17 Schéma des abouchements entre les degrés de liberté de la main.

Les rapports géométriques des axes de rotation de l'abduction/adduction et de la pronosupination sont modifiés lors d'un mouvement de flexion/extension. Quand la main n'est ni en flexion ni en extension. Les axes de rotation permettant les mouvements des deux autres degrés de liberté sont perpendiculaires : l'axe de la pronosupination passe le long du radius et du cubitus, l'axe de l'abduction/adduction de la main passe à travers le poignet d'avant en arrière (considérant que la main est en position anatomique). Ce dernier axe de rotation passe au niveau du poignet et en avant de l'axe de la flexion/extension (figure 1.18, extrait de la p. 155 de Kapandji 97). L'Axe de rotation de flexion/extension de la main passe au niveau de l'interligne semi lunaire du grand os (point repéré comme 1 dans la figure 1.18),

tandis que l'axe de rotation de l'abduction/adduction passe au niveau de la tête du grand os (point repéré comme 2 dans la figure 1.18).

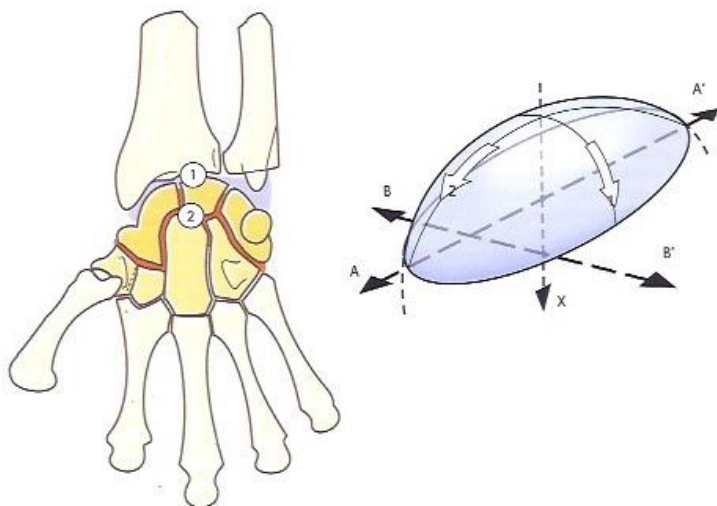


Figure 1.18 Axes de rotation de la flexion/extension et de l'abduction/adduction de la main. Le point 1 à gauche représente le lieu de passage de l'axe de rotation de la flexion/extension (interligne semi-lunaire du grand os). L'axe de rotation de la flexion/extension passe dans la largeur du poignet (représenté à droite par l'axe AA'). L'axe de rotation de l'abduction/adduction passe dans l'épaisseur du poignet (axe BB', à droite). En cas de flexion ou d'extension complète, l'orientation de l'axe de rotation de l'abduction/adduction (BB') est ré-orienté dans l'axe du cubitus et du radius, c'est-à-dire celui la prono-supination.

Ainsi, lors d'une position de flexion ou d'extension marquées, l'axe de rotation de l'abduction/adduction étant dans le plan qui est fléchi ou étendu, suit le plan de la paume et devient quasi parallèle à l'axe de la pronation/supination qui court le long du radius et du cubitus. Plus la main se rapproche de la flexion/extension maximale, plus l'axe de rotation de l'abduction/adduction se rapproche d'un axe parallèle à la pronosupination jusqu'à ce que ces deux degrés de liberté soient confondus. En position de flexion maximale, l'abduction et la supination répondent à une même direction, l'adduction et la pronation sont donc également confondues. En position d'extension maximale, l'abduction et la pronation, cette fois, se confondent tandis que l'adduction et la supination partagent la même direction. En plus de ce parallélisme, l'amplitude de l'abduction/adduction est minimale pour des positions de flexion/extension importante (voir supra 1.1.2.3). La liste des mouvements affectés par ce parallélisme figure sous la figure 1.17 sous une forme italique (*Flex.Pro> Add* et *Flex.Add>Pro*). Nous reviendrons sur l'implication sémantique des doubles déterminations du mouvement involontaire (FLEX/EXTEN.ABD/ADD>PRO/SUPI dans la section 1.3). Quelques gestes attestent de ce type d'association entre l'abduction/adduction manuelle et la pronosupination. Le geste d'« adieu » consistant à secouer la main peut être fait par une légère oscillation en abduction et adduction ou bien par un mouvement répété de supination et de pronation (Figure 1.19 illustration 1). Dans un autre contexte un geste de réprimande (« attention la fessée ! ») voit

la main toujours dans une position d'extension marquée osciller également soit légèrement selon un mouvement d'abduction/adduction ou selon un mouvement alterné et plus ample de pronation/supination (Figure 1.19 illustration 2). Troisième geste dans cette position d'extension, celui d'une négation faite avec l'index tendu qui présente un mouvement alterné soit en abduction/adduction soit de manière plus ample en pronosupination (Figure 1.19 illustration 3). Un geste à la signification marquée fait dans une position de flexion de la main (« holàlà ! ») offre les deux possibilités de mouvement (abduction/adduction ou pronation/supination) pour la même signification (Figure 1.19 illustration 4). Ce dernier geste — en position de flexion — inverse les associations. Cette fois l'abduction est similaire à la supination et l'adduction à la pronation. L'association des pôles est opposée pour les gestes en position d'extension. Ces gestes intègrent donc parfaitement un fait biomécanique sans que l'alternance abduction/adduction ou pronosupination ne change leur signification.

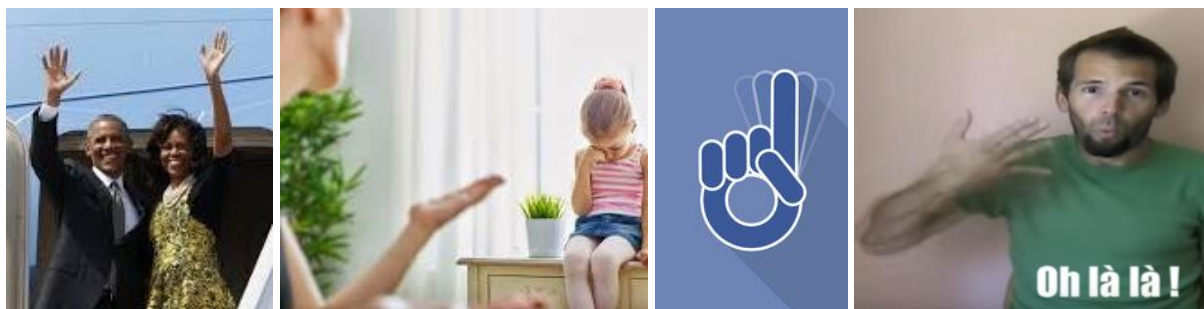


Figure 1.19 Illustrations de gestes oscillants entre l'abduction/adduction et la pronosupination. Illustration 1 Barack et Michelle Obama saluent. Illustration 2 geste de menace (« attention la fessée »). Illustration 3 Pictogramme d'une négation de l'index. Illustration 4 geste de surprise (« Holàlà »).

A côté de cette réorientation de l'axe de l'abduction/adduction manuelle et des mouvements diadochaux, une autre série de mouvement entraîne un mouvement involontaire : Abd/Add.Pro/Supi >Flex/Exten.

Ce type de mouvement associe le degré de liberté manuel qui présente la plus faible amplitude (abduction/adduction) avec un degré de liberté relevant de fait de l'avant-bras (la pronosupination) (Boutet 2005 [Interactiv Bodies ; Boutet 2010 [LIDIL]).

L'ensemble des degrés de liberté décrit avec leur relation géométrique et leur amplitude propres situe les mouvements possibles sur chacun des segments et, par-delà les segments, dessine les relations que certains mouvements entretiennent entre eux. Ces transferts de mouvement répondent à des règles que nous allons présenter.

1.1.3. Transfert et Flux de propagation du mouvement

Après avoir détaillé les rapports cinématiques et kinésiologiques entre les degrés de liberté autour desquels les mouvements prennent formes, il convient de définir comment le mouvement se propage le long du membre supérieur afin de mieux comprendre comment une régularité de formes gestuelles permet au sens d'émerger de ces formes informées. Dans un premier temps, nous distinguons le mouvement propre de chaque segment du mouvement transféré ou subi provenant d'un autre segment (1.1.3.1.). Nous verrons comment déterminer l'origine segmentale d'un geste (1.1.3.2.). Enfin, après avoir défini la propagation et l'origine, nous verrons que la notion de flux de propagation permet de connaître le déroulement du mouvement le long du membre supérieur (1.1.3.3.).

1.1.3.1. Mouvement propre, transfert et déplacement

Le mouvement peut être la mobilité effective d'un segment, ou bien le déplacement de celui-ci sans qu'il soit affecté par un mouvement propre. Ces deux cas de figure ne produisent pas le même effet. On peut s'en persuader avec les exemples gestuels de refus (Figure 1.20 en 1 et 2). Dans le premier exemple l'avant-bras bouge de manière volontaire et est le seul à bouger ; l'effet est tel qu'il porte la signification du refus par son mouvement et qu'il est dirigé en quelque sorte vers le lieu ou vers l'objet du refus dans son emplacement et sans doute en partie par son amplitude. Dans le second cas, l'avant-bras est déplacé par un mouvement du bras mais n'est animé lui-même d'aucun mouvement propre. L'avant-bras semble alors ne pas participer à la signification du refus¹⁰. On voit que selon les cas, la mobilité effective participe au procès même, tandis que le déplacement semble plutôt participer au maintien de son encadrement et du stroke ; à le situer, à en montrer l'étendue. Nous pouvons définir le **mouvement propre** d'un segment comme l'ensemble des rotations autour d'au moins un degré de liberté du segment considéré sans que ce mouvement soit dû à un autre degré de liberté d'un autre segment. Nous appelons **déplacement** d'un segment, une (série de) translation due à un segment plus proximal sans qu'il y ait modification de position des degrés de liberté du segment déplacé. Au fond le segment déplacé suit la course d'un segment placé plus près de l'épaule (figure 1.20 illustration 3, la main est déplacée et ne présente pas de mouvement propre). Dans les cas où un mouvement affecte un segment, il convient de distinguer la mobilité propre, du transfert de mouvement où le mouvement effectif sur le segment considéré provient néanmoins d'une origine sur un autre segment. Nous appelons **transfert de mouvement** toutes les rotations autour d'au moins un axe d'un des degrés de liberté du segment considéré dues au mouvement d'au moins un autre degré de liberté. Ce transfert peut provenir d'un autre segment proximal ou distal ou bien du même segment (Boutet 2015 [Vestnik]).

¹⁰ On peut appliquer le même raisonnement au cas précédent et dire que la main qui se déplace en bout d'avant-bras constitue un élément stable du geste et le mettre en relation avec la détermination du stroke selon Kendon.

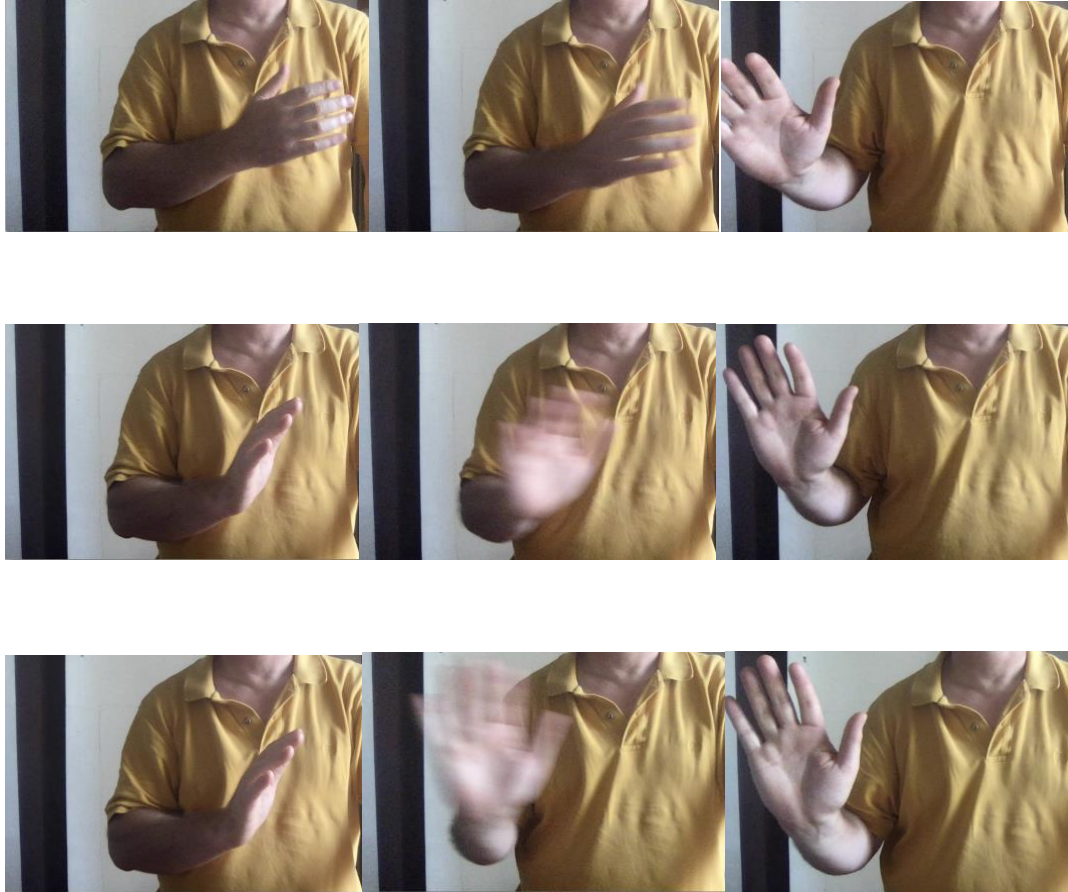


Figure 1.20 Illustrations du mouvement propre, du déplacement et de transfert de mouvement à travers trois réalisations de « refuser ». Illustration 1 (ligne du haut) Seul l'avant-bras présente un mouvement propre. Illustration 2 (ligne du milieu) Le bras est projeté en arrière (extension) et l'avant-bras se déplace sans qu'il soit animé d'un mouvement propre. Illustration 3 (ligne du bas). L'avant-bras est animé d'un mouvement propre qui est totalement transféré sur la main.

A priori un transfert de mouvement sur un segment en provenance d'un autre peut être total ou partiel. S'il est partiel alors les deux segments sont affectés par un mouvement sur un ou plusieurs degrés de liberté, ces mouvements entretenant une filiation cinématique. Si le transfert est total, alors seul un segment est affecté par le mouvement. Le segment à l'origine de ce transfert ne présente pas de mobilité propre. Dans ce dernier cas, une question surgit : comment déterminer que le segment à l'origine du transfert total et qui ne présente pas de mouvement propre n'est pas plutôt affecté par un déplacement ? Cette question touche à la signification portée par un segment. S'il s'agit d'un déplacement alors, on l'a vu, le mouvement provient d'un segment plus proximal, la signification n'est donc pas dans le segment qui ne bouge pas de manière propre (le segment déplacé). Si, au contraire, le segment qui ne bouge pas constitue l'origine du transfert total, alors d'une manière qu'il faut déterminer, il participe à la signification même du signe ou du geste.

Nous allons voir comment faire cette distinction.

1.1.3.2. Distinction entre le transfert de mouvement et le déplacement

Un geste se déploie à travers les segments du membre supérieur. Chacun a sa densité, son inertie et ses degrés de liberté comme on l'a vu. Chaque segment présente donc une structure singulière de mise en mouvement selon une géométrie donnée par les angles des degrés de liberté, par leurs rapports et leur amplitude. De sorte qu'un segment affecté par un transfert de mouvement ou simplement mu par un mouvement qui démarre sur lui-même voit le mouvement transféré ou bien son mouvement propre déplier une forme qu'il est le seul à pouvoir rendre. On a donc bien une univocité formelle par segment. Pourtant en langue des signes comme pour la gestuelle, de nombreux exemples montrent que le transfert d'un mouvement sur un segment plus proximal (ex [NON] en LSF, transfert de la main vers l'avant-bras, voir première illustration de la figure 1.21) ne change pas le sens du signe : on a bien la signification d'une négation sur la main ou sur l'avant-bras. Il faut donc qu'un principe d'identité sémantique s'applique de la main vers l'avant-bras. En somme si l'avant-bras porte le sens du signe [NON], il le partage avec la main lorsque celle-ci est orientée par rapport à l'avant-bras telle qu'on le voit dans le signe (main en pronation et en extension). C'est le cas d'un transfert de mouvement de la main vers l'avant-bras. On peut dire qu'un lien de sens perdure entre la main qui n'est pas (plus) animée d'un mouvement propre et le mouvement de l'avant-bras qui porte une part de la signification du signe [NON].



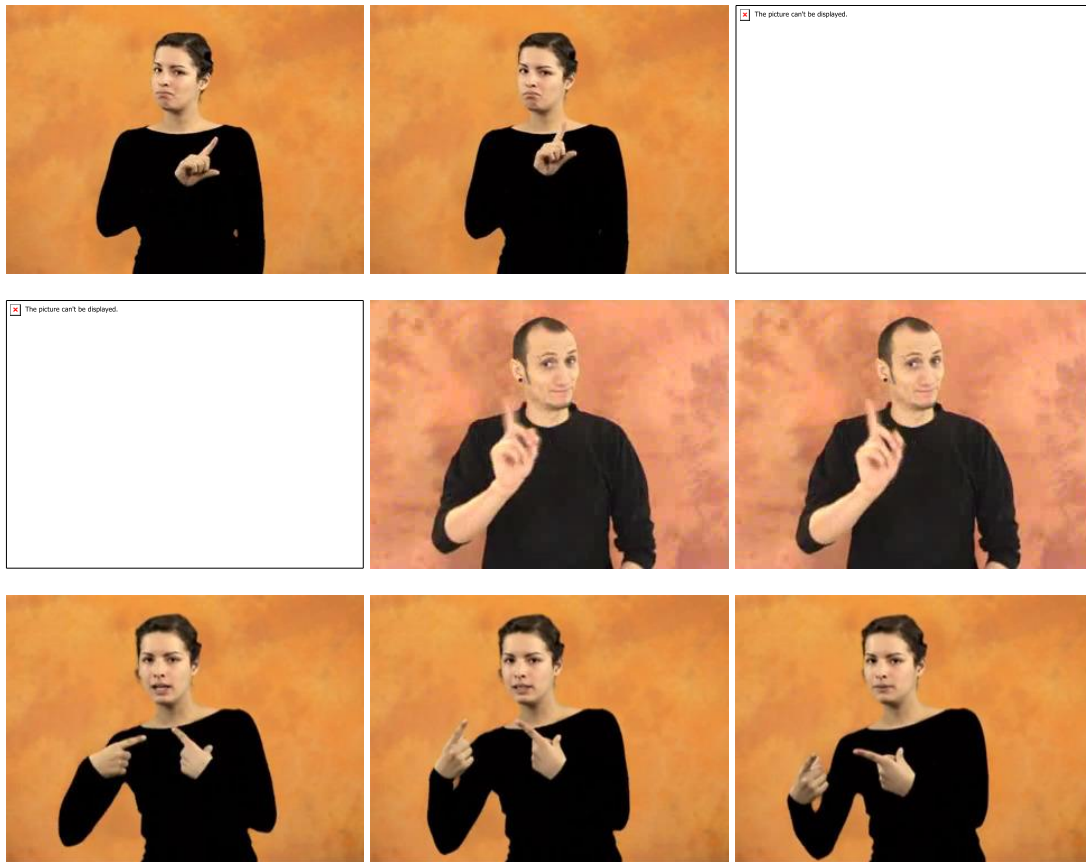


Figure 1.21 Décomposition de signes mettant en œuvre [NON] et [ALLER]. Le signe tout en haut correspond à [NON]. On remarque que le mouvement affecte l'avant-bras, tandis que la main est déplacée ; la main transfère totalement son mouvement à l'avant-bras. Le deuxième signe (deuxième ligne en partant par le haut) correspond à la partie exprimant la négation de [NON AUTORISE]. Ici le mouvement propre affecte tout à la fois la main et l'avant-bras. Le troisième signe [NON, MERCI] montre un mouvement presque totalement transféré sur l'avant-bras. Le quatrième [NON REMBOURSABLE] voit un mouvement propre limité à la main et en partie à l'index d'ailleurs. L'ensemble de ces quatre signes dans lesquels on retrouve [NON] révèlent que le mouvement propre part de la main, peut être transféré totalement ou partiellement ou pas du tout à l'avant-bras. Le signe figurant sur la dernière ligne [ALLER] montre une position de la main inverse de ce qu'elle est pour [NON], au lieu d'être en pronation et en extension, les mains sont ici en supination et en flexion.

Est-ce que le mouvement transféré sur l'avant-bras tient toute la signification ? Il suffit de changer la position de la main et d'en inverser les pôles pour le vérifier. Au lieu d'une position de pronation et d'extension maintenues pendant la réalisation du signe, la main pourrait être en supination et flexion (voir dernière illustration de la Figure 1.21). Dans ce cas, le même mouvement de l'avant-bras ne signifie plus du tout [NON] ; il se rapproche du signe [ALLER]. On voit ainsi que l'emplacement d'un segment qui ne bouge pas participe néanmoins à la signification du signe ou du geste. Il s'agit de l'emplacement intrinsèque, c'est-à-dire de la position du segment dans le jeu polaire de son orientation propre. Le mouvement est transféré sur l'avant-bras, mais le sens reste aussi dans la position maintenue du segment.

Pourtant le même signe [NON] pourrait être vu cette fois comme composé d'un déplacement de la main — sans rapport direct avec le sens du signe — et d'un mouvement de l'avant-bras

qui n'est alors plus un transfert complet du mouvement, mais un mouvement propre. Sur quelles composantes peut-on différencier un transfert total de mouvement sur un segment plus proximal, d'un déplacement du segment dû à un mouvement provenant d'un segment proximal ? (Boutet 2017 LIA)

A regarder plus attentivement la position de la main dans le cas du signe [NON], elle présente une position marquée (pronation, extension) qui correspond d'ailleurs à celle qui serait adoptée en fin de signe si le mouvement avait affecté la main seulement. Le mouvement de la main aurait alors été une adduction (voir première et deuxième ligne de la figure 1.21), c'est-à-dire la même direction que celle suivie par le mouvement totalement transféré sur l'avant-bras. **Le transfert total sur un segment laisse inchangée la position du segment à l'origine des mouvements du signe ou du geste en dehors du pôle dont le(s) mouvement(s) ont été transféré(s).** Le mouvement de l'avant-bras dans le signe [NON] ainsi réalisé est donc bien un transfert total de mouvement qui provient de la main. L'absence de mouvement de la main ne correspond pas à un déplacement.

Ces caractéristiques du mouvement totalement transféré —position de départ maintenue tout au long du signe/geste à l'exception du pôle(s) qui aurai(en)t été en mouvement — s'appliquent-elles au geste de « présentation » (Kendon 2004, pp 210-214 et 265) Calbris & Montredon 1986, p.29) ? Un déroulé complet de ce geste passe par un mouvement de supination, d'abduction et d'extension de la main. Ce triple mouvement de la main diffuse sur l'avant-bras selon une extension et une rotation extérieure (voir figure 1.22).

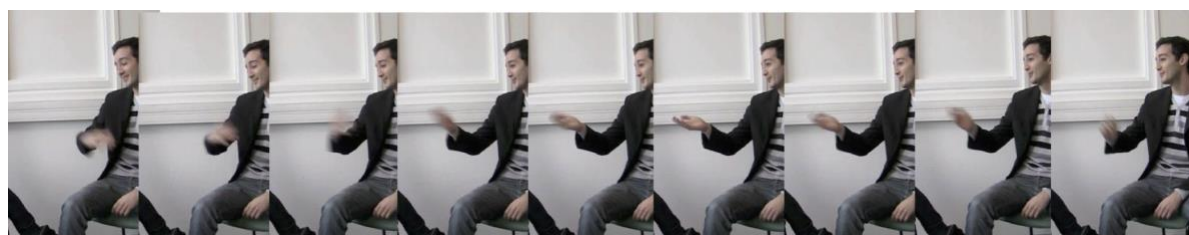


Figure 1.22 Geste de présentation pendant que le locuteur dit et semble constater « ils sont revenus ». Ce petit clip correspond à une décomposition de chaque image. On remarque un mouvement d'extension, de supination et d'adduction de la main droite de l'image 1 à l'image 6.

Le(s) mouvement(s) de supination, d'abduction et/ou d'extension de la main peuvent donc être totalement transférés sur l'avant-bras, mais alors pour que ce geste soit identifié comme une présentation, il faut que la main soit dans une position à minima de supination¹¹. On est

¹¹ La pronosupination constitue un degré de liberté qui n'est pas directement transférable sous forme de mouvement sur un autre segment dans la mesure où son axe de rotation court le long de l'avant-bras. Le seul cas où son mouvement se trouve aligné avec au moins un autre degré de liberté est dans une position où l'avant-bras est dans le même alignement du bras. Dans ce cas un mouvement de pronation pourra être transféré à un mouvement de

bien dans le cas d'un transfert de mouvement et la main n'est pas « déplacée » — selon la terminologie que nous avons mise en place —, dans la mesure où le mouvement qu'elle subit n'est pas uniquement dû aux mouvements d'un segment proximal, puisque le mouvement de l'avant-bras provient de fait de la main. Examinons maintenant le cas d'un geste où l'avant-bras bouge selon les mêmes pôles (extension et rotation extérieure) mais avec une position maintenue de la main en position intermédiaire (ni pronation ni supination) (Figure 1.23, exemple de Vladimir Poutine).



Figure 1.23 Geste exprimant l'incapacité. Les mains de Vladimir Poutine sont dans une position intermédiaire (ni pronation, ni supination), les avant-bras dans une position de rotation extérieure et le bras dans une position d'abduction due au haussement d'épaules très visible. Les mains de Nicolas Sarkozy sont dans une position de supination, les avant-bras dans une position de rotation extérieure, tandis que les bras collés au côté sont dans une position d'adduction. Kobe Bryant, joueur de basket, présente des mains dans une position de supination marquée avec une position des avant-bras en forte flexion et des bras sur les côtés. Il semble que la position de supination ne conditionne pas les positions de l'avant-bras et du bras.

Ce geste n'a pas la même signification que le geste précédent, il exprime une négation épistémique, au sens où le définit Laurent Gosselin (Gosselin 2005, p.4), c'est-à-dire un « jugement de fait résultant d'une évaluation subjective », une incapacité (Kendon 2004 p. 275, Calbris et Montredon 1986 p. 80). Maintenue dans cette position, la main est déplacée cette fois dans la mesure où elle pourrait être dans une position plus marquée de supination et d'extension (Figure 1.23, illustration Nicolas Sarkozy). La position de supination en particulier devrait être marquée comme dans le geste précédent (voir figure 1.22) pour permettre un transfert de l'extension manuelle sous forme d'extension de l'avant-bras et d'abduction pour son transfert sous forme de rotation extérieure. Ce n'est pas le cas. On peut donc en conclure que le mouvement de l'avant-bras ne dépend pas du mouvement de la main. Mais, à l'opposé, le mouvement de la main provient de ceux de l'avant-bras.

rotation intérieure du bras. Par contre la pronosupination constitue un orienteur du transfert de mouvement de la main vers l'avant-bras. En position de pronation un mouvement de flexion est transféré sous forme d'extension sur l'avant-bras, en position intermédiaire (ni pronation, ni supination), la même flexion manuelle est transférée sous forme de rotation intérieure et enfin en position de supination complète, en flexion de l'avant-bras.

Un autre indice existe d'ailleurs pour identifier la nature du segment qui ne bouge pas : à l'origine du transfert total ou affecté par un déplacement. Il s'agit de comparer le nombre de degrés de liberté qui bougent sur chacun des segments, y compris sur celui qui aurait bougé si des mouvements l'avaient affecté. **Le nombre de pôles en mouvement détermine l'origine du geste ou du signe. Moins le nombre est important, plus on se rapproche du segment à l'origine du geste.** A ce titre l'étude réalisée pour le colloque Language as Action de Rome en juin 2017, confirme ce point pour de courts échantillons de trois langues des signes (Danet et al 2017).

Si on reprend quelques-uns des derniers gestes vus, alors celui exprimant l'incapacité montre 3 pôles manuels en mouvement (supination, extension et abduction), deux pôles sur l'avant-bras (rotation extérieure et extension), un seul pôle sur le bras (adduction). Le segment à l'origine de ce geste est donc le bras.

Le signe [NON], montre un mouvement d'adduction de la main, un double mouvement de rotation extérieure et d'extension de l'avant-bras. Le signe trouve bien son origine sur la main et diffuse sur l'avant-bras.

Le geste de présentation, dès lors qu'il montre sur la main la position minimale pour être reconnaissable, c'est-à-dire une position de supination même moyenne, peut alors être réalisé par un mouvement d'extension de la main et, transférée sur l'avant-bras un mouvement de rotation extérieure et d'extension. Même si certaines réalisations de ce geste ne respectent pas cet indice, la main est le segment à l'origine du geste.

Un indice plus fiable consiste à regarder le déroulement d'un geste ou d'un signe sur le membre supérieur et ainsi à déterminer le flux de propagation du mouvement. Ce que nous allons voir dans la section suivante.

1.1.3.3. Flux de propagation du mouvement

Le membre supérieur est une étendue matérielle sur laquelle le mouvement se propage selon un ordre temporel. La difficulté à déterminer cet ordre tient en premier lieu au fait de savoir si deux mouvements décalés dans le temps sont bien dans un rapport de causalité. Pour cela il convient de reprendre les règles établies dans la section 1.1.2. (Géométries des degrés de liberté et conséquences).

Quelles sont-elles ?

La règle d'inertie donne une prévalence aux segments proximaux dans la diffusion du mouvement le long du membre supérieur. Du seul point de vue inertiel, le flux de propagation du mouvement se déroule du bras vers la main.

Une deuxième règle, dite de structure, (règle de la butée) est contrebalancée par un gradient qui marque la potentialité de transferts à mesure qu'un pôle se rapproche de son amplitude

maximum. L'effet de cette règle peut s'opposer aux effets de la règle précédente en faisant remonter le transfert du mouvement vers un segment à inertie plus grande. Ainsi une flexion maximale de la main favorise un transfert vers l'avant-bras, segment à l'inertie plus grande.

La troisième règle (géométrique) porte sur le parallélisme des axes de rotation entre les segments. Elle concerne la direction des transferts. Un transfert de mouvement survient à la condition nécessaire (mais pas suffisante) que l'axe de rotation du pôle en mouvement soit parallèle et adjacent à celui ou ceux sur le(s)quel(s) le mouvement sera transféré. La direction du mouvement détermine le pôle du transfert.

La quatrième règle (diadochale) concerne les mouvements conjoints involontaires. Des mouvements involontaires apparaissent dès qu'une articulation présente deux degrés de liberté et qu'un mouvement les affecte tous les deux (mouvement dit diadochal, MacConaill 1946). On a alors un mouvement **conjoint** involontaire du troisième degré de liberté. Ce transfert involontaire est polaire et sensible à l'ordre d'enchaînements des mouvements comme nous le verrons dans la section 1.2.3. (Mouvement et Position).

	<i>CONCERNE</i>	<i>DIRECTION DU TRANSFERT</i>
<i>Règle d'inertie</i>	<i>Du buste aux phalanges.</i>	<i>Proximal-distal</i>
<i>Règle de la butée</i>	<i>Pour l'essentiel les doigts et la main</i>	<i>Dépendant du parallélisme géométrique et de l'amplitude des ddl. Plus l'amplitude entre les butées est faible, plus le transfert est important. L'abd/add de la main avec celle des doigts est la plus faible du membre supérieur. A l'approche des butées articulaires, la direction du transfert peut être distal-proximal.</i>
<i>Règle géométrique</i>	<i>Potentiellement tous les ddl à l'exception des rotations intérieure/extérieure et de la pronosupination</i>	<i>Pas de direction particulière, répond au parallélisme des axes de rotation</i>
<i>Règle diadochale</i>	<i>Rotation intérieure/extérieure et pronosupination</i>	<i>Sensible à l'ordre du mouvement sur les deux autres degrés de liberté.</i>

Figure 1.24 Tableau récapitulatif des quatre règles qui affectent le mouvement des segments du membre supérieur.

Les mouvements qui apparaissent dans un geste ou un signe sans qu'ils soient dans ce rapport de transfert, récapitulés dans le tableau ci-dessus, constituent donc des mouvements indépendants. Nous exposerons en détail les relations de ces mouvements dans la section suivante 1.1.4.

Situons-nous dans les cas de mouvements transférés le long du membre supérieur. On définit trois situations. L'une pour laquelle le flux de propagation du mouvement lors d'un geste ou d'un signe va d'un segment proximal vers un segment distal (**flux proximal-distal**) ; une autre

pour laquelle le flux de propagation va d'un segment distal vers un segment proximal (**flux distal-proximal**) ; une troisième possibilité pour laquelle aucun flux ne se dégage (**sans flux**). Pour plus de détails voir Boutet 2001[Thèse], Boutet 2005 [Interacting Bodies], Boutet 2010 [LIDIL], Boutet et al 2017 [Vestnik]. Ces flux sont repérables généralement par la mise en mouvement décalée de segments adjacents. Le signe [ARRIVER dans la figure 1.25] commence par un mouvement d'adduction des mains et se poursuit par un mouvement d'extension des avant-bras, ce dernier mouvement n'est autre que le transfert provenant de la main. Le flux est donc distal-proximal.

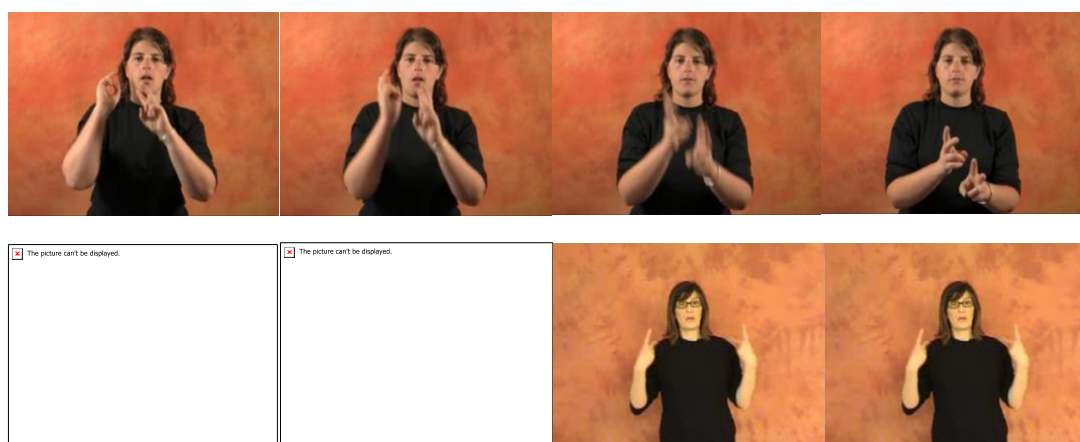


Figure 1.25 Décomposition des signes [ARRIVER] et [VIVRE] en LSF. Pour le signe [ARRIVER] (ligne du haut), le premier mouvement, une adduction affecte les mains, puis de l'image 2 à 4, on voit nettement un mouvement d'extension sur les avant-bras. Le flux est distal-proximal. Pour le signe [VIVRE], la décomposition montre un léger mouvement d'abduction des bras entre les images 1 et 2, puis de rotation extérieure et finalement d'abduction des mains. Le flux est proximal-distal.

Le signe [VIVRE dans la figure 1.25, ci-dessus], quant à lui, montre un mouvement d'abduction des bras ainsi qu'une rotation extérieure qui affecte les avant-bras, avant que les mains ne présentent un mouvement d'abduction. Le flux est ici proximal distal.

Les deux gestes de « présentation » et d'« incapacité », vus dans la section 1.1.3.2., présentent des flux opposés : le geste de « présentation » se déroule selon un flux distal-proximal, tandis que le geste d'« incapacité » répond à un flux proximal-distal.

Derrière ces exemples probants, certains gestes et certains signes présentent des flux plus difficiles à qualifier. Sans donner des réponses tranchées, voici quelques éléments à prendre en considération pour déterminer le flux de mouvement d'un geste ou d'un signe.

La temporalité des transferts est différente selon qu'ils répondent à une inertie (par un gradient décroissant du bras vers la main [règle 1]) ou bien à un gradient allant des segments distaux vers les segments proximaux (plus le mouvement se rapproche d'une amplitude

maximale, plus le transfert est possible [règle 2]) ou encore lorsque le mouvement transféré l'est de manière involontaire (mouvement dit diadochal [règle 4]). Ce dernier est évidemment le plus rapide puisqu'il est consubstantiellement attaché aux deux autres degrés de liberté qui bougent. Ainsi, un mouvement de flexion et de rotation extérieure de l'avant-bras implique-t-il de manière instantanée l'apparition d'un mouvement de supination involontaire. Dans l'ordre de rapidité des transferts arrivent ceux liés à un mouvement d'un segment distal proche de son amplitude maximale. Enfin, le transfert *a priori* le plus lent est le transfert de type inertiel qui arrive sur les segments plus distaux.

Pour illustrer la rapidité du mouvement diadochal qui est quasi totalement transféré sur la main dans la réalisation du signe [ALLER], une réalisation plus décomposée de ce signe permet de comprendre ce qui se joue (Figure 1.26) : le mouvement de supination involontaire est induit par le mouvement de rotation extérieure et d'extension des avant-bras. Il apparaît de manière simultanée, puis l'extension de l'avant-bras est transférée sur la main sous forme d'extension. Si la décomposition de ce signe rend transparent le flux proximal-distal, sa réalisation à vitesse normale est moins visiblement installée dans ce flux.

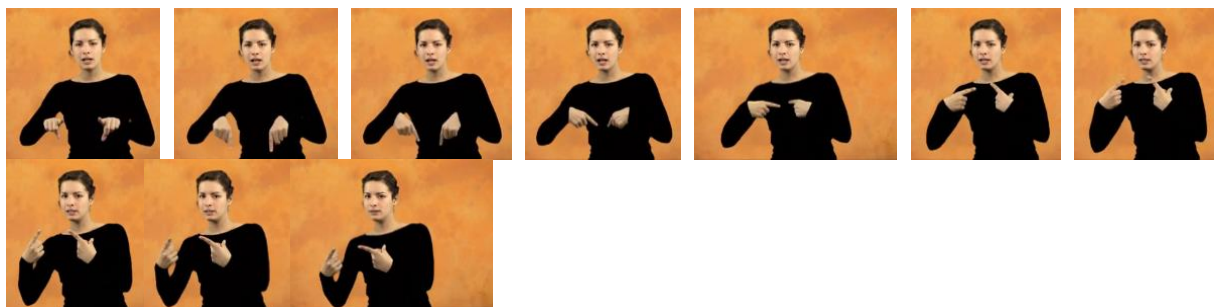


Figure 1.26 *Signe [ALLER] en LSF. Le mouvement de supination débute dès l'image 4 et se prolonge jusqu'à l'image 7 (fin de la première ligne). Il est coextensif au mouvement de rotation extérieure qui débute dès l'image 3 et se prolonge jusqu'en 7 et à l'extension des avant-bras qui débute à l'image 6 et court jusqu'à la dernière image (image 10). Le schéma qui provoque la supination s'écrit : Rot. Ext. $Ext_{AB} > Supi$ (voir figure 1.15, section 1.1.2.3).*

Un autre questionnement lié au flux voit le jour : dans le cas d'un transfert total de mouvement d'un segment proximal comme le bras par exemple vers un segment distal comme la main, le flux du mouvement peut-il être inversé ? Autrement dit le flux du mouvement dépend-il du geste lorsque celui-ci est déplacé sur un autre segment ou bien le flux du mouvement dépend-il du segment et de sa situation ? La réponse semble être en faveur de la deuxième option. C'est le cas de la réalisation du geste d'« incapacité » qui suit (figure 1.27) : le mouvement affecte les mains selon une extension et une abduction puis ceux-ci sont transférés sur les avant-bras. Ainsi, cette réalisation inverse le flux qui de proximal-distal (geste vu plus haut) devient distal-proximal par transfert de mouvement. Il est à noter que le mouvement des avant-bras est bien moins ample que ceux des mains.



Figure 1.27 Meeting électoral de Nicolas Sarkozy du 5 avril 2012. Pendant qu'il dit « On n'y peut rien », on remarque un mouvement d'extension de la main et de légère supination entre les images 2 et 4 et une abduction de la main pour les images 4 et 5, enfin une rotation extérieure de l'avant-bras et une abduction du bras. On assiste ici à une forme d'expression de l'incapacité dont le flux est inversé (distal-proximal) qui s'apparente à celui attendu pour un geste de présentation.

Le transfert complet de mouvement sur un segment plus distal peut redéployer le déroulement du signe ou du geste en modifiant y compris le flux de propagation du mouvement. Si la forme générale du geste ou du signe n'est pas modifiée, le flux, lui, peut être inversé. On peut dire que le flux ne définit pas un geste. Dans certains cas, il permet de distinguer des gestes entre eux (geste de présentation, geste de négation épistémique). Le flux structure le déroulé du geste ou du signe tout en englobant dans la même entité de sens les formes captées sur les degrés de liberté voire les segments que le mouvement traverse. Une fois étendue dans les formes traversées, la signification peut être réalisée sur un segment éloigné de l'origine du geste. En fonction des degrés de liberté mis en mouvement sur ce(s) segment(s) éloigné(s), le flux peut être inversé. Si c'est le cas alors la réalisation emprunte le flux de l'autre geste. On aura, par exemple, un geste de « négation épistémique » (ou autrement dit d'expression de l'incapacité) transféré sur la main et l'avant-bras présentant un flux inversé —distal-proximal— et qui, dès lors, aura une couleur de présentatif, la forme déployée sur la main et l'avant-bras s'apparente tout de même à celle du geste de « négation épistémique ». Le geste pourra alors être interprété comme « la présentation d'une réalité extérieure à laquelle je ne peux rien ». Le flux prend le pas sur la forme ; il n'en a pas raison. La forme gestuelle de la négation épistémique perdure mais passe au second plan au profit du flux qui est bien ici celui de la « présentation ». Des formes gestuelles hybrides apparaissent donc ; empruntant d'un flux et de la forme générée par le flux opposé, leur sens s'apparente à une composition.

1.1.4. Relations et représentations entre les degrés de liberté répartis par segment

Les relations entre les degrés de liberté s'apprécient selon plusieurs plans. Lorsque les degrés de liberté n'entretiennent pas de relations de transfert de mouvement entre eux quelles qu'elles soient, leurs mouvements construisent des clusters en commun desquels du sens émerge (voir *infra* schéma d'action en 1.2.). Avant d'exposer ces schémas d'action chargés de sens, il convient de fixer les règles de transfert du sens dans les cas de transfert de mouvement (1.1.4.1.). La définition de la forme gestuelle en découle (1.1.4.2.) et les flux des transferts dessinent des réalités formelles différentes qui pèsent sur la représentation que l'on a du sens

des gestes (1.1.4.3.). On touche ici à ce qui informe les formes gestuelles, du point de vue du chemin que les gestes tracent et de la manière dont ils les tracent.

1.1.4.1. Transfert du mouvement, transfert de la signification

Au contraire, lorsque les mouvements relèvent de transferts, alors les degrés de liberté touchés par ceux-ci établissent par habitus une généalogie formelle telle que les formes transférées partagent avec les formes initiales un air de famille. Cet air de famille rassemble des réalisations jouées sur différents segments et peut apparaître entre deux degrés de liberté, l'un sur la main, l'autre sur l'avant-bras par exemple. Ainsi, un geste latéral de rotation extérieure de l'avant-bras (Kendon 2004, p.262-263) balayant jusqu'à son amplitude maximale un plan horizontal à vitesse constante, exprime selon Kendon une *ligne d'action interrompue*. La main en pronation — la paume dans le même plan horizontal — suit ce geste par un déplacement. Elle n'a donc pas de mouvement propre. La signification que nous préférons adopter — de « totalité » — réside dans ce type de mouvement de l'avant-bras avec cette qualité de mouvement : une vitesse constante (figure 1.28).

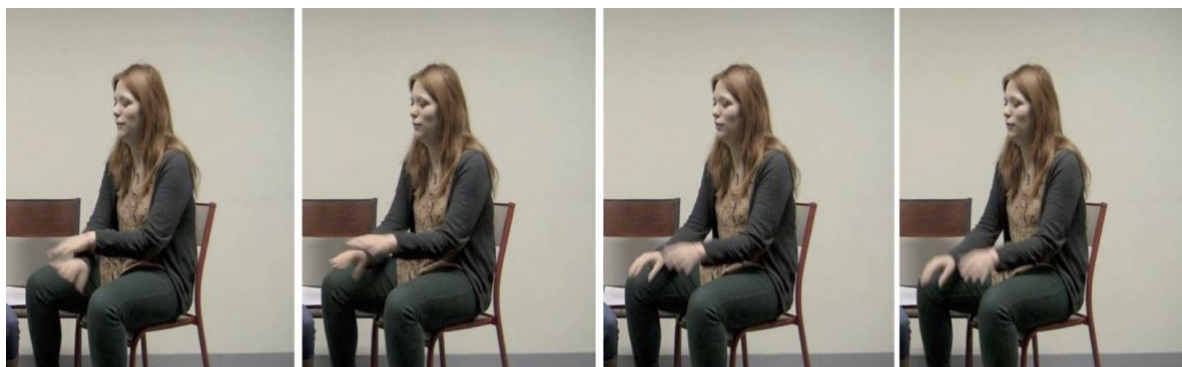


Figure 1.28 “*Donc y avait du sang partout*”. Le geste débute par un mouvement de l'avant-bras (rotation extérieure des images 1 à 3), puis ce mouvement affecte la main (images 3 et 4) dans la même direction, vers l'extérieur. Ce geste correspond à l'expression de la totalité. Notez que la vitesse si elle est importante ici (main floue) demeure relativement constante et élevée.

Si, toujours en pronation, c'est cette fois la main qui balaie le plan horizontal d'une trajectoire nécessairement plus courte par un mouvement d'adduction allant jusqu'à son amplitude maximale alors la même notion de « totalité » émerge, à la condition expresse que ce geste soit fait à vitesse constante. Cette vitesse constante constitue un indice fort que le transfert de mouvement provient bien de l'avant-bras. Dans le cas où ce mouvement d'adduction de la main aurait été réalisé avec une accélération importante, alors il aurait répondu à un flux distal-proximal et aurait été généré sur la main, exprimant ainsi une « négation » (figure 1.29). On serait alors sorti de cette généalogie de forme, au profit de l'expression d'une négation simple.



Figure 1.29 *“Enfin, on n’était pas nombreux”*. Ce geste commence avec un mouvement de la main (vers l’extérieur). Ce mouvement se propage à l’avant-bras (images 4 et 5) avec la même direction extérieure. Ce geste correspond à une négation. Pendant les trois premières images, quand la main est en mouvement, la partie haute du poignet droit reste à la même place (comme on peut le voir dans ces images, étant donné la position du coude gauche en arrière-plan). Dans le balayage de l’extérieur de la main, on peut voir également l’expression d’une totalité, la main couvrant alors l’étendue supposée que les personnes occupaient.

Encore ne s’agit-il là que d’un transfert de mouvement d’un degré de liberté vers un autre. Or les cas les plus fréquents relèvent d’un transfert de 1 à n ($n = 2$ à 6). Si l’habitus est tel que pour un mouvement transféré sur un seul degré de liberté, la forme seconde agrège la signification de cette forme première, qu’en est-il de la forme seconde composée par plusieurs degrés de liberté ? Reprenons le geste d’« incapacité » ou de négation épistémique vu en 1.1.3.3. Ce geste de flux proximal-distal, est généré sur le bras par un mouvement d’adduction, rapprochant le coude du côté du corps. Ce mouvement pour des raisons inertielles est transféré sur l’avant-bras selon un mouvement de rotation extérieure. Pour des raisons liées aux mouvements diadochaux, une répercussion involontaire sous la forme d’un mouvement de supination est associée à l’abduction du bras. Ainsi, ce seul mouvement du bras entraîne deux mouvements de l’avant-bras : la rotation extérieure et la supination. Ces deux mouvements ensemble contiennent la même valeur de négation épistémique. Un seul de ces mouvements par exemple la rotation extérieure ne peut à lui seul porter la valeur de « négation épistémique » à moins que la position initiale de la main soit déjà en supination. L’inverse est vrai également : lorsque l’avant-bras déjà en rotation extérieure marquée voit un mouvement de supination accompagner un mouvement d’adduction du bras, la signification est bien celle d’une « négation épistémique ». Dans la même configuration, un simple mouvement de supination sans mouvement d’adduction du bras donnera la même signification. La forme d’un geste inclut donc l’emplacement des segments.

1.1.4.2. *Qu’est-ce qu’une forme gestuelle*

Le concept de forme gestuelle comme porteur d’une valeur singulière est donc à revoir. Il n’y a pas de constante forme/sens pour la gestualité au sens d’une trajectoire déployée dans l’espace. Il n’y a pas une forme unique par sens. On ne peut donc pas considérer une forme en soi. Le système de valeurs associées aux formes inclut ce que le déploiement récurrent des mouvements sur le membre supérieur capte sur les degrés de liberté en termes de

mouvement mais également, on vient de le voir, en termes de position. S'il n'y a donc pas de forme en soi indépendamment du/es degré(s) de liberté qui la génère(nt), il n'y a pas non plus de forme sans considérer le flux de propagation du mouvement. **Une forme gestuelle est constituée par le(s) degré(s) de liberté sur la/esquelle(s) un mouvement se déploie sur tout ou partie du membre supérieur mais également où ce mouvement est figé (posture) ainsi que par l'ordre de déploiement du mouvement sur les degrés de liberté qu'elle traverse.**

On voit toute la nécessité de trouver dans chaque geste le segment qui le génère. Et de ne pas faire trop de cas de la forme en tant que déploiement.

Les disparités formelles peuvent être bien plus importantes entre des gestes partageant pourtant la même signification que celles qu'on a vues. Ainsi le *shrug* (exemple de Vladimir Poutine de la figure 1.23 de la section 1.1.3.2) semble distant formellement de la « négation épistémique » (exemple de Nicolas Sarkozy de la même figure 1.23). Ce dernier geste rapproche le coude du côté (abduction), tandis que le *shrug* l'éloigne (adduction). Dans une réalisation mettant en mouvement l'avant-bras et la main, ces deux segments sont portés vers l'extérieur et vers le bas. Tandis que le *shrug* porte ces segments vers le haut sans rotation extérieure de l'avant-bras. Un certain nombre de caractéristiques formelles distinguent donc ces deux gestes. Pourtant, à regarder de plus près les relations entre un mouvement d'adduction du bras et le mouvement de haussement d'épaule, un lien de causalité lie le premier au deuxième. Un mouvement d'adduction comprimant les bras sur le côté et en particulier au niveau des coudes, amène vers un transfert de cette pression au niveau des épaules qui subissent alors un haussement, libérant d'ailleurs un peu de pression subie sur les côtés. Ces deux formes aux directions contraires (haut et bas), aux trajectoires divergentes et aux amplitudes dissemblables sont pourtant reliées par transfert de mouvement. Le haussement d'épaule et la « négation épistémique » telle qu'elle est réalisée ici sont d'ailleurs rapprochés dans la littérature (Calbris & Montredon 1986, Streeck 2009, Debras 2013).

1.1.4.3. Transfert de mouvement et degrés de liberté

Trois types de transferts de mouvement sont possibles. Le premier ne transfère rien d'inertiel. Seuls les mouvements involontaires dits diadochaux apparaissent. Le deuxième type, le plus courant, transfère les mouvements dans la même direction que celle initiée par le mouvement. Le troisième type voit le transfert opérer dans la direction inverse à celle dans laquelle le mouvement initiateur joue. Nous présentons successivement ces trois types.

Le transfert diadochal seul

Ces mouvements involontaires et immédiats affectent les trois segments du membre supérieur. Ils apparaissent pour des articulations à 2 degrés de liberté qui entraînent une répercussion sur un troisième degré de liberté quand celui-ci est une rotation longitudinale (voir 1.1.2.4). C'est le cas du bras, de l'avant-bras et de la main. Les mouvements involontaires peuvent affecter la rotation intérieure/extérieure et la pronosupination. Les figures 1.15 et

1.17 de la section 1.1.2.4 récapitulent l'ensemble des possibilités de transfert. Dès lors qu'il y a un transfert sur la pronosupination et/ou la rotation intérieure/extérieure, le geste qui a une signification la conserve. Il en va ainsi comme on vient de le voir du geste de « négation épistémique ». Il en va de même du geste « s'en fiche » qui peut être réalisé avec un mouvement de rotation intérieure et de flexion de l'avant-bras. Ces deux mouvements entraînent un mouvement involontaire de supination. En l'absence de celui-ci que cela soit en termes de mouvement ou de position, ce geste ne semble pas contenir cette signification du désintérêt (Figure 1.30).

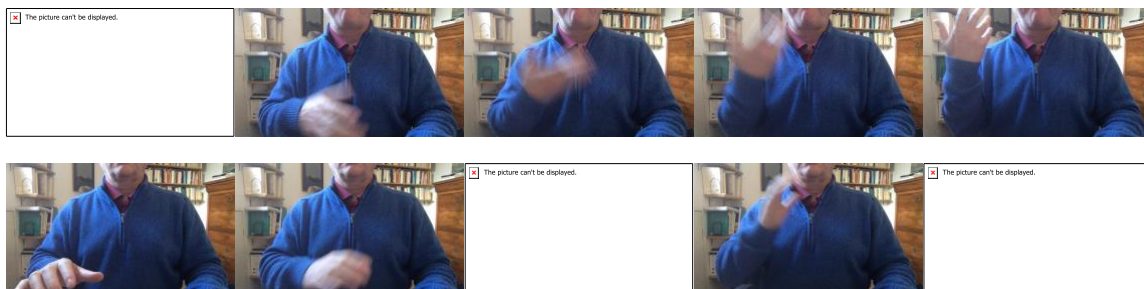


Figure 1.30 Illustrations d'un geste signifiant « s'en fiche » (ligne du haut) et d'un geste présentant les mêmes mouvements à l'exception de la supination. Au cours de ce second geste la pronation est maintenue tout au long. On ne reconnaît pas dans le second, le geste du désintérêt qui apparaît dans le premier.

En première approche, il apparaît que le transfert diadochal participe directement à la compréhension et peut-être à la signification des gestes qui mettent en jeu ce type de transfert. En l'absence de transfert, le geste n'est pas reconnaissable.

Examinons maintenant quels sont les lieux de transferts des mouvements

Le deuxième type de transfert relève de l'inertie. Plus lent à se mettre en place que le transfert diadochal, il prolonge néanmoins la forme gestuelle sur d'autres degrés de liberté qui, dès lors, deviennent porteur d'une signification identique ou similaire à celle présente sur le segment à l'origine du transfert.

Régi par l'inertie et le moment d'inertie qui l'accompagne, **ce type de transfert apparaît lorsque le moment cinétique d'un mouvement est aligné ou dans un angle inférieur à 60° avec le mouvement possible d'un ou plusieurs autres degrés de liberté et que sa force est suffisante pour entraîner le mouvement de ces degrés de liberté sur lequel de fait le mouvement est alors transféré.** On parle alors de chaîne articulée.

Pour les transferts proximo-distaux

Du bras vers l'avant-bras, la flexion du bras entraîne une flexion de l'avant-bras. Son extension entraîne une extension également de l'avant-bras. L'abduction du bras peut être transférée sur une rotation extérieure, le pôle opposé — l'adduction — se déroule par une rotation intérieure.

De l'avant-bras vers la main, le transfert de la flexion de l'avant-bras sur la main dépend de la position de la main. En position intermédiaire (ni pronation, ni supination, « la main sur la tranche »), le transfert opère par une abduction de la main ; en position de pronation complète (paume vers le bas), le transfert a une incidence en termes d'extension. On aura compris qu'en position de pronation de 45°, le transfert se fait à la fois sur l'abduction et sur l'extension de la main. Les autres positions orientent la main de sorte que le transfert touche d'autres pôles. La pronosupination fonctionne ici comme un inverseur de pôles : en position de pronation complète (paume vers le bas), le transfert d'un mouvement de flexion de l'avant-bras affecte l'extension de la main, en position de supination complète (paume vers le haut), c'est bien la flexion de la main qui est affectée. Il est inutile de détailler vers quel degré de liberté manuel est transféré une extension de l'avant-bras, cela dépend ici encore de la position de la main. Retenons qu'à position identique un mouvement d'extension de l'avant-bras aura un impact opposé en termes de pôles à celui qu'aurait le transfert d'un mouvement de flexion de l'avant-bras sur la main.

Enfin les mouvements initiés sur la main peuvent être transférés sur les doigts. Toujours selon le même type de schéma, une extension de la main verra les doigts subir une extension. Le mouvement opposé, c'est-à-dire la flexion manuelle aura comme répercussion sur les doigts une flexion. L'abduction/adduction manuelle est théoriquement en phase avec l'abduction/adduction des doigts. Dans la pratique, l'amplitude de mouvement de ces derniers est trop faible pour qu'on puisse y apprécier un impact.

Pour les transferts disto-proximaux

Un mouvement initié sur les doigts peut 'remonter' sur la main. L'abduction/adduction, la flexion/extension des doigts seront alors transférées sur les mêmes pôles de la main.

La dissymétrie possible des mouvements de flexion et d'extension des doigts peut avoir un impact sur la main et crée un mouvement de pronosupination. L'index et le majeur sont engagés dans un mouvement d'extension, tandis que l'annulaire et l'auriculaire le sont dans un mouvement de flexion. Le tout crée par transfert un mouvement de supination.

On voit ce geste à l'œuvre notamment dans une ère culturelle maghrébine signifiant l'interrogation (Figure 1.31, première ligne), ainsi qu'en LSF quoique de manière plus atténuée dans le signe [QUOI ?] (Figure 1.31, deuxième ligne).



Figure 1.31 Illustrations d'un geste d'interrogation en usage au Maghreb (ligne du haut) et du signe [QUOI] en LSF. Notez la flexion de l'auriculaire et de l'annulaire dans le geste, liée à l'extension de l'index et du majeur, ainsi que du pouce. Ces deux mouvements en opposition polaire créent un mouvement de supination par transfert.

Un mouvement initié sur la main répond aux mêmes transferts sur l'avant-bras que ceux que l'avant-bras initie sur la main. La position de la main a un impact direct sur les répercussions sur l'avant-bras, à l'instar de ce qui se passe pour le transfert du flux proximal-distal.

La flexion/extension et l'abduction/adduction de la main sont deux degrés de liberté transférables sur l'avant-bras. Il en va différemment de la pronosupination. Elle ne présente aucun transfert inertiel, simplement parce que la rotation autour du cubitus et du radius ne présente d'impact sur aucun degré de liberté. La pronosupination est un degré de liberté qui oriente les transferts sans jouer aucun rôle d'initiateur de ceux-ci.

Au cours d'un geste de la main avec un mouvement de flexion/extension et/ou d'abduction/adduction lorsque la pronosupination change l'orientation de la paume, on a un transfert sur l'avant-bras qui évolue au cours du geste en fonction du changement d'orientation. Pour une orientation de la paume qui passe de la supination complète à la pronation maximale, un mouvement de flexion de la main sera transféré sur une flexion de l'avant-bras, puis une rotation intérieure, avant qu'une extension vienne parachever le transfert.

L'abduction/adduction manuelle est le degré de liberté qui présente l'amplitude la plus faible du membre supérieur (avec celle des doigts). Elle est en moyenne de 35° pour l'abduction et de 45° pour l'adduction. Un mouvement de l'un de ces pôles a donc plus de chance d'atteindre la butée articulaire et d'être transféré sur l'avant-bras que la flexion/extension manuelle dont l'amplitude est de 90° pour chaque pôle.

Lorsqu'il est important, le mouvement d'abduction/adduction manuelle dirige le flux du mouvement de la main vers l'avant-bras. Ce degré de liberté fonctionne comme un véritable initiateur de flux distal-proximal (voir 1.2.)

D'une manière générale, l'inertie ne joue pas en faveur d'un transfert distal-proximal. Le rapport de masse entre la main et l'avant-bras est de 1 contre 3. Entre la main et le bras, le rapport augmente encore. Il est de 0,55 contre 2,3.

Les relations entre les degrés de liberté dans les gestes symboliques sont régies par le mouvement propre des segments. Ils ne dépendent pas d'objets extérieurs puisqu'on se situe dans une gestualité en dehors de la manipulation. Ainsi, comme nous venons de le voir, les forces auxquelles les degrés de liberté sont soumis sont en quelque sorte uniquement biomécaniques. En l'absence d'objets manipulés qui imposeraient une détermination externe aux gestes, les formes qui en émergent dépendent des déterminants biomécaniques que nous avons exposés. Les tensions, accélérations, longueurs ou langueurs, à-coups ou fluidité gestuelles sont de fait déterminés ou conditionnés de manière biomécanique. Nous avons défini le **transfert de mouvement** comme toute rotation autour d'au moins un axe d'un des degrés de liberté du segment considéré due au mouvement d'au moins un autre degré de liberté (voir 1.1.3.1). Reste à voir la direction que prend ce transfert. Deux directions sont possibles. L'une agit globalement et rapidement avec plus ou moins de rigidité dans l'ensemble qui se meut. Il s'agit d'un flux distal-proximal. L'autre développe un geste plus long avec une cinématique plus homogène et un transfert qui touche *a priori* plus de segments ; le flux proximal-distal est alors convoqué. D'autres caractéristiques cinématiques émanent de ces flux, mais avant d'en donner les grands principes, déterminons d'abord l'étendue de mouvements simples des unités gestuelles.

1.2. Schémas d'action

Quelle est l'étendue de l'ensemble des mouvements incluant des transferts sur d'autres degrés de liberté qui peuvent être regroupés au sein de chaque geste. Nous appelons ces structures, des schémas d'action. Nous verrons les principes qui régissent ces regroupements, ainsi que leur définition (1.2.1). Puis, nous en détaillerons la liste (1.2.2). L'impact du mouvement et de la position seront présentés (1.2.3). Enfin, la qualification de chaque segment du membre supérieur en tant que substrat ou en tant que support sera expliquée (1.2.4).

1.2.1. Principes et domaine de définition des schémas d'action

Il s'agit ici de représenter un geste par les pôles qui le caractérisent et en même temps de rassembler et de schématiser cette forme gestuelle telle qu'elle est définie en 1.1.4.2¹² et de caractériser l'ensemble des variations auquel ce geste donne lieu le long du membre supérieur. Un schéma d'action est un regroupement de mouvements ou de positions régis par une unité gestuelle, signalés par des pôles et organisés en ligne comme en colonne (voir figure 1.32, ci-dessous en 1.2.2.1). Chaque segment est représenté par une ligne, il y a autant de lignes que le transfert du mouvement le permet. L'ordre d'apparition des pôles mis en mouvement dans un segment est représenté par l'ordre linéaire au sein de chaque ligne. Le flux de propagation du mouvement n'est pas représenté à proprement parler, mais il se déduit de la position des pôles de la main, et est marqué par le soulignement pour les pôles de l'avant-bras et du bras, comme nous allons le voir. Le transfert de mouvement entre les segments se fait entre les lignes, en quelque sorte en colonne.

Tous les schémas d'action peuvent être réduits au mouvement volontaire de deux pôles qu'ils soient sur la main, sur l'avant-bras ou sur le bras. Les mouvements de ces deux pôles sont transférés sur tout ou partie des pôles figurant dans le schéma d'action. On ne fait aucune distinction entre les types de transfert dans les schémas d'action (diadochal, inertiel, géométrique). Aucun d'entre eux n'est signalé. En dehors de la casse utilisée — nous y reviendrons —, les seules informations fournies sont les pôles, l'enchaînement de ceux-ci, l'origine du schéma d'action et l'organisation en fonction du segment, ainsi qu'en fonction du transfert.

Les schémas d'action répondent donc à une mise en forme théorique qui prend en compte l'inversion des conséquences polaires des mouvements diadochaux (FLEX.AD{D>PRO, mais ADD.FLEX>SUPI). On compte quarante schémas d'action (voir Boutet 2010 [LIDIL], Boutet 2008[Interacting Bodies]).

1.2.2 Lecture et liste des schémas d'action

La mise en forme textuelle de ces schémas d'action comporte des informations inhérentes à l'ordre des mouvements et à l'origine des formes gestuelles dont chaque schéma d'action rend compte. Elle favorise la lecture du flux de propagation du mouvement et replace le déroulé gestuel réalisé dans un schéma qui inclut les autres variations possibles de cette unité de forme. La manière de lire ces schémas est présentée (1.2.2.1) ainsi que la circulation des transferts (1.2.2.2). Enfin la liste de l'ensemble de ces schémas d'action sera donnée (1.2.2.3).

¹² Une forme gestuelle est constituée par le(s) degré(s) de liberté sur la/esquelle(s) un mouvement se déploie sur tout ou partie du membre supérieur mais également où ce mouvement est figé (posture) ainsi que par l'ordre de déploiement du mouvement sur les degrés de liberté qu'elle traverse.

1.2.2.1 Composition des schémas d'action

Main	<u>pro.ADD</u> >exten(1)	Main	<u>pro.exten</u> >add(10)
Avant-bras	EXTEN EXT FLEX	Avant-bras	EXT FLEX EXT
		Bras	<u>ADD FLEX</u>
Main	<u>pro.add</u> >exten(4)	Main	<u>ADD.exten</u> >pro(11)
Avant-bras	<u>EXTEN EXT FLEX</u>	Avant-bras	EXTEN EXT FLEX

Figure 1.32. Quatre schémas d'action parcourent plusieurs segments. Les pôles soulignés signalent où démarre le geste. Les majuscules sur la main signalent les pôles qui bougent de manière prédominante, malgré l'ordre de propagation du mouvement.

Ces quatre schémas d'action figurent l'ensemble des particularités. Chaque ligne représente les mouvements d'un segment. Le segment qui porte l'origine du geste est souligné. Ici les pôles qui composent chacun de ces schémas d'action sont les mêmes. La ligne de la main est composée de deux parties séparées par un chevron. La partie à gauche correspond aux deux parties à gauche correspond aux deux pôles mis en mouvement de manière volontaire quand cette ligne est soulignée, ou bien elle correspond à la partie transférée sur la main d'un mouvement qui provient de l'avant-bras ou du bras. La partie à droite du chevron est une répercussion involontaire, soit pour des raisons diadochales soit pour des raisons géométriques, indépendamment du transfert inter-segmental. Toutefois l'amplitude de ce pôle peut être renforcée par transfert inter-segmental.

Entre les schémas 1 et 4 (à gauche, haut et bas), l'origine du geste n'est pas la même, sur la main dans le premier cas, elle se situe sur l'avant-bras pour le schéma numéroté 4. Cette différence est due à l'amplitude du mouvement d'adduction manuel. Lorsque son mouvement est de grande amplitude, alors la règle de la butée articulaire s'applique, le flux est donc distal-proximal : la main constitue l'origine du geste. On voit cette origine manuelle de la forme gestuelle dans le schéma d'action 11 : l'adduction est là en première position dans la ligne de la main. Pour le schéma d'action 4, le mouvement d'adduction est moins important, et la règle de l'inertie prévaut. L'avant-bras dirige donc le mouvement, il est à l'origine de la forme gestuelle. La seule différence entre les schémas 1 et 4 réside dans l'origine. Le déroulé gestuel n'est pas le même et nous en verrons les répercussions en termes de sens. En deuxième position une abduction ou une adduction manuelle figurent en majuscule lorsqu'ils imposent l'origine du geste.

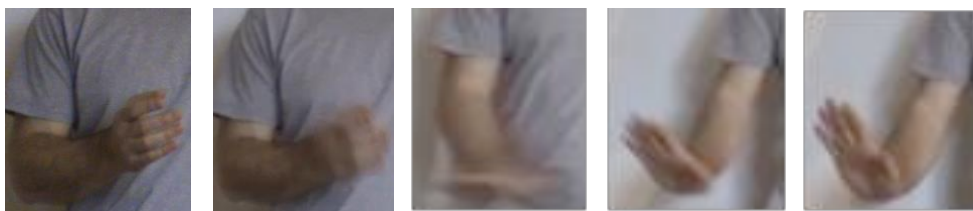
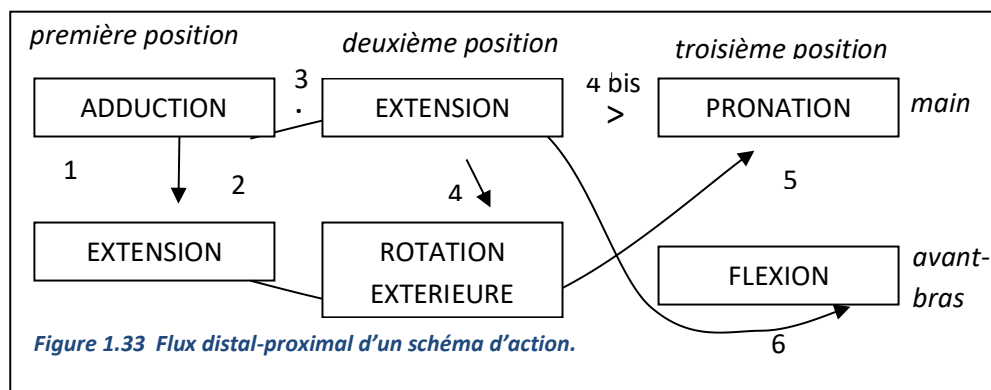
D'une manière générale et quels que soient les segments, l'amplitude du mouvement ou bien la position par rapport à la butée articulaire de chaque pôle diminue de gauche à droite dans chacune des lignes. Cela se traduit :

- soit par une amplitude décroissante de chaque pôle mis en mouvement par segment,
- soit par un décalage temporel de leur mise en mouvement avec un chevauchement ou non,
- soit par une position déjà marquée dans l'amplitude d'un des pôles.

La mise au jour des critères et de leurs seuils qui président à l'ordre de ces pôles dans le schéma d'action reste encore à préciser. En tout état de cause, ce décalage d'intensité entre les pôles à gauche du chevron crée une dissymétrie qui se traduit à droite du chevron par la mise en mouvement d'un des pôles du troisième degré de liberté. L'amplitude de la répercussion involontaire est *a priori* moins importante que celle des deux premiers pôles, sauf si elle est renforcée par un transfert venant de l'avant-bras ou du bras.

1.2.2.2 Circulation des transferts de mouvement dans les schémas d'action

Le bloc compact que représente un schéma d'actions est trompeur. Les transferts de mouvement circulent bien sur une même ligne comme entre les lignes. Nous allons voir deux exemples.



Photog.1 Position
initiale

Photog.2
Abduction (1)

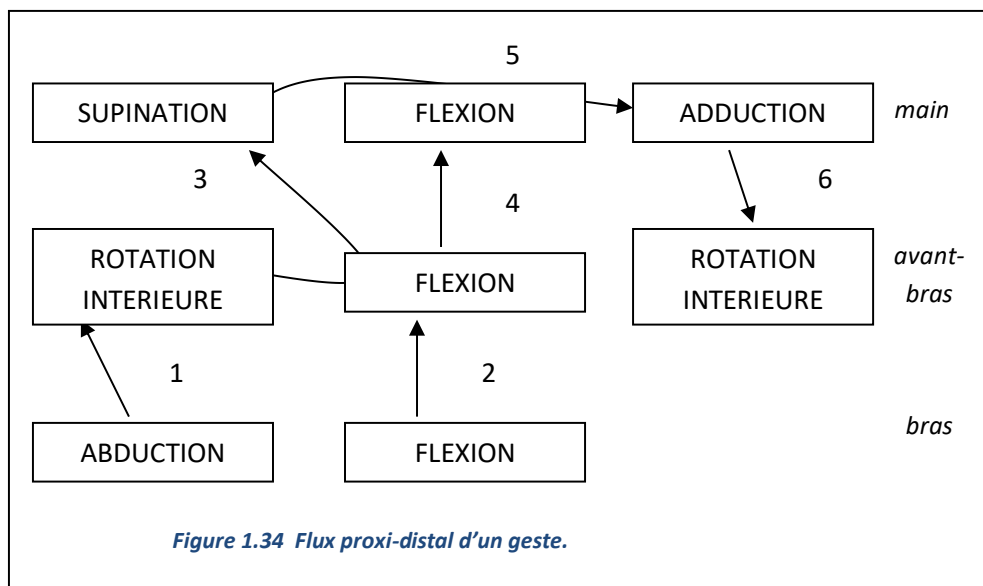
Photog.3 Exten>Pro
Exten (3 et 4)

Photog.4 Exten
Rot.Ext et Pro (4 et 5)

Photog.5 Exten Main
Flex. Avant-bras (4, 5
et 6)

Le premier exemple (figure 1.33) présente un flux distal-proximal. Le geste démarre sur la main par une adduction et une extension. Le mouvement sur les autres pôles peut être considéré comme des transferts de mouvement. En théorie, seules l'adduction et l'extension manuelles sont des mouvements volontaires. Dans la pratique et sans doute sous l'influence d'une forte habitude, il y a bien une contraction musculaire des autres pôles. Le premier transfert de mouvement diffuse sur l'avant-bras et se traduit par un mouvement d'extension de celui-ci. L'association adduction et extension de la main entraîne une conséquence diadochale : un mouvement de pronation involontaire est rapidement en place. On le voit d'ailleurs sur le troisième photogramme qui montre une extension de l'avant-bras à son maximum (premier transfert inter-segmental), une main dans une position d'extension quasi maximum, un mouvement d'adduction manuelle déjà impliquée dans un transfert sous forme de rotation extérieure de l'avant-bras et une pronation à son quasi maximum.

A mesure que la paume change d'orientation sous l'effet de la pronation qui la fait passer progressivement d'une orientation vers l'intérieur à une orientation vers le bas, le transfert de mouvement sur l'avant-bras est modifié également : d'une extension il passe à une rotation extérieure sous l'effet de l'adduction manuelle. Lorsque l'extension de la main est à son maximum (photog. 4) et que la rotation extérieure de l'avant-bras a elle-même atteint la position maximale due au transfert, alors le transfert provenant cette fois de la butée articulaire de l'extension manuelle se traduit sur l'avant-bras par une flexion qui vient conclure la série de transfert inter-segmental.



Dans le schéma d'action ci-dessus (Figure 1.34), le geste est initié sur le bras par deux mouvements volontaires : une abduction (éloignement dans un plan frontal du plan de symétrie sagittal) et une flexion (mouvement dans le plan sagittal en avant d'un plan frontal). L'abduction entraîne une rotation intérieure¹³ (paradoxe de Codman, voir 1.1.2.4) tandis que la flexion brachiale est transférée sur l'avant-bras par une flexion pour des raisons inertielles. A leur tour la rotation intérieure et la flexion de l'avant-bras trouvent un échappement immédiat par un mouvement de supination (transfert diadochal). Ce transfert est fait en même temps que l'association des deux mouvements de l'avant-bras. Il apparaît donc en première position dans la ligne correspondant à la main. La flexion de l'avant-bras est transmise à la main selon un mouvement de flexion. La succession supination et flexion manuelle donne un mouvement d'adduction manuel qui vient à son tour accentuer le mouvement de rotation intérieure qui était déjà en place.

Bien évidemment parmi ces pôles mis en mouvement, ceux-ci peuvent être plus ou moins amples tout en respectant d'ailleurs les proportions qui président à l'ordre du schéma d'action pour la ligne qui porte l'origine du geste. Un geste répondant aux mouvements du bras (abduction + flexion) et diffusant légèrement sur l'avant-bras (rotation intérieure et flexion) peut tout à fait ne pas être transféré sur la main qui reste alors par exemple en légère pronation et en position ni fléchie ni étendue. Ce geste répond à une partie du schéma

¹³ En imaginant que le mouvement d'abduction du bras eut été plus ample, alors, en plus d'un transfert sous forme d'un mouvement de rotation intérieure, un autre transfert aurait affecté la main sous forme d'un mouvement de pronation. Ici le mouvement du bras est peu ample et n'affecte que l'avant-bras.

d'action. C'est le coup de coude sur le côté signifiant « à quoi bon » et marquant un désintérêt à peine matinée de désinvolture.

1.2.2.3. Liste des schémas d'action

ill331	<u>pro . ADD</u> >exten (1)	<u>supi . ADD</u> >flex (2)	ill332
	EXTEN EXT FLEX	EXTEN INT FLEX	
Supi . abd>exten(Loc.ini SUPi)	pro . add>exten	ill333	ill334
<u>FLEX EXT</u> EXTEN (3)	<u>EXTEN EXT FLEX</u> (4)	<u>EXTEN INT FLEX</u> (5)	supi . add>flex
			pro . abd>flex (Loc. ini PRO)
			<u>FLEX INT</u> EXTEN (6)
Supi . flex>Add	pro . exten>add	supi . flex>add	pro . exten>add
INT FLEX INT	EXT FLEX EX	INT FLEX INT	EXT FLEX EXT
<u>ABD FLEX</u> (7, AMPLE)	<u>ADD FLEX</u> (8, AMPLE)	(9) <u>ABD FLEX</u>	(10) <u>ADD FLEX</u>
ill337	<u>ADD . exten</u> >pro (11)	<u>ADD . flex</u> >supi (12)	ill338
	EXTEN EXT FLEX	EXTEN INT FLEX	
ill339	<u>flex . ADD</u> >pro (13)	<u>exten . ADD</u> >supi (14)	ill340
	INT EXTEN EXT	EXT EXTEN INT	
ill341	flex . add>pro (15)	exten . add>supi (16)	ill342
	<u>INT EXTEN</u> EXT	<u>EXT EXTEN</u> INT	
ill343	<u>ADD . pro</u> >FLEX (17)	<u>ADD . supi</u> >exten (18)	ill344
	EXTEN EXT EXTEN	EXTEN INT EXTEN	
ill345	<u>flex . pro</u> >ADD (19)	<u>exten . supi</u> >ADD (20)	ill346

INT EXTEN EXT

EXT EXTEN INT

III347 pro . ABD>flex (21)

supi . ABD>exten (22) ill348

FLEX INT EXTEN

FLEX EXT EXTEN

Supi . add>flex (Loc.ini SUPI) pro.abd>FLEX III349 ill350 supi . abd>EXTEN Pro.add>Exten (Loc.ini PRO)

EXTEN INT FLEX (23) FLEX INT EXTEN (24) FLEX EXT EXTEN (25) EXTEN EXT FLEX (26)

supi+exten>abd

pro . flex>abd ill351

supi+exten>abd ill352

pro . flex>abd

EXT EXTEN EXT

INT EXTEN INT

EXT EXTEN EXT

INT EXTEN INT

ADD EXTEN (27)

ABD EXTEN (28)

(29, AMPLE)

ADD EXTEN (30, AMPLE)ABD EXTEN

III353 Abd Flex (31)

Abd Exten (32) ill354

ABD . FLEX>PRO

ABD . EXTEN>SUPI

FLEX INT EXTEN

FLEX EXT EXTEN

III355 Exten Abd (33)

Flex Abd (34) ill356

exten . ABD>pro

flex . ABD>supi

EXT FLEX INT I

NT FLEX EXT

III357 exten . ABD>pro (35)

flex . ABD>supi (36) ill358

EXT FLEX INT

INT FLEX EXT

ill359 ABD . pro>exten (37)

ABD . supi>flex (38) ill360

FLEX INT FLEX

FLEX EXT FLEX

III361

exten . pro>abd (39)flex . supi>abd (40)

III362

EXT FLEX INT

INT FLEX EXT

Il y a 40 schémas d'action. Rappelons que chaque schéma d'action est constitué sur la base d'un mouvement volontaire de deux pôles parmi l'ensemble des 18 pôles qui s'étagent du bras aux doigts. Cette liste constitue en quelque sorte l'ensemble des briques minimales des gestes composés de mouvements simples et non redondants. La présentation de cette liste suit une organisation symétrique : à gauche figurent toutes les pronations, à droite toutes les supinations. Jusqu'au schéma d'action 20 inclus, les mouvements concernent le pôle d'adduction de la main, à l'exception des schémas 3 et 6. A partir du schéma 21, les mouvements affectent l'abduction manuelle, à l'exception des schémas 23 et 26. Nous reviendrons dans la section 1.3 sur les raisons de la présence de ces exceptions.

La plupart des schémas d'action exposent les mouvements de la main et de l'avant-bras. Toutefois certains mettent en mouvement le bras (7, 8, 9, 10, 27, 28, 29 et 30) et d'autres les doigts (31, 32, 33 et 34). Les schémas d'action dont le mouvement est initié sur le bras présentent des caractéristiques communes qui se répercutent sur la main. Ces schémas d'action ont une abduction/adduction manuelle en dernière position, tandis que la pronation/supination est en première position. La présence de l'abduction/adduction en dernière position assure que la main n'impose pas son mouvement. La présence de la pronation/supination en première position en plus de l'abd/add en dernière position marquent finalement qu'on a à faire à une origine brachiale : d'un côté une absence de pôle manuel dont le mouvement serait à même d'imposer un flux distal-proximal, de l'autre un échappement diadochal important sous la forme de pronosupination. Sur l'avant-bras, l'enchaînement des mouvements commence par une rotation intérieure ou extérieure et s'achève par un mouvement renforcé du même pôle. Le mouvement du bras met en action prioritairement le degré de liberté abduction/adduction.

Le mouvement des doigts figure dans les schémas d'action pour un mouvement d'abduction de la main en première (31 et 32) ou en deuxième position marquée (33 et 34). L'abduction est le seul pôle manuel à donner prise à une origine digitale d'un schéma d'action, dans la mesure où c'est le pôle qui présente l'amplitude la plus faible (35° en moyenne). Cet empan très étroit offre plus d'occasion à l'abduction digitale, notamment de l'index, de peser sur l'abduction manuelle. Ainsi l'atteinte rapide de la butée articulaire favorise la règle de la butée (voir 1.1.3.3). Il ne semble pas que l'adduction manuelle plus ample (45°) fasse remonter l'origine à l'adduction manuelle.

Au premier abord, certains schémas d'action semblent identiques comme les schémas 7 et 9 ou bien 8 et 10. Il en va de même pour les schémas 27 et 29 ainsi que pour les schémas 28 et 30. Arrêtons-nous sur les schémas 7 et 9 qui partagent les mêmes pôles.

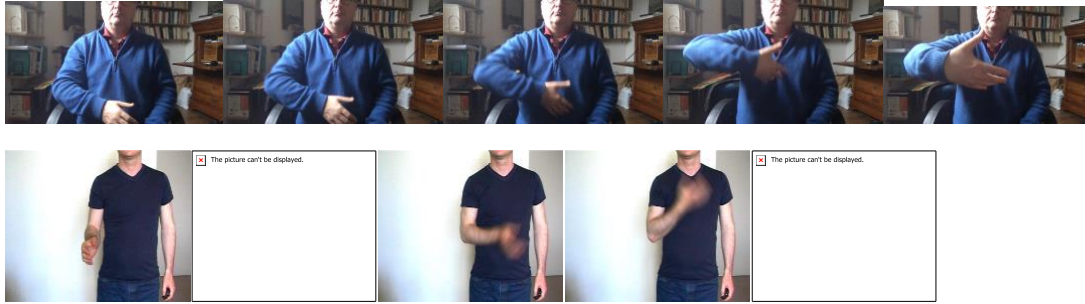


Figure 1.35 Gestes pour « offrir » et « s'en fiche ». Le geste du haut (« offrir ») montre une abduction et une flexion du bras plus marquées que le geste en bas (« s'en fiche »), dont l'amplitude est plus marquée sur l'avant-bras.

Supi . flex>Add (Figure 1.35)

INT FLEX INT

ABD FLEX

Les deux réalisations présentent des différences notables sur le bras. Le schéma d'action 7 a une abduction et une flexion brachiales plus amples que celle du 9. La répercussion sur l'avant-bras est plus ample pour le 7 que pour le 9 et les mouvements de rotation intérieure et de flexion sont plus marqués.

Il en va de même pour les schémas d'action 8 et 10, pour l'adduction et la flexion, le 8 a la même amplitude que le 7 et le 10 partage les mêmes mouvements courts que ceux du 9.

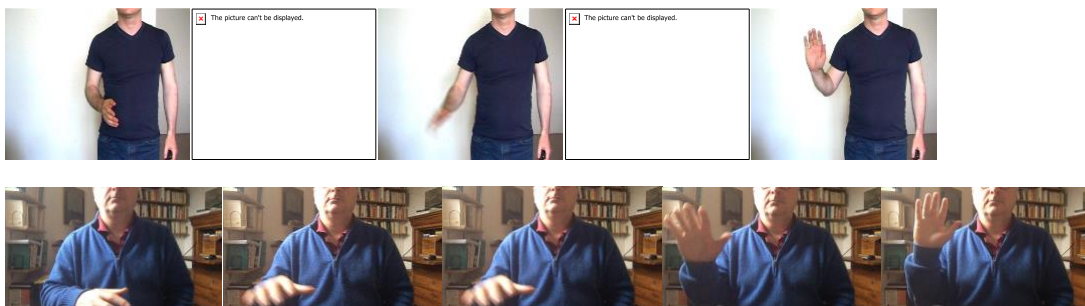


Figure 1.36. Gestes pour « se protéger » et « révéler ». Le geste en haut (« se protéger ») montre une abduction et une flexion du bras plus marquées que le geste en bas (« révéler ») pour lequel, l'amplitude est plus grande sur l'avant-bras.

pro . exten>add (Figure 1.36)

EXT FLEX EXT

ADD FLEX

Ces mêmes différences d’amplitude opèrent pour les schémas 27 et 29 ainsi que pour la paire 28 et 30. Pour marquer la différence entre ces schémas d’action, les mouvements les plus amples du bras seront écrits avec des majuscules, tandis que les moins amples le seront en minuscules. Naturellement, on voit poindre ici une différence non pas seulement formelle, mais aussi une différence de sens entre ces écarts d’amplitude. On glisse des schémas d’action vers les unités gestuelles (voir plus bas en 1.3). Notons également que si les mouvements peuvent être amples, cette différence d’amplitude entre les schémas d’action peut être distinguée sous la forme de positions différenciées.

Le schéma d’action 7 — celui de grande amplitude fera sens formellement dans une position ample des segments proximaux justement parce que l’autre schéma, peu ample, n’atteint pas ces positions extrêmes. Il s’agit bien ici d’une distinction formelle.

Une autre ressemblance entre les schémas d’action existe ; on la voit ci-dessous. La différence marquée pour la pronation/supination figurant sur la ligne de la main peut être exprimée sur la localisation initiale de celle-ci (voir les illustrations pour cela). L’emplacement spécifique de la main dans son cadre de référence propre. Elle est marquée par une pronation forte voire maximale ou par une supination proche elle aussi de son amplitude maximale, soit en début de signe, soit dans l’amplitude du mouvement qui s’achève alors par une position maximale de ces deux pôles (6 et 26 d’une part, et 3 et 23 d’autre part).

Supi . abd>exten(Loc.ini SUPI)	pro . add>exten	ill33	ill334	supi . add>flex	pro . abd>flex (Loc. ini PRO)
<u>FLEX EXT</u> EXTEN (3)	<u>EXTEN EXT</u> FLEX (4)			<u>EXTEN INT</u> FLEX (5)	<u>FLEX INT</u> EXTEN (6)

supi . abd>EXTEN	ill350	Pro . add>Exten (Loc. ini PRO)	Supi . add>flex(Loc.ini SUPI)	pro . abd>FLEX	III349
<u>FLEX EXT</u> EXTEN (25)		<u>EXTEN EXT</u> FLEX(26)	<u>EXTEN INT</u> FLEX (23)	<u>FLEX INT</u> EXTEN (24)	

Au contraire les schémas d’action dont la pronosupination n’est pas marquée ont un mouvement d’amplitude moyenne.

Deux options peuvent expliquer ces oppositions. Soit la pronosupination maximale provient d'un transfert diadochal dû à un mouvement important de la Flexion/extension et de la rotation intérieure/extérieure de l'avant-bras. Soit le mouvement de pronosupination est important en lui-même, le transfert ne faisant que renforcer et maintenir un pôle qui se met en place dès le début. On ne peut pas trancher entre ces deux options.

Entre les schémas d'action similaires pour lesquels le bras est en mouvement et les derniers que nous venons de voir, on voit poindre une relation forte entre le mouvement et la position.

La relation entre ces deux éléments liés va être abordé dans la section suivante.

1.2.3. Mouvement et Position

Les rapports d'émergence et d'origine qui existent entre le mouvement et la position vont être abordés. Au sein des études gestuelles, ces rapports n'ont d'ailleurs jamais été envisagés comme des filiations (1.2.3.1). Les valeurs sémiotiques qui différencient le mouvement de la position installent des temporalités qui n'ont rien à voir entre elles. Elles ouvrent de nouvelles manières de combiner ces modes d'instanciation des valeurs sémantiques (1.2.3.2). Ces rapports seront illustrés à travers plusieurs exemples (1.2.3.3). En se concentrant sur la position et ses différentes modalités d'apparition, un paramètre manuel émerge : l'emplacement. La distinction entre la position et l'emplacement est faite en 1.2.3.4. L'emplacement, ce paramètre manuel qui constitue un des piliers formels des langues signées, n'est pas le seul à émerger de la position : l'orientation trouve également une émergence dans la gestualité (1.2.3.5).

1.2.3.1 La tenue, entre-deux entre le mouvement et la position

En premier lieu, définissons la position d'un point de vue cinématique. Une position résulte d'une absence de mouvement maintenue soit par l'absence de toute contraction musculaire, soit par une contraction de muscles antagonistes qui maintiennent un équilibre. Dans le cas d'une absence de contraction musculaire, on parle de position de repos. Dans ce cas la position n'est pas marquée au sein d'un degré de liberté quel qu'il soit ; au contraire, elle reste dans une position intermédiaire ou quasi intermédiaire. Dans le cas d'un équilibre qui se joue entre deux muscles antagonistes, la position peut être extrême.

Un mouvement dans une direction donnée est évidemment différent d'une position. Pourtant une position maintenue si elle contient une dynamique à l'œuvre dans un mouvement n'est pas si éloignée de celui-ci. Dans ce cas, une position revient à un mouvement suspendu ou maintenu. Ce mouvement maintenu est documenté dans la littérature sous la forme d'une tenue (*Hold* [Kendon 1972, Kita et al 1998]). Kita et al définisse d'ailleurs le *pre-stroke hold* comme une période au sein de laquelle le geste est en attente de la parole pour établir une cohésion de sorte que la partie signifiante apparaisse de manière co-expressive avec la portion

*de parole co-occurrence*¹⁴. Après une période de préparation, la partie signifiante du geste est déjà là. Mais ce type de constat relève plus de la segmentation du geste que de son contenu sémiotique. D'autant que le geste est considéré dans son ensemble, et non pas pour chaque segment. Or ce qui nous intéresse ici relève non pas de l'ensemble mais de plusieurs segments.

1.2.3.2 valeur sémiotique et modes d'actualisation

La question posée revient à savoir comment une valeur sémiotique peut exister par-delà un mouvement dans une position extrême. Autrement dit dans quels cas la position a-t-elle la même valeur que celle portée par le mouvement ?

Une dynamique apporte des valeurs sémiotiques au sein d'un degré de liberté, à la manière d'une causalité matérielle aristotélicienne. Le mouvement est alors l'actualisation de cette dynamique — sa mise en acte — dont la valeur est actualisée de manière co-extensive au déroulé le long du pôle parcouru. **Au fond une valeur gestuelle est atteinte par le mouvement ; elle ne réside pas dans le mouvement** sans quoi elle ne saurait être présente dans la seule position finale. Cette valeur est donc bien coextensive au degré de liberté. Le mouvement est un moyen de l'actualiser. La position d'un segment sur l'étendue de ce degré de liberté en constitue un autre. Une position marquée parce que maintenue au sein du pôle suffit à actualiser une valeur. Dans le cas où les valeurs s'étagent le long d'un degré de liberté, le mouvement déployé et la position occupée sont deux manières d'actualiser une valeur.

Les modes d'actualisation — mouvement ou position — n'ont pas les mêmes répercussions temporelles. Le mouvement ne saurait être considéré en dehors d'un déroulé temporel, il actualise donc une valeur dans une durée donnée. Une fois atteinte, la position, quant à elle, actualise la valeur pendant la durée où elle reste en place. On peut dire qu'il n'y a pas d'encours temporel à l'actualisation positionnelle.

1.2.3.3 Conséquences sémiotiques des modes d'actualisation

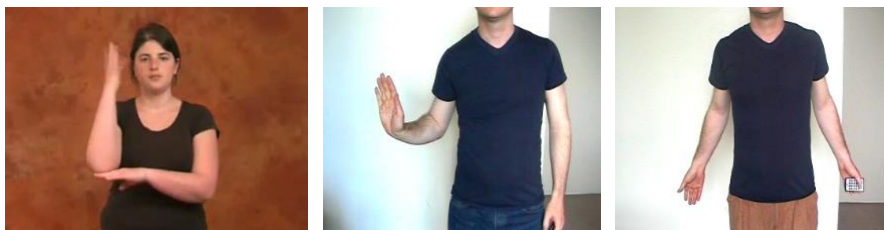
Ainsi le mode d'actualisation positionnelle des valeurs est persistant temporellement : il peut être atteint sans encours précis et sa valeur perdure tant que la position est en place. Des associations d'autres valeurs sont possibles autour de cette persistance. Elles peuvent prendre la forme d'associations positionnelles de plusieurs segments voire de plusieurs degrés de liberté ou bien être associées avec un mouvement et donc un encours. L'association avec une autre position pour un autre segment ou pour un autre degré de liberté maintient ensemble les deux valeurs tant que les positions sont en place. Par exemple un pointage ou bien le 'V' de la victoire ou encore le pouce tendu alors que les doigts sont refermés dans le

¹⁴ « ... a pre-stroke hold is a period in which the gesture waits for speech to establish cohesion so that the stroke co-occurs with the co-expressive portion of speech. » *ibid.* p. 6.

poing constituent pour chacune de ces configurations une valeur particulière qui va prendre sens dans une orientation de la main, c'est-à-dire dans une position particulière des degrés de liberté. Le 'V' de la victoire n'est avéré que lorsque la main est en extension maximale et en position de pronation très importante. Ces deux pôles à leur maximum constituent une forme de présentation de toutes les configurations valant pour elles-mêmes : l'ensemble des valeurs dactylogiques dans les langues signées, les impositions des mains, la numération (*comput digital*) en sont des illustrations. Le pouce en l'air par une position intermédiaire de la main (ni pronation, ni supination, ni flexion, ni extension) signifiant « super », voit sa signification changer si la main est en pronation complète avec une rotation intérieure complète également, l'avant-bras étant totalement étendu. Rappelant le signe romain de mise à mort, le pouce se retrouve alors orienté vers le bas. Les positions associées au pouce sont multiples puisqu'elles concernent à la fois la main, l'avant-bras et le bras.

Le signe [ARBRE] en LSF (première image de la figure 1.37) relève de ce type d'instanciation positionnelle multiple sans qu'on puisse parler de composition ici puisque ni la position de l'avant-bras, ni celle de la main et des doigts n'ont une valeur en soi.

L'autre association possible rassemble une position et un mouvement. Une position manuelle, celle du schéma d'action 11 en fin de déroulé présente une pronation maximale et une extension non moins marquée, les doigts pointant vers le haut et légèrement vers l'extérieur (abduction maximale), paume vers l'avant (deuxième image de la figure 1.37). Cette position manuelle peut être combinée avec un mouvement d'adduction et d'extension portée par le bras et un mouvement de rotation extérieure marquée et d'extension de l'avant-bras, comme dans le schéma d'action 30 (troisième image de la figure 1.37). La position de la main porte une valeur de 'refus', les mouvements du bras et de l'avant-bras mettent en place un geste exprimant 'l'impuissance' ou l'incapacité'. La combinaison des deux instanciations s'apparente à une composition de ces deux significations glosables par 'refuser sans pouvoir rien y faire' (ligne du bas de la figure 1.37).



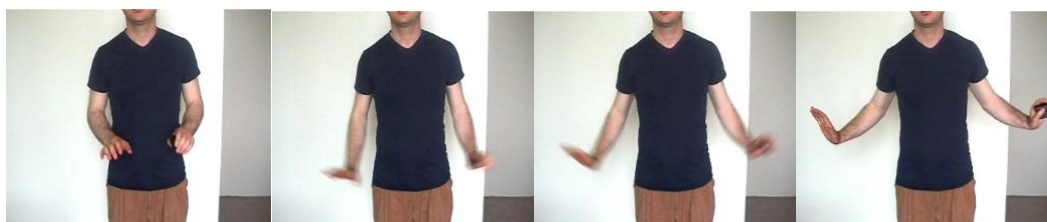


Figure 1.37 Illustrations des compositions de mode d'actualisation positionnelle. L'image en haut à gauche figure le signe [ARBRE] en LSF pour lequel l'association positionnelle de la main, de l'avant-bras et du bras donne toute la verticalité au référent 'arbre' à présenter. La deuxième image en partant de la gauche dans la ligne du haut figure une position de 'refus' dont la position de la main et des doigts peut être combinée avec la troisième image exprimant 'l'impuissance'. On voit cette composition d'ailleurs dans la ligne du bas au cours d'un geste qui peut être glosée par 'refuser sans pouvoir rien y faire', composant ainsi par-delà les formes, les deux significations.

1.2.3.4 Emergence du paramètre de l'emplacement

Les associations positionnelles lorsqu'elles mettent en jeu le bras et l'avant-bras créent des emplacements qui peuvent être réifiés dans un cadre de référence égocentré (haut bas, gauche droite, avant arrière) dès lors qu'un repère existe à proximité. C'est le cas d'un geste rendu par le schéma d'action 9 qui, en fin de course, amène la main dans une position proche de l'épaule et au-dessus d'elle (voir l'analyse en 1.2.2.3). Ainsi lorsque la main se trouve dans cette position particulière donnée par plusieurs degrés de liberté sur le bras et l'avant-bras, la valeur associée à cette position infuse toutes les réalisations manuelles qui peuvent être faites. Par exemple, le schéma d'action 1 réalisé seulement sur la main (première image de la figure 1.38) dans la position brachiale finale du schéma 9 (deuxième image de la figure 1.38) donne une composition dont la glose peut être « négliger » (ligne du bas de la figure 1.38). La valeur de « désintéret » de cette position composée avec le mouvement de la main du schéma 1 ayant pour sens « rejeter » se compose bien (au sens morphologique) en une nouvelle unité gestuelle ayant pour sens « négliger ».



Figure 1.38 Illustrations des compositions de mode d'actualisation positionnelle. La première image en haut en partant de la gauche illustre le 'refus' (pour la décomposition de ce geste, voir la figure 1.33), tandis que la deuxième montre la position finale du geste exprimant 's'en fiche' (la décomposition se trouve dans la figure 1.35). La composition du mouvement manuel du refus dans la position finale du bras et de l'avant-bras pour le geste exprimant le désintéret ('s'en fiche') rassemble la composition du 'refus' et du 'désintéret', soit le fait de 'négliger'.

Un autre type de position apparaît bien ici : **celle d'un emplacement, c'est-à-dire une place affectée à quelque chose. Ces endroits ont ceci de particulier que le segment qui y prend place n'est pas celui qui crée la valeur positionnelle associée.** Ainsi lorsque la main se retrouve au-dessus de l'épaule et compose la négligence, la valeur de désintérêt n'a pas été forgée par la main mais par le bras et l'avant-bras. La main instancie une position en dehors d'elle-même ; cette position particulière du bras droit et de l'avant-bras droit par exemple devient un emplacement avec une valeur singulière au sein duquel une main droite, ou gauche d'ailleurs, prend cette valeur particulière de désintérêt.

D'autres origines sont possibles pour le paramètre de l'emplacement. Elles ne seront pas exposées ici. Certains auteurs ont évoqué des origines probables, notamment iconiques ou métaphoriques (Cuxac 2000). Le point important, montré ici, est que ce paramètre de l'emplacement aisément lisible dans un cadre de référence égocentré peut parfaitement dériver de la notion de position qui relève d'un cadrage dit intrinsèque, dépendant en fait de l'ensemble des segments du membre supérieur. Un des quatre paramètres manuels des langues signées émerge donc pour la gestualité.

Quelles sont les limites à l'émergence d'un emplacement ? Un schéma d'action de flux distal-proximal, initié sur la main, peut-il créer un emplacement qui serait alors instancié au niveau de l'avant-bras par exemple ? Dans une première approche, il semble difficile que la main, segment très mobile, puisse constituer un lieu de cadrage égocentré. Le buste, le bras et l'avant-bras peuvent le porter plus aisément. Toutefois la question reste ouverte.

1.2.3.5 Emergence du paramètre de l'orientation

L'orientation de la paume — autre paramètre manuel des LS — n'a-t-elle pas également une origine gestuelle ? Peut-on considérer que l'orientation émerge de la position ? On a défini la position d'un point de vue cinématique et d'un point de vue sémiotique. Dans les deux cas une position se conçoit au sein d'un degré de liberté. Sur le plan cinématique, une position apparaît lorsque des muscles antagonistes maintiennent le segment dans une position particulière. Une des conséquences sémiotiques de cela réside dans la persistance temporelle de la valeur associée à une position. On a vu un exemple avec la position finale du schéma d'action 11 qui lui confère une valeur de 'refus' dans une orientation particulière de pronation et d'extension complètes de la main. Dans un cadre de référence égocentré, la paume est orientée vers l'avant. Cette orientation de la paume porte une signification.

Une autre orientation émerge d'un autre schéma d'action. La position finale du schéma d'action 25 qui place la main dans une position de supination et de légère extension relève d'une forme de 'présentation' ou 'd'introduction'. Cette position seule suffit à évoquer cette

valeur (Kendon 2004 P. 265). Dans un repère égocentré, on parle d'une orientation en *palm up*. Notons toutefois que cette valeur peut être identique avec des positions du bras et de l'avant-bras telles que la paume n'est plus orientée vers le haut.

Si l'orientation à l'œuvre également dans les langues signées émerge dans la gestualité, son repérage dans un cadre de référence égocentré ne suffit pas à rendre compte de l'ensemble des orientations que peut prendre une seule valeur, pour la gestualité en tout cas. La valeur de 'présentation' peut être rendue par une orientation de la paume vers le haut, vers l'intérieur ou vers l'avant, la position — supination complète et légère extension de la main — est la même, seules les positions de l'avant-bras et du bras changent. On voit ici encore combien un cadre de référence qui dépend des segments du membre supérieur offre le cadre idéal de lecture et d'analyse des phénomènes gestuels.

Les schémas d'action montrent des fonctionnements différenciés. Rappelons que seuls 2 pôles sont mis en mouvement de manière volontaire dans chaque schéma d'action. Le statut de ces pôles selon qu'ils sont en mouvement volontaire ou non change bien évidemment. Nous allons exposer le statut de ces segments selon qu'ils génèrent ou non la signification des gestes.

1.2.4. Substrat versus support

La différenciation du substrat et du support permet de comprendre comment les schémas d'action se stabilisent tout en offrant de grandes variations (1.2.4.1). Ces dernières posent d'ailleurs la question de la reconnaissance d'une unité formelle pour chaque schéma d'action. Quelques éléments de réponse seront apportés en 1.2.4.2.

1.2.4.1 Définitions et relations entre le substrat et le support

On peut faire une distinction entre un substrat et un support. Empruntant la définition au TLFi, le substrat est une « substance considérée comme support des accidents, des attributs, des modes, des qualités ». Il s'agit pour les schémas d'action de ce qui est à l'origine de la valeur par ailleurs diffusée à l'ensemble des pôles qui sont affectés par les transferts de mouvement. Le substrat d'un schéma d'action est donc constitué *a minima* des deux pôles à l'origine du schéma, il comprend *a priori* le transfert diadochal effectué sur l'avant-bras et la main. La prise en compte de ce type de transfert est rendue nécessaire par l'immédiateté d'apparition de celui-ci. Bien évidemment seul(s) le(s) transfert(s) diadochal/aux directement en lien avec les mouvements volontaires font partie du substrat. Le transfert diadochal est un véritable prolongement de ce qui constitue le substrat parce qu'il est involontaire et qu'il accompagne la mise en mouvement de deux pôles d'un même segment. Le pôle sur lequel le mouvement est ainsi transféré participe au substrat c'est-à-dire à l'association de pôles à l'origine du sens dans le schéma d'action. L'autre transfert inclus dans le substrat concerne exclusivement la ligne de la main quand celle-ci est elle-même le substrat. Il s'agit du pôle à droite du chevron.

Ce pôle est présent soit comme échappement diadochal, soit en tant que transfert géométrique (X.Y>Z).

Ces ajouts —diadochal et manuel— participent à la forme gestuelle qui compose le substrat. Au même titre que les deux pôles originaires du schéma d'action considéré, ils interviennent directement dans la forme signifiante. On voit comment la physiologie articulaire est recrutée dans la mise en forme des gestes.

A côté du substrat, le membre supérieur peut servir de support, c'est-à-dire de lieu des réalisations gestuelles. Le support est constitué des pôles du schéma d'action activés sur le membre supérieur, soit par mouvement soit par position. Il s'agit de toutes les réalisations gestuelles de tout ou partie d'au moins un des schémas d'action effectuées sur le membre supérieur. Il convient de séparer deux ordres dans le membre supérieur : celui du substrat à comprendre comme une structure émergente qui stabilise des noyaux gestuels et celui du support qui relève de l'actualisation de ces noyaux sur le membre supérieur. Le substrat correspond à un niveau gestuel structurel, tandis que le support à celui des réalisations. Bien évidemment il ne saurait y avoir de substrat sans support, autrement dit aucune émergence n'est possible sans des réalisations gestuelles nombreuses desquelles émergent et se stabilisent des noyaux gestuels —le substrat—qui diffusent de toute façon sur le membre supérieur selon des schémas d'action que l'on a vus.

La relation formelle entre le substrat et le support du schéma d'action est constamment renouvelée dans les réalisations, aussi la stabilité des formes gestuelles est plutôt à voir comme un processus constant de stabilisation plutôt que comme une série d'étapes irréversibles. La stabilisation formelle des gestes dépendant du corps, toujours là, elle est renouvelée en permanence. Elle évolue peu sous l'effet de cette matérialité qui la constitue.

1.2.4.2 Relations formelles entre le substrat et le support

Le substrat est donc le noyau d'un schéma d'action. Il est composé de deux pôles instanciés par mouvement ou par position de manière volontaire et de transferts diadochaux directs et, pour la main, du pôle à droite du chevron. Il exprime une forme gestuelle singulière. Comment cette forme gestuelle particulière qui dépend des pôles mis en action peut-elle être perçue comme identique quand on lui adjoint une forme différente par transfert de mouvement sur un autre segment ? Cette forme adjointe n'est pas unique. Un nombre très important de variations et donc de formes est possible pour chaque schéma d'action. Cet ajout de formes par d'autres mouvements que celui du substrat, modifie également la forme générale du geste. Pour que ces réalisations soient identifiées comme appartenant au même schéma d'action, il faut *a minima* qu'une filiation existe entre ces formes. Cette filiation peut reposer sur cette stabilisation à l'œuvre en permanence, qui structure le substrat à partir des réalisations gestuelles, ces dernières donnant les contours du schéma d'action. Au fond les formes développées à partir du substrat sont celles qui l'accompagnent. Cette filiation est en quelque sorte naturelle.

L'ajout d'éléments gestuels à la forme développée par le substrat ne retire pas la forme originelle. Mais que se passe-t-il quand la réalisation met en mouvement des segments qui ne font pas partie du substrat ? La forme est vraiment différente dans sa trajectoire et dans les segments mis en jeu. Malgré cela, elle est identifiée, comme nous le verrons dans la section 1.3.3. Ainsi, le schéma 29 a son substrat sur le bras (ADD EXTEN), sur l'avant-bras par transfert diadochal (Rot. EXT) et sur la main pour des raisons diadochales aussi (Supi). Les pôles du substrat sont soulignés ci-dessous. La seule réalisation sur la main du schéma 29, correspond à un geste dont la forme n'a rien à voir avec le substrat : supi . exten>abd. Cette réalisation manuelle est très proche de celle du schéma 22 (supi . ABD>exten) et identique en tout cas pour l'ordre au schéma 27 (supi . exten>abd). Ces deux derniers schémas ont leur substrat également souligné ci-dessous.

<u>supi+exten>abd</u>	<u>supi . ABD>exten</u> (22)	supi+exten>abd
<u>EXT</u> EXTEN EXT	FLEX EXT EXTEN	<u>EXT</u> EXTEN EXT
<u>ADD EXTEN</u> (29)		<u>ADD EXTEN</u> (27)

Qu'est ce qui crée de la différence entre ces trois réalisations manuelles ?

C'est la distinction qu'apporte le déroulé gestuel. Les réalisations manuelles des schémas 29 et 27 se différencient de celle du schéma 22 par le fait que leur flux proximal-distal, passe par le bras, puis l'avant-bras avant d'affecter la main. Si la mise en mouvement n'affecte que la main, la position — l'autre instanciation des gestes — peut¹⁵ quant à elle être en place sur le bras et l'avant-bras. La réalisation par le mouvement de la main du schéma 29 sera identifiée si le bras montre une position en adduction et en extension ou bien si l'avant-bras est en position marquée de rotation extérieure et/ou en extension. Dès lors le geste peut être instancié sur la main par le mouvement des trois pôles. L'ordre de mise en mouvement de ces pôles participe bien évidemment à la différenciation avec 22. La différenciation entre 29 et 27, quant à elle, n'est pas aisée avec le seul mouvement de la main. La position du bras et de l'avant-bras en 27 est moins ample que celle attendue en 29. Toutefois, il est possible que cela ne soit pas suffisant pour différencier ces deux réalisations. En revanche la différence avec la réalisation manuelle de 22 passe par une position de l'avant-bras non marquée, le flux distal-proximal assure que l'avant-bras est affecté dans un deuxième temps.

¹⁵ Peut-elle ou doit-elle être en place sur le bras et l'avant-bras ? La question n'est pas tranchée. Toutefois, pour qu'une reconnaissance ait lieu, il faut que les positions du bras et de l'avant-bras soient a minima engagées dans les pôles que décrivent les schémas d'action.

Chaque schéma d'action couvre une zone de réalisation plus qu'une simple série de gestes. Ces zones sont de tailles variées en fonction des schémas d'action. Evidemment ces zones sont plus larges pour les gestes dont le flux est proximal-distal que pour les gestes dont l'origine se situe sur la main ou les doigts. Ceci tient à la taille des zones couvertes par le mouvement d'un segment comme le bras qui est évidemment plus large que les zones couvertes par la main. L'amplitude couverte par un mouvement du substrat peut être instanciée par une position. Plus la position se rapproche de la position finale du pôle dans le schéma d'action plus cette position est porteuse de la valeur du schéma.

Il convient de faire la différence entre des zones de variation pour lesquelles un mouvement ou une position appartiennent au schéma d'action et les zones de déplacement du schéma d'action pour lesquelles le geste et sa valeur sémiotique sont déplaçables dans l'espace et applicables à une entité située. Le schéma d'action 11 dont la valeur est « refuser », voit sa zone de variations limitée à la main (ADD . exten>pro) et à l'avant-bras (EXTEN EXT FLEX). Pourtant ce geste de "refus" peut être effectué dans des directions particulières et à partir d'endroits qui amènent le bras à être dans des positions marquées. L'ensemble de ces positions du bras et parfois de l'avant-bras dans certains cas (voir l'exemple de "négliger" donné en 1.2.3.4) constituent la zone de déplacement de ce schéma d'action. La zone de déplaçabilité est bien plus étendue pour les schémas d'action dont le substrat se situe sur la main que pour les gestes dont le substrat se cristallise sur le bras. Pour ces derniers la déplaçabilité du geste ne signifie pas qu'on applique le sens du geste à une entité. Nous le verrons plus en détail dans la section 1.5.3.1.

Jusqu'alors dans ce chapitre 1, nous avons exposé les gestes par leurs formes. Peu de références à leur signification ont été faites. Par-là, nous voulons montrer qu'une part importante des distinctions entre les formes gestuelles peut être faite sans même connaître le sens de celles-ci. La structuration des gestes sous formes de schémas d'action et ainsi leur différenciation reposent sur des considérations physiologiques et parfois physiques (inertie), sur des éléments qui ne sont pas sémantiques. La structuration des gestes que nous avons exposée n'est pas fondée sur le sens. L'individuation de ces gestes passe par des faits formels et leur stabilisation par leur usage répété. Pour cela, on a eu recours à un niveau d'analyse qui descend jusqu'au mouvement et à la notion de degré de liberté. Il s'agit bien d'un très bas niveau, puisque bien en deça du segment, les pôles sur lesquels reposent le mouvement et la position sont eux-mêmes des composantes du degré de liberté. L'organisation des gestes étudiés ici s'enracine donc très profondément dans une matérialité qui les constitue. La sémiotique qu'ils portent est évidemment marquée voire constituée par cette grande matérialité. Leurs zones de variations s'étendent aux limites des schémas d'action — unités purement formelles — dont la distinction provient d'une répartition du mouvement et de son transfert entre les pôles sur tout ou partie du membre supérieur. Chaque schéma répond à une impulsion sur deux pôles dont le mouvement diffuse selon des règles établies, non sémantiques.

En rentrant dans le détail sémantique de ces schémas d'action nous allons identifier chaque geste et montrer que les significations infiltrent jusqu'au niveau des pôles, au même plan que l'organisation formelle qui a été mise au jour dans cette section.

1.3. Unités Gestuelles

Les Unités Gestuelles (UG désormais) correspondent au versant sémantisé des schémas d'action présentés en 1.2. Nous aborderons successivement la notion de labellisation ainsi que le label attribué à chaque schéma d'action (1.3.1). Ces labels ont été testés selon une méthode des juges qui sera présentée en 1.3.2. Les résultats de ces tests qui valident la labellisation seront exposés en 1.3.3. Enfin une analyse et une discussion plus approfondies concluront cette section.

1.3.1. Définition, labellisation et limites

En même temps que la forme stabilisée que constitue un schéma d'action, une signification émerge pour la personne qui fait le geste. Cette émergence n'est interrogée ici qu'en tant que phénomène ressenti et pas comme un fait structurel. Dans cette section nous verrons successivement la définition des Unités Gestuelles (UG) (1.3.1.1), puis, en 1.3.1.2, nous verrons le principe de la labellisation. Celle-ci est évidemment sujette à discussion, elle présente des limites notamment celles issues du recours à la langue (1.3.1.3). Enfin en 1.3.1.4, nous attribuerons une labellisation à chaque schéma d'action.

1.3.1.1 Définition des UG

Une Unité Gestuelle (UG) est un geste porteur de signification dont l'apparition repose sur une stabilisation formelle : le schéma d'action. L'UG est constituée d'un nombre variable de mouvement ou de position de pôles allant de 2 à 9. Une UG rassemble une variété importante de réalisations toutes descriptibles par tout ou partie d'un schéma d'action. On peut considérer une UG comme une enveloppe de gestes possibles qui activent tel ou tel segment selon des pôles déterminés et des amplitudes qui le sont dans la mesure de l'ordre des pôles dans le schéma d'action auquel elle renvoie. Dans chaque enveloppe de possibilités, les réalisations gestuelles extrêmement nombreuses relèvent toutes d'une signification commune malgré des nuances perceptibles. Les transferts de mouvement font partie de ces réalisations pour les UG dans la mesure où ils se situent dans le cadre du schéma d'action. Ainsi une UG dont le flux du schéma d'action met en action le bras et se propage vers la main portera la même signification si le mouvement n'affecte que la main selon les pôles attendus. D'une manière générale, une UG hérite de toutes les caractéristiques du schéma d'action qu'il identifie. Nous verrons que l'apparente bijection entre les schémas d'action et les unités gestuelles souffre de quelques exceptions qui permettent de mieux comprendre la manière dont le sens est construit pour ces gestes.

1.3.1.2 Labellisation

L'attribution d'un sens aux gestes pose évidemment la question générale du statut de l'étiquette qui sera posée sur chacun. Cette attribution se faisant toujours à l'aide de mots d'une langue vocale, elle pose la question du niveau de détermination sémantique des gestes :

entre le « ...système très rudimentaire... » des gestes par rapport à la langue et la « ...signification [qui] ne peut épuiser la richesse ineffable de l'image. » ou des gestes, comme le dénonce Barthes (Barthes 1964, p.40). Pour Roland Barthes, les objets ou phénomènes étant présents comme tels sous forme d'images, en particulier celles de la photographie, leurs significations appartiennent à un sens second qualifié de connotations. En tant que valeurs connotées, ces signifiants ne forment pas système, mais constituent une rhétorique dont il convient de trouver les figures. Barthes plonge donc l'image — et la gestualité — hors d'un univers linguistique. Pourtant il accepte le fait qu'on puisse labelliser une image ou un geste par un procédé métalangagier. Nous ne partageons pas l'exclusion *a priori* de la gestuelle d'un système. Au contraire, nous montrerons que l'organisation du sens des gestes répond bien à une systématique. Nous retenons de l'analyse de Barthes le fait d'utiliser un métalangage pour labelliser les gestes. N'ayant pas de certitude sur le caractère constitué d'un système langagier de la gestualité, le recours à ce métalangage permet d'éviter —formellement en tout cas — les phénomènes d'assujettissement à la langue cible dans la 'traduction' des gestes. Il s'agit bien d'une labellisation et non pas d'une traduction, c'est-à-dire que le sens du geste dépasse largement le contenu de ce label, et que celui-ci rend compte de sa signification.

1.3.1.3 Limites de la labellisation

Outre les différences entre deux systèmes sémiotiques ne partageant pas la même modalité et qui codent pourtant des significations des mêmes référents, les limites des labels sont celles de deux systèmes sémiotiques et incluent de fait des frontières de significations non-isomorphes fondées sur un découpage différent. Allons plus loin dans cette différence classique en nous intéressant à la modalité, en particulier celle des gestes. Elle présente une première différence avec celle des langues vocales dans la mesure où la gestualité peut apporter une signification dans sa composante de position comme on l'a vu dans la section 1.2.3.2. Les positions tenues en langue vocale correspondent à des voyelles, pour lesquelles, prononcés de manière plus moins longuement tenue et seules, une signification émerge. Il s'agit alors le plus souvent d'interjections (voir Wierzbicka 1992) ou parfois de monophonèmes dont l'analyse révèle l'utilisation en morphèmes grammaticaux (voir Nobile 2008). Au contraire pour les gestes, les localisations tenues forment des significations pleines de morphèmes lexicaux (sous forme de postures ou d'emblèmes (Payrató 1993). On a donc des durées d'énonciation d'une signification prise dans une temporalité pour les langues vocales et possiblement non temporelle pour la gestualité.

Une deuxième différence tient au nombre d'unités associées formant sens. Pour les langues vocales, le nombre est variable allant de langues monosyllabiques à des langues présentant 3 ou 4 syllabes par morphème, ajoutant ainsi à la durée nécessaire à l'énonciation d'une signification. Pour la gestualité, le nombre est bien plus restreint, on l'a vu avec les schémas d'action : deux pôles constituent la brique minimale de stabilisation, et, on va le voir, de sens. Les gestes présentant le mouvement d'un seul pôle sont généralement stabilisés avec une position marquée. Un autre type de stabilisation gestuelle associe un emplacement (voir 1.2.3.4) et un mouvement minimal de deux pôles. Ainsi pour la signification des gestes, on a soit une temporalité de deux moments — les deux pôles—, les transferts n'apportant rien en

termes de signification de l'unité gestuelle, soit un emplacement —atemporel donc— dans lequel deux pôles apportent du sens. Le nombre maximal d'unités exprimées temporellement pour qu'une signification apparaisse par geste est donc deux. D'un côté des langues vocales composés en moyenne de deux à quatre ou cinq unités phonémiques par mots, de l'autre une gestualité composée de seulement deux unités —polaires — qui forment sens dans un geste.

Ces deux différences dessinent la même tendance d'une temporalité relative de l'énonciation du sens en langue vocale avec une distribution de la signification sur un nombre variable et souvent important de phonème composant un mot, d'une part, et, d'autre part, pour la gestualité d'une temporalité quasi absolu en tout cas restreinte à l'enchaînement de 2 unités stabilisées pour former une signification. La grande fixité du nombre d'unités associées pour la gestualité laisse présager d'une sémantisation de chacune de ces unités. Il paraît hautement improbable qu'en présence de deux unités minimales — les pôles — ceux-ci ne soient pas eux-mêmes porteurs de signification. A l'inverse pour les langues vocales, c'est bien l'enchaînement de phonèmes pris comme unité significative — le morphème — qui est porteur de la signification.

Il semble donc en première approche que la constitution de la signification entre gestualité et langue vocale ne réponde pas aux mêmes principes. Pourtant au moins dans un premier temps, on aura recours à des étiquettes prises dans la langue vocale pour labelliser les Unités Gestuelles.

1.3.1.4 Liste des UG et affectation aux schémas d'action

L'attribution des labels à chaque schéma d'action répond à une intuition constituée par la réalisation répétée de gestes selon les composantes de chaque schéma d'action. On peut considérer qu'elle émerge à la fois de nombreuses réalisations et des phénomènes que j'ai alors ressentis en les produisant. Le label finalement choisi correspond au plus juste à ce que cette impression générale fait émerger. Le label figure au-dessus de chaque schéma d'actions.

	« REJETER »	« PASSER »	
ill331	<u>pro . ADD</u> >exten (1)	<u>supi . ADD</u> >flex (2)	ill332
	EXTEN EXT FLEX	EXTEN INT FLEX	
« CONSIDERER QUELQU'UN »	« MEPRISER »	« DECONSIDERER »	« CONSIDERER QUELQUE CHOSE »

Supi . abd>exten(Loc.ini SUPI) pro . add>exten ill33 ill334 supi . add>flex pro.abd>flex(Loc. ini PRO)
FLEX EXT EXTEN (3) EXTEN EXT FLEX (4) EXTEN INT FLEX (5) FLEX INT EXTEN (6)

« OFFRIR » « SE PRESERVER » « S'EN FICHER » « REVERER »
Supi . flex>Add pro . exten>add ill335 supi . flex>add ill336 pro . exten>add
INT FLEX INT EXT FLEX EXT INT FLEX INT EXT FLEX EXT
ABD FLEX(7, AMPLE) ADD FLEX (8, AMPLE) (9) ABD FLEX (10) ADD FLEX

 « REFUSER » « ACCEPTER »
ill337 ADD . exten>pro (11) ADD . flex>supi (12) ill338
EXTEN EXT FLEX EXTEN INT FLEX

 « OMETTRE » « CONSTATER »
ill339 flex . ADD>pro (13) exten . ADD>supi (14) ill340
INT EXTEN EXT EXT EXTEN INT

 « ARRÊTER » « COMMENCER »
ill341 flex . add>pro (15) exten . add>supi (16) ill342
INT EXTEN EXT EXT EXTEN INT

 « METTRE DE COTE » « IMPUISSANCE »
ill343 ADD . pro>FLEX (17) ADD . supi>exten (18) ill344
EXTEN EXT EXTEN EXTEN INT EXTEN

 « DISPARAITRE » « APPARAITRE »
ill345 flex . pro>ADD (19) exten . supi>ADD (20) ill346
INT EXTEN EXT EXT EXTEN INT

 « ACHEVER » « PRESENTER »
ill347 pro . ABD>flex (21) supi . ABD>exten (22) ill348
FLEX INT EXTEN FLEX EXT EXTEN

« ENLEVER » « APPORTER » « INTRODUIRE » « CESSER »

Supi . add>flex(Loc.ini SUPI) pro . abd>FLEX III349 ill350 supi . abd>EXTEN Pro.add>Exten(Loc.ini PRO)

EXTEN INT FLEX (23) FLEX INT EXTEN (24) FLEX EXT EXTEN (25) EXTEN EXT FLEX (26)

« SE MONTRER »

« CACHER »

« IMPUISSANCE »

« PUISSANCE »

supi+exten>abd

pro . flex>abd ill351

supi+exten>abd ill352

pro . flex>abd

EXT EXTEN EXT

INT EXTEN INT

EXT EXTEN EXT

INT EXTEN INT

ADD EXTEN (27) ABD EXTEN (28)

(29, AMPLE) ADD EXTEN

(30, AMPLE) ABD EXTEN

« VENIR »

« RESTER »

III353

Abd Flex (31)

Abd Exten (32)

III354

ABD . FLEX>PRO

ABD . EXTEN>SUPI

FLEX INT EXTEN

FLEX EXT EXTEN

« PARTIR »

« ALLER »

III355

Exten Abd (33)

Flex Abd (34)

III356

exten . ABD>pro

flex . ABD>supi

EXT FLEX INT I

NT FLEX EXT

« S'OPPOSER »

« CONVENIR »

III357

exten . ABD>pro (35)

flex . ABD>supi (36) III358

EXT FLEX INT

INT FLEX EXT

« S'ENGAGER »

« S'EN MOQUER »

III359

ABD . pro>exten (37)

ABD . supi>flex (38) III360

FLEX INT FLEX

FLEX EXT FLEX

« SE DEPARTIR »

« GARDER »

III361

exten . pro>abd (39)

flex . supi>abd (40) III362

EXT FLEX INT

INT FLEX EXT

La signification de certains labels doit être précisée. Ainsi « PASSER » n'est pas à considérer comme un déplacement, mais plutôt dans le sens de convenir. « SE PROTÉGER » est réfléchi ici et n'affecte donc que l'agent, tout comme « S'ENGAGER », « S'EN FICHER » ET « SE DÉPARTIR ».

Une organisation en antonymes semble émerger de ces listes entre la partie gauche et la partie droite de chaque ligne, comme par exemple entre « REFUSER » (11) et « ACCEPTER » (12). Cette organisation autant que ces labels ont fait l'objet de plusieurs études (Boutet 2001, 2005, 2010 [LIDIL]). Nous ne répéterons pas ici les tests à laquelle cette organisation a été soumise. Nous engageons le lecteur à lire les résultats dans les références suivantes : Boutet 2001 et Boutet 2010 [LIDIL].

Si la labellisation émane de la seule intuition de l'auteur, les labels correspondent à une série d'observations que des auteurs ont pu faire. Je renvoie de manière spécifique à l'ouvrage illustré de Calbris & Montredon publié en 1980 dans lequel plus de 150 gestes « français » sont répertoriés et, pour une large part, dessinés. Le dictionnaire des gestes de François Caradec (2005), quoique dans une moindre mesure, a pu servir à consolider la terminologie adoptée derrière ces labels. Le travail patient et complet de François Garnier dans sa somme sur *le langage de l'image au moyen-âge* et notamment dans sa *grammaire des gestes*, paru en 1989 a permis d'accroître l'empan historique de cet étiquetage.

Toutefois malgré l'appui de ces ouvrages, les étiquettes retenues doivent être assurées d'être affectées aux schémas d'action à qui elles ont été attribuées. Pour cela nous avons procédé à un test reprenant la méthode des juges. Concrètement il s'agit de présenter à des sujets en qualité de juges des extraits vidéos des réalisations des Unités Gestuelles et de leur demander de choisir une seule étiquette parmi plusieurs pour caractériser au mieux la signification du geste vu.

Comme cela a été dit plus haut, nous ne présenterons pas ici les résultats de ces tests. Afin de ne pas alourdir la lecture de ce document nous préférons renvoyer le lecteur aux documents de la compilation.

1.3.2. Protocole des tests

Nous présentons dans cette section le protocole mis en place pour juger de la bonne adéquation de l'étiquetage affecté aux schémas d'action. Une série de tests employant la méthode des juges mesure, d'une part, l'adéquation des étiquettes, et, d'autre part, l'enveloppe des variations de chaque unité gestuelle (1.3.2.1). Ces tests font appel à des inputs gestuels différenciés. Ils seront présentés dans la section 1.3.2.2. Enfin le protocole général de ces tests comprenant le nombre de sujet, la passation et le nombre de réalisations gestuelles testés seront exposés (1.3.2.3).

1.3.2.1 Séries de test

Nous avons réalisé plusieurs tests afin de répondre à plusieurs questions. Le premier élément à valider concerne les étiquettes choisies pour ces Unités Gestuelles. Ces étiquettes ont des significations très proches les unes des autres : par exemple « REJETER » (1), « MEPRISER » (4) et « REFUSER » (11) ou bien entre « PASSER » (2), « DECONSIDERER » (5) et « ACCEPTER » (12). A la grande proximité sémantique de ces étiquettes est associée une grande proximité formelle des schémas d'action. Une des difficultés auxquelles nous sommes confrontés consiste à distinguer ces proximités sémantiques de ces proximités formelles. Il s'agit de pouvoir juger la validité des unes sans que les autres ne viennent les contaminer. Aussi avons-nous fait le choix de séparer les schémas d'action les plus proches —par leur forme — dans deux tests différents. La validité des étiquettes pourra être testée sans que la proximité des schémas d'action ne vienne ajouter de la confusion. Dans cette première série —appelons-la *tests de validation sémantique* —, il s'agit de valider le principe d'une labellisation et des labels uniques.

La deuxième interrogation qui oriente ces tests concerne la structuration du sens basé cette fois sur les schémas d'action et donc sur la forme. Ces mises en forme des schémas d'action reposent elles-mêmes sur des considérations physiologiques. Est-ce que pour une même étiquette l'attribution sémantique reprend les contours des schémas d'action ? Quels types de proximité formelle peut-on dégager de ces schémas d'action labellisés ? Dans cette série de tests, plusieurs réalisations gestuelles (variantes) d'un même schéma d'action ont été proposées. Il s'agit de mesurer la capacité à rassembler sous une même unité (la même étiquette) des réalisations qui mettent en mouvement le bras seulement ou bien le bras et l'avant-bras, ou le bras, l'avant-bras et la main ou encore la main seulement selon les pôles d'un même schéma d'action. D'autres sujets que ceux de la première série ont passé cette série de *tests* que nous appellerons *tests de structuration physiologique du sens* dans la gestualité.

1.3.2.2 Choix des inputs

Les tests ont porté sur les 20 premières UG. Si les 20 dernières n'ont pas été testées, le principe d'assignation de significations des schémas d'action aura été validé. Dans tous les tests, des réalisations gestuelles isolées sont présentées. Ces réalisations enregistrées ont été faites en respectant le plus scrupuleusement possible la mise en mouvement que l'on voit dans chaque schéma d'action : le flux du mouvement, l'ordre dans la mise en mouvement des pôles au sein d'un même segment, les amplitudes de mouvement décroissantes pour un même segment. Plusieurs réalisations ont été enregistrées :

celles qui mobilisent pleinement l'ensemble des pôles affectés par un mouvement selon les schémas d'action (UG_{comp})

des réductions du mouvement sur un seul segment, soit celui d'où part le geste (le substrat, UG_{1sub}) soit le segment adjacent (support, UG_{1adj} par exemple l'avant-bras) soit, pour les schémas d'action dont le segment substrat est le bras, le mouvement n'affecte que la main (support, UG_{3sup}).

Des réductions du mouvement à deux segments adjacents, comprenant le segment substrat (UG_{1sub1sup}).

Pour les tests de *validation sémantique*, les réalisations gestuelles retenues sont les UG_{comp}. Pour les UG dont le substrat repose sur le bras, les segments mis en mouvement ensemble sont le bras, l'avant-bras et la main. Pour les UG dont le substrat repose sur la main, les segments mis en mouvement sont la main et l'avant-bras. Pour distinguer la réalisation dans sa forme et dans sa signification, deux tests de *validation sémantique* séparent les UG dont les significations sont les plus proches selon l'agencement suivant :

Test 1 de validation sémantique	Test 2 de validation sémantique
« APPARAÎTRE »	« IMPUISSANCE »
« DISPARAÎTRE »	« METTRE DE CÔTÉ »
« S'EN FICHER »	« REJETER »
« CONSTATER »	« PASSER »
« REFUSER »	« SE PRÉSERVER »
« OFFRIR »	« OMETTRE »
« ARRÊTER »	« COMMENCER »
« CONSIDÉRER QUELQUE CHOSE »	« MEPRISER »
« DÉCONSIDÉRER »	« RÉVÉRER »
« ACCEPTER »	« CONSIDÉRER QUELQUE CHOSE »

Figure 1.39 UG sélectionnées pour les deux tests de validation sémantique.

Pour les tests de *structuration physiologique du sens*, deux tests ont été proposés. Contrairement aux tests de *validation sémantique*, le premier ainsi que le second test de *structuration physiologique du sens* rassemblent cette fois des UG dont les étiquettes montrent de grandes proximités sémantiques. Un premier test propose 12 UG. Le second test présente 8 autres UG.

Test 1 de structuration physiologique du sens	Test 2 de structuration physiologique du sens
« ACCEPTER »	« APPARAÎTRE »
« CONSIDÉRER QUELQU'UN »	« CONSTATER »
« CONSIDÉRER QUELQUE CHOSE »	« OMETTRE »
« DÉCONSIDÉRER »	« IMPUISSANCE »
« MEPRISER »	« ARRÊTER »
« PASSER »	« DISPARAÎTRE »
« REJETER »	« COMMENCER »
« S'EN FICHER »	« METTRE DE CÔTÉ »
« OFFRIR »	
« REFUSER »	
« RÉVÉRER »	
« SE PRÉSERVER »	

Figure 1.40 UG sélectionnées pour les deux tests de validation de la structuration physiologique du sens.

Ces proximités de sens sont patentes dans chaque série. « ACCEPTER » et « PASSER » ou bien entre « CONSIDÉRER QUELQU'UN » et « CONSIDÉRER QUELQUE CHOSE » ou encore « REJETER »,

« REFUSER » et « MEPRISER », ou encore la dyade « MEPRISER » et « DECONSIDERER » constituent des exemples de grandes proximités du test 1. Le test 2 présente lui aussi certaines proximités sémantiques : « OMETTRE » et « METTRE DE COTE » ou bien quoique dans une moindre mesure « COMMENCER » et « APPARAÎTRE » ou bien encore « ARRÊTER » et « DISPARAÎTRE ». La confusion faite par les sujets entre les étiquettes pour des raisons sémantiques est très probable dans cette série de tests. Aussi devra-t-on considérer que des étiquettes proches par leur sens peuvent être utilisées pour labelliser une même réalisation gestuelle par des sujets différents. Les réalisations gestuelles présentées dans ces deux tests couvrent un champ assez large de possible. On trouve des UG_{comp} , c'est-à-dire des réalisations qui mettent en mouvement l'ensemble des pôles du schéma d'action ; mais également des UG_{1sub} qui sont des réductions du mouvement à un seul segment celui du substrat ou encore des UG_{1adj} , toujours pour un seul segment, mais adjacent à celui qui porte le substrat de l'UG et des UG_{3sup} qui présentent la mise en mouvement de la main pour un geste dont le substrat est porté par le bras. Enfin des $UG_{1sub1sup}$ des réductions du mouvement sur deux segments adjacents, comprenant le segment substrat.

1.3.2.3 Protocole de passation

Pour les tests de validation sémantique

Le nombre de sujets varie en fonction des tests. Dans les deux tests de validation sémantique le nombre de sujets étaient 41. Les sujets étaient les mêmes dans les deux séries passés l'une après l'autre. La population était composée d'étudiants non concernés par la gestualité ou la langue des signes dans leurs études (étudiants en gestion dans un IUT). Ils avaient entre 18 et 24 ans, de culture française, 30 femmes et 11 hommes.

La consigne éclaire les conditions de passation :

Le test que vous allez passer consiste à reconnaître la signification des gestes enregistrés qui vous seront présentés. Pour cela, vous avez une liste de mots à votre disposition qui répertorie des traductions possibles.

Vous verrez 10 unités gestuelles différentes. Vous avez 10 « étiquettes » à votre disposition.

Chaque geste précédé d'un numéro vous sera présenté 3 fois afin que vous ayez le temps de reconnaître la signification de celui-ci. Votre tâche consiste à entourer le mot-étiquette qui correspond le mieux à la traduction de chaque geste.

Les étiquettes qui sont proposées sont les suivantes :

Suivent selon le test les étiquettes présentées ci-dessus dans le tableau, soit celle du test 1 soit celle du test 2.

Chaque réalisation gestuelle est répétée trois fois. Elle est numérotée et une page de réponse comportant les 10 étiquettes, toujours dans le même ordre est numérotée en correspondance. Les sujets n'ont plus qu'à choisir l'étiquette *qui correspond le mieux à la traduction*.

Pour les tests de structuration physiologique du sens

Le nombre de sujet varie entre le test 1 portant sur 12 UG et le test 2 qui présente les 8 autres UG. Le test 1 a été administré à 232 personnes ; le test 2 à 112. La répartition par sexe de cette population suit la même proportion que pour le test de validation : autour de 75% de femmes et 25% d'hommes. Les sujets recrutés pour passer le test 1 n'ont pas passé le test 2.

Chaque UG est présentée selon plusieurs réalisations de manière aléatoire. Pour le test 1, les sujets ont 53 réalisations à étiqueter. Pour le test 2, les sujets ont eu à labelliser 34 réalisations.

Test 1 de structuration physiologique du sens						Test 2 de structuration physiologique du sens						
« ACCEPTER »	Avt-bras		Avt-b Main	Main	M Doigt	« APPARAÎTRE »	Avt-b	Avt-b M	M	M D		
« CONSIDÉRER QUELQU'UN »	Avt-b		Avt-b M	M	M	M D	« CONSTATER »	Avt-b	Avt-b M	M	M D	
« CONSIDÉRER QUELQUE CHOSE »	Avt-b		Avt-b M	Avt-b M		M	« OMETTRE »	Avt-b	Avt-b M	M	M D	
« DECONSIDÉRER »	Avt-b		Avt-b M	M	M D		« IMPUISSANCE »	B	Avt- b	Avt-b M	M	D
« MEPRISER »	Avt-b		Avt-b M	M	M D	D	« ARRÊTER »	Avt-b	Avt-b M	M	M D	
« PASSER »	Avt-b		Avt-b M	M	M D	D	« DISPARAÎTRE »	Avt-b	Avt-b M	M	M D	
« REJETER »	Avt-b		Avt-b M	M	M D	D	« COMMENCER »	Avt-b	Avt-b M	M	M D	
« S'EN FICHE »	épaule	Bras	B Avt-b	M	M D		« METTRE DE COTE »	B	Avt- b	Avt-b M	M	M D
« OFFRIR »	B	B Avt- b	Avt-b M	M	D							
« REFUSER »	Avt-b		Avt-b M	M	D							
« REVERER »	B Avt-b		Avt-b M									
« SE PRÉSERVER »	B	B Avt- b	Avt-b	M	D							

Figure 1.41 Liste des réalisations segmentales des UG sélectionnés pour le test de structuration physiologique du sens.

Ces réalisations se répartissent le long du membre supérieur en mettant en mouvement tel ou/et tel segments, comme indiqué dans le tableau ci-dessus. Le nombre minimal de réalisations par UG est deux pour « REVERER ». Le nombre maximal est 5 réalisations différentes par UG. Ces variations étalées le long du membre supérieur répondent à l'hypothèse que les réalisations seront mieux étiquetées quand elles impliquent un mouvement du segment à l'origine de leur structuration et qu'elles seront moins bien identifiées à mesure que le mouvement n'affecte que des segments éloignés du segment substrat.

1.3.3. Résultats

Les résultats concernent tout d'abord la validation sémantique des étiquettes attribuées aux UG. Il s'agit moins de trouver la meilleure étiquette dans l'absolu que de vérifier que les étiquettes proposées sont choisies de manière significative. On l'a vu ce choix « sémantique » est rendu possible en ayant neutralisé les proximités formelles entre les gestes grâce à une séparation dans deux tests différents de gestes les plus proches par leur forme. Les résultats vont dans le sens des hypothèses faites, toutefois certaines limites quantitatives comme théoriques seront évoquées en 1.3.3.2. Les résultats de la deuxième série de tests ceux qui s'intéressent à la structuration physiologique du sens seront présentés plus longuement dans la section 1.3.3.1.

1.3.3.1 Principaux résultats

Les résultats des deux tests *de validation sémantique* sont soumis à une loi binomiale. Elle modélise le nombre de succès (choix de l'étiquette attendue pour la réalisation gestuelle) pendant dix essais indépendants à tirage aléatoire. La loi binomiale calcule la probabilité que le hasard intervienne dans les étiquettes choisies. En dessous d'un seuil de 5%, la probabilité que le choix opéré relève du hasard est très faible. On considère alors que le choix est fait de manière délibérée et que cette étiquette rend compte de la signification de la réalisation gestuelle.

Sur les 20 étiquettes réparties dans les deux tests, deux seulement ne sont pas choisies de manière significative ($P > 0,05$) : DISPARAITRE et ARRETER.

test 1	Prob. Hasard	test2	Prob. Hasard
APPARAITRE	⁻⁵ 1,499*10	IMPUISSANCE	⁻⁹ 1,436*10

test 1	Prob. Hasard	test2	Prob. Hasard
DISPARAITRE	0,164	METTRE DE COTE	$8,917 \cdot 10^{-27}$
S'EN FICHER	$5,996 \cdot 10^{-32}$	REJETER	$1,059 \cdot 10^{-23}$
CONSTATER	0,0264	PASSER	$1,702 \cdot 10^{-12}$
REFUSER	$2,887 \cdot 10^{-6}$	SE PRESERVER	$6,318 \cdot 10^{-36}$
OFFRIR	$7,254 \cdot 10^{-21}$	OMETTRE	0,0264
ARRETER	0,164	COMMENCER	0,003
CONSIDERER QQ.CHOSE	$2,924 \cdot 10^{-4}$	MEPRISER	0,001
DECONSIDER ER	$1,480 \cdot 10^{-13}$	REVERER	$1,675 \cdot 10^{-10}$
ACCEPTER	$1,436 \cdot 10^{-9}$	CONSIDERER QUELQU'UN	$1,436 \cdot 10^{-9}$

Figure 1.42 Probabilités d'intervention du hasard pour les tests 1 et 2 (P<0,05).

Autrement dit sur les 20 étiquettes attendues 18 ont été choisies de manière significative, soit un taux de 90%. On peut dire que les étiquettes dont le choix intuitif a été basé sur l'état de l'art faits par plusieurs auteurs déjà évoqués (Calbris, Kendon, Caradec, Garnier, entre autres) correspond bien aux significations en présence. Les deux seules réalisations gestuelles qui n'ont pas reçu l'étiquette attendue (DISPARAITRE et ARRETER) ont été affublées d'une autre étiquette de manière significative. Pour la réalisation gestuelle DISPARAITRE, l'étiquette préférentiellement choisie a été DECONSIDERER et pour celle pour laquelle on attendait ARRETER, il s'agit de l'étiquette REFUSER. Ces deux dyades : DISPARAITRE > DECONSIDERER et ARRETER > REFUSER

n'ont pas de liens de synonymie¹⁶. Pourtant à l'intérieur de la liste donnée des 10 étiquettes, il s'agit bien des dyades les plus proches par leur sens. Comment mesurer la proximité formelle entre les schémas d'action ?

On peut définir trois types de proximité formelle. La *proximité d'amplitude*, la *proximité d'ordre* et enfin la *proximité polaire*.

La *proximité d'amplitude* celle qui entretient la plus grande proximité entre les schémas d'action relève d'une simple différence d'amplitude des pôles en mouvement sans que la variation de celle-ci ne modifie l'ordre des pôles dans le schéma. C'est le cas par exemple entre :

« REJETER »	et	« MEPRISER »
<u>pro . ADD</u> >exten (1)		pro . add>exten
EXTEN EXT FLEX		<u>EXTEN EXT FLEX</u> (4)

« SE PRESERVER »	et	« REVERER »	ou bien entre	« OFFRIR »	et	« S'EN FICHER »
pro . exten>add		pro . exten>add		Supi . flex>Add		supi . flex>add
EXT FLEX EXT		EXT FLEX EXT		INT FLEX INT		INT FLEX INT
<u>ADD FLEX</u> (8, AMPLE)		(10) <u>ADD FLEX</u>		<u>ABD FLEX</u> (7, AMPLE)		(9) <u>ABD FLEX</u>

où pour les deux premiers exemples seule l'amplitude de l'abd/add varie entraînant un flux proximal-distal pour les amplitudes les plus faibles et un flux distal-proximal pour les amplitudes plus grandes. Nous avons pris soin d'éviter ces cas de proximité d'amplitude dans chacune des deux listes autant que possible. Pourtant un cas subsiste auquel la combinatoire n'a pas permis de déroger. Il s'agit de « REJETER » VETSUS « MEPRISER » ; celui-ci a donné lieu à une confusion d'étiquette comme nous le verrons plus bas. Les deux autres cas de proximité d'amplitude concernent des UG dont le flux est proximal-distal. Ces deux dyades apparaissent ensemble dans le test 1 et 2. Elles ne donnent lieu à aucune confusion d'étiquettes. Ainsi sur 6 confusions possibles entre les étiquettes (3 dyades, pouvant être confondues dans les deux

¹⁶ Le dictionnaire de synonymie du Crisco (<http://www.crisco.unicaen.fr/des/>) donne 77 synonymes pour 'disparaître', 14 pour 'déconsidérer', 117 pour 'arrêter' et enfin 45 pour 'refuser' ; aucun de ces synonymes ne contient l'étiquette qui a été finalement attribuée à la réalisation gestuelle. Il n'y a donc pour la langue française en tout cas pas de proximité sémantique forte entre ces dyades.

sens), une seule proximité d'amplitude a donné lieu à une confusion significative d'étiquettes ; soit 16,7% de ces cas en présence.

Le deuxième type — *la proximité d'ordre* — conserve les mêmes pôles en mouvement pour le segment considéré, mais en modifie l'ordre d'apparition dans le schéma d'action. C'est le cas par exemple entre les dyades suivantes pour les pôles de la main :

« DECONSIDERER »	et	« S'EN FICHER »	ou bien entre	« DECONSIDERER »	et	« OFFRIR »
supi . add>flex		supi . flex>add		supi . add>flex		supi . flex>add
<u>EXTEN INT FLEX</u> (5)		INT FLEX INT		<u>EXTEN INT FLEX</u> (5)		INT FLEX INT
		(9) <u>ABD FLEX</u>				<u>ABD FLEX</u> (7, AMPLE)
« MEPRISER »	et	« REVERER »	ou bien entre	« MEPRISER »	et	« SE PRESERVER »
pro . add>exten		pro . exten>add		pro . add>exten		pro . exten>add
<u>EXTEN EXT FLEX</u> (4)		EXT FLEX EXT		<u>EXTEN EXT FLEX</u> (4)		EXT FLEX EXT
		(10) <u>ADD FLEX</u>				<u>ADD FLEX</u> (8, AMPLE)
« OMETTRE »	et	« METTRE DE COTE »				
<u>flex . ADD</u> >pro (13)		<u>ADD . pro</u> >FLEX (17)				
INT EXTEN EXT		EXTEN EXT EXTEN				

Ces dyades étaient proposées ensemble soit dans le test 1 soit dans le test 2. Ainsi une réalisation gestuelle à laquelle on s'attendait voir attribuer l'une des étiquettes des dyades ci-dessus a pu donner lieu à une attribution de l'autre étiquette de la même dyade. Sur ces 5 dyades, soit 10 attributions possibles selon la *proximité d'ordre*, une seule a donné lieu à une attribution : en plus de « DECONSIDERER », étiquette attendue et obtenue de manière significative

($1,480 \cdot 10^{-13}$), les sujets ont également choisi de manière significative l'étiquette « S'EN FICHER », même si le seuil significatif était à peine dépassée pour ce dernier choix (0,0264).

Cette *proximité d'ordre* lorsqu'elle est présente seule donne lieu à très peu de confusion entre étiquettes : dans seulement 10% des cas.

Le troisième type de proximité — la *proximité polaire* — voit au moins une inversion entre les pôles entre deux UG. Elle peut donner lieu à deux inversions polaires sur le même segment. Cette proximité polaire est la plus lâche des trois proximités puisqu'elle inverse les pôles en mouvement ou en position. En somme, lorsqu'on remarque qu'à une réalisation gestuelle pour laquelle on attend une étiquette donnée, les sujets attribuent une autre étiquette dont le schéma d'action présente au moins une inversion polaire, on peut dire que la proximité formelle déjà peu présente diminue à mesure que le nombre de pôles inversés augmente. En théorie entre les tests 1 et 2, il n'y a aucun cas de proximité polaire pure présentant une seule inversion. Ceci tient au fait que sur la main, il ne peut pas y avoir d'inversion polaire sans modification de l'ordre pour un seul pôle. Il n'y a d'inversion que pour deux pôles ou plus. Sur l'avant-bras et sur le bras, les cas d'inversion polaire uniques sont possibles, mais nous avons pris soin de les répartir entre les tests. Il y a 20 cas possibles de proximités polaires à deux pôles dans les tests. Ces cas sont intéressants car bon nombre de ces dyades relèvent d'une antonymie, marquant ainsi une proximité plus que relative. C'est le cas des UG suivants.

« DISPARAITRE »	ET	« APPARAITRE »	ou bien	« REJETER »	ET	« PASSER »
<u>flex . pro</u> >ADD (19)		<u>exten . supi</u> >ADD (20)		<u>pro . ADD</u> >exten (1)		<u>supi . ADD</u> >flex (2)
INT EXTEN EXT		EXT EXTEN INT		EXTEN EXT FLEX		EXTEN INT FLEX

« REFUSER »	ET	« ACCEPTER »	ou bien	« METTRE DE COTE »	ET	« IMPUISSANCE »
ADD . exten>pro (11)		ADD . flex>supi (12)		<u>ADD . pro</u> >FLEX (17)		<u>ADD . supi</u> >exten(18)
EXTEN EXT FLEX		EXTEN INT FLEX		EXTEN EXT EXTEN		EXTEN INT EXTEN

Au niveau de l'avant-bras, on remarque les mêmes phénomènes d'antonymie.

« CONSIDERER QUELQU'UN »	ET	« MEPRISER »	ou bien	entre « CONSIDERER QUELQUE CHOSE »	ET	« DECONSIDERER »
<u>Supi . abd</u> >exten(Loc.ini SUPI)		<u>pro . add</u> >exten		<u>pro . abd</u> >flex (Loc. ini PRO)	ET	<u>supi . add</u> >flex
<u>FLEX EXT</u> EXTEN (3)		<u>EXTEN EXT</u> FLEX (4)		<u>FLEX INT</u> EXTEN (6)		<u>EXTEN INT</u> FLEX

Toutefois ces antonymies ne sont pas toujours présentes. Il semble qu'il faille au préalable que les UG répondent au même centre d'organisation. Ce qui n'est pas le cas pour les huit schémas d'action ci-dessous.

« ARRETER »	et	« CONSTATER »	ou bien entre	« OMETTRE »	ET	« COMMENCER »
flex . add>pro (15)		<u>exten . ADD</u> >supi (14)		<u>flex . ADD</u> >pro (13)		exten . add>supi(16)
<u>INT EXTEN EXT</u>		EXT EXTEN INT		INT EXTEN EXT		<u>EXT EXTEN INT</u>

« MEPRISER »	et	« PASSER »	ou bien entre	« REJETER »	et	« CONSIDERER QUELQU'UN »
pro . add>exten		<u>supi . ADD</u> >flex (2)		<u>pro . ADD</u> >exten (1)		Supi . abd>exten(Loc.ini SUPi)
<u>EXTEN EXT FLEX</u> (4)		EXTEN INT FLEX		EXTEN EXT FLEX		<u>FLEX EXT EXTEN</u> (3)

Aucun de ces 20 cas (10 dans un sens et 10 dans l'autre) n'a donné lieu à une confusion d'étiquettes dans les tests. Le fait qu'il s'agisse d'antonymes pour 12 d'entre eux n'est évidemment pas étranger à cela. Parmi les types de proximités formelles, la proximité de pôles lorsqu'elle inverse deux pôles est pour l'instant la seule à n'apporter aucun double étiquetage significatif. Elle dépasse en quelque sorte le point de confusion sémantique jusqu'à conjoindre d'ailleurs quelques antonymes dans la double opposition polaire.

La deuxième série de tests — *de structuration physiologique du sens* —, s'emploie à interroger la structure du sens des gestes en faisant varier la forme que prennent les réalisations des 20 schémas d'action sur un ou plusieurs segments. Pour ces schémas d'action basés sur des contraintes de physiologie articulaire, il s'agit de savoir si leur signification sous forme d'étiquettes reprend les contours segmentaux, polaires, d'ordre et de flux de chaque schéma d'action. L'enjeu est de pousser l'étiquetage attendu, validé lors des tests précédents aux variations de chaque UG et de savoir si la structuration même du sens de ces gestes repose sur des éléments de physiologie.

Nous verrons dans un premier temps comment les types de proximité sont utilisés lorsque les schémas d'action sont plus proches par leurs formes. Puis nous détaillerons l'étiquetage en fonction des segments mis en mouvement. L'impact du nombre de segments en mouvement sera également présenté.

Dans la figure 1.43, l'ensemble des réalisations par UG sont représentés sous l'étiquette attendue selon le segment qui organise le schéma d'action. En bleu pour chaque UG figure la proportion avec laquelle l'étiquette attendue a été choisie. En orange et au-dessus de 12,47% est représenté le seuil significatif des choix d'étiquettes. Toutes les étiquettes attendues ont donc été choisies de manière significative. Les réalisations gestuelles sont regroupées par segment d'organisation. A gauche figurent les UG organisées sur l'avant-bras, au milieu celles organisées sur la main et enfin, à droite, les UG organisées sur le bras. Ce classement suit l'augmentation moyenne du taux d'attribution de la bonne étiquette. On peut dire que les UG organisées sur la main et sur le bras sont plutôt bien reconnues. Même si l'attribution est en moyenne supérieure au seuil de significativité pour les UG organisées sur l'avant-bras, elle reste faible pour ce dernier pour lequel les étiquettes sont moins bien attribuées.

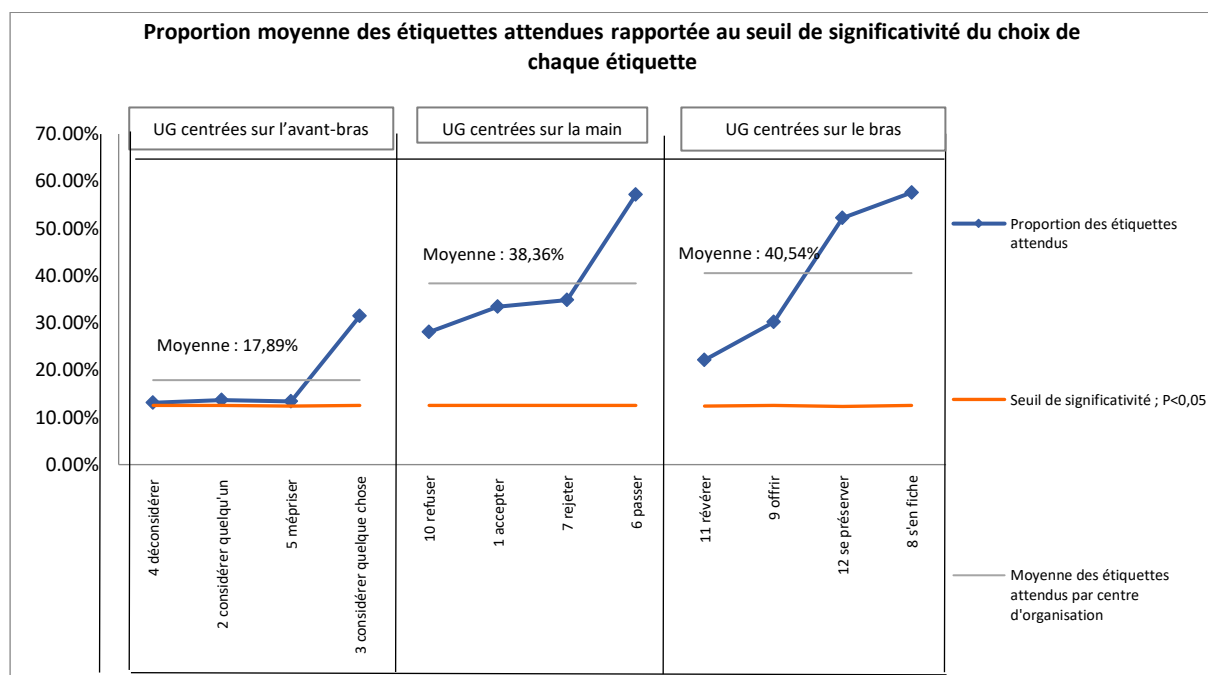


Figure 1.43 Représentation des proportions moyennes des étiquettes attendues rapportées au seuil de significativité du choix de chaque étiquette pour le premier test de validation sémantique.

La figure 1.44 expose les mêmes éléments pour le deuxième test *de structuration physiologique du sens*. Sur les 8 UG, 4 relèvent *a priori* d'une structuration manuelle, tandis que 4 autres relèvent d'une structuration brachiale.

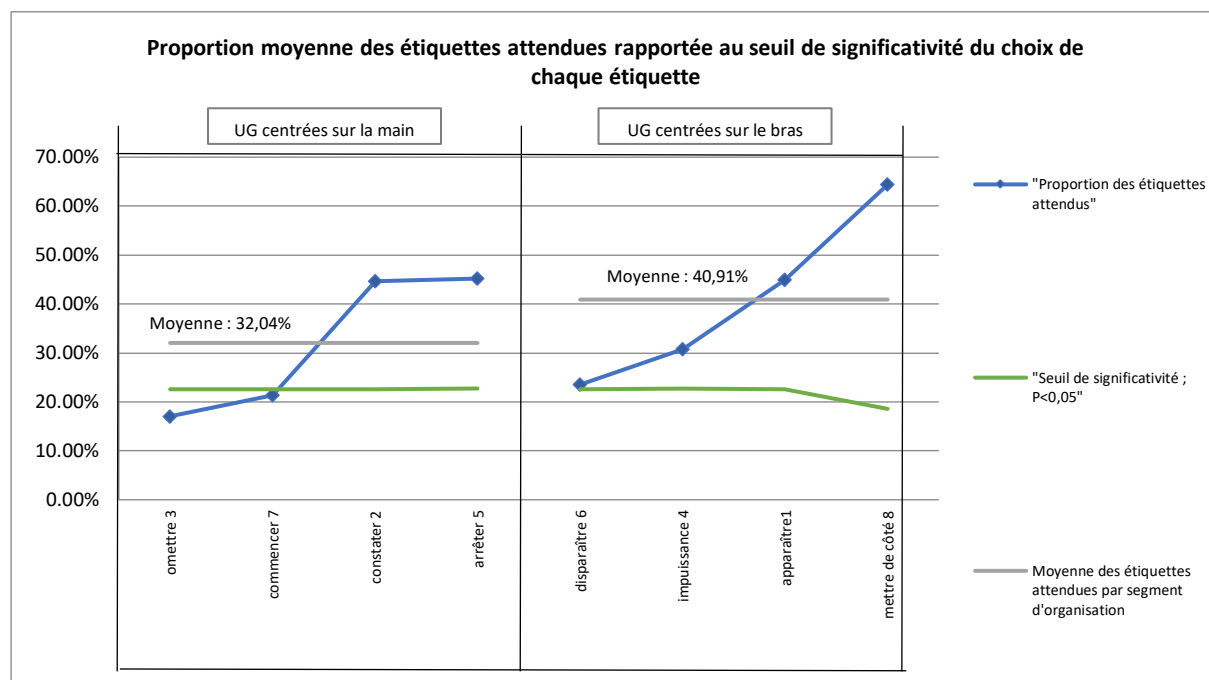


Figure 1.44 Représentation des proportions moyennes des étiquettes attendues rapportées au seuil de significativité du choix de chaque étiquette pour le deuxième test de validation sémantique.

Deux moyennes d'UG sur vingt n'atteignent pas le seuil de significativité dans l'attribution de l'étiquette attendue : « OMETTRE » et « COMMENCER ». 90% des UG sont bien étiquetées dans la série de tests *sur la structuration physiologique du sens*.

Pour ces deux tests, les UG dont le substrat se trouve sur le bras sont mieux reconnus (40,54% et 40,91% d'attribution correcte) que celles dont le substrat est sur la main (38,36% et 32,04%). Enfin, les UG dont le substrat se situe sur l'avant-bras sont les moins bien reconnues (17,89%). Il semble que la couverture large du membre supérieur qu'apporte un substrat comme le bras renforce l'individuation des réalisations qui sont sous sa dépendance dans un schéma d'action. La main exerce également un rôle structurant même s'il s'étend moins loin que lorsque le substrat est le bras et même si les réalisations sont moins bien individuées. Cet effet de recouvrement sur l'ensemble des segments qu'exerce les UG dont le substrat est le bras correspond à ce qui a été décrit dans la règle d'inertie dans la section 1.1.3.3 ; en outre, on saisit la part formelle qui préside à l'hyponymie dans le choix préférentiel des étiquettes

dont le schéma d'action situe le substrat sur le bras, pour les double ou triple étiquetages significatifs.

Si l'étiquette attendue par réalisation gestuelle a été assignée de manière significative, d'autres étiquettes ont été choisies également au-dessus du seuil significatif. Dans les graphiques ci-dessous (figures 1.45, 1.46, 1.47, 1.48 et 1.49), figurent en noir la somme des étiquettes choisies de manière significative avec le nombre de ces étiquettes au-dessus de chaque valeur ; en bleu avec l'écart-type la courbe de l'étiquette attendue est représentée. Dans cette série de tests, les réalisations gestuelles déclinent sur le membre supérieur chaque schéma d'action selon des mouvements qui affectent un segment ou une association de segment. La nature de ces réalisations figure en abscisse de chaque graphique.

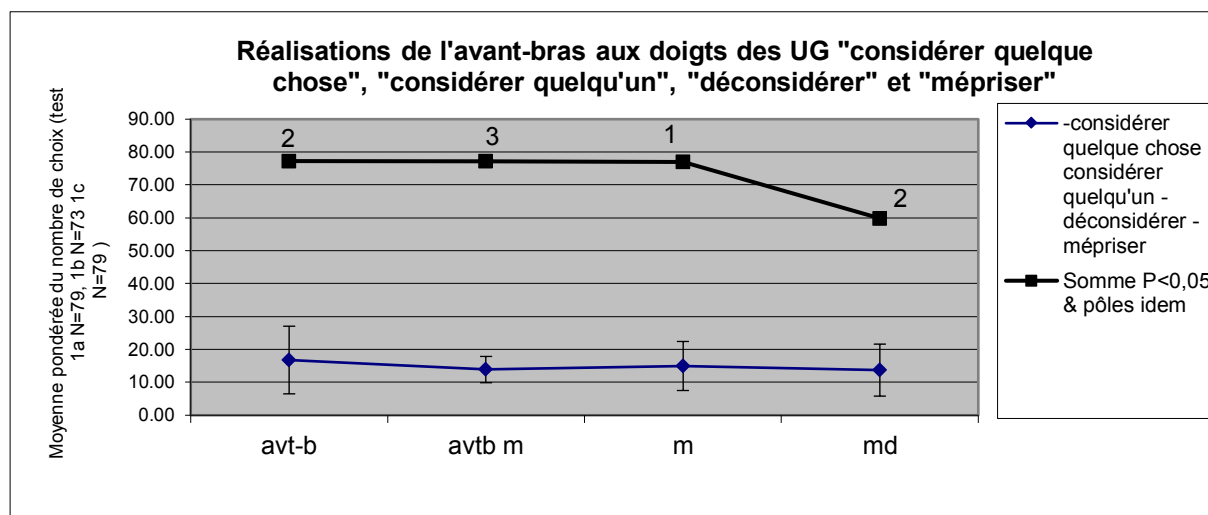


Figure 1.45 Proportions moyennes par UG selon les segments mis en mouvement rapportées au seuil significatif de la somme de ces UG pour le test de structuration physiologique du sens.

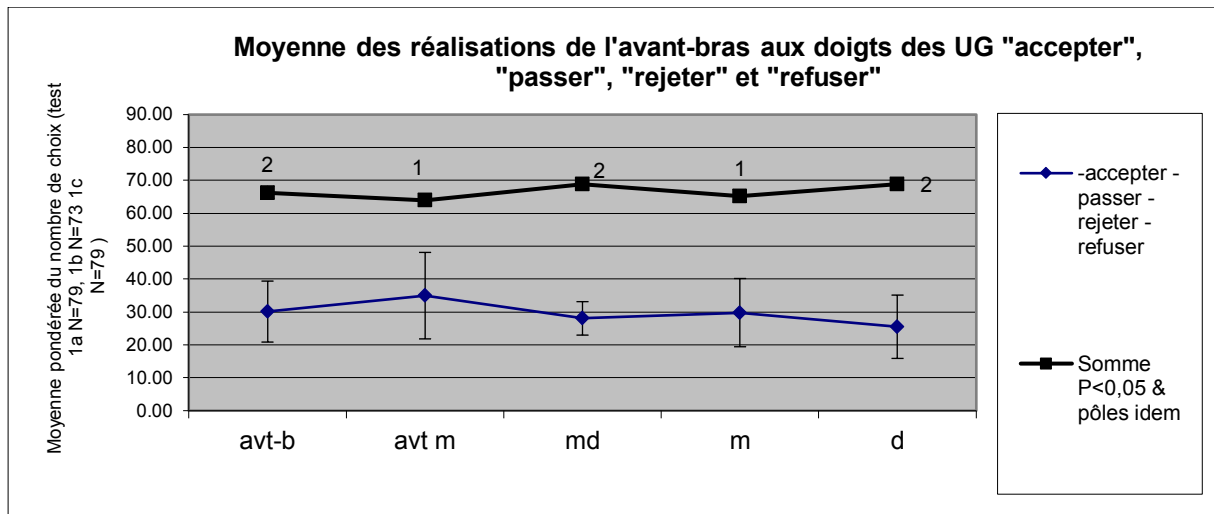


Figure 1.46 Proportions moyennes par UG selon les segments mis en mouvement rapportées au seuil significatif de la somme de ces UG pour le test de structuration physiologique du sens.

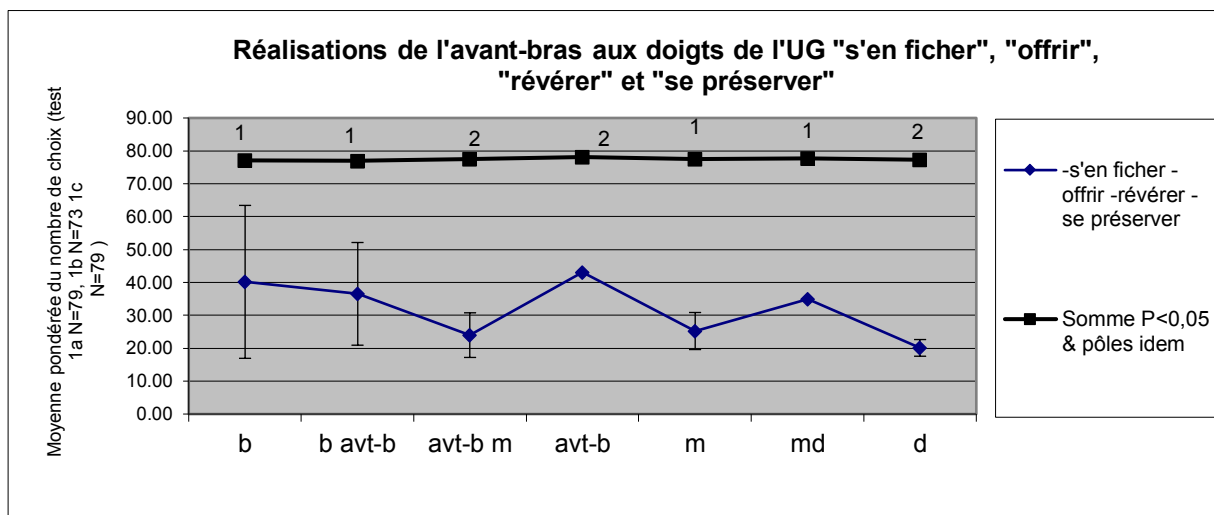


Figure 1.47 Proportions moyennes par UG selon les segments mis en mouvement rapportées au seuil significatif de la somme de ces UG pour le test de structuration physiologique du sens.

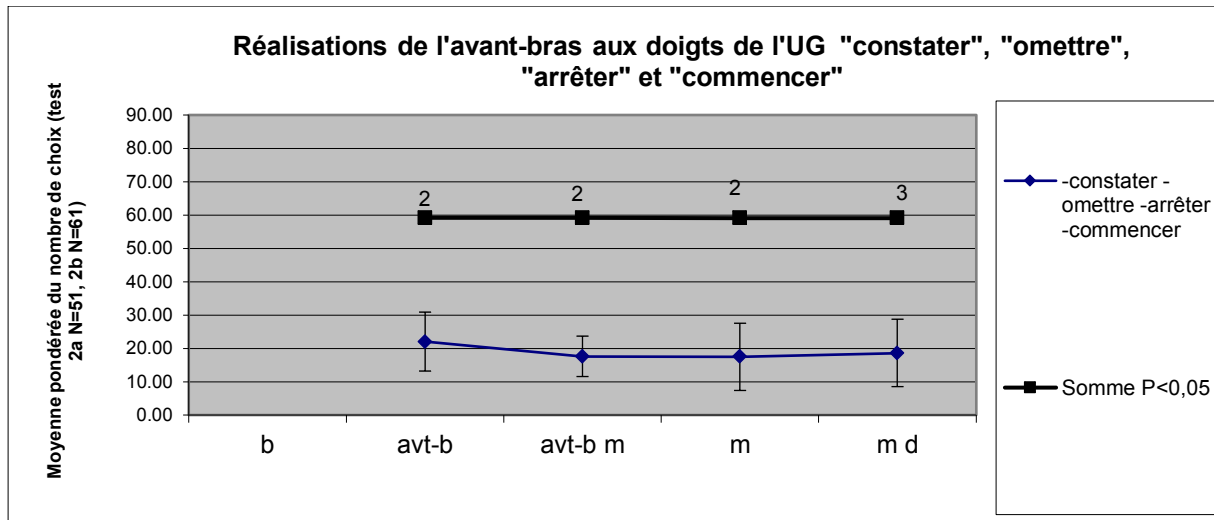


Figure 1.48 Proportions moyennes par UG selon les segments mis en mouvement rapportées au seuil significatif de la somme de ces UG pour le test de structuration physiologique du sens.

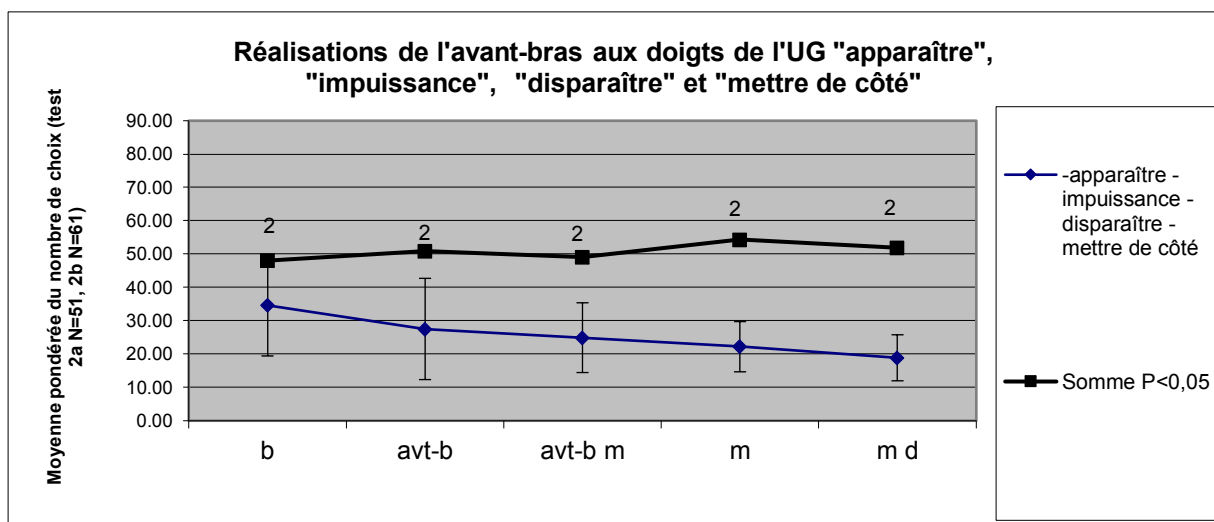


Figure 1.49 Proportions moyennes par UG selon les segments mis en mouvement rapportées au seuil significatif de la somme de ces UG pour le test de structuration physiologique du sens.

L'élément frappant de ces courbes réside dans la valeur constante de la moyenne des étiquettes choisies pour chaque type d'UG (courbes en noir). En dehors des réalisations digitales de la figure 1.45 dont la valeur chute, les autres valeurs demeurent constantes pour chaque graphique. Tout se passe comme si les réalisations avaient bien une signification

malgré des étiquetages parfois différents. Les réalisations gestuelles qui s'étagent des doigts au bras selon les UG relèvent toutes d'une signification et montrent par là leur extensivité. Autrement dit sans pour l'instant savoir si l'étiquette assignée correspond à celle attendue, les réalisations gestuelles montrent au moins que leur schéma d'action correspond à un phénomène de sens à tous les niveaux. En somme, ce que recouvre chaque schéma d'action sur chaque segment du membre supérieur relève bien d'une enveloppe de sens. Les deux types d'UG ayant le bras pour substrat (figures 1.47 et 1.49) voient l'étiquette attendue (en bleu) plus choisie lorsque le mouvement affecte le bras, montrant par-là que plus le mouvement agit sur le segment du centre d'organisation, plus la réalisation est précisément reconnue.

Examinons de plus près les types de proximité des étiquettes non attendues choisies de manière significative. Rappelons qu'il existe trois types de proximité formelle : celle d'amplitude, celle d'ordre et celle de pôle. Elles répondent à un gradient décroissant. Dans cette série de tests, les proximités entre gestes sont fortes et les UG mis en présence dans chacun des deux tests répondent à l'ensemble de ces proximités. Il s'agit de voir ici si la proportion d'étiquettes non attendues choisies de manière significative répond à un gradient de proximité formelle, comme on s'y attend dans l'hypothèse d'une structuration physiologique du sens.

La figure 1.50 présente les deux séries de tests ($N_{UG}=12$ et $N_{UG}=8$), ainsi que leur courbe linéaire de tendance. Les bulles déroulent de gauche à droite les trois types de proximité dans l'ordre décroissant, amplitude, ordre, polaire. L'ordonnée indique la proportion des étiquettes choisies correspondant à un type de proximité par le nombre total d'étiquettes répondant à cette même proximité dans le test. Autrement dit elle signale le niveau d'utilisation des proximités par type. La taille des bulles donne la proportion de la proximité en question pour chaque type et dans chaque test en fonction des trois proximités. Autrement dit la taille signale pour chaque série l'importance d'une proximité par rapport aux autres.

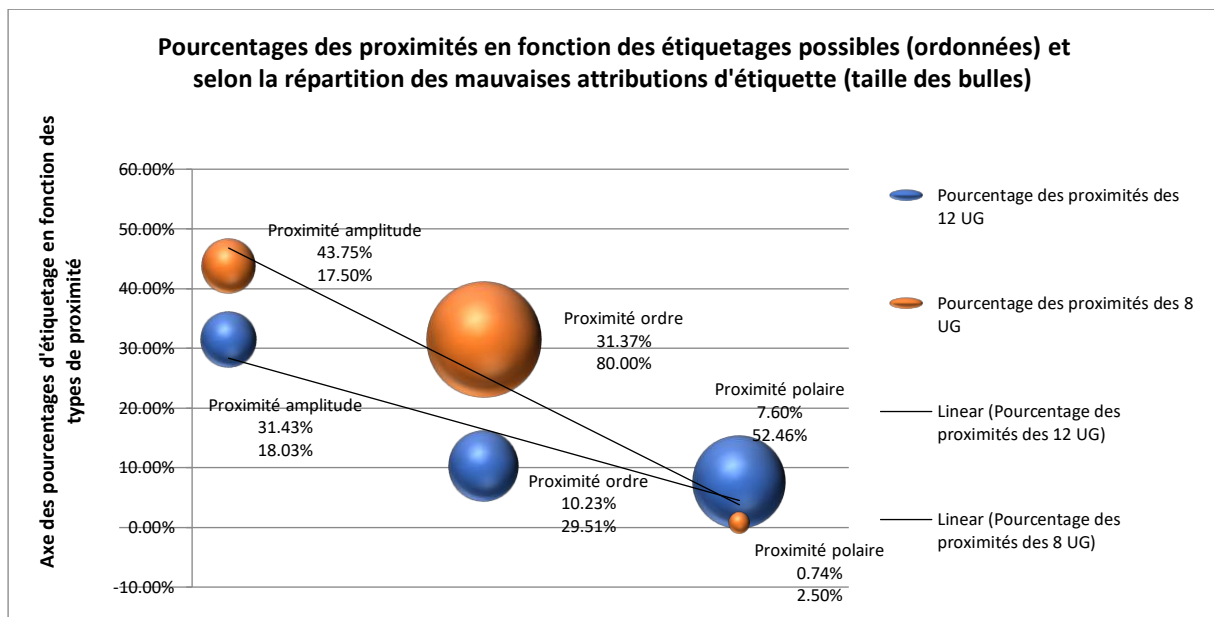


Figure 1.50 Répartition des UG du test de structuration physiologique du sens par types de proximité en fonction des étiquetages possibles (ordonnés) et figurant la répartition des mauvaises attributions d'étiquette (bulles).

Les résultats montrent clairement une diminution du nombre d'étiquettes attribuées selon un gradient décroissant de la proximité d'amplitude jusqu'à la proximité polaire (courbes de tendance). La proximité d'amplitude se double donc d'une proximité sémantique forte. Cette dernière diminue à mesure que le gradient des proximités décroît, montrant bien que la structuration du sens des gestes répond à une structuration physiologique dont nous avons détaillé les linéaments.

Ces considérations générales ne rendent qu'imparfaitement compte des relations entre les segments mis en mouvement, leur identification et les rapports de structuration que ces UG entretiennent avec le membre supérieur. Nous allons exposer les résultats de ces croisements avec comme première clef d'entrée le segment substrat des schémas d'action.

Tout d'abord, examinons les résultats pour les UG dont le substrat se situe sur le bras. Il s'agit de trois UG « s'en fiche », « offrir » et « se préserver » pour les tests à 12 UG, d'une part (figure 1.51), et d'« impuissance », « mettre de côté » pour le test à 8 UG, d'autre part (figure 1.52). Le statut des UG « apparaître » et « disparaître » n'est pas bien défini, ils peuvent avoir comme substrat le bras ou bien l'avant-bras. Nous les présenterons avec les UG dont le substrat se situe sur l'avant-bras.

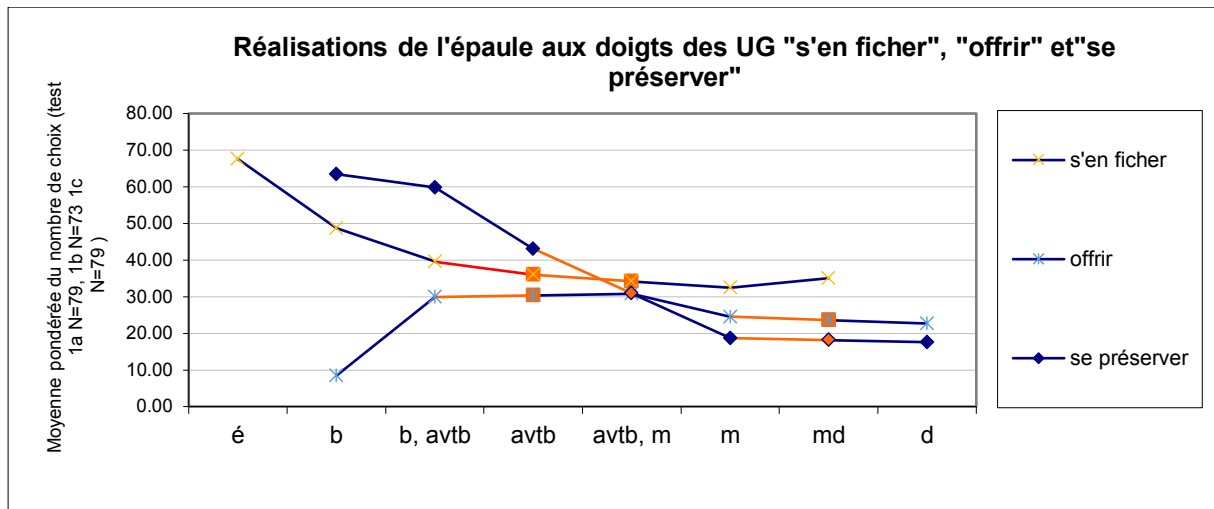


Figure 1.51 Moyenne des réalisations des UG « s'en fichier », « offrir » et « se préserver », ventilés par segments en mouvement. Trois UG dont la structuration dépend du bras.

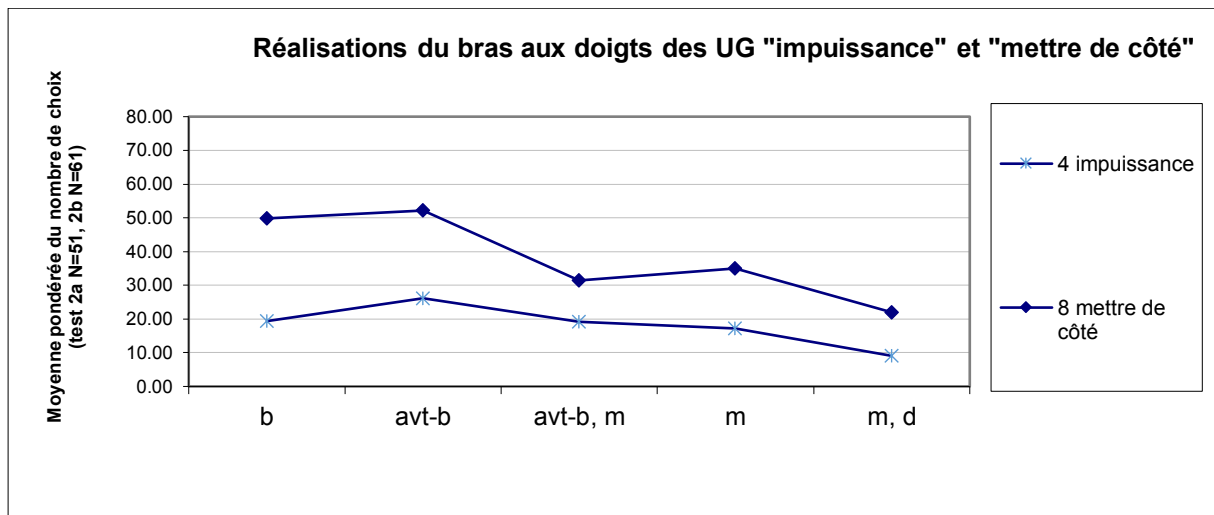


Figure 1.52 Moyenne des réalisations des UG « impuissance » et « mettre de côté », ventilés par segments en mouvement. Deux UG dont la structuration dépend du bras.

La tendance générale des courbes de ces deux graphiques montre que la réalisation est mieux reconnue et donc mieux identifiée lorsqu'elle met en mouvement le bras et l'avant-bras que lorsque le mouvement n'affecte que la main, la main et les doigts et *a fortiori* les doigts seuls. La différence moyenne entre l'attribution de l'étiquette attendue pour une réalisation mettant en mouvement l'avant-bras et une réalisation mettant en mouvement la main seule est de 11,24 (SD=8,10) (M=13,05 ; SD=4,06 pour les UG « IMPUISSANCE » et « METTRE DE COTE »). En somme, plus le mouvement s'éloigne du segment organisateur de l'UG, moins l'étiquetage est précis. Lorsque les courbes sont basses — aux abords du mouvement de la main et des doigts — l'attribution d'étiquettes — constante par ailleurs (voir figure 1.47) — se reporte pour l'essentiel sur les étiquettes présentant une proximité d'amplitude ou d'ordre dont le substrat se trouve préférentiellement sur la main.

Qu'en est-il pour les UG dont le substrat est la main ? On devrait avoir la situation inverse. Une bonne reconnaissance et une attribution très majoritaire de l'étiquette attendue pour les réalisations mobilisant la main et une reconnaissance moins ciblée sur l'étiquette attendue lorsque le mouvement affecte un segment d'inertie supérieure : l'avant-bras et le bras. Ceci devrait être particulièrement vrai pour les UG dont l'abduction/adduction manuelle se situe en deuxième place du schéma d'action, c'est-à-dire pour « PASSER » et « REJETER » (en vert dans le figure 1.53, ci-dessous). Par contre, pour les schémas d'action dont l'abduction/adduction est en première position du schéma d'action — « ACCEPTER », « REFUSER » — le mouvement de l'avant-bras est affecté par le substrat manuel à cause de l'amplitude restreinte de cette abduction/adduction et de la force du mouvement situé en première position, assurant à la main de pouvoir contrevenir à l'inertie qui lui est défavorable (règle d'inertie, voir section 1.1.3.3) par la règle de butée (voir également 1.1.3.3 pour le fonctionnement de ces règles), en faisant remonter le mouvement plus haut sur le membre supérieur. Cependant cette tendance doit être nuancée par le fait que la supination atteint bien 90° d'amplitude, absorbant ainsi la quantité de mouvement sous la forme d'une rotation de la main sur elle-même (« ACCEPTER »), tandis que pour l'UG « REFUSER » l'amplitude du mouvement de pronation étant plus réduite (85°) pour des raisons anatomiques (voir section 1.1.2.2), le transfert du mouvement remonte plus tôt vers l'avant-bras, dans le déroulé du geste. Ainsi, pour l'UG « REFUSER », les réalisations ne mettant en mouvement que l'avant-bras devraient voir un étiquetage aussi précis que celui de la main parce que la pronation de moindre amplitude que la supination transfère la forme plutôt en direction de l'avant-bras, le seul mouvement des doigts devrait être moins précisément identifié.

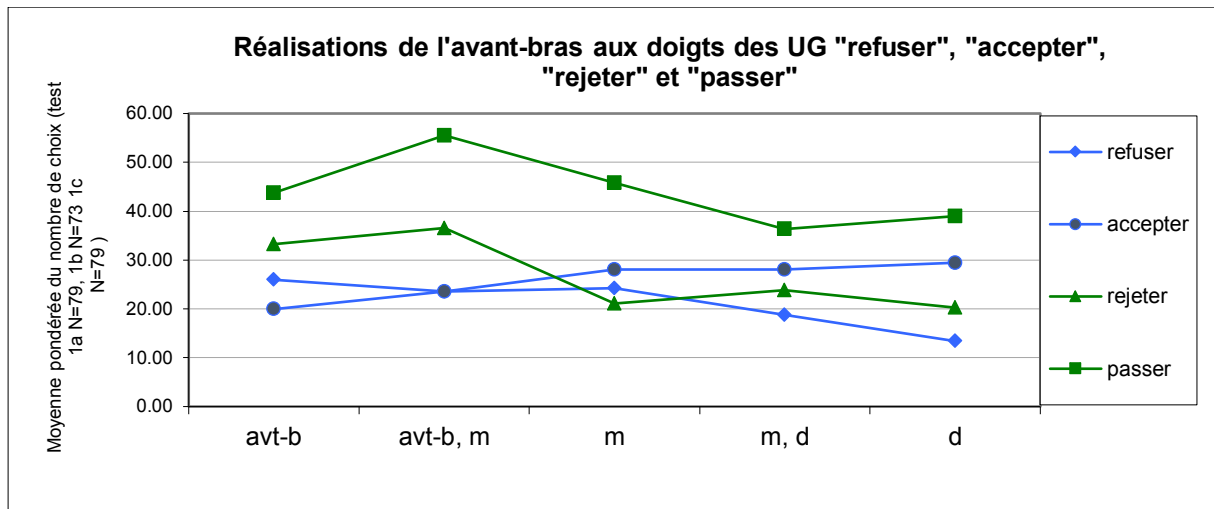


Figure 1.53 Moyenne des réalisations des UG « refuser », « accepter », « rejeter » et « passer », ventilés par segments en mouvement. Ces quatre UG sont structurées sur la main.

La différence moyenne entre une réalisation mettant en mouvement l'avant-bras et une réalisation ne mettant en mouvement que la main est de 0,93 (SD=7,32). Soit une différence minimale et bien inférieure à celle des UG dont le substrat est le bras (pour un écart-type équivalent). Lorsque la main est agi par un mouvement, la courbe d'« ACCEPTER » montre clairement que l'assignation de l'étiquette attendue augmente et que l'inertie entraînée par le schéma d'action dirige la forme gestuelle (définition voir 1.1.4.2) plutôt vers les doigts que vers l'avant-bras. Ceci est sans doute dû en partie à cause du mouvement de supination dont l'amplitude large absorbe plus de quantité de mouvement. Comparativement, la courbe de « REFUSER » montre une tendance de meilleure attribution lorsque l'avant-bras est impliqué dans le mouvement que lorsqu'il s'agit des doigts. Ces deux courbes bleues correspondent à la fois à ce que la structuration physiologique impose comme tendances macroscopique (meilleure reconnaissance centrée sur la main) et microscopique (inclusion dans la forme vers les doigts d'une part et vers l'avant-bras d'autre part).

Les courbes d'attribution de l'étiquette attendue pour les UG « REJETER » et « PASSER » (en vert dans la figure 1.53) montrent une grande similarité entre elles, mise à part la légère divergence pour les réalisations mettant en mouvement les doigts. Pour ces deux UG, l'adjonction du mouvement de l'avant-bras à celui de la main (*avt-b, m*) est mieux attribuée que l'adjonction des doigts au mouvement de la main (*m, d*). En revanche, aux extrémités des courbes, le passage au mouvement d'un seul segment (avant-bras ou doigts) révèle une pente qui diminue plus vers l'avant-bras qu'elle ne le fait vers les doigts.

La micro-tendance entre les UG présentant un mouvement de pronation et celles mettant en mouvement la supination, remarquée entre « REFUSER » et « ACCEPTER », se confirme entre « REJETER » (pronation) et « PASSER » (supination). Cette divergence des courbes apparaît plus en amont pour « REFUSER » et « ACCEPTER » — à partir de la main — qu'elle n'apparaît pour « REJETER » et « PASSER » : à partir de *m, d* seulement. Nous allons examiner les raisons de ce

fait. Pour cela, il faut rappeler trois contraintes d'amplitude qui marquent les rapports entre les degrés de liberté qui s'expriment sur la main.

« L'amplitude des mouvements d'adduction-abduction est minimum en forte flexion ou extension du poignet... » (Kapandji 1997, p.142) ; appelons-la Contrainte amplitude 1 (Cont. Ampl. 1)

Autrement dit : quand Flex/Extens↗ alors Abd/Add↘

« L'inclinaison cubitale (Adduction) est plus ample en position de supination qu'en position de pronation où elle ne dépasse pas 25° à 30°. » (ibid, p. 142) ; appelons-la Contrainte amplitude 2 (Cont. Ampl. 2)

Autrement dit : quand Pro↗ alors Add_{lim.} 25°-30°

« La flexion/extension est de moindre amplitude lorsque le poignet est en pronation » (ibid, p.142) ; appelons-la Contrainte amplitude 3 (Cont. Ampl. 3)

Autrement dit : quand Pro↗ alors Flex/Extens↘

Ces trois contraintes s'appliquent différemment selon les schémas d'action.

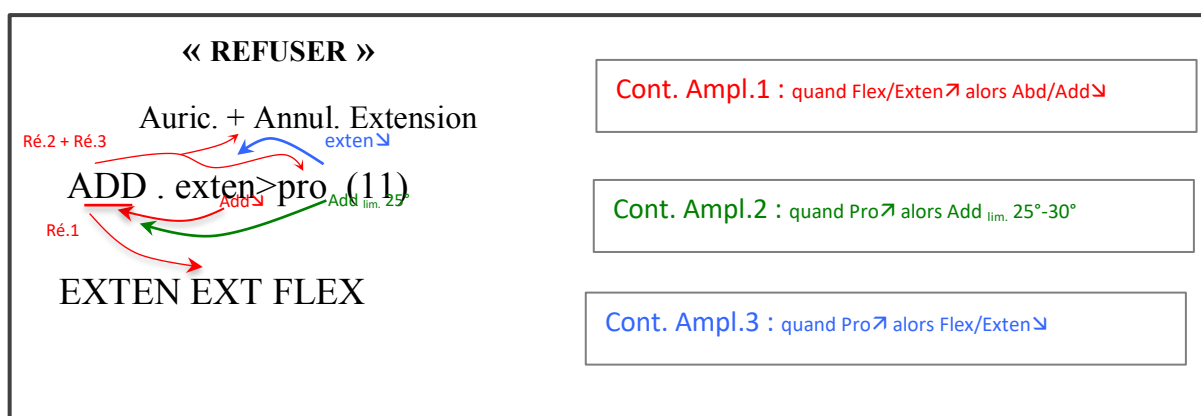


Figure 1.54 Micro-variations dans l'encours gestuel de l'UG « refuser ».

Pour « REFUSER », la Cont. Ampl. 1 (quand Flex/Exten↗ alors Abd/Add↘) diminue l'amplitude du mouvement d'adduction manuel. Il y a trois répercussions à cela (Ré. dans les figures 1.53 et 1.54).

1/ Un transfert de mouvement sur l'avant-bras sous la forme d'une rotation extérieure qui s'amenuise (Ré.1).

2/ La deuxième répercussion concerne la main à travers un transfert de mouvement sur la pronation qui s'amenuise également (Ré.2).

3/ Enfin, la troisième répercussion s'applique aux doigts, plus particulièrement sur l'auriculaire et l'annulaire qui subissent un mouvement d'extension par transfert de mouvement provenant du couplage adduction+extension de la main (Ré.3).

Le décours temporel de la réalisation gestuelle est intéressant.

1/ Dans un premier temps, l'expansion attendue du mouvement sur l'adduction manuelle a lieu jusqu'à la butée articulaire de 45°.

2/ Puis, dans un deuxième temps, lorsque le mouvement d'extension de la main exerce sa contrainte (Cont. Ampl. 1), l'adduction se réduit au cours d'un mouvement involontaire d'abduction. Cette rétraction freine voire arrête le transfert sur l'avant-bras sous la forme de rotation extérieure. Toujours dans ce second temps, l'auriculaire et l'annulaire arrivent à la butée articulaire d'extension et propage leur mouvement à rebours sur la main de manière asymétrique, du côté cubital, par un mouvement de pronation. Nous allons voir plus bas ce qu'entraîne ce mouvement de pronation.

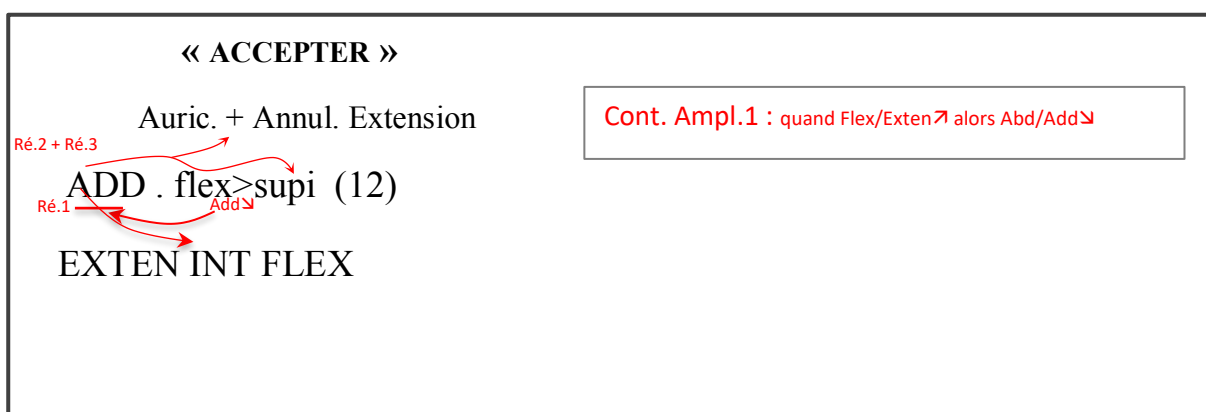


Figure 1.55 Micro-variations dans l'encours gestuel de l'UG « accepter ».

Pour l'UG « ACCEPTER » la même contrainte d'amplitude 1 s'exerce de la même manière : l'adduction complètement déployée (45°) se resserre sous l'effet de la flexion. Non sans avoir augmenté par transfert l'amplitude de l'extension sur l'avant-bras puis l'amplitude de la rotation intérieure qui s'amenuise à mesure que l'adduction manuelle se rétracte. Enfin, la supination augmente en début de geste à cause de l'alignement des axes de rotation de l'adduction/abduction et de la flexion/extension manuelle, puis, dans un deuxième temps, elle devrait arrêter de croître, mais son amplitude continue d'augmenter vers la butée articulaire à cause du mouvement de l'auriculaire et de l'annulaire qui, fléchi sous l'effet de l'adduction et de la flexion manuelles, redonne à la main un transfert asymétrique du côté cubital poussant vers une supination.

Ainsi la Cont. Ampl. 1 s'applique de la même manière pour les UG « REFUSER » et « ACCEPTER ». Un lien direct peut être établi entre cela et le fait que les courbes d'attribution de l'étiquette attendue se séparent à partir de réalisations mettant en mouvement la main (voir figure 1.53, voir ci-dessus). L'effet à rebours des doigts sur la main sous forme de supination est sans effet pour « ACCEPTER ». Aussi, le changement opère bien à partir de la main.

La contrainte d'amplitude 2 (quand Pro↗ alors Add_{lim.} 25°-30°) ne s'applique qu'à « REFUSER » (figure 1.54). L'UG « ACCEPTER » n'est pas concernée (figure 1.55). On a vu que la pronation provenait du transfert de mouvement pour des raisons géométriques (alignement des axes de rotation de la pronation et de l'adduction en forte extension, voir section 1.1.3.3) d'une part, et, d'autre part, du retour sous forme de pronation accrue qu'exerce l'auriculaire et l'annulaire arrivés à leur butée d'extension. En somme, l'amplitude de la pronation importante, vient limiter l'amplitude de l'adduction à 25°- 30°, dans un deuxième temps ; soit quasi la moitié de l'amplitude maximale. On a donc un double cantonnement de l'adduction.

La contrainte d'amplitude 3 (quand Pro↗ alors Flex/Exten↘) ne s'exerce ici aussi que sur l'UG « REFUSER » et ce d'autant plus que les doigts sont impliqués dans le mouvement (réalisation *m*, *d* et *d*, dans la figure 1.54, ci-dessus). Plus le mouvement de pronation augmente, plus l'extension manuelle voit son amplitude restreinte. Toutefois cette diminution de l'extension s'effectue dans un troisième temps de l'encours du geste. On peut donc penser que l'extension réduite, la contrainte d'amplitude 1 exerce par conséquent moins de réduction sur l'adduction, mais la contrainte d'amplitude 2 continue de réduire ce pôle.

Ces deux dernières contraintes brouillent la reconnaissance de « REFUSER » : le taux de bon étiquetage baisse pour les trois réalisations impliquant la main et /ou les doigts. Les raisons

de cette baisse à mesure que les doigts sont impliqués sont évidemment en lien direct avec les contraintes d'amplitude 2 et 3. Tout d'abord l'adduction manuelle est encore restreinte (25° maximum), puis l'extension manuelle est réduite à son tour, ce qui implique une légère flexion. Deux mécanismes sont à l'œuvre ici. Premièrement, une restriction dans un second temps de l'encours gestuel de l'amplitude de l'adduction et de l'extension manuelle, soit deux des trois pôles en mouvement sur la main. Deuxièmement, un mouvement des pôles opposés : abduction et flexion. Cette réduction d'amplitude intervenant dans un second temps, elle ne laisse pas la place pour que la valeur attachée à chaque pôle se déploie. Même légers, les mouvements des pôles opposés appellent un autre schéma d'action dans lequel figurent une flexion et une abduction comme dans « ACCEPTER ». De fait pour les réalisations mettant en mouvement la main et les doigts, une moyenne de 2,98 a été affectée à l'étiquette « ACCEPTER » alors que pour les réalisations de l'avant-bras seul ou avec la main, la moyenne de cette étiquette est seulement de 0,67.

Le déroulé des mouvements pour l'UG « REJETER » est bien différent de ceux des UG précédentes. Il n'y a pas de transfert de mouvement rétrograde impliquant deux temps dans l'encours gestuel, comme pour les deux UG « REFUSER » et « ACCEPTER ». Il n'y a ici qu'un seul temps gestuel ; les contraintes s'exerçant d'une manière antérograde.

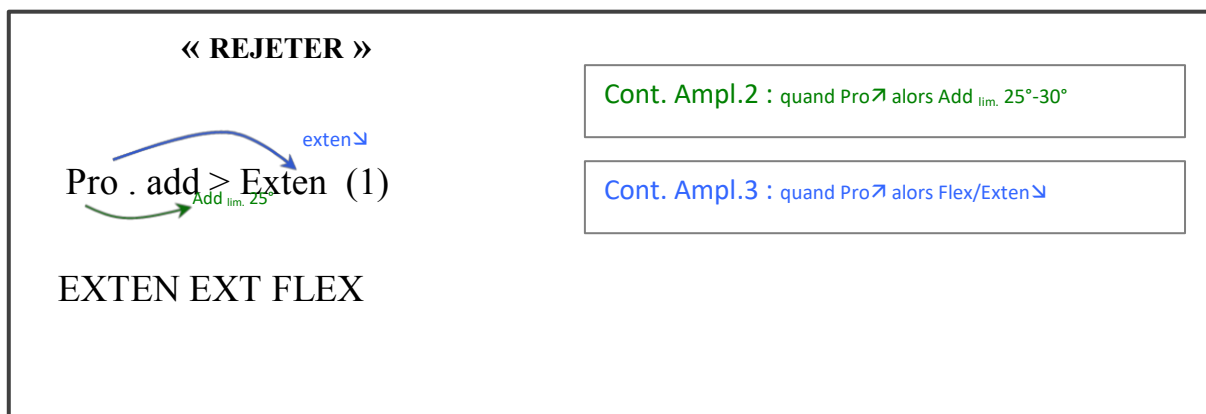


Figure 1.56 Micro-variations dans l'encours gestuel de l'UG « rejeter ».



Figure 1.57 Micro-variations dans l'encours gestuel de l'UG « passer ».

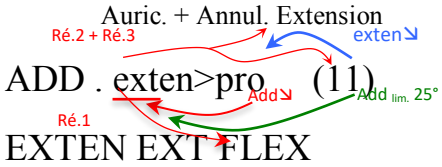
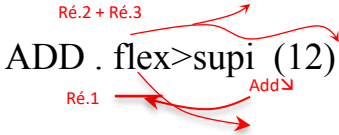
Ainsi, à cause de la contrainte d'amplitude 2, l'adduction voit son amplitude réduite à 25°, mais du moins cette contrainte s'exerce-t-elle à mesure que le mouvement gagne l'adduction, il n'y a donc pas de restriction *a posteriori* de l'amplitude, elle est d'emblée réduite par la pronation. Cette réduction de l'amplitude ramène la butée articulaire de l'adduction à 25°, accroissant de fait le transfert du mouvement sur l'avant-bras sous forme d'extension puis de rotation extérieure à mesure que la main rentre en pronation. Le geste se déploie donc largement (parce que plus rapidement) sur la rotation extérieure : plus que ne le permettent « REFUSER » et « ACCEPTER » (rotation extérieure dans ce cas, voir la figure 1.54, ci-dessus), mais moins que ne le permet « PASSER » dont la supination atteint 90°, la paume s'alignant alors dans le plan d'une rotation pure. Rappelons que l'amplitude maximale de la pronation n'atteint que 85°, l'alignement n'étant alors pas total sur la rotation, il est composé de flexion ou d'extension de l'avant-bras. L'UG « PASSER », n'est absolument pas soumise à cette contrainte. Le transfert du mouvement sur l'avant-bras reste supérieur et bien réparti entre l'extension et la rotation intérieure par rapport à ce qu'il est pour l'UG « REJETER », à cause de l'amplitude maximale de 90° de la supination pour « PASSER », assurant un alignement parfait de la paume sur le plan de la rotation de l'avant-bras.

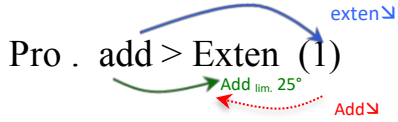
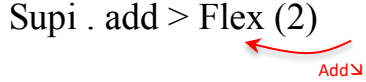
La contrainte d'amplitude 3 restreint l'amplitude de l'extension manuelle pour « REJETER », toujours ici selon une contrainte antérograde. La butée d'extension atteinte plus tôt, le mouvement est transféré sur l'avant-bras sous forme de rotation extérieure et de flexion de manière plus intense que la même quantité de mouvement ne saurait le faire pour « REFUSER ».

Les contraintes s'exercent sur la main pour « REJETER » de manière antérograde. Il n'y a pas de mouvement polaire à rebours comme pour « REFUSER » dont 2 des trois pôles manuels en mouvement subissent une action en sens inverse *a posteriori* ou comme pour « ACCEPTER » dont la rétraction de mouvement touche l'adduction. Cette rétraction rétrograde participe à

la mauvaise reconnaissance du sens pour ces deux dernières UG, comme on peut le voir dans la figure 1.54.

Sans détailler l'effet de ces contraintes sur les différents schémas d'action, nous présentons dans un tableau comment s'exercent celles-ci pour chaque schéma d'action, la conséquence éventuelle sur le décours temporel des gestes et enfin un codage permettant de rendre compte de tout ceci.

<p>« REFUSER »</p>  <p>Auric. + Annul. Extension ADD . exten>pro (11) EXTEN EXT FLEX</p> <p>Cont. Ampl.1 : quand Flex/Exten ↗ alors Abd/Add ↘</p> <p>Cont. Ampl.2 : quand Pro ↗ alors Add lim. 25°-30°</p> <p>Cont. Ampl.3 : quand Pro ↗ alors Flex/Exten ↘</p>	<p>Décours temporel double et rétrograde</p> <p>1/expansion du mouvement d'adduction manuelle jusqu'à la butée articulaire de 45°.</p> <p>2/Puis sous l'effet de Cont. Ampl.1, l'adduction se réduit. Ce qui freine le transfert sur l'avant-bras de rotation extérieure. L'auriculaire et l'annulaire arrivent à la butée articulaire d'extension et propage leur mouvement sur la main du côté cubital, par un mouvement de pronation.</p>
<p>« ACCEPTER »</p>  <p>Auric. + Annul. Extension ADD . flex>supi (12) EXTEN INT FLEX</p> <p>Cont. Ampl.1 : quand Flex/Exten ↗ alors Abd/Add ↘</p>	<p>Décours temporel double et rétrograde</p> <p>1/expansion du mouvement d'adduction manuelle jusqu'à la butée articulaire de 45°.</p> <p>2/ sous l'effet de la flexion qui croît (Cont. Ampl. 1), l'adduction se resserre. Non sans avoir augmenté par transfert l'amplitude de l'extension sur l'avant-bras puis l'amplitude de la rotation intérieure qui s'amenuise à mesure que l'adduction manuelle se rétracte. Enfin, la supination augmente en début de geste à</p>

	<p>cause de l'alignement des axes de rotation de l'adduction/abduction et de la flexion/extension manuelle, puis, dans un 2^e temps, elle devrait arrêter de croître, mais son amplitude continue d'augmenter vers la butée articulaire à cause du mouvement de l'auriculaire et de l'annulaire.</p>
<p>« REJETER »</p>  <p>Pro . add > Exten (1)</p> <p>EXTEN EXT FLEX</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Cont. Ampl.1 : quand Flex/Exten ↗ alors Abd/Add ↘</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Cont. Ampl.2 : quand Pro ↗ alors Add lim. 25°-30°</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;">Cont. Ampl.3 : quand Pro ↗ alors Flex/Exten ↘</div>	<p>Décours temporel unique et antérograde</p> <p>1/réduction antérograde du mouvement d'adduction manuelle par Cont. Ampl.2 : la butée articulaire passe de 45° à 25°-30°.</p> <p>2/ Pas d'effet rétrograde sur l'adduction (Cont. Ampl. 1) dont l'amplitude est déjà réduite et à cause du point 3/.</p> <p>3/Réduction antérograde de l'extension par la pronation (Cont. Ampl. 3).</p>
<p>« PASSER »</p>  <p>Supi . add > Flex (2)</p> <p>EXTEN INT FLEX</p>	<p>Décours temporel double et rétrograde</p> <p>« PASSER », est soumise à une des trois contraintes. Le transfert du mouvement sur l'avant-bras reste supérieur et bien réparti entre l'extension et la rotation intérieure par rapport à ce qu'il est pour l'UG</p>

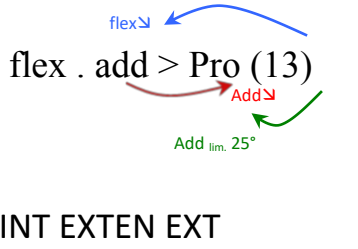
<p>Cont. Ampl.1 : quand Flex/Exten ↗ alors Abd/Add ↘</p>	<p>« REJETER », à cause de l'amplitude maximale de 90° de la supination pour « PASSER », assurant un alignement parfait de la paume sur le plan de la rotation de l'avant-bras.</p>
<p>« OMETTRE »</p>  <p>INT EXTEN EXT</p> <p>Cont. Ampl.1 : quand Flex/Exten ↗ alors Abd/Add ↘</p> <p>Cont. Ampl.2 : quand Pro ↗ alors Add lim. 25°-30°</p> <p>Cont. Ampl.3 : quand Pro ↗ alors Flex/Exten ↘</p>	<p>Décours temporel double, antérograde et rétrograde</p> <p>« omettre » est soumise à Cont.Ampl. 1 de manière antérograde : l'amplitude de l'adduction est réduite avant même qu'elle n'atteigne une butée articulaire, renforçant ainsi la première place de la flexion manuelle dans le schéma d'action.</p>

Figure 1.58 Micro-variations dans l'encours gestuel de quelques UG.

Les points saillants qui ressortent de ces micro-variations de l'amplitude présentent deux types d'impacts : temporel et sur le trajet. Temporel dans la mesure où certains gestes déroulent leur mouvement selon une continuité, d'autres marquent deux temps dans le déroulé du mouvement. Ce décours temporel simple ou double apparaît comme double quand au moins une des trois règles s'applique de manière rétrograde sur le schéma d'action. Le mouvement du pôle qui subit la restriction d'amplitude de manière rétrograde, se rétracte selon un mouvement involontaire du pôle opposé. A cause de ce mouvement sur le pôle opposé, ce rétrécissement de l'amplitude atteinte arrête donc le transfert sur un autre segment. Par exemple pour le geste « REFUSER », l'adduction (première position dans le schéma d'action) voit son amplitude restreinte dans un second temps, sous le double effet d'une extension et d'une pronation importantes. Le transfert sur l'avant-bras qui avait lieu

d'abord sous forme d'une extension puis d'une rotation extérieure s'arrête pour ce dernier pôle¹⁷. Ainsi plus le nombre de Contrainte d'Amplitude croît en exerçant son effet de manière rétrograde, plus le geste s'arrête tôt, plus le transfert sur l'avant-bras s'arrêtera tôt également, voire sera accompagné par un ressaut opposé au transfert (rotation et flexion/extension).

Le deuxième type d'impact — le trajet— pour son allongement concerne les contraintes d'amplitude antérogrades. Elles exercent *a priori* une action sur le pôle (abd/add et/ou flex/exten) avant qu'il n'atteigne le maximum d'amplitude (cas de « REJETER » pour les Cont. Ampl. 2 et 3). De fait l'amplitude maximale possible est réduite avant même d'être atteinte. La course du mouvement atteint donc plus vite son maximum et le transfert sur l'avant-bras est plus rapide et aussi plus long. Ceci permet d'expliquer par exemple que le geste de « REJETER » se déroule plus longtemps sur l'avant-bras et que la main semble être portée plus loin que pour « REFUSER », présentant ainsi un trajet plus grand.

Visuellement pour le geste de « REFUSER », on peut remarquer que la main se déploie par un mouvement poussé aux extrémités puis, dans un second temps, en quelque sorte, se recentre. Il en va de même pour « VENIR » qui semble passer par l'extérieur pour se recentrer vers le plan de symétrie.

Ces micro-variations dessinent la forme de chaque geste dans ses détails : les expansions et les rétrécissements des mouvements dans chaque pôle qui semblent tracer dans l'espace tantôt des englobements faits par la main pouvant être suivis d'accélération ou de ralentissements et parfois des rassemblements, des écartements ou des balayages qui donnent un surcroît de signification au sens de chaque unité gestuelle. Alors qu'on a tendance à interpréter les micro-variations en fonction de la signification générale de chaque UG, justifiant par-là que « REFUSER » prenne telle orientation particulière, montrant telle inflexion ici et un arrêt net là, recentré sur soi, subordonnant ainsi les détails qui se tapissent au fond de chaque réalisation au sens général du geste, on voit poindre des raisons bien moins chargées de significations et, pour tout dire, relevant plutôt de déterminations physiologiques. On en a présenté quelques-unes ici.

Il ne s'agit évidemment pas de dire que ces variations et infléchissements ne sont pas eux-mêmes porteurs de significations, mais plutôt de mettre au jour le fait que cette naturalisation de la signification relève bien de phénomènes physiologiques contraints quant à ces micro-variations. L'interprétation fine de la signification gestuelle descend très profondément dans le processus par lequel le sens advient.

¹⁷ Il peut même y avoir un léger ressaut vers une rotation intérieure sous l'effet de ce rétrécissement d'amplitude qui passe nécessairement par une légère abduction de la main.

La déconstruction du sens cherché dans les gestes est faite le plus souvent de manière *top down*, tandis que la construction de celui-ci semble répondre à une logique opposée. En effet, au plus petit niveau, des contraintes d'amplitudes dessinent des micro-variations de formes dans les décours temporels. Ces variations de formes sont prises comme justification *a posteriori* de l'attribution du sens général conféré au geste. Alors qu'elles dessinent, en remontant, des schémas d'action qui distribuent des mouvements sur certains pôles dans un ordre particulier et laissent apparaître ainsi des formes possibles. Il semble bien que le niveau d'organisation des schémas d'action constitue la base intentionnelle de l'enchaînement des mouvements et donc du sens du geste. Toutefois si le type de pôles détermine le flux de propagation de mouvement dressant ainsi de plus grandes catégories de répartition du sens, le flux de propagation du mouvement déploie et réalise de fait des formes particulières.

Plusieurs questions apparaissent alors : Le schéma d'action est-il auto-stabilisé ? Les différentes contraintes encadrent-elles assez le déroulé des mouvements dans un schéma d'action au point que la programmation du mouvement des deux premiers pôles seulement suffit à dérouler le schéma d'action, la modulation de la force des mouvements conférant la portée du geste sur les segments.

1.3.3.2 Principales pistes d'analyse

Pour résumer ce travail d'expérimentation, deux notions ont été testées : la validation sémantique d'un étiquetage pour les 20 UG et la structuration physiologique du sens basée sur des règles mises au jour.

La validation sémantique est réalisée pour 90% des UG. Les deux seules Unités Gestuelles dont l'étiquette ne correspondait pas à celle attendue l'ont été pour une étiquette dont la réalisation gestuelle correspondait à une origine segmentale plus proximale (le bras). Certains gestes présentent des doubles étiquetages au-dessus du seuil significatif. Or 92,8% de ces cas voient l'attribution d'une étiquette dont la réalisation gestuelle est plus proximale. Il semble que la confusion sémantique opère quasi systématiquement dans le sens d'une hyperclasse. Le fait que celle-ci soit accrochée sur un segment proximal pose avec force la question d'une histoire du développement d'une sémantique gestuelle. Le bras constitue-t-il le substrat premier de la signification gestuelle qui s'étend dans un second temps à la main et dont la période d'apparition reste à découvrir ? Cette subordination sémantique aux gestes générés sur le bras relève-t-elle d'un fait historique ou bien d'un fait physiologique liée par exemple à l'inertie supérieure du bras ? Ne pourrait-elle pas relever dans la phylogénèse, d'une habileté croissante pour les segments distaux (mains et doigts) à mesure que l'humanité rentre dans le néolithique (voir introduction générale).

Les tests de structuration physiologique du sens interrogent la structure de la signification des gestes en faisant varier la forme que prennent les réalisations des 20 schémas d'action sur un ou plusieurs segments. Ici encore la moyenne des reconnaissances est très bonne : 90%. On remarque que les UG dont le substrat est sur le bras sont mieux reconnues que celles dont le substrat est sur la main. On remarque également que le choix des étiquettes, quand elles ne

sont pas celles attendues, répond à un gradient qui suit la proximité formelle. Lorsque la proximité relève de l'amplitude, elle se double d'une proximité sémantique forte. Cette dernière diminue à mesure que l'on passe par une proximité d'ordre puis une proximité polaire. Les pôles montrent assez clairement que des valeurs sémantiques leur sont attachées. La mise au jour de celles-ci est possible par les recoupements successifs qu'offrent ces 20 UG. De la constitution de paires minimales et de l'inversion polaire doivent émerger des traits sémantiques associés aux pôles et aux positions dans les schémas d'action.

1.3.4 Conséquences, interprétation et limites des résultats

Par-delà la limite de la population testée et les effets culturels qui n'ont pas été neutralisés dans ces tests théoriques, tout ceci réclame un changement significatif dans la manière de considérer les phénomènes de sens de la gestualité sont examinées.

Les limites de type théorique répondent à deux grands changements dans l'étude de la gestualité. Le premier changement nécessite de considérer sérieusement que le membre supérieur constitue tantôt un support et tantôt un substrat multiple sur lequel se déroulent les gestes. Ce support doit être pris dans sa matérialité avec les degrés de liberté et leur géométrie qu'on a détaillé. Les transferts de mouvement présentés répondent à des règles établies, mais par-dessus tout, la gestuelle doit être envisagée dans la temporalité du déroulement de chaque geste. Ceci permet d'envisager les formes non pas dans les traces qu'elles laissent mais dans les tracés qu'elles empruntent. Au fond, les formes gestuelles ne sont visuelles que secondairement, elles répondent en premier lieu à des déterminations kinésiologiques. Il s'agit donc de penser un réel changement de paradigme dans l'analyse des gestes en considérant que le déroulement prime sur la trace et qu'en premier lieu le sens émerge de ces déterminations. N'envisager que la notion de tracé (Damish, 1995) ne suffit pas ici puisque cela suppose un point d'application sur un support (une feuille ou l'espace) pour recevoir une trace unique. La conception de ce qu'est un tracé est prise dans les rets historique de l'écriture, d'une surface traçante unique (Derrida 1967, Serres 2002). Or dans la gestuelle, la main n'est pas toujours ce lieu qui trace. Le sens peut émerger de plus haut, sur le bras, vu alors comme un substrat ; il se répand sur plusieurs segments, tous signifiants. Si un schéma d'action rassemble le déroulé à la manière d'un algorithme, il convient de saisir le flux par lequel le mouvement se propage sur l'ensemble de ces segments et les multiples lieux où la signification se propage en même temps qu'elle renforce sa structure. Le décours temporel est indispensable pour la compréhension de ce qui se joue dans chaque geste.

La deuxième limite que cette approche demande de dépasser concerne la construction de l'analogie, ou de l'iconicité, selon les écoles (Aristote ou Peirce, sur ces points voir Monneret 2003). L'iconicité dans la construction proposée par Cuxac par exemple (Cuxac 2000, 2003, pp. 241 et suivantes) s'ancre dans une conception référentielle renvoyant le signe de langue des signes — et éventuellement le geste — à un référent constitué ou schématisé (Taub 2001). Il s'agit d'une re-présentation imagique ou diagrammatique. Le monde est déjà constitué. La représentation est seconde et saisit des traits de saillances perceptive et pratique qui caractérisent des objets ou des entités et les donne à voir ou selon un modèle de construction

analogique (*Analogue-Building Model*, Taub 2001). Saillances qui, lorsqu'elles sont mises en gestes, font image pour autrui également. Ce concept d'iconicité structure le sens des signes « fait avec le corps » et les « moyens du bord articulatoires » (communication personnelle avec C. Cuxac). Par-delà ou peut-être en deça de l'usage hypostasié d'une iconicité essentiellement d'image et de la conception utilitaire du corps, la limite à franchir revient à prendre le corps comme lieu de structuration de formes dont les distinctions reposent sur des différences structurelles qu'il opère et dont le sens réside à un niveau polaire. Le corps est évidemment central parce que structurant la gestualité en tant que substrat plus que comme simple support. L'analogie doit donc prendre en considération l'enveloppe formelle de chaque Unité Gestuelle individuée par le corps sur un, deux, trois ou plus de segments. Il s'agit de distinguer ce qui est analogue de ce qui relève de la même individuation afin d'éviter simplement de trouver analogue des formes gestuelles qui partagent le même schéma d'action et sont donc les mêmes. Pour cela, l'analogie gestuelle doit être redéfinie à l'aune de ce qui confère son individuation à chaque UG : la kinésiologie.

Notre approche éloigne la vision comme modalité unique de mesure de l'analogie gestuelle. Elle montre l'urgence à redéfinir l'identité formelle sur des bases kinésiologiques et ainsi, à délimiter l'identité de l'analogie. Ces conditions définitoires remplies, on peut borner la limite inférieure de l'analogie, c'est-à-dire l'identité et, ce faisant, on cerne au moins l'analogie par ce qu'il ne peut pas prendre comme forme.

Conclusion

La gestualité ne consiste pas en une simple trace porteuse de sens déposée dans l'espace, mais en une série de structurations présentée ici et dont le niveau se situe non pas tant dans le corps pris comme simple vecteur de cette expression, mais à l'intérieur de chaque partie du membre supérieur, au moins au niveau de chacun de ses segments. Il convient donc de définir les lieux de mobilité des segments autrement dit ce que sont les degrés de liberté sur l'ensemble du membre supérieur avec leur axe de rotation, ainsi que les rapports géométriques et physiologiques que ces degrés de liberté entretiennent pour chaque segment et entre ceux-ci.

La gestualité comme les signes de LS pour advenir nécessitent en premier lieu du mouvement. Si la plupart du temps les mouvements sont volontaires et si notre conception judiciaire de l'action intentionnelle prévaut y compris dans les phénomènes de sens, certains mouvements sont involontaires.

Le mouvement diffuse sur plusieurs degrés de liberté selon un flux de propagation caractérisable en deux grandes tendances : un flux de propagation du mouvement allant d'un segment distal vers un segment proximal (flux distal-proximal) ou un geste/signe présentant un flux de propagation du mouvement affectant en premier lieu un segment proximal et diffusant vers un segment distal (flux proximal-distal).

Savoir comment le mouvement se propage le long du membre supérieur permet de comprendre comment des régularités formelles rendent possibles des émergences de sens.

La distinction entre mouvement propre d'un segment et déplacement est essentielle pour comprendre ce qui porte la signification. Le mouvement propre d'un segment correspond à l'ensemble des rotations autour d'au moins un degré de liberté du même segment. Le déplacement est défini comme une (série de) translation due à un segment plus proximal sans qu'il y ait de modification des positions des degrés de liberté du segment déplacé. Par ailleurs tout mouvement d'un segment peut être transféré sur un autre segment et mettre en mouvement ce dernier selon une mobilité propre. En somme un mouvement propre est *a priori* porteur d'une signification qu'il peut diffuser partiellement ou totalement sur un autre segment en cas de transfert. Dans le cas du déplacement d'un segment la signification du geste/signe n'est pas portée par le segment qui se déplace.

Ainsi déterminer le flux de propagation du mouvement permet de remonter à l'origine du geste et, partant, au lieu où la signification est forgée. Or le flux du mouvement ne correspond pas toujours à un décalage temporel dans la mise en action des segments. Une définition non temporelle s'impose donc : le nombre de pôle en mouvement par segment détermine l'origine du geste ou du signe. Moins le nombre est important, plus on se rapproche du segment à l'origine du geste.

Les soubassements du flux du mouvement répondent à quatre règles qui orientent la propagation du mouvement de manière déterminée et opposée. Du côté du flux proximal-distal, la règle de l'inertie révèle une pente naturelle décroissante allant du buste vers les dernières phalanges, pour la règle diadochale selon laquelle pour toutes articulations à trois degrés de liberté (ddl) dont l'un est une rotation (rotation extérieure/intérieure et pronation/supination), la mise en mouvement des deux premiers ddl entraîne un mouvement involontaire et conjoint du troisième ddl. A l'inverse, pour le flux distal-proximal, la règle de la butée a tendance à faire remonter le mouvement vers un segment plus proximal à chaque fois que le mouvement s'approche de la butée articulaire d'un ddl. L'adduction/abduction de la main en constitue un élément essentiel avec sa faible amplitude. Le transfert du mouvement qu'amène cette règle de la butée est fonction de la dernière règle — géométrique — qui porte sur le parallélisme des axes de rotation entre les segments : la part déterminable d'un transfert de mouvement répond *ad minima* au parallélisme entre (les) l'axe(s) de rotation du segment à l'origine du geste et (les) l'axe(s) de rotation du(es) segments sur lequel le transfert a lieu. Des exemples en LSF illustrent ces différences de flux quand un décalage temporel dans la mise en mouvement est évident. Toutefois, certains gestes ou signes présentent un flux plus indéterminé. Certaines conséquences temporelles de ces quatre règles sont alors à considérer. Les effets de ces règles ne répondent pas à la même temporalité : le

transfert le plus rapide est attaché à la règle diadochale, puis vient le transfert lié à la butée articulaire et enfin en dernier la règle de l'inertie.

Si le flux de propagation ajoute une dimension supplémentaire dans la circulation des formes gestuelle et accroît d'autant les possibilités de sens, le transfert total d'un mouvement affectant un segment proximal vers un segment distal peut inverser le flux en faisant remonter le mouvement à rebours. Autrement dit le flux dépend-il du geste lorsque celui-ci est déplacé sur un autre segment ou bien le flux dépend-il du segment et de sa situation ? Dans une première approche, il semble que le flux dépende plus du segment et de la situation que du geste et de son sens. De sorte qu'on peut considérer que le flux fonctionne comme un répartiteur de sens. Lorsque le transfert d'un mouvement sur un segment va jusqu'à inverser le flux auquel on s'attend en conservant peu ou prou la forme générale du geste apparaissant sans inversion de flux, alors le sens du geste devient celui d'une composition de significations des deux gestes mettant en facteur principal la signification du nouveau flux tout en conservant en second lieu le sens du premier geste. Ainsi l'inversion de flux d'un geste de « négation épistémique » en flux le rapprochant d'un geste de « présentation » donnera un geste dont le sens pourrait être glosé de la sorte : « présentation d'une réalité extérieure à laquelle je ne peux rien ». Ces hybridations gestuelles doivent être étudiées plus avant.

On voit que la notion de forme gestuelle doit être revisitée. Il ne s'agit plus désormais d'une conception visuelle de trajectoire ou de trace, mais plutôt de degrés de liberté sur lesquels un mouvement se déploie le long du membre supérieur et où il se fige le cas échéant ainsi que de l'ordre selon lequel le mouvement se déploie sur les degrés de liberté qu'elle traverse. Deux réalisations gestuelles distantes par les segments mis en mouvement peuvent néanmoins partager une même forme gestuelle. Ces réalisations n'ont pas à être ressemblantes visuellement. Par exemple un hochement d'épaule comme celui réalisé par Vladimir Poutine dans la figure 1.23, paumes vers l'avant n'a rien à voir visuellement avec les paumes orientées vers le haut de Kobe Bryant dans la même figure. Pourtant ces deux réalisations partagent la même forme gestuelle. La forme en tant que déploiement est une conséquence spatiale de la forme gestuelle étant donné la mobilité du membre supérieur et doit être considérée comme telle.

Ces formes gestuelles avec leurs différentes réalisations peuvent être regroupées en schémas d'action qui détaillent la circulation des mouvements le long du membre supérieur en représentant tous les pôles (demi-ddl) traversés par le mouvement et au sein duquel les segments sont représentés. Le flux est déductible de chaque schéma. L'ensemble des schémas d'action peut être réduit au mouvement volontaire de deux pôles, qui organise le geste. Les autres degrés de liberté affectés par le mouvement répondent à des transferts de mouvement. Une liste de 40 schémas d'action de base établie et présentée permet de détailler à la fois la structure et le déroulement des différentes réalisations.

Une fois rentré dans une conception non visuelle de la forme gestuelle, on peut redéfinir les relations entre certains paramètres manuels des LS (emplacement, orientation et mouvement). Dans un geste ou dans un signe, le mouvement constitue l'actualisation d'une valeur sémantique. La valeur du geste est atteinte par le mouvement, elle ne réside pas en lui.

Au fond la valeur est coextensive au(x) degré(s) de liberté. La position en tant que tenue, c'est-à-dire comme la résultante de la dynamique déclenchée par le mouvement permet d'actualiser la valeur. L'actualisation du sens à travers la position persiste temporellement, ce sens est atteint sans encours dès lors que la position est en place.

Les emplacements comme paramètre des LS sont créés par des conformations positionnelles particulières du bras et de l'avant-bras. A ce titre la main peut les réifier dans un cadre de référence égocentré à partir du moment où un repère proche existe (partie du corps ou du visage). Ainsi, un geste de « désintérêt » (figure 1.38) en fin de course porte la main au-dessus de l'épaule ipsilatérale. Cet emplacement de la main — donné par les positions particulières du bras et de l'avant-bras — peut être composé avec un geste de refus ne mettant en mouvement que la main. On a alors un sens composé : « négliger » (voir figure 1.38 également). Le segment qui prend place dans cet emplacement n'est pas celui qui forge la signification qui lui est attaché. La question de l'extension de la notion d'emplacement se pose. Est-il possible que la main crée un emplacement au niveau de l'avant-bras ? L'avant-bras au niveau de la main. Cette question reste ouverte.

Chaque schéma d'action rassemble une grande variété de réalisation, sur un seul segment, deux segments, voire trois. Le fait que ces différentes réalisations gestuelles appartiennent pourtant à une même forme gestuelle amène à définir le membre supérieur en tant que *substrat*, c'est-à-dire deux pôles instanciés par mouvement ou par position de manière volontaire et par transferts diadochaux directs et, pour la main, l'ensemble des trois degrés de liberté. Ce substrat jouxte le membre supérieur comme *support*, c'est-à-dire comme lieu de transfert des mouvements du segment substrat qui, par un processus constant de stabilisation au cours des gestes confère au support la filiation de sens que le substrat lui projette.

La structuration des gestes que nous avons développée est fondé quasi exclusivement sur des considérations physiologiques. Ce qu'il importe de saisir dans le magma général que constitue la gestualité, c'est bien le processus d'individuation des gestes. Nous avons montré que ce dernier non seulement répond à un aspect formel basé sur la physiologie, mais étend son emprise jusqu'à l'émergence des niveaux de structuration des LS que constituent les paramètres. Néanmoins des Unités Gestuelles (UG, autrement qualifié de *Quote gestures* par Kendon 2004 et de gestes récurrents par Müller 2005, 2018) portent la signification de stabilisations formelles, les schémas d'action. La labellisation de ces UG a été testée par une méthode des juges et, en parallèle, l'individuation sous forme de schéma d'action, indépendamment de la labellisation est déductible des résultats. L'antonymie repose pour une large part sur l'opposition des pôles d'un même degré de liberté (flexion *versus* extension) le tout pris dans le substrat du schéma d'action.

Deux types de test ont été réalisés : un test de *validation sémantique* dans lequel les labels sont interrogés et deux tests de *structuration physiologique du sens* pour lesquels les UG proposés présentent une grande proximité sémantique. Pour cette dernière série de tests, plusieurs réalisations gestuelles mettant en mouvement différents segments ont été proposés par UG. 18 des 20 labels présentés dans le premier test de validation sémantique ont été

reconnus de manière significative. Les deux seuls UG non reconnues ont néanmoins été reconnues sous un autre label de manière significative également. Certaines UG proposées ont été labellisées avec deux étiquettes et ce de manière significative, aussi les proximités formelles (basées sur les schémas d'action) sont-elles intéressantes en ceci que par-delà les confusions sémantiques des étiquettes à proprement parler, toujours possibles, les proximités formelles dessinent des confusions proprement gestuelle. Trois ordres de proximité formelles co-existent. De manière décroissante, on trouve la proximité d'amplitude pour laquelle l'ensemble du schéma d'action est rigoureusement identique, seules les amplitudes des pôles en mouvement varient. Cette proximité, la plus grande, montrent 16,7% de double étiquetage. On trouve toujours dans un ordre décroissant, la proximité d'ordre pour laquelle les pôles présents dans le schéma d'action sont identiques et où seul leur ordre dans le schéma varie ; cette proximité voit 10% de double étiquetage. Enfin, la proximité polaire pour laquelle au moins un pôle est inversé d'une UG à l'autre, elle ne donne lieu à aucun double étiquetage. On voit que la proximité sémantique des étiquettes repose sur la plus grande proximité gestuelle.

Le deuxième type de test qui interroge la structuration physiologique du sens des UG montre que plus on s'éloigne d'un lieu substrat des UG comme le bras, moins les réalisations sont bien identifiées (tout en restant au-dessus d'un seuil significatif). Pour les UG organisées sur la main les mêmes tendances sont observées, avec des différences qui tiennent à l'ordre et au type des pôles en présence dans le schéma d'action correspondant. Ces légères différences sont parfaitement prédictibles à partir de trois contraintes liant l'amplitude de certains pôles entre eux et ce de manière dynamique. Un pôle peut atteindre une amplitude maximale dans un premier temps et voir une réduction de son amplitude dans un second temps lorsqu'un pôle d'un autre degré de liberté atteint un certain seuil. Le décours temporel des réalisations gestuelles dessine les expansions et les rétrécissements d'amplitude sur les pôles incriminés et permettent de suivre les micro-variations qui donnent ces effets d'accélération et de ralentissements, ces sortes de pleins et de déliés qui confèrent une couleur à certains gestes. Le geste du « refus » avec son effet de balayage de l'espace et qui, en bout de course, semble se recentrer vers celui qui l'exprime n'appartient pas uniquement à un effet de sens recherché mais provient des trois contraintes qui agissent de conserve de manière rétrograde.

La démarche suivie tout au long de ce chapitre, entièrement *bottom up*, montre combien la structuration des gestes dépend d'un niveau formel très profond, non pas celui qui se joue sur les segments, ni même en-deçà celui des degrés de liberté, mais plus bas encore au niveau des pôles. Cette mise au jour de ces niveaux de structuration exerce un impact sur notre conception de ce qu'est le geste ou le signe. Il ne s'agit plus de limiter celui-ci à une trace laissée dans l'espace, mais dans les tracés que l'encours des gestes laissent. Leur structuration et leur signification répondent à des règles structurelles et dynamiques que nous avons commencé à déterminer. Plutôt que de la cinématique, les règles répondent à un niveau kinésiologique telle que la main ne constitue qu'une partie des segments qui construisent des stabilisations et du sens, l'avant-bras, le bras et les doigts y participent. Puisque les stabilisations opèrent avant tout sur le corps, leurs conséquences imagiques ou iconiques sont secondes et la vision qui nous permet d'accéder aux gestes/signes d'autrui ne constituent

peut-être que la chambre d'écho faisant image. Présente de fait dans les LS, l'iconicité réclame alors une autre conception que celle de la seule iconicité d'image pour rendre compte de la structuration corporelle de la gestualité. Une iconicité corporelle redessine ce qui était vu du point de vue imagique comme analogue alors qu'il s'agit de fait de réalisations gestuelles variées d'un même phénomène d'individuation qu'un même schéma d'action permet de déployer. Eviter de trouver analogue ce qui appartient à la même individuation, voilà l'enjeu d'une iconicité corporelle.

2. Le pointage

Le pointage est très souvent associé à une fonction déictique. Souvent présenté comme le prototype de l'indexicalité, l'index pointé recouvre pourtant d'autres réalités que cette seule fonction déictique. Lever l'index pour compter ne relève pas de l'indexicalité, par exemple. Le pointage apparaît avec l'ensemble des doigts tendus, ou bien par l'auriculaire dressé, geste répandu chez les artistes peintres sans doute pour désigner un élément de la toile sans pour autant lâcher le pinceau. La compréhension de ce que recouvre la forme du pointage et la fonction déictique est en quelque sorte une entrée majeure dans les relations que la forme et la fonction entretiennent pour la gestualité (sections 2.1 et 2.2).

Si ces différences existent, elles reposent sur des subtilités formelles internes ou externes au pointage. Dans ce chapitre, nous examinons les composantes internes au pointage (section 2.3). Ces dernières au nombre de cinq, définissent tout autant les conditions d'apparition d'un pointage que leur mobilité (section 2.3.1). Il ressort qu'un nombre minimum de segments (i) distaux (ii) sont nécessaires pour qu'un pointage manuel apparaisse, nécessaire mais pas suffisant, il faut pour cela qu'un alignement (iii) d'au minimum trois phalanges d'au moins un doigt pointe une direction (iv), un mouvement (v) bien que non nécessaire peut néanmoins affecter cet alignement soit dans la même direction soit dans une direction perpendiculaire. La hiérarchie de ces traits examinée dans la section 2.3.2, donne lieu à une arborescence sur laquelle des types de pointage sont parfaitement identifiables (section 2.3.3).

Une composante externe au pointage concernant l'orientation dans un cadre de référence égocentré — son horizontalité — permet de situer les pointages dans l'espace (section 2.4). Orienté de manière horizontale, un pointage même sans mouvement aligne finalement plusieurs segments distaux dans une direction, se faisant ce type d'orientation vectorise l'espace qui dès lors prolonge toute gestualité en l'absence même de mouvement (section 2.4.1). Toujours dans le cadre de cette orientation horizontale, nous verrons que selon la direction du mouvement parallèle ou perpendiculaire à la direction que l'alignement des segments dessinent les pointages concernent la situation *hic et nunc* ou bien le discours tenu, marquant ainsi les différences entre déictiques et anaphores (section 2.4.2). On définit ainsi des pointages primaires dont le mouvement s'effectue de manière parallèle à l'alignement des segments, susceptibles de remplir une fonction déictique de désignation du monde, et des pointages secondaires — ne vectorisant plus l'espace — à même de pointer dans le discours ou de dessiner dans l'espace qui devient alors une surface plane support d'une trace.

La même composante externe au pointage, l'orientation, quand elle est verticale relève d'un pointage d'un autre ordre, celui d'un pointage dans le temps, sans plus aucune vectorisation en l'absence de mouvement. Il semble que l'espace soit absent de cette orientation que la direction pointée soit vers le haut ou vers le bas, d'ailleurs (section 2.5). Cette orientation du pointage fait sortir la main de l'espace et la plonge dans le temps dont l'étendue se déroule alors dans une verticalité ou dans une horizontalité dès lors que le pointage vient en désigner des moments de manière verticale (section 2.5.1). Cette instanciation non spatiale apparaît pour le comput digital qui est toujours vertical, présent par les doigts étendus ou repliés aussi bien pour la gestualité que pour vingt-deux LS pour lesquelles sept signes relevant du décompte ([NOMBRE], [DECOMPTE], [MATHEMATIQUES], [UN], [DIX], [CENT], [MILLE])

montrent une utilisation très majoritairement verticale des pointages (section 2.5.2). Un autre paradigme concernant cette fois, l'attention, l'avertissement et la menace se déploie également de manière verticale et instancie ses marques d'attention dans le temps. Des exemples issus de la gestualité coverbale et de 22 LS montrent que plus de 87% des cinq signes étudiés sont faits avec un pointage vertical (section 2.5.3). Cette dichotomie horizontalité/spatialité, d'une part, et verticalité/temporalité, d'autre part, ne se laisse pas expliquer aisément ; elle ouvre un champ de recherche que la réalité virtuelle avec ses mondes artificiels pourrait expérimenter.

Les peu nombreux cas d'inversion de l'axe sagittal du temps (Aymara, Ngaatjatjarra), mais bien documentés pour lesquels le passé est devant et le futur derrière, conservent une lecture des gestes dans un cadre de référence égocentré. C'est cette inversion dans ce cadre qui pose question étant donné l'écrasante majorité de la flèche temporelle plaçant le futur devant et le passé vers l'arrière, parmi les aires culturelles et linguistiques. Chez les Aymaras comme chez les Ngaatjatjarra, l'axe latéral de l'expression du temps ne montre pas d'inversion particulière. Comment se fait-il qu'un des axes soit modifié sans que l'autre soit affecté ? Nous apporterons des éléments de réponse dans la section 2.6. L'expression gestuelle du temps montre une variété surprenante pour les vingt-deux LS étudiées. Si le cadre de référence intrinsèque apporte une lecture renouvelée de l'absence d'inversion sur l'axe transversal alors que l'inversion est possible sur l'axe sagittal, ce cadre de référence intrinsèque n'est pas le seul utilisé dans les LS. Le cadre de référence égocentré joue également un rôle important.

Les expressions gestuelles qui recourent à l'alignement d'au moins trois segments distaux répondent à un formalisme qui distribue le pointage en catégories sémantiques. Il semble qu'à mesure qu'on s'éloigne des composantes internes du pointage (orientation), des catégories plus générales apparaissent comme celles de l'espace et du temps. Au-delà de la zone d'effectuation des pointages, le jeu des cadres de référence dans lesquels les gestes/signes sont produits fait varier l'expression gestuelle du temps.

2.1 Le pointage comme forme

Le pointage manuel constitue l'un des phénomènes gestuels utilisé fréquemment autant pour la gestualité coverbale que pour les langues signées. Possible base commune de l'expression, le pointage présente également la particularité d'apparaître très tôt chez les enfants ; en fait, l'un des deux premiers phénomènes gestuels chez les enfants avec la négation (Clark & Sengul 1978, Guidetti 2005, Tomasello et al 2007, Cochet & Vauclair 2010, Morgenstern 2006, Morgenstern et al 2010, Morgenstern & Boutet 2013).

Ce que l'on appelle communément le pointage, c'est-à-dire l'index allongé et tendu tandis que les autres doigts — pouce compris — sont repliés sur eux-mêmes, n'épuise pas l'ensemble des formes possibles que prend le pointage (Définition de Kita 2003). Il n'en est que la figure emblématique. D'autres doigts tendus, seul ou jusqu'au regroupement de l'ensemble des doigts relève du pointage (Wilkins 2003). Il s'agit donc de donner une définition formelle qui permette de rassembler l'ensemble des manifestations du pointage manuel, par-delà les fonctions qu'il remplit.

Phénomène indexical par excellence, le pointage est souvent confondu avec sa valeur déictique ou anaphorique. Pris pour sa fonction (déictique) ou sa valeur sémiotique (index), il ne se limite pas à ces fonctions déictiques ou anaphoriques. Ainsi, les pointages appelés *Buoys* par Johnston et Shembri remplissent des fonctions pronominales ou bien celles de bornes temporelles (Liddell 2003, Nilsson 2007) dans les Langues Signées.

Les études sur le pointage sont trop nombreuses et trop variées pour être toutes recensées. Nous relevons néanmoins quelques résultats qui nous semblent intéressants, en particulier du point de vue de la forme du pointage ainsi que de ses fonctions.

Le glissement entre le pointage envisagé en tant que forme et sa fonction essentiellement indexicale colore bon nombre d'études sur le pointage, alors même que de nombreux exemples souvent très quotidiens ne semblent pas relever de cette conception uni-fonctionnelle. Ainsi, le doigt levé pour demander la parole, les doigts qu'on étend pour compter (comput digital), le pouce de l'auto-stoppeur, l'ordinalité des arguments qu'on égrène (« Premièrement..., deuxièmement... ») répondent à des situations plus complexes que ne peut résoudre la seule conception déictique du pointage.

La seule approche fonctionnaliste, quelque peu réductrice du pointage, enferme la gestualité dans les rets d'une subordination de la forme à la fonction. Cette prévalence communicationnelle de la fonction sur la forme, que l'on peut comprendre pendant toute la période d'acquisition (Morgenstern et al 2010), — nous étudions alors les formes sémiotiques pour les fonctions qu'elles remplissent — se retourne comme un gant dès qu'il s'agit d'étudier un phénomène dont les limites formelles ne sont pas décrites avec suffisamment de précision. Sous spécifiées parce que trop peu étudiées, les formes gestuelles, de fait, sont plus définies par des composantes mieux maîtrisées comme le sont les fonctions, au détriment de leur forme. C'est en tout cas, une explication plausible de la subordination de la forme à la fonction.

Il nous a semblé urgent de mieux caractériser formellement les pointages manuels et, pour cela de décomposer leurs formes autant qu'il est possible. Nous verrons que des traits communs émergent des pointages et que, s'il n'est pas toujours aisé de les isoler totalement les uns des autres, ces traits au nombre de cinq permettent de caractériser les pointages manuels quelles que soient leurs significations.

De plus, l'étude du pointage nous semble parfaitement illustrer la complémentarité des cadres de référence égocentré, d'une part, et intrinsèque et multiple, d'autre part. Ces deux cadres sont à l'œuvre dans la sémiose de ce phénomène qui s'il semble uniquement indexical, n'en est pas moins d'une nature différente — symbolique — dès qu'il est orienté verticalement.

A mi-chemin entre le cadre de référence égocentré traditionnellement à l'œuvre dans les études gestuelles et des langues signées et le cadre de référence intrinsèque que je promeus, présenté dans l'introduction, le pointage comme forme montre qu'un pan entier de son étude, celle dépendante de cadres de référence intrinsèques, est simplement oublié. L'analyse selon ce type de cadre permet d'ailleurs d'étendre les significations potentielles :

indexicales (déictique, anaphorique du discours verbal ou gestuel, tracé, toucher, relai pour le regard), symboliques (ordinalité, attention, avertissement, menace, argumentation, implication dans des unités gestuelles, entité animée humaine).

Nous verrons que le pointage s'inscrit dans deux champs : l'espace et le temps. En fonction de son inscription dans l'un ou l'autre champ, des caractéristiques formelles identiques comme le mouvement associé à la forme pointée ne signifient pas la même chose et ne sont donc pas utilisées de la même manière.

Les comportements du pointage selon le champ dans lequel ils se produisent n'ouvrent pas sur les mêmes significations.

2.2. Champ de recherches essentiel : des raisons clivantes

Le pointage est très généralement défini comme un index, c'est-à-dire comme un geste renvoyant à un référent et qui est directement affecté par lui. Il met en relation, il manifeste cette présence ou cette absence qui se trouve ou se trouvait dans la direction de l'index. Kita (2003, p.1) définit le pointage comme « un mouvement corporel de communication qui projette un vecteur depuis une partie du corps. Ce vecteur indique une certaine direction, un emplacement ou un objet. »¹⁸. Les enjeux auquel renvoie le pointage sont d'emblée épistémologiques. Comme le souligne Kita dans l'ouvrage collectif qu'il consacre au pointage, la part ontologique qu'occupe le pointage dans le développement du langage n'a d'égal que la négation. Ces deux phénomènes apparaissent très tôt dans le développement langagier voire pré-langagier des enfants (Bates et al 1979, Butterworth 2003, Guidetti 2005) et lors du passage à la combinaison de deux mots précédés par la combinaison mot et pointage qui renvoient chacun à des informations différentes (Butcher et Goldin-Meadow 2003). Ces combinaisons préparent alors la combinaison de deux mots (Volterra & Iverson 1995, Morgenstern et al 2010). Le rôle du pointage dans l'ontogénèse est important, il l'est également dans la phylogénèse. Les pointages effectués par les grands singes présentent une valeur impérative ou proto-impérative. Ils ne pointent pas pour un congénère mais en présence d'un homme et réclament ainsi un objet ou de la nourriture (Hopkins & Leavens 1998). Aucun chimpanzé hors de captivité n'a été observé pointant de manière déclarative (Menzel 1974). La comparaison du développement de la manipulation entre les primates non humains et humains révèle que le développement du pointage suit d'un mois l'acquisition de la pince entre l'index et le pouce (Butterworth & Morissette 1996) tandis que cette pince est anatomiquement impossible à faire pour les grands singes ; le pointage indexical chez les grands singes se faisant plutôt avec l'ensemble des doigts tendus. Selon ces derniers auteurs, l'explication de cette apparition consécutive — le pointage après la prise de précision — se comprend dans l'approche « antithétique » des postures de Darwin (1998, [1872]) selon laquelle après une opposition de l'index et du pouce dans une prise de précision en pince, requérant une extension du pouce, une flexion de l'index et une extension des autres doigts,

¹⁸ "The prototypical pointing gesture is a communication body movement that projects a vector from a body part. This vector indicates a certain direction, location or object » (Kita 2003, p.1)

la position antithétique correspond à un pointage (extension complète de l'index, flexion complète des autres doigts y compris le pouce). Cette explication d'apparition de certains gestes par réaction antagoniste musculaire remarquée par Darwin donne un ancrage praxique à la gestualité symbolique. Cette porosité entre les gestualités praxique et symbolique correspond à ce que je remarque dans la gestualité et les LS et fournit une base physiologique aux phénomènes d'iconicité.

A côté de ces analyses onto et phylogénétiques, le pointage dans un sens plus indexical répond à un enjeu linguistique pour la gestualité. Après l'analyse des verbes directionnels (*indicating verbs*) dont la direction dans l'espace distribue les actants du cadre énonciatif (« je te demande », « tu me demandes »), Liddell (2003) dit qu'on ne peut pas dresser une liste précise et finie des *loci* qui indiquent les actants en distribuant leur rôle syntaxique. Si le « tu/te » peut être placé devant le « je » du locuteur, il peut également figurer sur le côté, légèrement plus haut ou plus bas selon la taille de la personne. La scalarité de ces indications de direction est telle qu'elle s'oppose à la catégorisation des signes et, pour Liddell, montre la présence de gestualité à l'intérieur de l'*American Sign Language* ; les gestes relevant de gradient tandis que les signes appartiendraient à des catégories parce que relevant de formes standardisées. Cette apparente évidence selon laquelle les langues des signes sont des langues comme les autres et, à ce titre, doivent avoir une part coverbale, comme les langues vocales, est difficilement contestable. Mais sur quoi repose cette analyse de coverbalité gestuelle ? Sur la direction des pointages, c'est-à-dire sur une seule composante du mouvement : *"In general linguists studying sign languages are not inclined to treat a verb's directionality as pointing because pointing is outside the realm of phonological description. If directionality is outside the realm of phonological description then it is not "linguistic" (Liddell 2003 p. 137)* (« En général, les linguistes qui étudient les langues des signes ne sont pas enclins à traiter la directionnalité des verbes comme un pointage parce que le pointage est en dehors du champ de description phonologique. Si la directionnalité est en dehors du champ phonologique, alors elle ne relève pas de la linguistique »).

Ainsi le pointage constitue un lieu de séparation entre ce qui relèverait de propriétés linguistiques (les signes des LS) et ce qui appartiendrait à la gestualité, c'est-à-dire à la coverbalité. Même si Liddell ou Schembri et al (2005) sont nuancés sur cette séparation qui leur semble au fond quelque peu inutile s'appuyant en cela sur les approches de McNeill (1992, 2014) ou de Kendon (2004), elle constitue un enjeu important pour Goldin-Meadow & Brentari (2017), au point de convoquer l'étude spécifique du paramètre du mouvement comme nouveau chantier de recherche.

Le pointage ne relève pas seulement de la direction. Le paramètre du mouvement est bien plus riche : le trajet, la forme, l'itération, la vitesse, l'accélération/décélération, la tenue. Le pointage est composé par une série de configurations (Wilkins 2003, pp. 171-215), par des orientations (Kendon & Versante, 2003, pp.109-137), par des emplacements (Goodwin 2003, pp.217-242). En somme, un paramètre sur quatre et même un seul trait de ce paramètre sur sept serait suffisant pour révéler la nature non linguistique du pointage ?

Nous allons donner quelques éléments montrant la nature à tout le moins oppositive de différentes formes de pointage avec mouvement ou sans mouvement associé, avec

accélération ou sans, en fonction de l'orientation de la main, selon la direction du mouvement avec l'alignement formé par le pointage,

2.3. Composantes du pointage manuel

La définition formelle du pointage manuel que nous donnons repose à la fois sur la conception d'Eco (Eco 1988) : un pointage est « tout mouvement vers » effectif ou relayé par la présence d'un vecteur et sur la définition qu'en donne Kita (Kita 2003, p. 1, voir supra). Un vecteur est défini comme un segment orienté ayant pour extrémités un point de départ et un point d'arrivée. En l'absence de vecteur, le pointage serait doublement orienté. L'adaptation de cette définition mathématique à la matérialité du membre supérieur précise l'orientation qui passe alors par un alignement. L'alignement ne peut être constitué par un seul segment osseux comme une phalange sinon tout segment du membre supérieur serait un vecteur en soi. Pour que le vecteur ait une existence et qu'il exprime une orientation, il faut au minimum 2 segments osseux alignés, dans les faits 3 puisque l'extension complète des phalanges aboutit naturellement à un alignement.

2.3.1. Typologie formelle des pointages

On a donc un vecteur sous forme d'au minimum 3 segments alignés (1/ *nombre minimum de segments* et 2/ *alignement*). Ces segments sont les plus distaux puisqu'ils doivent répondre au fait qu'il s'agit d'une extrémité (3/ *distalité*). Il n'y a pas de point d'arrivée au milieu du membre supérieur. La phalange la plus distale marque de fait l'extrémité du membre supérieur. L'autre extrémité, donnée par le point de départ, est constituée par le segment aligné le plus proximal. Cela peut être la plus grande phalange, le main, l'avant-bras ou le bras. Enfin, un vecteur pointe une direction par son orientation même (4/ *directionnalité*). Il peut également être en mouvement dans l'espace sans d'ailleurs que celui-ci se fasse dans la direction du vecteur (5/ *mouvement*). Le vecteur peut, par exemple, subir une translation. Cinq éléments ressortent finalement : *le nombre minimum de segments, l'alignement, la distalité, la direction et le mouvement* (Boutet et al 2011 [DEGELS], Boutet 2012 [LCM, Lisbonne]).

2.3.2. Hiérarchie des traits

Si les composantes, *nombre minimum de segments* et *distalité* relèvent de catégories *a priori* immuables et structurelles (hormis d'éventuelles amputations de segment), les trois autres (*alignement, directionnalité et mouvement*) sont plus contingentes et répondent à une mise en situation de segments. Une hiérarchie peut-elle être dégagée parmi ces 3 traits contingents ? Tout pointage commence avec un simple alignement même sans mouvement : on n'a pas de vecteur sans avoir un segment constitué. La direction peut être celle du vecteur dans l'espace tout comme elle peut être celle d'un mouvement qui lui est associé. Un mouvement appliqué au vecteur ne dépend pas obligatoirement de la directionnalité de ce

dernier. Néanmoins, un mouvement a toujours une direction. Enfin, en l'absence de mouvement le pointage a tout de même une direction.

Une hiérarchie des traits contingents apparaît donc : en premier lieu, on a un alignement ou bien pas d'alignement ; dans un deuxième temps, on a ou non un mouvement ; enfin, dans un troisième temps, on a une directionnalité qui est soit la même soit différente du vecteur pointage ou du mouvement (voir fig. 2.1).



Figure 2.1. Ordre des composantes cinématiques du pointage manuel.

Ces cinq traits pris concomitamment pour les deux premiers et placés dans l'ordre vu juste au-dessus pour les trois autres, relèvent bien de pointages ayant une fonction déictique mais ils correspondent aussi à des formes de négation comme celle qu'on voit dans le mouvement oscillant de gauche à droite d'un index tendu vers le haut qui, à l'évidence, n'a rien à voir avec un pointage déictique. On a également des alignements transitoires avec des mouvements associés comme par exemple un geste de « présentation » ou de « rejet » (voir infra chapitre 3), qui sont autant de gestes iconiques mais pas recensés comme des pointages. Alors comment différencier ces gestes iconiques avec les pointages à valeur indexicale ? Par la présence ou l'absence d'une accélération du mouvement en marquant la frontière, comme on va le voir.

2.3.3. Arborescence des traits du pointage

Un arbre de décision permet de rendre compte de l'ensemble des valeurs que prennent ces pointages en fonction de la présence de ces trois composantes et de deux autres traits : la singularité et l'accélération.

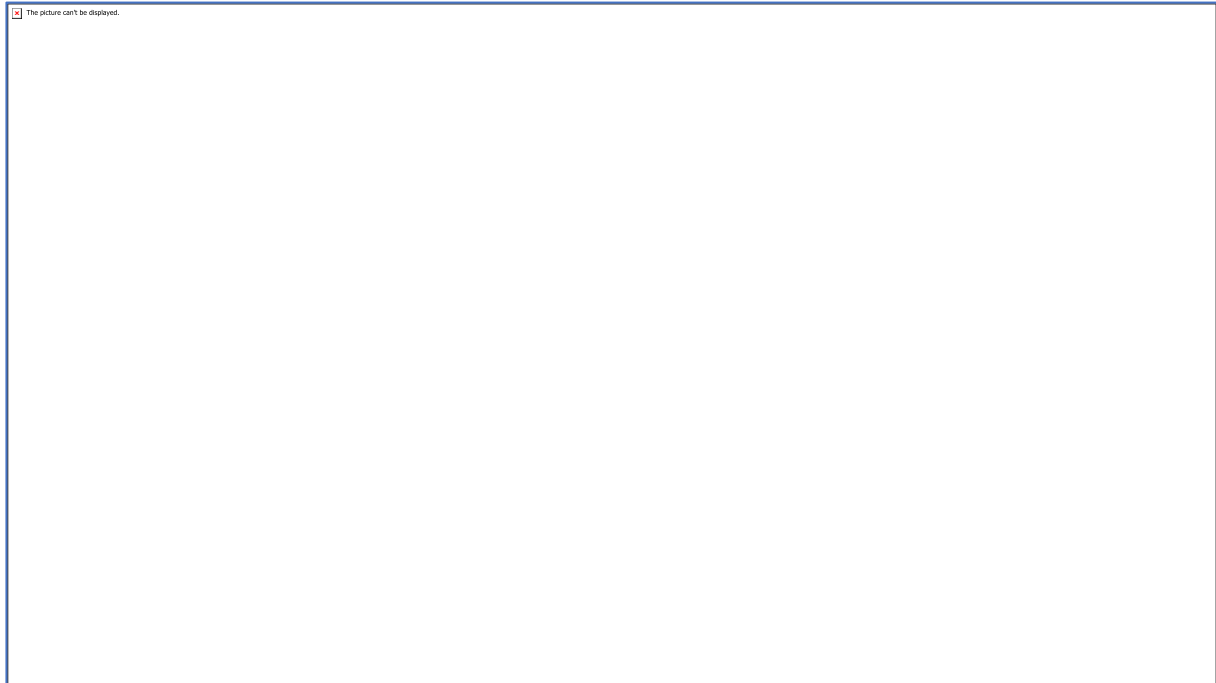


Figure 2.2 *Arbre de décision des composantes cinématiques du pointage manuel.* Le trait le plus haut dans la hiérarchie concerne alignées alors aucun pointage n'apparaît. Le deuxième niveau correspond à la présence/absence de mouvement qui participe à la délimitation de valeurs fonctionnelles du pointage. La direction peut être similaire ou différente du mouvement ou, à défaut de mouvement, de l'alignement. Dans le cas de direction différente, le pointage à valeur déictique est alors secondaire, c'est-à-dire que la valeur liée à la direction se surajoute à celle liée à l'alignement pour former un autre niveau de pointage. Dans la branche à droite, d'absence de mouvement, une direction analogue à l'alignement correspond à un pointage directionnel à valeur déictique. Toujours pour cette branche, la direction qui ne correspond pas à l'alignement des phalanges dès lors que cette direction quasi perpendiculaire est donnée par le regard dont la ligne passe au-dessus de l'extrémité distale du pointage (Regard) compose un « pointage mire ». En référence à l'validade de visée d'un fusil, le doigt dressé devant les yeux soutient et projette le regard comme pointeur en fonction d'ailleurs de la distance qui le sépare de l'œil. Rapproché, le point de convergence est proche, éloigné des yeux, la distance visée s'accroît. En suivant la branche avec mouvement, à gauche dans l'arbre, un niveau marqué par « Rebond » et « Homogène » différencie un pointage toucher d'un pointage directionnel avec un mouvement aligné à la direction du pointage. Enfin parmi les pointages secondaires potentiel, selon que le mouvement est pluriel ou simple des unités gestuelles telles que définies dans le chapitre 1, utilisent des pointages. Les accélérations (V^2) les distinguent des pointages avec une valeur déictique.

L'alignement des phalanges (fig. 2.2, le plus haut dans l'arbre) marque la potentialité d'un pointage. Dans le nœud suivant (Mouvement), la branche 'Sans mouvement' ouvre sur deux types de pointage à valeur déictique : le pointage direction et le pointage Mire (Fig. 2.3). La direction de ce dernier pointage provient du regard. Le(s) doigt(s) tendu(s) ne font que souligner/révéler la valeur déictique du pointage par le regard. Le pointage directionnel simple quant à lui présente une vectorisation propre, en l'absence de mouvement. Dans l'exemple de la figure 2.3, ce pointage directionnel est associé à un geste de présentation. Pour le pointage dit de tracé (troisième en partant de la gauche dans la fig. 2.3), le mouvement est perpendiculaire ou tangent à l'alignement des phalanges. Le pointage est alors en quelque sorte l'outil traçant d'un chemin, d'un dessin ou d'un contour. Le pointage directionnel avec un mouvement aligné (avant-dernière illustration en partant de la gauche) répond à un

pointage prototypique, le plus souvent associé à une valeur indexicale déictique. Enfin, le dernier exemple de la figure 2.3, un pointage en aller-retour délimite une zone de l'espace placée à l'endroit où le mouvement inverse sa direction. Il est utilisé pour marquer une épaisseur dans l'espace, un endroit flottant qui se trouve soit dans l'environnement immédiat de l'extrémité des doigts, soit dans le prolongement vectoriel du mouvement à la surface de l'objet que rencontre le vecteur projeté.



Figure 2.3 Illustration de différents types de pointage. A l'extrême gauche, un pointage mire. Deuxième en partant de la gauche, un pointage direction (sans mouvement associé). Au centre, un exemple de pointage tracé (mouvement perpendiculaire au pointage). Avant-dernier à droite, pointage direction avec mouvement associé et parallèle à l'alignement des phalanges. A droite, pointage toucher, en aller-retour. Ce dernier pointage active une zone flottante dans l'espace qui se trouve à l'endroit du rebroussement du mouvement en aller-retour.

La figure 2.2 présente au milieu de l'arbre deux branches de pointages secondaires obtenus dès lors que le mouvement ou le regard ne sont pas alignés avec les phalanges. Ces pointages secondaires peuvent prendre différentes formes : pointage tracé, pointage mire et pointage secondaire et unités gestuelles à plusieurs ddl ou à un seul ddl. La différence entre des pointages tracés et des unités gestuelles avec un alignement de phalanges et un mouvement non aligné réside dans l'accélération. Alors que le pointage tracé est effectué avec un mouvement constant, l'unité gestuelle — comme celle de « rejeter » ou de « passer » — est faite avec une accélération lors de la phase de stroke du geste. La pluralité du mouvement *versus* la singularité concerne les degrés de liberté, soit le mouvement affecte un seul degré de liberté quelle que soit le nombre de transfert sur d'autres segments, soit le mouvement affecte plusieurs degrés de liberté.

Dès qu'on prend en considération une définition non prototypique du pointage — une définition qui déborde le seul index tendu tandis que les autres doigts sont repliés dans la paume — alors, d'une part, la subtilité des valeurs fonctionnelles indexicales s'enrichit et, d'autre part, la seule valeur déictique ne constitue plus l'unique horizon de ces formes gestuelles. Des unités gestuelles recourent à un pointage transitoire, des pointages secondaires existent à l'intérieur de pointages qu'on pourra appeler primaires, par le simple jeu additionnel des traits (le mouvement quand il n'est pas aligné crée un pointage secondaire). Ces différences entre pointage primaires et secondaires sont détaillées dans les actes de colloque de la première journée DEGELS (Boutet et al 2011).

2.4. Pointer dans l'espace

L'orientation du pointage joue également un rôle important dans l'attribution des valeurs fonctionnelles avec les significations associées. Le premier cas de figure que nous présentons

concerne l'orientation telle qu'elle est généralement associée aux pointages : un pointage effectué dans un plan approximativement horizontal. La notion de plan horizontal doit être vue comme une succession de plans centrés sur l'horizon dans la limite de 45° à 60° dans une direction trigonométrique ou dans l'autre. L'inclinaison dans un plan sagittal n'a pas de conséquence et un doigt pointé peut être tourné vers l'avant du locuteur, vers la gauche ou la droite, ou même vers le locuteur lui-même, le pointage sera toujours dans l'espace.

2.4.1. Caractéristiques formelles du pointage dans l'espace

Le pointage horizontal même sans mouvement implique une vectorisation de l'espace. Le(s) doigt(s) pointé(s) implique(nt) la présence d'un vecteur au bout du doigt ; il suit l'alignement des phalanges et éventuellement des autres segments alignés. Franklin & Stervsky (1990) ont montré l'importance d'un référentiel corporel pour placer des objets dans l'espace. Elles signalent d'ailleurs une dichotomie intéressante dans le nombre d'axes servant à orienter l'espace. Il existe deux axes (avant-arrière et gauche-droite) pour le plan horizontal et un seul axe pour le plan vertical (haut-bas). Nous reviendrons sur ce dernier axe à partir de la section 2.5.1.

Le fait que le seul alignement crée un vecteur n'est valable que dans un pointage dit spatial, c'est-à-dire horizontal. La présence du mouvement lorsqu'il est aligné avec le pointage vient préciser ou diriger celui-ci. Au contraire, lorsque le mouvement est perpendiculaire ou tangent à l'alignement, alors l'extrémité du doigt devient un élément traçant qui dépose une trace, soit à distance pour délimiter une zone devant le locuteur (cercle ou ellipse), soit au bout du doigts. Cette trace, ce chemin ou ce déplacement sont à distance du doigt à mesure que l'alignement implique plus de segments que les trois phalanges et au bout du doigt quand l'alignement est minimal. Lorsque ce mouvement tangent à l'alignement est effectué avec une accélération, alors l'unité gestuelle à valeur symbolique et non plus indexicale qui en découle, ne trace plus rien. Le(s) doigt(s) aligné(s) sont pris pour eux-mêmes et non plus pour ce qu'il(s) projette(nt).

En résumé, une configuration de pointage dans une orientation horizontale vectorise l'espace ; le mouvement aligné au pointage le précise. En revanche le mouvement tangent à vitesse homogène trace sur un support perpendiculaire à l'alignement, réel et à distance à mesure que le nombre de segments alignés augmente, suspendu dans l'espace et se rapprochant de l'extrémité du doigt quand l'alignement est minimal (trois phalanges), allant jusqu'à l'écriture effectuée en l'absence de tout support. Lorsque le mouvement tangent est accéléré, rien ne sort du doigt aligné d'autre que sa seule présence ; aucun vecteur, aucune trace suspendue, le doigt appartient à l'ensemble qui bouge, comme si l'espace qui l'entoure n'était plus qu'une étendue sans objet à montrer ou ligne à tracer.

2.4.2. Fonctionnalisation des formes du pointage dans l'espace

Les pointages secondaires sont souvent associés à une valeur anaphorique, alors que les pointages primaires (mouvement non tangentiel quand il apparaît) sont le plus souvent déictiques (Etude du corpus DEGELS, <http://sldr.org/sldr000767>). Cette répartition de renvoi

aux unités du discours pour les pointages secondaires, d'une part, et de renvoi aux objets du discours présents *hic et nunc* pour les pointages primaires, d'autre part, relève d'un ordre possible (objets du discours puis unités du discours), mais peuvent ne concerner que les unités du discours seules.

Concentrons-nous sur les valeurs anaphoriques données par les pointages secondaires.

Une des questions est posée : les phénomènes d'anaphores et de cataphores sont-ils marqués par une linéarisation du mouvement sur un degré de liberté ? La flexion pour l'antériorité et peut-être l'anaphore, l'extension pour la postériorité marquant une cataphore ?

Dans le corpus étudié (Braffort et Boutora 2011, DEGELS <http://sldr.org/sldr000767>) , on a deux cas d'emploi anaphorique du pointage gestuel sur une cible verbale. Les cas d'anaphore pour lesquels la cible verbale précède le geste de pointage et les cas de cataphore pour lesquels le pointage précède la cible.

Les cas d'association gestuelle anaphorique représentent 39% des emplois anaphoriques totaux, tandis que les gestes cataphoriques — lorsque le pointage apparaît avant la cible verbale — représentent 61% du total des cataphores (voir fig. 2.4).

Parmi ces pointages secondaires, on a des mouvements simples ou des mouvements en aller-retour (pointage toucher). Les mouvements en aller-retour ont une durée similaire aux mouvements de pointages en aller simple (autour de 240 millisecondes soit 6 images en moyenne) alors qu'on s'attendait à ce qu'ils soient deux fois plus longs.

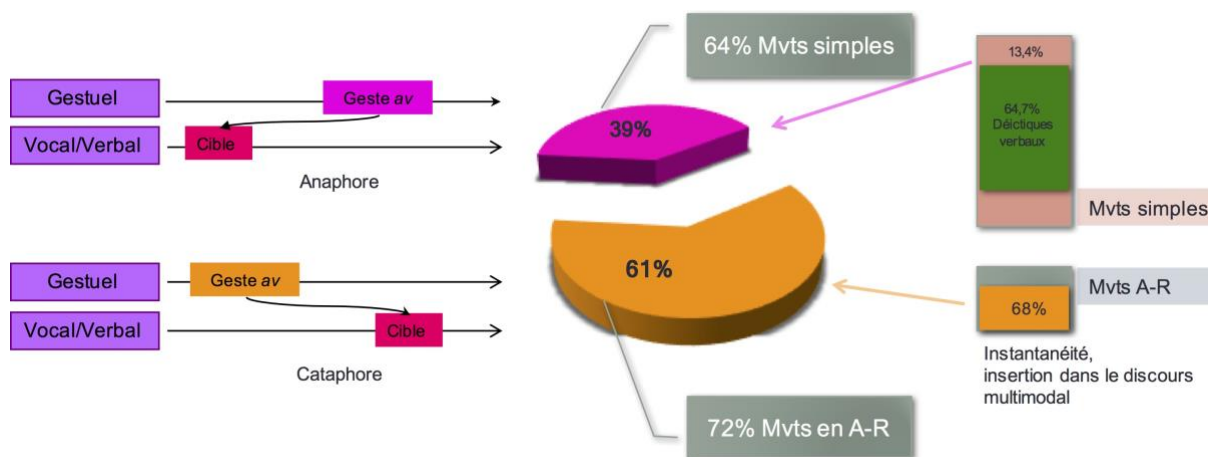


Figure 2.4 Répartition des pointages secondaires à fonction anaphorique.

Les mouvements simples sont majoritaires dans les anaphores (64,7%). Tandis que les pointages en aller-retour sont majoritairement associés à des unités cataphoriques (72%). Si ces mouvements en A-R sont brefs, ils sont aussi d'une faible amplitude. En fait, ils expriment une instantanéité (fig.2.4).

La proportion des mouvements simples qui concernent uniquement les anaphores est faible : 13,4%. Par contre plus de 64% des pointages avec un mouvement simple sont faits pendant la prononciation du mot correspondant (appelés déictiques verbaux). Ainsi, on peut voir que les pointages secondaires avec un mouvement simple sont associés temporellement ou suivent rapidement la cible verbale.

Pour les pointages avec un mouvement en aller-retour, 68% d'entre eux servent les cataphores verbales. Ils précèdent donc la cible verbale. Souvent, ils servent à pointer un mot que le locuteur ne trouve pas.

On voit assez clairement qu'une typologie formelle des pointages a des répercussions fonctionnelles immédiates

Les pointages simples servent à indiquer dans le même temps (déictiques verbaux 64,7% des Mvts simples) ou une fois que la cible verbale est dite. Il semble donc que le message verbal prenne le pas sur la gestuelle. Le pointage ne fait là qu'ancrer vers ce qui est ou a été dit.

Les pointages en A-R (pointages toucher), eux, sont dans un rapport temporel d'insertion dans le flux parolier. Ils sont rapides et marquent spatialement une épaisseur à portée de doigts. Cette épaisseur est une manière de marquer un instant.

Allons plus loin avec une catégorie de pointage secondaire qui est faite selon un mouvement en A-R particulier, celui de la flexion. 78% de ces Mvts de Flex en A-R sont des anaphores verbales. Ces pointages (il y en a 14 dans le corpus) relèvent tous d'une recherche de mots. Ils sont faits par une flexion de la main certes mais dans des orientations de la main différentes. De sorte qu'on a bien une spécialisation forte de ce pôle dans le degré de liberté Flex/Exten de la main dans un cadre de référence intrinsèque.

2.5. Comment pointer dans le temps

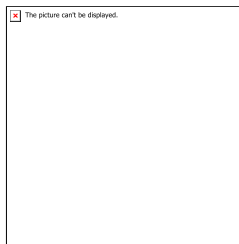
Le seul alignement de trois phalanges vectorise l'espace, en l'absence même de tout mouvement. Une cible présente ou absente est donc visée dans l'étendue. L'espace emprisonne le pointage dans des directions données par l'alignement ou par le mouvement. L'espace horizontal est le lieu de présence des objets, des référents qui, pointés, demeurent généralement présents tout au long de la conversation tenue dans un même lieu. Cette présence durable des référents assure une permanence de l'objet qui le rend co-présent à un autre pointage y compris sans mouvement. Mais, on l'a vu, il existe des positions pour lesquelles l'espace n'est pas vectorisé. C'est le cas des Unités Gestuelles qui ont un mouvement tangent à l'alignement et qui présentent une accélération du mouvement. C'est aussi le cas de pointages qui présentent un alignement dans une position verticale vers le bas ou vers le haut. Dans ces cas, l'espace n'est plus cette étendue qui enjoint d'y référer, c'est une étendue qui permet au mouvement d'advenir sans prolongement et qui permet au corps d'être présent. L'espace se limite alors à celui du corps. Les prolongements quand ils existent ne sont que ceux portés par des éléments physiques saisis (canes, baguettes, stylos...).

2.5.1. Sortir de l'espace : vers une verticalisation du temps

Sortir de l'espace et de son environnement d'objets exige donc l'une des deux conditions suivantes complémentaires : soit la direction de l'alignement est verticale et sans mouvement aligné, soit la direction du mouvement est tangente et accélérée. La première condition d'alignement vertical sans mouvement rencontre, à notre avis, l'interrogation suivante : comment pointe-t-on gestuellement dans le temps ?

Il semble que la réponse à cette question dépende avant tout du fait de sortir de l'espace dont on a vu qu'il enferme le pointage dans une série de directions égocentrées. Pointer gestuellement dans le temps réclame de sortir de la vectorisation. Pour cela — sans que les raisons en soient évidentes — une direction verticale de l'alignement remplit cette condition. Tout pointage directionnel vertical sans mouvement instancie un ou plusieurs élément(s) corporel(s) aligné(s) ou bien un élément symbolique associé à cet (ces) alignement(s). Cette instanciation non spatialisée prend une valeur générique ou spécifique soit par elle-même, soit à travers un environnement. Une explication possible à cette verticalité temporelle tient au fait que vers le ciel ou aux pieds du locuteur, les objets ou les entités distribués dans l'environnement ne peuvent rien vectoriser simplement parce qu'ils ne sont pas permanents. Vers le haut, tout bouge, le ciel traversé de nuages, les oiseaux qui passent. Ces changements ne dépendent pas de notre inscription dans un lieu ; à la différence d'un pointage horizontal dont les éléments pointés dépendent de notre inscription dans l'espace et de notre orientation dans un lieu.

Ce pointage à inscription temporelle est illustré à travers les âges et par-delà les cultures. Ainsi les statues de Trajan ou de Mao montrant à la fois le futur et une direction indiquée témoignent de cette direction oblique qui emprunte à l'horizontalité et à la verticalité, hésitant sur la portée du chemin à parcourir (plus clairement exprimé dans la statue de Mao) et sur le temps futur à investir (fig 2.5).



a/



b/



c/



d/



e/

f/

g/

Figure 2.5 Le pointage vertical à inscription temporelle.

Dans l'illustration c/ dite de la période *Power Flower*, Marc Riboud photographie une jeune femme offrant une fleur par un geste de pointage vertical vers le haut de la main droite qui semble opposer la fragilité de cette fleur à la brutalité des armes. Une forme d'offrande matinée d'instantanéité apparaît dans ce placement temporel de la fleur souligné d'un geste de présentation fait avec la main gauche. Ce type de pointage correspond au *placing* tel que le définit Herbert H. Clark (Clark 2003) et réconcilie de fait le placement d'objet et leur inscription temporelle avec le pointage et sa verticalité. L'illustration d/ du duc d'Aumale tendant vers le bas sa main à baiser à une servante marque temporellement la sujétion de la servante et, d'une manière quelque peu édulcorée puisqu'elle ne plie pas le genou, la soumission de celle-ci qui aura choisi le moment propice à ce baise main. L'illustration e/ prise par Christian Delporte en pleine crise dans l'est de l'Ukraine (2013) montre un homme à genou suppliant la rangée de policiers, les doigts tendus vers le haut, mains symétriques. Ce geste de pointage vertical symétrique associé à cet agenouillement marque l'imploration. Il en va de même dans la photographie f/, prise à Ferguson lors d'une manifestation contre la mort de Mickael Brown, pour laquelle le slogan associé lors des manifestations était « Don't shoot ! ». La direction de ces gestes orientée vers le haut ne marque pas d'inscription dans un lieu particulier puisque ces gestes ne pointent pas un élément tangible. Hors de tout espace en tant que lieu pour la personne à l'origine de ces gestes et en tant qu'ancre par l'absence d'entité pointée, la seule étendue possible pour ces gestes orientés vers le haut est une étendue temporelle. Ces implorations s'inscrivent alors dans une dimension temporelle et les pointages des doigts ne présentent aucune vectorisation qui les prolongerait. La dernière illustration de la figure 2.5 montre le moment où Barack Obama prête serment lors de son investiture en 2009. Les doigts pointent vers le haut réalisant ainsi au moment où il parle ce serment inscrit dans une étendue temporelle qui l'engage pour la durée de son mandat.

Cette inscription temporelle des pointages verticaux affecte également les langues signées. Nous avons réalisé une étude portant sur 22 langues signées¹⁹ pour 8 signes temporels ([MOMENT], [TOUJOURS], [JAMAIS], [ENCORE], [DEJA], [DEMAIN], [AUJOURD'HUI] et [HIER]). Les pointages verticaux ont été comptabilisés lorsqu'à un moment de sa réalisation un alignement au minimum de trois phalanges est effectué vers le haut ou vers le bas. Cela peut-être en début de signe, à la fin ou bien au cours du signe, en tout cas pendant la phase de

¹⁹ Langues des signes allemande, américaine, anglaise, autrichienne, brésilienne, bulgare, espagnole, estonienne, française, grecque, islandaise, italienne, lettone, lituanienne, polonaise, portugaise, roumaine, russe, suédoise, tchèque, turque et ukrainienne.

stroke. De manière complémentaire, nous avons compté comme pointage horizontal tous les signes qui présentaient un alignement d'au moins trois phalanges dans un plan horizontal ou assimilé à l'exclusion de pointages verticaux transitoires. Les 173 réalisations de signes ont été codées en pointage vertical et pointage horizontal. Ces 22 langues signées représentent 15% des LS du monde. Il faudrait donc procéder à une étude sur 600 langues pour avoir l'équivalent pour les LV.



Figure 2.6. [ENCORE] dans 6 LS. En partant de la gauche : LS allemande, brésilienne, grecque, indienne, lettone et polonaise. Notez les pointages verticaux vers le haut ou vers le bas au cours de ces signes.

Figure 2.7 Répartition des types de pointage pour 22 LS par signe à lexique temporel.

	Pointage vertical	Pointage horizontal
[MOMENT]	80,95%	19,05%
[TOUJOURS]	85,71%	14,29%
[JAMAIS]	76,19%	23,81%
[ENCORE]	94,12%	5,88%
[DEJA]	83,33%	16,67%
[DEMAIN]	95,65%	4,35%
[AUJOURD'HUI]	77,27%	22,73%
[HIER]	70,83%	29,17%
Moyenne	83,01%	16,99%
Ecart-type	7,62%	

Les résultats montrent que plus de 97% de ces signes sont réalisés avec un pointage. Parmi ceux-ci la moyenne générale des pointages verticaux s'élève à plus de 83% avec un écart-type faible. Dans un peu moins de 17% des cas, ces signes sont exclusivement horizontaux (fig. 2.7).

Afin d'affermir l'association pointage vertical/lexique temporel, voici des exemples issus des mêmes langues signées portant sur trois lexèmes spatiaux (fig. 2.8). Les résultats vont clairement dans le sens d'une association pointage horizontal/lexique spatial.

Figure 2.8. Répartition des types de pointage pour 22 LS par signe à lexique spatial.

	Pointage vertical	Pointage horizontal
LÀ	8,70%	91,30%
RESTER	14,29%	85,71%
ESPACE	21,05%	78,95%
Moyenne	14,68%	85,32%
Ecart-type		5,05%

2.5.2. Le comput digital ou comment instancier dans le temps

Une autre utilisation des pointages verticaux est faite par le *gestus computationis*, le comput digital. Chaque doigt pointé correspond à l'unité, la dizaine ou la centaine en présence et forme une instanciation temporelle et souvent additive (cardinalité). C'est bien la forme des phalanges alignées et non le vecteur qui pourrait en émerger qui confère l'instanciation de l'unité. Il s'agit bien d'un dénombrement, hors de toute référence spatiale pour indiquer un prix, une quantité, un nombre d'unités...

Les exemples transculturels et à travers l'histoire montrent la verticalité des alignements digitaux, vers le haut le plus souvent, plus rarement vers le bas (fig. 2.9).



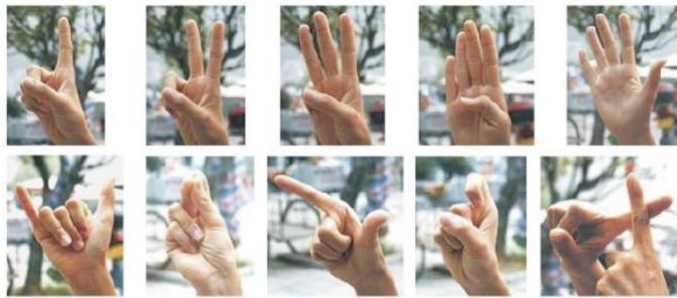
a/

b/

c/

d/

e/



f/

Figure 2.9. Exemples de Comput digital. a/ Marchande de légumes à son étale, Période antique, Ostie (les deux doigts pointés vers le haut marquent le nombre deux). b/ Détail du sarcophage de Cornelius Statius, Le Louvre, vers 150 ap. J-C. (idem pour le comput digital du nombre deux). c/ Les Tricheurs, Le Caravage, Musée Kimbell, Fort Worth, USA, 1594 (l'un des protagonistes révèle la valeur d'une carte ou bien le nombre de cartes présentant des similarités). d/ Détail de Saint Matthieu et l'Ange, Le Caravage, Saint-Louis-des-Français, Rome, 1602 (il s'agit clairement ici d'une ordinalité présentée. L'ange parle du deuxième et non pas du chiffre deux. Il a besoin pour cela d'isoler l'index. Le Caravage a choisi de représenter ce décompte vers le bas, l'ange s'adressant à Saint Matthieu, situé en contrebas). e/ Photo d'Angela Merkel et du pape François, Le Vatican, Rome, 2014. f/ Comput digital chinois.

Toujours pour ces 22 langues signées, nous avons sélectionné 7 items relatifs au dénombrement : [NOMBRE], [DECOMPTE], [MATHEMATIQUES], [UN], [DIX], [CENT], [MILLE]. Les pointages associés à ces signes sont très majoritairement verticaux (fig. 2.10), dans des proportions similaires à celles trouvées pour les signes à champ lexical temporel. La verticalité qui se dégage pour les gestes coverbaux est confirmée pour les langues des signes.

Figure 2.10. Répartition des types de pointage pour 22 LS par signe à champ lexical de dénombrement.

	Pointage vertical	Pointage horizontal
NOMBRE	81,82%	18,18%
DECOMPTE	83,33%	16,67%
MATHEMATIQUES	90,48%	9,52%
UN	100,00%	0,00%
DIX	75,00%	25,00%
CENT	83,33%	16,67%
MILLE	86,96%	13,04%
Moyenne	85,85%	14,15%
Ecart-type	6,80%	

Le dénombrement par comptage digital instancie les unités dans le temps. Ils n'ont aucune rémanence puisque pour y référer (ordinalité : « deuxième », « troisième ») on utilise l'autre main en plus (voir illustration d/ de la figure 2.9). Ceci est très différent d'un pointage dans l'espace (horizontal). Que le référent soit présent (*hic et nunc*) ou absent, un simple pointage permet d'y référer. La rémanence de l'objet ou de l'endroit pointé existe bien. Il suffit de le reprendre par un pointage horizontal ultérieur pour convoquer le référent par simple rémanence (*Buoys* en langue des signes, pour une présentation détaillée voir Nilsson 2007, pp.13-22, ou Liddell 2003, pp. 223-260).

2.5.3. Paradigme de l'attention, de l'avertissement, de la menace

Un autre usage du pointage vertical est très répandu particulièrement dans un environnement éducatif. Il s'agit de l'attention demandée à l'orateur pour poser une question : la demande de prise de parole par l'index levé. Cette demande gestuelle d'attention dépasse le seul contexte de prise de parole et, en fonction de l'orientation positionnelle ou du mouvement de l'abduction/adduction de la main, elle déborde sur l'avertissement ou la menace. L'attention semble être faite par une position ou un mouvement vers l'abduction en plus d'un pointage vertical vers le haut rapprochant souvent la main du visage du locuteur, tandis que l'expression gestuelle de la menace et de l'avertissement relèverait plus de l'adduction manuelle qui généralement éloigne la main, vers l'interlocuteur. Quelques exemples ci-dessous issus de représentations picturales illustrent ces différences (fig. 2.11). Dans tous ces exemples, une suspension temporelle est requise et, à ce titre, ces gestes s'inscrivent pleinement dans l'épaisseur du temps, c'est-à-dire dans sa durée. Ainsi, ce jeu fait avec un chien (voir photographie b/ de la fig. 2.11) consistant à suspendre l'attention du chien au maintien en l'air de son index. Le maintien du doigt en l'air pour réclamer la parole tant que le dispensateur n'a pas acquiescé ou visiblement mémorisé votre demande, suppose une inscription purement temporelle. La seule rémanence spatiale commence à partir du moment où cette demande a été enregistrée permettant alors d'abaisser le bras.



Figure 2.11. Illustrations de l'attention, de l'avertissement et de la menace. a/ *La femme mise à la raison par son mari*, Crépy éditeur, Paris, 1701-1788, Cabinet des Estampes, BnF (l'admonestation du mari est représentée par une position d'adduction de la main droite à l'adresse de sa femme). b/ *Albert Eiffel et son chien*, photographie de Gustave Eiffel, 1885, Musée d'Orsay, Paris (ici la main est plutôt dans une position d'abduction et semble réclamer une attention, une sorte de moment suspendu de la part du chien. On imagine aisément que l'ordre donné est de rester assis). c/ *Conférence de presse de la Maison Blanche du 23 janvier 2017*, Sean Spicer, photo Agence Reuters, Kevin Lamarque, publiée par Le Monde le 25 janvier 2017 (notez les positions en abduction des mains tendus des journalistes réclamant la parole). d/ *Junon en colère menace la nymphe Io en présence de Jupiter*, François Verdier, Versailles, vers 1700 (le geste de menace dirigé vers Io, en arrière-plan, a

été peint selon une position d'abduction de la main, lo se sentant désignée se pointe). e/ MAD 2 ans, image issue de Paris Corpus (Morgenstern et Parisse, 2012), « Ecoute, écoute » (l'index de MAD est pointé vers le haut à proximité de l'oreille, marquant ainsi l'emplacement qui réclame une attention. On voit ici que les pointages verticaux sans mouvement aligné réfèrent par proximité et non par prolongement comme pour les pointages horizontaux).

On retrouve ces pointages verticaux pour des signes de sens similaires ([ATTENTION], [MENACE], [INTERDIRE], [AVERTIR], [PUNITION]) dans les 22 langues des signes étudiées (figure 2.12). La répartition entre abduction et adduction est difficile à quantifier même si une tendance se fait jour, celle d'une position ou d'un mouvement d'abduction manuelle pour l'attention et pour l'avertissement et, une position ou un mouvement d'adduction manuelle pour l'expression de la punition, de la menace et de l'interdit.



Figure 2.12. Illustrations de cinq signes relevant du champ lexical de l'avertissement. a/ [ATTENTION] en LS brésilienne (notez la reprise des deux yeux par les pointages). b/ [ATTENTION] en LS suédoise (la position initiale des mains est en abduction). c/ [MENACE] en LS portugaise (la position d'adduction de la main gauche est patente). d/ [MENACE] en LS roumaine (un mouvement oscillant alternant abduction et adduction secoue la main, dans la limite d'un pointage vertical). e/ [INTERDIRE] en LS italienne (le mouvement de la main est une adduction). f/ [INTERDIRE] en LS ukrainienne (le mouvement de la main droite est une adduction qui se heurte à l'autre main). g/ [AVERTIR] LS allemande (un mouvement oscillant d'abduction/adduction affecte la main dominante). h/ [AVERTIR] en LS américaine (mouvement oscillant de flexion/extension de la main dominante). i/ [PUNITION] en LS italienne (la main dominante en position de pointage vertical s'abaisse et dépasse la main dominée qu'elle heurte de l'index). j/ [PUNITION] en LS indienne (la main dominante refermée en poing vient frapper l'index dressé de la main dominée). k/ [PUNITION] en LS russe (la main dominante en pointage vertical passe devant le dos de la main dominée qu'elle gifle plusieurs fois). l/ [PUNITION] en LS turque (le pointage vertical est dirigé vers le bas).

Même si cela dépend de chacune des langues des signes, il semble que l'oscillation entre abduction (plutôt du côté de l'attention) et adduction (plutôt du côté de la punition ou de la menace) marque un avertissement. Glosant cette oscillation, on peut dire qu'elle va de

l'attention (abduction) que l'on réclame à l'interlocuteur à la punition (adduction) qui pourrait lui être infligée.

Les résultats de la direction des pointages pour ces signes sont ici encore résolument orientés vers la verticalité (fig. 2.13).

Figure 2.13. Répartition des types de pointage pour 22 LS par signe à champ lexical de la menace.

	Pointage vertical	Pointage Horizontal
ATTENTION	82,61%	17,39%
MENACE	88,24%	11,76%
INTERDIRE	94,12%	5,88%
AVERTIR	85,00%	15,00%
PUNITION	88,24%	11,76%
Moyenne	87,64%	12,36%
Ecart-type	3,87%	

Nous pourrions également donner des exemples d'expression gestuelle de l'argumentation, particulièrement à l'œuvre dans l'art oratoire et la rhétorique chez Quintilien ou Cicéron par exemple. De nombreux exemples abondent, tirés de manifestations de politiciens à l'approche d'une élection et saisis par un photographe le plus souvent en train de marquer leur satisfaction ou leur reconnaissance. Tous ces gestes de pointage verticaux sans mouvement aligné s'inscrivent dans le temps simplement parce qu'ils sont en dehors de l'espace avec ses directions qui rencontrent inévitablement un environnement encombré par les objets ou leurs représentants. Les objets et les référents s'étalent autour de nous dans un quasi plan d'horizontalité. Le pointage vertical sans mouvement aligné s'inscrit donc en dehors de toute référence objectale, simplement parce qu'en dessous ou au-dessus de nous ne figure qu'un arrière-plan monotone de sol ou de ciel propices à l'indifférenciation, en l'absence de tout objet à nos pieds ou au-dessus de nous. Le pointage vertical sans mouvement aligné ne rencontre physiquement rien d'autre que l'étendue indifférenciée et réalise de fait un pointage sans autre profondeur que le ciel ou que le plan fixe de ce qui est à nos pieds. Sans perspective comme forme symbolique au sens où l'entend Erwin Panofsky (Panofsky 1975) après Cassirer (Cassirer 1972), cette sorte de pointages ne présente pas d'extériorité et donc pas de prolongement dans son alignement. La vectorisation n'a pas lieu d'être parce que rien n'est désignable dans ce qu'il y a au-dessus et en dessous de nous en dehors de l'étendue. Seules des instanciations non objectales sont, de fait, possibles dans ces pointages verticaux simples. Privée de toute perspective de différenciation, le pointage vertical ne désigne rien, il instancie.

Dès lors, deux problématiques sont posées. Premièrement en quoi la verticalité s'apparente-t-elle à l'expression du temps et, deuxièmement, en quoi les catégories que nous avons exposées relèvent-elles du temps plus que de l'espace ?

Des éléments de réponses à la première question peuvent être recherchés dans des expériences de vie où l'environnement se situe dans la verticalité (récits d'escalade) ou situé vers le bas (aviation, planeur, parapente), dans des récits de plongées dans un environnement de réalité virtuelle peuplée d'objets dans la verticalité et dépourvue de perspective horizontale. Un champ de recherche expérimental de modification de l'environnement s'ouvre avec l'utilisation de la réalité virtuelle. Il semble qu'aucune réponse satisfaisante ne puisse être faite actuellement pour expliquer ce couplage apparent entre, d'une part, horizontalité et spatialité et, d'autre part, verticalité et temporalité. D'autant que les analyses sur l'expression gestuelle du temps privilégient une approche axiale horizontale. Dans la section suivante (2.6.), nous montrerons en quoi ces analyses sont limitées et pourquoi elles dévient leur objet d'étude.

La deuxième problématique concerne l'appartenance ou le rapport privilégié qu'entretiennent certaines catégories sémantiques à l'espace ou au temps. Une partie de la réponse à cette question réside dans le maintien d'une certaine verticalité du pointage au cours des signes, plus exactement d'une relative absence de flexion ou d'extension de la main au cours de ces signes. Ce dernier degré de liberté marque le pointage dans le temps en termes d'antériorité ou de postériorité, comme nous allons le voir dans les dernières sections de ce chapitre. Ainsi, le relatif maintien d'une position intermédiaire (ni flexion ni extension marquée) pour le lexique temporel, du dénombrement, de l'avertissement, de la focalisation assure une expression dans un présent qui relève de l'instant, du présent générique, voire de l'inactuel.

Naturellement, il demeure possible de réifier la verticalité en espace dès lors qu'un mouvement de même direction que le pointage l'accompagne. Ce mouvement peut être clairement souligné par un regard (Usain Bolt, Fig. 2.14) ou bien suggéré par l'enroulement d'un bras de Jean-Baptiste sur lui-même qui donne la dynamique du mouvement tel que Léonard de Vinci l'a peint en 1516



Figure 2.14. Réifier la verticalité en espace. Usain Bolt dans un geste de remerciement accompagné d'un regard qui double le pointage désigne le ciel. Leonard de Vinci a choisi de vriller l'avant-bras pour lui donner une dynamique propice à représenter un mouvement vers le haut venant d'avoir lieu. La position de la croix, au-dessus du pointage, à peine esquissée constitue le référent.

2.6. L'expression gestuelle du temps

2.6.1. Le pointage dépend du cadre de référence

L'expression gestuelle du temps fait l'objet d'une littérature importante. Pour l'essentiel il ressort que le temps exprimé par le geste s'étale selon deux axes perpendiculaires l'un à l'autre. L'un est transversal et, de gauche à droite, dessine une ligne du temps allant du passé au futur (Calbris 1990, Nunez et Sweetser 2006, Le Guen 2011) avec des variantes recensées auxquelles nous reviendrons (Brown et Levinson 1993a, Le Guen 2011). L'autre axe effectué dans un plan sagittal va de l'arrière à l'avant et voit une inversion de la ligne du temps selon les cultures (Brown & Levinson 2000, Montredon & Ellis 2014). Dans la plupart des aires culturelles, le futur est exprimé vers l'avant et le passé vers l'arrière. Dans quelques très rares cultures cependant (Ngaatjatjarra, Aborigènes d'Australie, voir Montredon & Ellis 2014, Aymara, Indiens du Mexique, voir Nunez & Sweetser 2006, Guugu Yimithirr, Aborigènes d'Australie, Haviland, 1993), il semble que la direction du temps s'inverse : le futur est derrière et le passé devant. Pour ce dernier axe, sagittal, le cadre de référence qui prévaut dans les analyses est égocentré. Nous allons remettre en perspective l'utilisation exclusive de ce cadre pour cet axe sagittal.

Le premier axe d'expression gestuelle du temps — transversal — ne semble pas s'inverser dans un cadre de référence égocentré. Ni chez les Aymara ni chez les Ngaatjatjarra, l'inversion constatée dans l'axe sagittal n'affecte pas l'axe transversal. La seule inversion de l'axe transversal intervient pour des raisons liées à un cadre de référence géocentrée et alors cette inversion est fonction de la position que le locuteur occupe dans l'espace. Plusieurs cas de figures apparaissent alors en fonction de l'orientation prise par le locuteur. Ce qui était situé en haut de la montagne et qui fait référence au passé peut se trouver à gauche du locuteur, à sa droite ou bien devant lui ou derrière lui selon son orientation au moment où il parle.

A priori, pour les populations pour lesquelles un cadre de référence géocentré existe et pour lesquelles le temps et l'espace sont liés à un territoire, l'expression gestuelle du temps dépend de la position du locuteur dans son environnement ; c'est le cas potentiellement des Yucatec

Maya (même si Le Guen ne parle pas spécifiquement du pointage temporel). Mais à ma connaissance rien n'a été écrit sur l'expression gestuelle du temps dans une population à cadre de référence absolue de type géocentré. Il serait intéressant de voir si les modifications entraînées par un cadre de référence absolu (le paradigme des tables tournantes, Brown & Levinson 1993b et pour une critique, voir Li & Gleitman 2002), ont des répercussions pour des pointages verticaux, *a priori* non redevable d'un cadre de référence géocentré (à l'exception toutefois des Tzeltal pour qui les dimensions horizontale et verticale sont liées, « uphill » et « downhill »).

2.6.2. Catégorisation des cadres de référence et point aveugle dans l'étude de la gestualité

La catégorisation des cadres de référence proposée par Levinson en trois types est intéressante dans la mesure où les cadres de référence utilisés dans l'étude de la gestualité et des LS relèvent seulement de deux d'entre eux.

Cela a été présenté de manière succincte dans l'Introduction. Toutefois, il convient de définir à nouveau ces cadres de référence ici. Le cadre de référence de type **absolu** est centré sur l'environnement en particulier la géocentration (de l'environnement comme par rapport aux pentes d'une montagne, ou en fonction de la Rose des Vents). Les objets ou les événements sont alors situés en fonction de la géocentration, indépendamment de l'orientation du locuteur. On a vu que ce cadre de référence est utilisé dans quelques cultures (Tzeltal, Ngaatjatjarra). Il est utilisé de manière marginale dans les études gestuelles, principalement par des ethnologues confrontés à des cultures ou des langues très minoritaires qui relèvent de ce type de cadre.

Le cadre de référence de type **relatif** est centré sur la personne. On parle d'égocentration. Les objets et les événements sont situés par rapport à l'orientation du locuteur. Une flèche orientée vers la gauche d'un locuteur sera reconnue comme identique après une rotation de 180° du locuteur, face à une autre table, si la flèche est orientée vers la gauche, alors même que — de manière absolue — les directions des flèches sont inversées. Pour l'égocentration, la droite est du côté de la main droite et la gauche du côté de la main gauche. L'essentiel des études sur la gestualité et les langues signées est produite dans ce cadre de référence relatif.

Le troisième cadre de référence est dit **intrinsèque** parce qu'il dépend de l'orientation d'un objet ou d'un événement. Ainsi, un train a une orientation intrinsèque et on peut référer à l'avant d'un train ou à sa queue. Non centré sur l'utilisateur, mais sur un objet ou un événement l'orientation de l'environnement dépend de lui. C'est cette dernière manière d'envisager la gestualité qui n'est pas prise en compte.

Qu'est-ce qu'un cadre de référence intrinsèque pour le corps ? Il s'agit de considérer le corps non pas comme un tout mais comme une étendue constituée de segments qui entretiennent des relations physiques, cinématiques et kinésiologiques. Chaque segment est le lieu d'un cadre de référence intrinsèque dont les catégories d'orientation correspondent aux degrés de liberté (ddl) de chaque segment comprenant des directions, de rapports géométriques entre ces ddl et des amplitudes singulières (voir chapitre 1). Chaque segment a un nombre

spécifique de ddl et des orientations spécifiques. Mis bout-à-bout, chaque membre supérieur définit une série de cadres de références intrinsèques tels qu'on peut les caractériser d'**intrinsèques et multiples**.

On envisage donc l'expression gestuelle du sens aussi à travers ces cadres de références.

Tous les types de cadre de référence quels qu'ils soient sont *a priori* convoqués pour apprécier la structuration de l'expression gestuelle du sens : absolu, relatif et intrinsèque. Ces cadres présentent tous une structuration de telle ou telle partie du sens. Sans exclure le fait qu'une seule structuration puisse être due à plusieurs types de cadre de référence, nous allons nous intéresser désormais au cadre de référence intrinsèque et multiple. Il semble répondre à la structuration de l'expression du temps tout autant que le cadre de référence égocentré.

2.6.3. Le temps est dans la main : flexion/antériorité et extension/postériorité

A travers le cadre de référence intrinsèque, l'axe transversal du temps peut être vu selon un degré de liberté de la main. Sur cet axe transversal, on a vu que l'index pointé verticalement marquait une épaisseur temporelle correspondant au présent. L'antériorité est pointée vers le bas par un mouvement de flexion de la main et la postériorité par un mouvement d'extension. Un locuteur droitier verra donc l'antériorité placée vers sa gauche et la postériorité pointée vers sa droite. Les directions s'inversent pour un gaucher (voir b/ de la fig. 2.16), même si la flexion manuelle continue à exprimer l'antériorité et l'extension la postériorité. Selon ce cadre de référence intrinsèque, la latéralité du locuteur explique la raison pour laquelle cet axe n'est pas investi par une flèche temporelle égocentrée (gauche droite) alors même qu'il obéit à une règle directionnelle : flexion/antériorité et extension/postériorité.

A part ces quelques exemples d'inversion de la flèche temporelle sur l'axe sagittal évoqués plus haut (chez les Aymara et chez les Ngaatjatjarra), finalement très minoritaires, à travers quelques signes des 22 LS déjà présentées, nous montrons, d'une part, que cet axe sagittal n'est pas si constant et, d'autre part, que la flèche temporelle n'est pas toujours égocentrée.

Figure 2.15. Distribution des signes relevant de l'antériorité et de l'extériorité pour 22 LS selon un cadre de référence relatif égocentré.

	Axe sagittal	Sur le côté ou inversion ou vers le bas ou en fonction d'un segment
DEMAIN	78,26%	21,74%
APRÈS	86,36%	13,64%
AVENIR	100%	0%

HIER	87,50%	12,50%
AVANT	81,82%	18,18%
PASSÉ	95,45%	4,55%

En dehors du signe [AVENIR] pour lequel la totalité des productions de l'échantillon est faite vers l'avant dans un axe sagittal et du signe [PASSÉ], les quatre autres signes montrent une diversité de réalisation que nous allons illustrer à travers quelques exemples (voir fig. 2.15).

On distingue des inversions de direction de ce à quoi on peut s'attendre. Au lieu d'une direction attendue vers l'avant pour les trois signes du futur ([DEMAIN], [APRÈS] et [AVENIR]) ou vers la droite (pour un droitier), pour l'axe transversal, on a des directions vers la gauche (voir fig. 2.16).

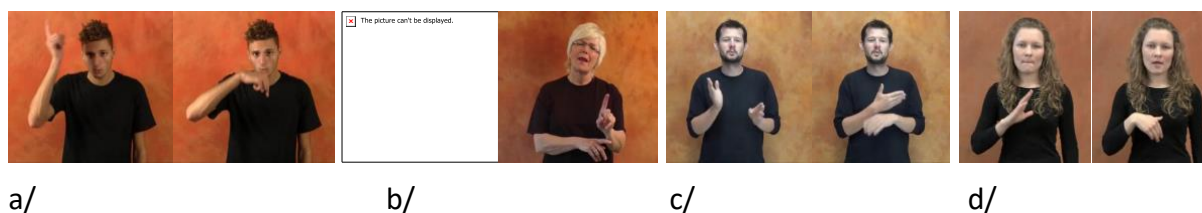


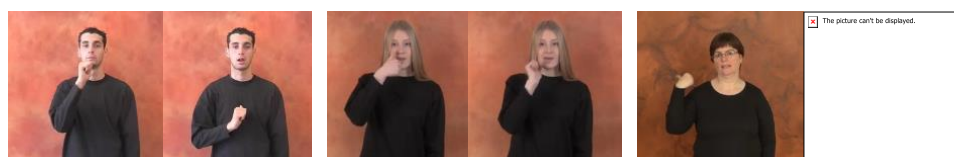
Figure 2.16. Cas d'inversion de direction. a/ [DEMAIN] LS bulgare, la direction est à l'opposé de celle attendue, vers la gauche (notez le mouvement de flexion de la main). b/ [APRÈS] LS britannique, la direction va également vers la gauche, mais ici la signeuse est gauchère, il s'agit donc de la bonne direction ; notez que le mouvement est une extension manuelle. c/ [APRÈS] LS tchèque, la direction du mouvement va vers la gauche avec une flexion manuelle (le locuteur est droitier). d/ [APRÈS] LS lettone, le mouvement est dirigé vers le bas et la gauche, par une flexion manuelle.

Le repérage d'une main par rapport à l'autre est également utilisé. Pour ces cas, la direction générale ne correspond pas à un axe sagittal, elle dépend de l'orientation de l'avant-bras dominé et est donc redevable d'un cadre de référence intrinsèque avec une orientation particulière de la distalité vers la proximalité, comme on le voit dans les exemples ci-dessous (fig. 2.17).



Figure 2.17. Cas de repérage temporel sur un segment, cadre de référence intrinsèque. Notons que pour l'ensemble de ces productions, le mouvement est orienté dans la direction d'une flexion de la main, direction attendue pour exprimer l'antériorité. a/ [AVANT] LS portugaise l'avant-bras du membre supérieur dominé sert de repère. Le mouvement va de la partie la plus distale à la partie la plus proximale. Le mouvement de la main dominante est une flexion. b/ [AVANT] LS suédoise, de la même manière l'avant-bras constitue le repère de l'antériorité. Notez que l'axe général du mouvement est oblique ici. c/ [AVANT] LS britannique, l'inversion de côté est simplement due au fait que cette locutrice est gauchère. d/ [AVANT] LS estonienne, à l'obliquité de l'axe s'ajoute son inclinaison générale vers le haut.

Dernier type de réalisations qui vient perturber l'ordonnement prévu de l'expression axiale du temps, les signes dont l'orientation est inattendue étant donné ce qu'ils expriment. Ils concernent le signe [HIER] qui devrait être effectué selon un axe sagittal par un mouvement d'avant en arrière, ou selon un axe transversal de la droite vers la gauche (pour les droitiers) et inversement pour les gauchers (fig. 2.18).



a/

b/

c/

Figure 2.18. Cas de mouvements inattendus. a/ [HIER] LS tchèque, le mouvement est effectué de haut en bas selon un axe frontal. b/ [HIER] LS estonienne, un mouvement de rotation autour de l'axe du pouce par un mouvement d'extension manuelle s'accompagne d'un mouvement vers le bas entre la base du nez jusqu'à la base du cou. c/ [HIER] LS islandaise, un mouvement de rotation du poignet de la flexion vers une extension, d'une position de supination complète jusqu'à un mouvement de pronation va de l'arrière de l'épaule vers l'avant.

Force est de constater que les 12,5% des signes [HIER] qui dérogent à un mouvement d'avant en arrière fait sur l'axe sagittal ou un mouvement de droite à gauche selon un axe transversal ne semblent pas répondre à une logique égocentrée commune.

Des inversions de direction, des repères non égocentrés et des directions inattendus, ces exemples montrent la diversité des cadres de référence et la pluralité des directions. La moyenne des quatre signes confondus qui ne répondent pas à un cadre de référence égocentré ou à la direction prévue dépasse les 11,5%.

2.6.4. Utilisation de deux cadres de référence dans l'expression gestuelle du temps

Le cadre de référence intrinsèque porteur de la distinction flexion/extension manuelle et le cadre de référence égocentré porteur des directions avant-arrière, gauche-droite et de la verticalité, loin de s'exclure l'un l'autre, peuvent se combiner dans l'expression du temps. Finalement on peut relever trois critères : 1/ la verticalité du pointage ; 2/ la flexion/extension manuelle et 3/la direction avant-arrière ou gauche-droite. Le premier et le troisième critères peuvent être choisis concomitamment sans que le deuxième critère soit convoqué. Toujours pour exprimer le temps, le deuxième critère peut être préféré avec ou sans le troisième critère, mais avec la présence du premier. Il semble que la verticalité soit au sommet de la hiérarchie. Nous manquons d'éléments pour apprécier l'ordre des deux autres critères. Entre le critère égocentré de direction latérale ou sagittale et celui intrinsèque de flexion/extension, nous ne savons pas lequel implique l'autre. Après les figures 2.7 et 2.15 qui présentent la proportion des pointages verticaux et selon un axe sagittal, la figure 2.19 présente la proportion des flexion/extension seuls (cadre de référence intrinsèque) et son association avec les pointages verticaux.

Figure 2.19. Distribution des signes relevant de l'antériorité et de la postériorité pour 22 LS selon un cadre de référence relatif intrinsèque (Flexion/Extension) et associé à un cadre de référence égocentré (vertical et sagittal).

	Flexion	Extension		Extension ou verticalité et vers l'avant
DEMAIN	13,04%	47,83%		86,96%
APRES	13,64%	86,36%		86,36%
AVENIR	4,35%	52,17%		95,65%
			Flexion ou verticalité et vers l'arrière	
HIER	45,83%	16,67%	83,33%	
AVANT	95,45%	4,55%	95,45%	
PASSE	100%	0%	100,00%	
Moyenne postériorité	10,34%	62,12%		89,66%
Moyenne antériorité	80,43%	7,07%	92,93%	

Les proportions des pôles d'extension pour les signes [DEMAIN] et de flexion pour le signe [HIER] ne permettent pas de dire qu'ils marquent la différence temporelle. Pour les signes [APRES], [AVANT] et [PASSE], soit 50% de l'échantillon, la flexion/extension explique plus de réalisations que l'axe avant-arrière (comparez avec la figure 2.15).

La combinaison des cadres de références apporte des proportions significatives pour les six signes. Cette combinaison apparaît pour presque chaque langue des signes. La complémentarité des cadres de référence n'est pas interlangue mais intralangue.

Ce constat de complémentarité intralangue des cadres de références dans l'expression gestuelle du temps relativise quelque peu la portée des conclusions sur les Tzeltal et sur les Aymara dans la mesure où sur un échantillon lexical de 15% des LS du monde (soit en proportion 600 langues vocales), on constate cette complémentarité de cadre de référence.

Conclusion

La définition formelle du pointage proposée ici englobe des alignements transitoires au cours de gestes ou de signes et interroge les rapports entre forme et fonction. Réduit le plus souvent à une fonction déictique, le pointage en tant qu'alignement de phalanges distales auquel peuvent être associés un mouvement et une direction dépasse largement la seule valeur indexicale. Une typologie formelle émerge de l'association de ces éléments définitoires ou accompagnant le pointage ; à ces types sont associés des pointages dont les fonctionnalités enrichissent la seule dichotomie indexicale vs symbolique. Du pointage qui permet de viser au loin (pointage mire) et par exemple d'indiquer un chemin, au pointage qui trace des formes dans l'espace (pointage tracé) en passant par des pointages déictiques classiques (pointage direction avec et sans mouvement aligné) en passant par des pointages qui densifient l'espace en l'absence de tout objet (pointage toucher), jusqu'au pointage secondaire impliqué dans une caractérisation d'un élément pointé (recherche de mot par flexion des doigts) et aux pointages transitoires présents dans des Unités Gestuelles (geste de présentation par exemple), la diversification qu'offrent les caractéristiques associées comme le mouvement et la direction plaide largement en faveur d'une reconsidération de ce qu'est le pointage et d'une prétendue scalarité coverbale qui s'opposerait à une catégorisation du fait linguistique.

En amont de ces caractéristiques successives, une différenciation formelle distribue le pointage dans deux catégories fondamentales : l'espace dans l'horizontalité de l'alignement et le temps dans sa verticalité. Si ces deux catégories sont présentées ici pour des raisons didactiques de manière séparées, dans les faits les frontières sont poreuses même si le pointage, à travers l'alignement sans mouvement, nous offre l'occasion de tester la robustesse de cette différenciation et encore une fois ici l'opposition formelle doublée d'une opposition catégorielle. L'espace avec son environnement objectal vectorise tout pointage, tandis que la verticalité avec son absence d'environnement différencié limite l'alignement à lui-même, arrêtant toute projection vers l'extérieur. Cette utilisation de l'orientation ouvre sur des catégories lexicales qui semblent être appariés à l'espace ou au temps. Ainsi le champ lexical temporel, du dénombrement, celui de l'attention, de la focalisation relèvent plutôt du pointage dans le temps et spécifiquement dans le présent (verticalité sans mouvement). Les raisons de cette appariement temporel doivent être interrogées ; quelques pistes de recherche en émergent.

Si le couple catégoriel verticalité *versus* horizontalité relève bien d'un cadre de référence égocentré avec ces raffinements directionnels associés (devant-derrrière, haut-bas), l'expression gestuelle du temps a été analysés selon deux axes, l'un, transversal, distribue le temps de gauche à droite et l'autre sagittal dirige le futur vers l'avant et le passé vers l'arrière. Si bon nombre de gestes ont été étudiés de la sorte et si quelques langues de signes ont semblé confirmer cette approche axiale, une étude plus large menée sur 22 LS montre des comportements qui ne correspondent pas toujours à ces axes et à ces directions. Un cadre de référence intrinsèque offre une autre vision plus intégrative puisqu'elle propose d'associer les deux pôles d'un même degré de liberté à l'expression du temps : la flexion manuelle à l'antériorité et l'extension manuelle à la postériorité. Cette explication par un seul degré de

liberté réconcilie la dichotomie axiale — sagittale et transversale — liée à l'analyse égocentrée. Toutefois cette hypothèse de structuration intrinsèque du temps par la flexion/extension manuelle n'est pas plus confirmée que la seule explication égocentrée pour les 22 LS. Plutôt que de mettre en concurrence ces deux approches, les résultats de l'échantillon lexical pris parmi ces 22 LS confirment qu'elles sont complémentaires pour un peu plus de 91% des cas.

Le pointage constitue un enjeu épistémologique dans le débat linguistique/coverbalité, révélé par Liddell (2003). Le pointage montrerait la nature gestuelle de certaines productions de signes, notamment les verbes indicatifs ou directionnels (dans la dénomination française). Nous avons vu que cette affirmation repose, de fait, sur l'étude de la direction des pointages soit pour un trait sur sept d'un seul paramètre sur quatre paramètres manuels en ASL. Le mouvement, paramètre incriminé ici, constitue d'ailleurs le point central de l'article de Susan Goldin-Meadow et Diane Brentari (2017) : *" More generally, does motion in sign display a characteristic signature that distinguishes it from motion in gesture? If so, there may be more categorical structure in motion (and perhaps location) than meets the eye."* (« Plus généralement, est-ce que le mouvement pour les signes constitue une signature caractéristique qui la distingue du mouvement présent dans les gestes ? Si c'est le cas, il y aurait plus de structures catégorielles dans le mouvement [et peut-être dans l'emplacement] qu'il n'y paraît. »). Nous avons montré ici que c'était le cas pour la gestuelle, notamment pour la direction du mouvement envisagée non pas de manière absolue dans un cadre de référence égocentré mais selon un cadre de référence intrinsèque. La gestualité coverbale dans le corpus étudié répond à un fonctionnement structuré dès lors qu'on étudie le mouvement plus en profondeur. Si le mouvement est perpendiculaire à l'alignement des phalanges formant le pointage, alors le pointage est secondaire et prend plusieurs fonctions possibles : pointage anaphorique, pointage tracé, pointage mire ou unités gestuelles. Quand une accélération accompagne ce type de mouvement perpendiculaire à l'alignement du pointage, alors le pointage devient une unité gestuelle. Lorsque le mouvement est parallèle au pointage alors plusieurs types sémantiques sont convoqués : le pointage toucher vient activer une épaisseur dans l'espace, comme un point suspendu dans l'espace, ou bien un pointage déictique orienté vers des objets. L'orientation horizontale ou verticale du pointage vient distinguer des pointages effectués dans l'espace ou des pointages effectués dans le temps. De nombreux exemples présentés ici tant pour la gestualité que les LS l'attestent. Les transformations sont profondes puisqu'en l'absence de mouvement on a une vectorisation de l'espace horizontal tandis que le pointage (la forme alignée d'au moins trois phalanges), quand il est vertical, instancie sans aucune projection spatiale. La capacité de la forme pointage à désigner dépend donc de son orientation spatiale dans un cadre de référence égocentré. Enfin, nous avons donné quelques indices que l'expression temporelle gestuelle et signée emprunte aux deux cadres de références, intrinsèque et égocentré. En somme, nous avons montré ici que Goldin-Meadow & Brentari ont raison de considérer le mouvement comme un paramètre central dans cette dichotomie geste/signe. Nous avons apporté des éléments de réponse qui vont dans le sens d'une vision catégorielle du pointage dans la gestuelle coverbale, brouillant cette dichotomie supposée entre catégorie et signe d'un côté et variation et geste de l'autre.

3. Négations

Derrière la rupture qualifiée de cataclysmique entre la gestuelle et les signes de langue des signes (Singleton et al 1995) qui constitue actuellement sans doute l'option privilégiée qui régit les rapports entre gestes et signes (Liddell & Metzger 1998, Liddell 2003, Goldin Meadow & Brentari 2017) se pose la question de ce qui relève du langage ou de ce qui en est exclu. Les rapports entre geste et signe peuvent être déclinés entre les tenants d'une intégration progressive de la gestualité dans le langage à travers les langues signées par une grammaticalisation (Janzen et Shaffer 2002, Wilcox 2004) ou bien par le fait que présent comme phénomène gestuel à côté des signes (Liddell 2003), le tout participe au langage vu de manière élargie comme le clament McNeill (1992) ou Kendon (2004). La question finalement revient à savoir si on choisit soit d'inclure certains gestes sans modifier les critères de ce qui relève du langage (gestes grammaticalisés en signes) soit d'inclure les gestes dans un phénomène langagier en élargissant la notion de langage sans changer pour autant les critères de ce qui relève de la linguistique (McNeill, Kendon) ? Dans les deux cas, on maintient une différence de nature entre geste et signe : d'un côté le geste idiosyncrasique (non régi par des standards de forme), global (au sens indécomposable), synthétique (rassemblant sur un seul geste des sens différents de la parole) (McNeill 2000), de l'autre le signe correspondant à une organisation *language-like* révèle une forme composée de paramètres (Stokoe 1960), de la redondance (lexicalisation d'objets, c'est-à-dire l'incorporation de la forme d'un objet dans une configuration et l'utilisation d'un autre paramètre pour son déplacement par exemple, Goldin-Meadow & Mylander 1995) et une combinaison des signes entre eux.

Ce chapitre tend à montrer que ces dichotomies entre geste et signe ne sont pas si fortes. En particulier le fait que les gestes seraient idiosyncrasiques et qu'ils seraient indécomposables contrairement aux signes sera revisité en regard de ce qui se passe pour la négation gestuelle. Nous montrerons que les gestes et les signes partagent les mêmes invariants formels pour la négation manuelle et que leurs traits communs se situent à un niveau infra-paramétrique.

Les formes manuelles de la négation en langues des signes constituent un bon révélateur de la structuration et de la stabilisation des gestes. L'expression manuelle de la négation *a priori* n'a pas recours à l'iconicité pour la simple raison que ces formes gestuelles ne renvoient que très rarement à des référents. Indépendants de référents, les signes ou les formes négatives à l'intérieur de ces signes ne renvoient donc qu'à eux-mêmes et à leur structuration et répondent peut-être au principe d'opposition de Darwin [1872]. Ainsi, interroger leur structuration revient à vouloir déterminer les invariants formels de la négation, leur constitution même, comme les traits sémantiques auquel chaque type de forme s'associe. Cette association sémantique n'est peut-être pas référentielle. Elle ne serait pas iconique au sens où elle ne renverrait à aucun référent extérieur (Cuxac 2000, Perniss & Viglioco 2014). Elle relève alors d'une iconicité qu'on qualifie de formelle, au sens où c'est la forme gestuelle qui apporte cette valeur sémantique en raison d'une distribution elle-même organisée ; elle est in-formée. Il convient donc de décomposer ces formes gestuelles de la négation en petites unités phonétiques ou phonologiques qui révèlent les mouvements et les positions non pas en fonction de l'orientation propre du corps (cadre égo-centré) mais, au plus près des gestes, dans une série de cadres de référence intrinsèques centrés sur chaque segment. Il s'agit moins de *situer* les invariants formels par rapport à soi que de se donner les moyens de les *décrire*.

Pour cela nous aurons recours à une description physiologique articulaire de signes de négation sélectionnés dans 11 langues des signes.

Le suivi du déroulé des mouvements à travers les segments du membre supérieur permet de comprendre comment les mouvements se déploient sur des segments/supports qui en changent leurs formes visuelles à mesure qu'elles s'y épanouissent. Ce déploiement gestuel des signes et leur génération dessinent en creux la stabilisation des invariants de négation tant pour les mouvements que pour les positions.

Dans un premier temps les éléments saillants de la forme de la négation manuelle dans la gestualité coverbale seront présentés (section 3.2.). La négation gestuelle coverbale peut être jugée comme plus informelle que celle des langues signées, on verra qu'il n'en est rien (Kendon 2004, Calbris 2011, Boutet 2015). Nous verrons que les formes de négation manuelle relativement peu explorées pour les LS ne montrent que des différences minimales avec la gestualité coverbale.

Une deuxième partie consacrée à une approche physiologique du sens détaillera les traits manuels et brachiaux invariants de la négation qui sont attendus pour les langues signées (section 3.3.).

Après avoir exposé le corpus et le codage en troisième partie (3.4.), les résultats seront présentés pour les traits de négation (3.5.). Pour les positions finales de ces traits de négation, une étude phonologique et phonétique montrera que la négativité est distribuée le long d'un gradient (3.6.). Le mouvement et son amplitude des deux traits de négation sera étudié pour leur valeur (3.7.).

En partant des études antérieures sur la forme de la négation gestuelle (Calbris 90, Kendon 2004, Harrison 2010) nous déplaçons le point de vue vers un type de cadre de référence peu exploité par les études gestuelles : un cadre de référence intrinsèque multiple (voir section 2.). Nous montrons qu'il est possible de dégager des traits invariants qui caractérisent la forme de ces gestes et qui en spécifient le sens.

A travers des hypothèses, nous voulons faire entrer le lecteur de plain-pied dans un déplacement de point de vue sur la gestualité : non métaphorique, formel et physiologique, s'intéressant avant tout aux invariants (avant d'aborder les variations), faisant cas du corps non comme d'un véhicule du sens mais en tant qu'il le structure.

3.1 Quelques grands repères sur la négation

Avant d'aborder la négation gestuelle et signée dans leur versant lexical, il convient de présenter les deux grands niveaux où s'exerce la négation : la négation grammaticale avec ses différentes catégories et la négation lexicale et en particulier le carré des oppositions aristotéliques. A travers ce dernier point, les notions de contraire, contradictoire et d'antonyme seront abordées. Elles seront réinvesties dans les études sur la négation gestuelle et signée.

3.1.1 La négation grammaticale

La négation grammaticale se décompose en plusieurs catégories. Même si les auteurs ne partagent pas tous la même analyse, on en distingue trois essentielles²⁰ :

- 1/ La négation descriptive ;
- 2/ la négation polémique ;
- 3/ la négation métalinguistique.

Ces trois types de négation grammaticales dépendent du contexte (Ducrot 1984, Nølke 1992, Moeschler 1992). L'énoncé apporte un élément pragmatique qui change les implications de la négation, comme le souligne Moeschler (*ibid.* p 17) dans la phrase :

Il ne fait pas beau

selon que le contexte est a/A ouvre les volets un matin de vacances et dit à B, ou b/s'il fait beau A et B iront à la plage, ou bien c/ A qui voulait aller se baigner a dit cette phrase, les implications de cette phrase prise dans des contextes différents ne seront pas les mêmes. Dans les deux premiers contextes, la négation est bien descriptive au sens de Nølke (« qui sert à décrire un état du monde », *ibid.* p. 49), mais dans le troisième contexte dans lequel A prononce cette phrase la description ne se limite pas à un état du monde.

Un autre exemple change de type de négation en fonction de l'énonciateur. Moeschler (p. 19) donne deux

- i/ Pierre n'est pas grand : il est petit.
- ii/ Pierre n'est pas grand : il est immense.

Pour que i/ soit vrai il faut que pour X qui énonce cette phrase, non-grand signifie petit. Le type de négation est alors polémique, c'est-à-dire qu'il s'oppose à un point de vue standard. En suivant Nølke (p. 49), ce type maintient les présupposés et a un effet abaissant. Le cas ii/, est une négation métalinguistique qui présuppose que le locuteur adverse pense le contraire et qui n'a pas d'effet abaissant.

Dans ce chapitre, nous ne nous intéresserons pas à la négation grammaticale du point de vue phrastique, mais plutôt à des gestes ou des signes qui présentent une négation lexicale. Pourtant certains signes qui seront étudiés sont souvent impliqués dans des structures grammaticales exprimant la négation en français, comme les forclusifs (Milner 1979) : jamais, rien, sans. Toutefois l'emploi de ces signes en LSF est envisagé comme une négation lexicale.

²⁰ Horn (1984) pense qu'il n'y a qu'un seul type de négation grammatical, même si celui-ci est ambiguë.

3.1.2 La négation lexicale

Ce type de négation dont le principe remonte à Aristote (De l'interprétation) organise les relations d'opposition en contraires et en contradictoires dans un carré dit d'opposition. Le schéma ci-dessous (Fig.3.0) permet d'illustrer grâce à un exemple ces notions qui subsument la seule question de l'antonyme.

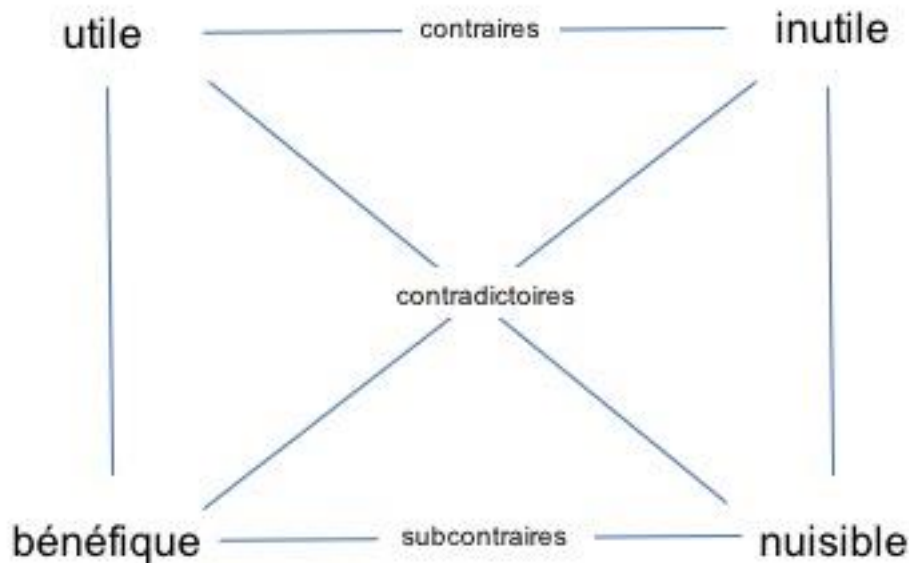


Figure 3.0 Carré des oppositions. Exemple avec le lexème 'utile'.

On voit aisément que les oppositions lexicales ne peuvent être réduites à une simple négation (Horn 2001). Toutefois, des préfixes (in-, dés-, a-, non-), des prépositions (sans, sauf), des pronoms (rien), des adverbes (jamais, non, ne pas), des adjectifs (faux) sont jugés comme porteurs de négation. Ils correspondent à 10 signes sur 22 qui ont été choisis comme porteurs de négation (voir section 3.4.1).

3.2. La négation gestuelle et en Langue des Signes : état de lieux

3.2.1. Les différentes approches de la négation gestuelle (coverbale et LS)

La recherche de l'origine de la négation occupe une large part dans les études gestuelles. Pourtant elle oublie quasi systématiquement la forme des gestes. Ces études sur l'origine des gestes sont nombreuses : de schémas sensori-moteur d'actions sur le monde qui se décontextualisent (Werner & Kaplan 1963, Acredolo & Goodwin 1988), en passant par un couplage neuronal entre action manipulatrice et désignation/référence, (Rizzolatti & Arbib 1998). Darwin ([1872], 1998) interroge la négation gestuelle selon une approche formelle phylogénétique. Son principe d'opposition selon lequel une habitude prise et exprimée d'une manière particulière devrait voir l'expression de son contraire par un mouvement d'une

nature directement opposée, s'applique finalement à l'analyse que Spitz (1957) fait de la négation gestuelle. Pour ce dernier, son origine se trouve dans l'action. Un geste de négation éloigne ou repousse l'objet non désiré puis celui-ci pourrait voir son expression se grammaticaliser en un mouvement de recul de la main, paume face à la situation.

Sans la remettre en cause, l'origine actionnelle et objectale de la négation n'accentue-t-elle pas trop la question de l'origine au détriment d'autres formes gestuelles de négation, comme le shrug ou les analyses faites par Kendon (2004) sur les *Open Hand Supine with lateral movement* ? L'évidence des formes gestuelles relevant de la négation ne souffre-t-elle pas d'un trop plein « d'origine », nous amenant à rechercher quasi systématiquement l'objet rejeté ou la proposition refusée derrière le geste ? Cette évidence de la négation gestuelle est telle qu'on analyse plus souvent la fonction et la relation au discours que les formes qui la composent. Dans le domaine de l'acquisition, la négation gestuelle chez les enfants est étudiée selon une approche fonctionnelle (Choi 88, Colletta et Guidetti 2012, Guidetti 2005 ; Andrén et Zlatev 2010 ; Limousin 2011). On assiste même à un focus sur les *head shakes* pour la gestualité comme pour les langues signées (Kendon 2002, Andrén 2010, Beaupoil et al 2012, Beaupoil et al 2016, Morgenstern et al 2016, Antzakas & Woll 2002, Pfau 2008) ; ceci provient sans doute de la fréquence de ceux-ci. Pourtant même s'ils sont plus rares, les gestes manuels de négation nous renseignent avant l'apparition du langage sur la sémiotisation du monde que produisent les enfants en interaction avec les adultes.

Dans le champ des langues signées, l'étude de la négation occupe une très large part des travaux. Elle porte sur les relations morpho-syntaxiques que ces langues entretiennent avec les constituants dans la phrase. Dans ces travaux, il s'agit moins de définir les éléments constitutifs des formes portées par la négation que d'en repérer l'exakte distribution entre les traits manuels de la négation et ceux qui sont non manuels (*headshakes* pour l'essentiel).

Ainsi, les travaux sur la négation manuelle dans les langues des signes rassemblés dans l'ouvrage de Zeshan 2006 portent sur les articulateurs utilisés (main, tête), leurs portées et la place syntaxique de leur distribution et peu sur la description de la forme manuelle des procédés de négation. Par exemple Pfau (et collègues) interrogent la nature morphosyntaxique des éléments de négation dans différentes langues des signes (DGS, CLS, ASL) qu'ils soient manuels ou non manuels (*headshakes*) (Pfau 2002, Pfau & Quer 2002, Pfau 2008). Une autre étude convoquant des dissociations neuropsychologiques montre que le statut syntaxique, prosodique et lexical des éléments de négation de la BSL sont en jeu que ces éléments soient manuels ou non manuels (Atkinson et al 2004).

Veinberg et Wilbur (1990) au cours d'une étude sur les *headshakes* en ASL signalent qu'alors que 70% des 78 des phrases enregistrées contiennent des *headshakes*, sur 13 phrases contenant 6 signes présentant une négation lexicalisée avec les signes suivants HEARING-CLOSED, FAIL, BAD, HARD-OF-HEARING, REMOVE, REFUSE) 10 sont sans *headshakes*.

Une littérature abondante existe sur les procédés morphologiques d'expression de la négation notamment manuels (Woodward & De Santis 1977, Zeshan 2004, Tang 2006) par dérivation d'affixes de mouvements contraires (en LSQ) ou par ajout de suffixe de négation comme [PAS] toujours en LSQ ou NOT en ASL ou en HKSL dans une position préverbale ou postverbale ou

bien encore par incorporation d'un morphème négatif dans le verbe en particulier pour des modaux [NE PAS VOULOIR] en LSF, [CAN'T] en [WON'T] en ASL ou dans quelques autres langues. Parmi les illustrations présentes dans ces différents cas, on retrouve les invariants de la négation qui seront présentés à la section suivante (invariants de la négation gestuelle).

Plus proche des gestes que nous avons étudiés, Bonnal [Bonnal 2004], dans un travail étymologique à partir de dictionnaires de LSF du 19^e et du 20^e siècle, passe en revue les différentes formes d'expression de la négation (*Headshakes*, mouvement latéral et alterné de l'index vertical, mouvement transversal de la paume, mouvements en ciseaux des avant-bras s'entrecroisant) et les mets en regard de différentes traditions européennes d'expression gestuelle (entendante) de la négation moins connues (pouce mordu, clic de l'ongle du pouce aux incisives, souffle sur la palm up, chiquenaude du pouce sous le menton, non grec avec la tête qui se relève et le dos des doigts qui marque une chiquenaude sous le menton). Elle montre comment ces formes moins attestées émanant de la gestuelle coverbale se composent pourtant dans des signes de LSF. La porosité entre gestualité et LS est importante et l'emprunt de formes gestuelles à d'anciennes traditions entendantes est avéré pour la LSF. Dans cette veine étymologique ou génétique, Shaffer (2002) analyse l'évolution de la forme comme du sens du signe [CAN'T] en ASL à partir d'un ancien état de la LSF du signe [IL FAUT] et trace ainsi l'évolution sémantique de la nécessité à l'incapacité.

Les travaux sur la négation dans des langues de signes plus éloignées ou moins connues de l'aire occidentale révèlent souvent une singularité dans chaque langue (*tilt Greek Sign Language* pour Antzakas & Woll 2002, *B-Hands-Sweep*, *B-Hands-Clap for VGT* pour Van Herreweghe & Vermeerbergen 2005, *Pinkie extension for HKSL* Tang 2006 et *for CSL* Yang et Fisher 2002). Ces particularités formelles manuelles relèvent toutes néanmoins d'une dichotomie *palm up* (autrement dit *supination*), *palm down* (ou *pronation*) réalisées ou en puissance notamment en HKSL ou en CSL avec la main avec le petit doigt étendu qui répond à l'un des traits ou avec le mouvement vers l'avant du pouce sous le menton de la négation (adduction manuelle), comme nous allons le voir.

Similaires par ces deux types de formes (*palm down* ou *forward* d'un côté et *palm up* de l'autre) les négations manuelles des LS et de la gestualité ont beaucoup en commun. Nous allons voir que les transferts de mouvements le long du membre supérieur permettent de relier des formes porteuses de négation « en ciseaux » au cours desquelles les avant-bras se croisent avec les mouvements latéraux vus plus haut. En somme, nous allons exposer les éléments kinésiologiques qui relient les variations entre elles. Pour cela nous exposons d'abord les éléments de cette approche kinésiologique

3.2.2. Focus sur deux approches : Calbris et Kendon

Nous présentons successivement deux modèles descriptifs de la négation gestuelle : le modèle d'Adam Kendon et celui de Geneviève Calbris.

Adam Kendon répartit la négation gestuelle manuelle selon deux catégories : *Open Hand Prone* et *Open Hand Supine* (Kendon 2004 p. 248 et suivantes, Harrison dans son étude de 2009 suit la même répartition et Bressemer et Müller 2014). Ces deux types de position que l'on

peut distinguer avec beaucoup de précautions en paume vers le bas (*Open Hand Prone*) et en paume vers le haut (*Open Hand Supine*) présentent des types de négation différente. La première présente «...a common semantic theme, that of interrupting, suspending, or stopping a line of action » (p. 262, Kendon 2004). Kendon poursuit « *Can we regard Open Hand Prone gestures as gestures of negation? We have suggested that, in all the situations in which we see these gestures being used* » (*ibid* p. 263). Dans la catégorie *Open Hand Supine*, une sous-famille associe cette position à un mouvement latéral. Celle-ci relève soit d' « *Unwillingness or inability to interven in a situation* », soit parce que « *Something is declared 'obvious'. There is nothing further that can be added* ». Pour ces deux familles de gestes on a donc un rapport à l'assertion négative ou à la négation épistémique et à l'expression de l'incapacité.

Geneviève Calbris a développé une catégorisation précise de la négation gestuelle française. Sa description basée sur des manifestations physiques établit cinq catégories. Les deux premières — *activ* et *passiv refusal* — déclinent les gestes pour la plupart manuels auxquels nous nous intéressons (pp. 199-211, Calbris 2011). La quasi-totalité des instances manuelles restantes présentent une position ou un mouvement de pronation associé parfois avec un mouvement/position d'adduction manuel, une instance est celle du shrug, apparenté pour nous à la *Open Hand Supine* de Kendon. Calbris et Montredon par l'entremise de Zaü illustrent l'attitude de l'impuissance en la commentant comme suit : « l'attitude consiste à montrer un effort physique sans résultat, celui de soulever l'épaule, le bras et la main, qui finissent par retomber, relâchés. Le geste est souvent réduit à une esquisse : le mouvement ascendant est suspendu, arrêté par impuissance. » (Calbris & Montredon 1986, p. 80). On voit assez clairement dans la figure 3.1, une *Open Hand Supine*, associée à un *Shrug*, montrant ainsi au moins un appariement fonctionnel.



Figure 3.1 Attitude de l'impuissance. Illustration tirée de Calbris & Montredon, *Des gestes et des mots pour le dire*, 1986, Clé International, dessin de Zaü.

Ces deux principales classifications des gestes manuels de négation se recoupent l'une l'autre et, pour la *Open Hand Supine* de Kendon se complètent. Si les points de départ et les perspectives ne sont pas les mêmes, les descriptions délimitent un périmètre commun. Les gestes manuels relevant de la négation montrent bien : 1/l'importance d'une classification reposant sur des positions centrées sur le segment considéré²¹ ; 2/ l'importance de cette dichotomie positionnelle et sémantique en pronation, d'une part, et en supination, d'autre part.

3.2.3. Négation en LS

On s'intéresse ici à l'expression manuelle de la négation et non pas à celle des *headshakes*. La recherche d'invariants repose ici pour l'essentiel sur trois constats développés dans le chapitre 1, sur l'approche physiologique de la gestualité et de son sens, présentés ci-dessous et à portée plus large que la seule négation mais dont l'étendue pourrait être anthropologique et inclure les langues signées.

1/ La physiologie articulaire et la biomécanique associée participent fortement à la constitution, à la diffusion, à l'identité et à la variation ; en somme, à l'organisation des formes gestuelles (voir sections 1.1.2.2. et 1.1.4.2.).

2/ Plus le segment organisateur des schémas d'action est proximal (bras) plus le sens des unités gestuelles relève de l'attitude de la personne *dans* le monde (puissance, impuissance, intérêt, désintérêt, engagement...). A l'inverse, plus on se rapproche d'un segment organisateur distal (main) plus le sens s'achemine vers une interaction *vis-à-vis* d'un objet, d'une situation particulière ou d'une proposition (refuser, rejeter, apparaître, présenter, accepter...). Le bras distribue l'attitude générale voire ontologique face au monde, la main ancre la portée des comportements ou des jugements dans la situation.

3/ Enfin, la présence de valeurs de sens dans les degrés de liberté mis en mouvement ou en *localisation propre*²² (voir sections 1.1.3.2 et 1.2.3.) fait rentrer le substrat gestuel de plain-pied dans l'élaboration même du sens. L'alternance polaire de la pronation *versus* de la supination, à position identique dans les schémas d'action, qui débouche sur des antonymes (« rejeter » *versus* « passer » ou « refuser » *versus* « accepter » rend caduque une argumentation référentialo-praxique qui ancre le sens du geste dans l'action, puisque l'alternance polaire/antonymique est entièrement portée par un trait physiologique interne au corps. Il ne peut pas y avoir d'ancrage référentiel iconique à ce si bas niveau à moins de

²¹ En dehors de la configuration (saisie de précision, *open hand...*), le critère de sous-classification de la famille des *Open Hand* est bien centré sur la main par la distinction entre le pôle de pronation et celui de supination. Les nuances apportées à un niveau infraliminal reposent sur des critères variant du mouvement (PA OHS) à l'orientation (VP OHP ZP OHP, PP OHS).

²² Nous entendons par *localisation propre*, la position momentanément suspendue d'un des degrés de liberté d'un segment dans son propre cadre de référence centré sur le segment étudié et servant une signification. Ainsi une *localisation propre* dans un cadre de référence centré sur le segment considéré inclut la *localisation* au sens égocentré.

penser que le monde est lui-même organisé de manière antonymique suivant de plus une alternance formelle (hypothèse whorfienne appliquée à la gestualité praxique).

La base kinésiologique de l'organisation formelle et sémantique de la gestualité permet de dégager les traits de la négation parmi des Unités Gestuelles (pour une définition, voir la section 1.3.1.1). Deux centres d'organisation apparaissent, l'un manuel, l'autre brachial. La démarche, comme nous allons la voir, consiste en une opération purement linguistique de commutation. Les Unités Gestuelles ayant deux parties, l'une formelle dont les contours sont bien définis et circonscrits, l'autre, sémantique grâce à laquelle, dans une étude antérieure, on a pu proposer un choix d'étiquettes validé en guise de reconnaissance (Boutet 2008 et notamment Boutet 2010 pour les résultats) (pour un résumé, voir la section 1.4.2.). La validation de la correspondance entre ces deux types d'instance par Unité Gestuelle permet la mise en œuvre de l'opération de commutation. On a des paires minimales formelles (variation polaire des degrés de liberté dans la même position du schéma d'action) et des distinctions possibles (étiquetage différencié des UG).

3.3. Invariants gestuels (manuels) de la négation : PRO ADD de la main ADD EXTEN du bras

Les traits de négation polaires sont dégagés à partir de la liste des Unités Gestuelles vue dans le chapitre 1. Après avoir repris certaines UG, candidates à la négation lexicale et en avoir extrait les caractéristiques formelles par leur pôles manuels en mouvement (3.3.1), nous appliquerons la même démarche pour des UG dont la structuration répond à un flux proximal-distal, redevables donc d'une structuration brachiales (3.3.2.). Les principes de transfert du mouvement et donc des invariants polaires de négation seront exposés. Pour l'essentiel, les règles édictées dans les sections 1.1.2 et 1.1.3 seront utilisés.

3.3.1. Traits de négation manuels et brachiaux pour le refus et le rejet

A titre d'exemples l'UG « rejeter » Pro.add>exten et l'UG « passer » Supi.add>flex constituent deux paires minimales dans la mesure — on l'a vu — où le pôle du troisième terme du schéma est dépendant de l'ordre et de l'inversion polaire de l'un des deux premiers termes : on est dans un système d'enchaînement non commutatif (ou partiellement commutatif)²³ (pour plus de détails voir Codman [1934] 1984, Politti et Al 1998, Stephan & Otahal 2006, Cheng 2006 ; Boutet 2001, 2005). Ainsi une inversion polaire de l'un des deux premiers termes (Pro vs Supi ou Add vs Abd) présente l'opposé du mouvement conjoint en troisième position (Exten vs Flex). Le changement polaire du premier mouvement de Pronation en Supination sur les deux

²³ Les quaternions sont des nombres hypercomplexes formés par un quadruplet de nombres réels ; le premier est un scalaire les trois autres des vecteurs : $Q=a+bi+cj+dk$.

Très utilisé pour le calcul des positions dans l'espace, ce type de nombre est partiellement anticommutatif, c'est-à-dire que pour une multiplication la commutation d'un élément par un autre est égale à son opposé : $ij=k$ mais $ji=-k$. Ainsi ici on a Exten.Supi>add, mais Supi.Exten>abd.

UG précédentes montre le passage d'une étiquette relevant d'une négation lexicalisée (« rejeter ») à un lexème affirmatif (*agreement* « passer ») : la pronation porte une part de négation. S'agit-il de la pronation seule ou également de sa place dans le schéma d'action ? L'UG « refuser » permet de répondre à cette question. Son schéma d'action Add.exten>pro montre qu'en dépit d'une place en dernière position, la pronation conserve une négativité au lexème. La paire minimale « accepter » ici (Add.flex>supi) permet de confirmer la négativité attachée à la pronation et d'exclure que la première position du schéma joue un quelconque rôle dans l'attribution d'un trait de négation. Confirmant d'ailleurs qu'un mouvement même involontaire participe à la signification du geste. Dans les deux cas « rejeter » et « refuser », la pronation, convaincue de négation, est tout de même associée à un mouvement/*locus* d'extension et d'adduction. L'association des deux ou de l'un de ces deux mouvements pourrait également être porteuse d'une marque de négation. En procédant à l'opération de commutation pour ces deux degrés de liberté. L'inversion d'extension en flexion dans le schéma d'action de « disparaître » Flex.pro>add néanmoins porteur d'une négation (à opposer à « apparaître » Exten.sup>add, élimine le pôle d'extension manuelle comme support d'une négation ainsi que la flexion d'ailleurs. Reste le degré de liberté add/abd. La paire « arrêter » Flex.add>pro et « apporter » Pro.abd>flex révèlent que le pôle adduction participe bien à la négation.

On a donc deux pôles issus de deux degrés de liberté qui marquent la négation : la **pronation** et l'**adduction**. Cette marque est valable pour des Unités Gestuelles dont le schéma d'action est organisé par la main. La présence de l'adduction parmi les invariants polaires, assure une diffusion du mouvement sur l'avant-bras. L'adduction peut donc être transférée vers une **extension** ou une **rotation extérieure**. Ces deux transferts sur l'avant-bras constituent les invariants les plus proximaux de ce type de négation. Les unités gestuelles organisées sur le bras ou l'avant-bras ont bien évidemment une diffusion sur la main, mais dans ce cas la main ne constitue qu'un support et non pas un substrat sur lequel s'organise le sens. Aussi pour ces cas et à condition qu'il existe des Unités Gestuelles de sens négatif dont le centre d'organisation est brachial, les pôles manuels porteurs de la négation peuvent être différents. C'est en l'occurrence ce que l'on va voir.

3.3.2. Traits de négation brachiaux et manuels pour l'impuissance et la négation épistémique

Qu'en est-il des formes de négation pour les gestes générés sur le bras ? Dans la liste établie, huit UG sont organisées sur le bras. Les étiquettes vont de « se montrer », « cacher », à « puissance », « impuissance » en passant par « s'en fichier », « révéler » ou encore « offrir » et « se protéger/s'engager ». L'une d'entre elles s'apparente à une négation de type épistémique voire une incapacité ontologique : « impuissance », modalité épistémique définie comme un « jugement de fait résultant d'une évaluation subjective » (Gosselin 2015, p. 4). En français, elle relève d'une négation lexicale avec la présence de l'affixe 'in/im' ajouté au lexème contraire « puissance ». Elle intervient lorsque le locuteur signifie qu'il n'a pas prise sur les choses. Le schéma d'action associé est généré sur le bras. Il diffuse, d'une part, vers la partie distale (la main) et, d'autre part, remonte vers une partie proximale, c'est-à-dire sur l'épaule (*shrug*) (Streeck 2009, Debras 2013 et 2017, Beaupoil-Hourdel et Debras 2017). A ce

niveau, seuls deux des huit Unités Gestuelles vues ont une expression gestuelle identifiable sur l'épaule : « s'en fichier » ou « désintéressement » ABD FLEX et « impuissance » ADD EXTEN. Le mouvement d'abduction écarte le bras vers l'extérieur tandis que le mouvement d'adduction amène le bras à être collé au côté. La première Unité Gestuelle « s'en fichier » / ABD FLEX se traduit sur l'épaule par un mouvement assez bref vers le haut et/ou vers l'avant (flex) correspondant au début du mouvement d'abduction du bras, le second par un mouvement plus long et plus appuyé portant l'épaule vers le haut (add) et vers l'arrière (exten) correspondant à la remontée appuyée de l'épaule après le blocage du coude sur le côté.

Pour cette Unité Gestuelle et comme nous l'avons vu plus haut, les mouvements générés sur le bras (ici ADD EXTEN) diffusent sur l'avant-bras (Rot.EXT [paradoxe de Codman] EXTEN [transfert inertiel]) et sur la main (Supi.exten>abd). L'inertie est telle pour cette UG que la diffusion pousse le mouvement au maximum des possibilités des degrés de liberté de l'abduction au point que le mouvement *remonte* de la main vers l'avant-bras selon un schéma Add.supi>exten et EXTEN Rot.INT EXTEN pour l'avant-bras, inversant le flux de propagation. A l'instar des traits de la négation générés sur la main, la recherche de paires minimales sera faite ici aussi sur le segment organisateur, c'est-à-dire le bras. Les traits de la négation épistémique autrement dit de l'expression d'une incapacité à faire (impuissance) ou à se sentir concerné (désintéret) sont-ils constitués par les deux pôles brachiaux Add et Exten présents dans le schéma d'action ou bien ne s'agit-il que d'un seul de ses deux pôles ? L'opposition complète— Abd Flex— présente dans deux unités gestuelles « s'en fichier » et « offrir » ne montre pas un sens en rapport avec une impossibilité ontologique à faire quoi que ce soit que l'on retrouve dans « impuissance » ni avec son contraire (« puissance »). On ne peut pas exclure que les traits de la négation épistémique soient partagés par les deux pôles. D'autant que l'alternance polaire sur le deuxième degré de liberté (de l'Extension vers la Flexion) donne un schéma brachial Add Flex qui s'applique aux deux UG « révéler » et « se protéger ». Ces étiquettes ne reflètent pas non plus une signification ayant à voir avec une négation épistémique ou une incapacité ontologique. Le trait n'est donc pas porté par l'Adduction seule. L'autre commutation à travers l'alternance du premier degré de liberté (Add en Abd) tout en conservant le deuxième pôle (Exten) concerne le schéma d'action des UG « cacher » et « puissance ». On a bien alors l'inverse en termes épistémiques : une pleine capacité. Ainsi, la conclusion s'impose : l'**extension brachiale** lorsqu'elle est en présence d'une **adduction brachiale** constitue les deux traits polaires de l'expression d'une impuissance épistémique c'est-à-dire *la connaissance du sujet de sa propre impuissance*. A côté de la partie générative de ce schéma d'action, la diffusion sur l'avant-bras sous la forme **Rot. Ext** et **Exten** et sur la main (**Supi.Exten**>Abd) constituent des transferts de mouvement de cette négation épistémique et peuvent à ce titre être porteurs de cette signification. Il s'agit bien pour la main des pôles SUPI et EXTEN puisque nous l'avons vu l'inertie de ce schéma d'action est telle que le mouvement remonte dans un flux distal-proximal, pour lequel on a sur la main l'enchaînement Add.**Supi**>**Exten** et qui a la même signification.

Principes et réalité de la diffusion

La diffusion des schémas d'action d'un segment à l'autre dépend du segment générateur. Si l'UG est générée par la main, le schéma diffuse le long de l'avant-bras où l'UG est reconnue et, plus haut, sur le bras, elle diffuse également mais avec beaucoup moins de chance d'être reconnue : l'inertie de ce dernier est telle qu'un simple mouvement de la main ne suffit pas à lui imprimer sa marque. A l'opposé, si l'UG est générée par le bras, alors le schéma d'action diffuse en étant bien reconnu sur l'avant-bras et sur la main (règle de l'inertie, voir section 1.1.3.3). La reconnaissance de la signification est donc fonction du segment générateur, de la distance au segment générateur et ceci de manière asymétrique. Ainsi la signification des traits d'un segment spécifique (par exemple PRO et ADD) est à replacer dans le schéma d'action général et en particulier par rapport au segment qui le génère. Une UG générée sur le bras et dont la diffusion du schéma d'action sur la main entraîne un mouvement de PRO et d'ADD se trouve avec les mêmes traits que ceux de la négation manuelle (règle diadochale, voir section 1.1.3.3). Ils ne sont pourtant pas redevables d'une génération manuelle aussi ils ne partagent pas l'expression de la négation.

Limites du caractère de négation des traits identifiées

Les conditions d'expression de la négation sur la main sous forme de *localisation propre* ou sous forme de mouvement ne se limitent pas aux traits invariants polaires ADD et PRO. Il faut également que les pôles de l'avant-bras ne contredisent pas les traits de négation qui peuvent apparaître à son endroit : pas de mouvement de flexion ou rotation intérieure. Si c'est le cas alors 1/ le geste se génère sur le bras, 2/ les traits polaires d'Add et Pro ne relèvent pas de la négation. C'est le cas de certaines Unités Gestuelles porteuses d'ADD et PRO, générées sur le bras (« révéler » « se protéger ou jurer » PRO.EXTEN>add, voir figure 3.2).



Figure 3.2 illustration de positions manuelles en adduction et en pronation sans caractère négatif. Angela Merkel prête serment pour son premier mandat en 2005. Position dite du Takfir au cours de la prière musulmane. Geste de protection, la main droite est en ADD et PRO.

Les limites d'affectation de sens que nous venons de voir sont à considérer également pour les traits manuels (Supi Exten) issus de la négation épistémique qui émane du bras. Certaines Unités Gestuelles présentant ces traits Supi et Exten sont pourtant générées sur la main. Ils sont reconnaissables par un mouvement ou un *locus* d'Adduction ou d'Abduction manuelle important plaçant ce pôle à la première ou deuxième place du schéma d'action de l'unité gestuelle. Etant donné cette place prédominante, ces Unités Gestuelles sont générées sur la main.

3.4. Invariants manuels pour les Langues Signées

Que se passe-t-il pour la négation lexicale en langue des signes ? Voit-on les mêmes invariants polaires que ce que les opérations de commutation mettent au jour pour la gestualité ? Nous avons effectué une étude sur plus de 10 LS pour avoir un échantillon conséquent de LS en prenant 17 signes de négation lexicale et grammaticale. Après avoir présenté ces LS et les signes sélectionnés ainsi que les types de négativité qu'ils recouvrent (3.4.1.), nous verrons en quoi ces signes choisis répondent à un test formel de négation (3.4.2.). Le codage réalisé sera présenté (3.4.3.) ; avant la présentation des résultats (3.4.4.).

3.4.1. Corpus

Nous avons étudié ce phénomène de négation manuelle sur 11 Langues Signées pour 17 signes de négation isolés et élicités, enregistrés en vidéo. Chaque signe a donné lieu à une seule réalisation par langue. Ces signes ont tous été pris sur le site : <http://www.spreadthesign.com>. Au moment de l'étude, ce site présentait des productions dans 18 Langues de Signes, parfois de manière non homogène. Certaines langues présentent tout le vocabulaire initialement attendu par les concepteurs, d'autres ont des lacunes, pour des raisons qui ne sont pas exposées. Aussi, par-delà le choix dans les négations, avons-nous choisi de privilégier les langues qui présentaient le moins de lacunes pour les signes retenus. Les langues composant le corpus de travail sont : la LSF (française), la BSL (britannique), la LSE (espagnole), la LGP (portugaise), la DGS (allemande), l'ASL (américaine), la PJM (polonaise), la LSR (russe), la LSL (lithuanienne), la SSL (suédoise), la LETSL (Lettone). On voit que ces langues des signes sont pour la très grande majorité européennes (Spreadthesign est un projet européen). Aussi les conclusions de cette étude ne s'appliqueront-elles qu'à cette aire géographique.

Les 17 signes retenus sont : [ARRETER]²⁴, [PERDRE]²⁵, [INTERDIRE]²⁶, [JAMAIS]²⁷, [NON]²⁸, [FINIR]²⁹, [SANS]³⁰, [OUBLIER]³¹, [RIEN]³², [IGNORER]³³, [DESOBEISSANT]³⁴,

²⁴ All signs presented here are in ASL :

<http://media.spreadthesign.com/video/ogv/13/50826.ogv>

²⁵ idem, <http://media.spreadthesign.com/video/ogv/13/48566.ogv>

²⁶ <http://media.spreadthesign.com/video/ogv/13/47826.ogv>

²⁷ <http://media.spreadthesign.com/video/ogv/13/48813.ogv>

²⁸ <http://media.spreadthesign.com/video/ogv/13/48823.ogv>

²⁹ <http://media.spreadthesign.com/video/ogv/13/48488.ogv>

³⁰ <http://media.spreadthesign.com/video/ogv/13/51079.ogv>

³¹ <http://media.spreadthesign.com/video/ogv/13/48517.ogv>

³² <http://www.spreadthesign.com/us/76696/nothing-american-english>

³³ <http://media.spreadthesign.com/video/ogv/13/48522.ogv>

³⁴ <http://media.spreadthesign.com/video/ogv/13/65874.ogv>

[DESAPPROUVER]³⁵, [FAUX]³⁶, [INCOLORE]³⁷, [NE PAS AIMER]³⁸, [IMPOSSIBLE]³⁹ et [ECHOUER]⁴⁰. Les deux critères qui ont présidé à ce choix sont dans l'ordre 1/la présence de la négation ou de la négation lexicale selon plusieurs tests⁴¹, 2/le moins de lacune possible dans les langues. Les signes ont tous été élicités par une grille prévue par les concepteurs du site. Les signes retenus répondent à des négations de différentes natures, couvrant largement son champ. Mettre au jour des invariants formels qui rassemblent des négations de différents types permet de montrer comment la négativité dans les langues signées est très profondément marquée.

Dans cette liste, on distingue des signes de négation souvent employés dans des tournures grammaticales [JAMAIS], [NON], [SANS], [RIEN], [FAUX] et des signes de négation lexicale [PERDRE], [INTERDIRE], [FINIR], [OUBLIER], [IGNORER], [DESOBEISSANT], [DESAPPROUVER], [INCOLORE], [NE PAS AIMER], [IMPOSSIBLE] et [ECHOUER]. Parmi ces derniers, des procédés d'affixation avec 'dés-' ou 'in/im' confèrent clairement une valeur de négativité à ces gloses (pour quatre d'entre eux), du moins en français. Parmi les sept signes restants, quatre d'entre eux répondent à une polarité connotée négativement. Ainsi [PERDRE] qui s'oppose à [CONSERVER/ GARDER] est connoté plutôt de manière négative ; [IGNORER] qui s'oppose à [SAVOIR], est également connoté de manière négative, [OUBLIER] contraire à [SE SOUVENIR/ SE RAPPELER] est lui aussi connoté négativement, comme [ECHOUER] d'ailleurs qui s'oppose à [REUSSIR]. Les signes [ARRETER], [INTERDIRE] et [FINIR] ont chacun un antonyme qu'on peut qualifier de dual [AUTORISER] et [COMMENCER] ; ils existent tous dans les LS étudiés.

Le champ de négativité rassemblé dans ces signes offre une large couverture allant ainsi de négation très profonde parce que grammaticale en passant par des négations lexicales dont l'affixation est morphologiquement marquée par la négativité jusqu'à des phénomènes de polarité connotée négativement voire d'antonymie.

3.4.2. Codage

L'ensemble des 178 signes a été codé sous ELAN selon un template *ad hoc*. Au total 50 pistes ont servi à coder l'ensemble des mouvements et positions du membre supérieur. Chaque piste correspond soit à la position soit au mouvement d'un degré de liberté des mains à l'épaule. Un Vocabulaire Contrôlé adapté à chaque degré de liberté a été utilisé, l'un pour les positions et l'autre pour les mouvements. Pour les positions, on a distingué de 7 (abd/add main) à 13 positions différentes (ddl du bras). Elles couvrent l'ensemble de l'amplitude de chaque degré

³⁵ <http://media.spreadthesign.com/video/ogv/13/47561.ogv>

³⁶ <http://media.spreadthesign.com/video/ogv/13/47617.ogv>

³⁷ <http://media.spreadthesign.com/video/ogv/13/65773.ogv>

³⁸ <http://media.spreadthesign.com/video/ogv/13/47569.ogv>

³⁹ <http://media.spreadthesign.com/video/ogv/13/51855.ogv>

⁴⁰ <http://media.spreadthesign.com/video/ogv/13/47615.ogv>

⁴¹ Test de monotonie décroissante pour [RIEN], [SANS], [JAMAIS]. Test de Klima (1964, P. 303) sur les constituants négatifs pour [IGNORER], [ECHOUER], [FINIR], [OUBLIER], [PERDRE], [INTERDIRE], [ARRETER] et la présence de préfixes de négation pour [DESOBEISSANT], [DESAPPROUVER], [INCOLORE], [IMPOSSIBLE], [NON], [NE PAS AIMER], [FAUX].

de liberté avec une discrimination de 15° à 30° d’amplitude. Pour les mouvements, l’ensemble des amplitudes possibles a été couvert. Cela correspond à 11 possibilités par degré de liberté. La main dominante et les deux mains ont été codées, à l’exclusion de la main dominée. Pour la tête et l’épaule, seules les présences d’un *headshake* ou d’un *shrug* ont été retenus. Chaque signe a été codé piste par piste, selon au moins 3 moments : la position initiale, le mouvement et la position finale. Lorsque plusieurs périodes par signe sont apparues, les mouvements pouvaient être plus nombreux. Chaque signe a été codé à l’aide de 25 à 39 éléments selon le nombre de mouvement différents par signe.

3.5. Résultats

Nous allons présenter successivement les hypothèses que nous souhaitons examiner (3.5.1.). Elles touchent à l’origine gestuelle de la négation lexicale dans les LS. Nous présenterons les pourcentages des répartitions des pôles de négation d’origine manuelle et brachiale répartis par signe (3.5.2.). Par-delà ces chiffres bruts, les réalités en termes de position et de mouvements sont contrastées, en particulier pour certains signes (3.5.3.). Ces différences d’amplitude de mouvement peuvent-ils constituer une manière de différencier les signes qui relèvent d’une négation d’origine manuelle de ceux relevant d’une négation brachiale quels que soient les segments (3.5.4.) ?

3.5.1. Hypothèses

Ancrées dans les gestualités environnantes des entendants, les langues signées partagent les mêmes invariants polaires de négation que ceux de la gestualité coverbale : PRO ADD d’un côté et SUPI EXTEN de l’autre (Hyp.1).

Les deux origines gestuelles de la négation — manuelle et brachiale — distribuent des lexèmes négatifs dans les langues de signes (Hyp. 2).

3.5.2. Types de négation répartis par signe

Dans la figure 3.3, le pourcentage réparti par type de négation et par signes selon les positions polaires en fin de signe montre à l’évidence que les types de traits polaires marquant la négation pour la gestualité correspondent aussi à des invariants pour les LS étudiées (93,4% des cas).

	PRO ADD	SUPI EXTEN	TOT.
Arrêter	90,91%	0,00%	90,91%
Perdre	90,91%	9,09%	100,00%
Interdire	63,64%	27,27%	90,91%
Jamais	100,00%	0,00%	100,00%
Non	90,00%	0,00%	90,00%
Finir	81,82%	18,18%	100,00%

Sans	72,73%	27,27%	100,00%
Oublier	9,09%	81,82%	90,91%
Rien	72,73%	27,27%	100,00%
Ignorer	90,00%	0,00%	90,00%
Désobéissant	72,73%	9,09%	81,82%
Désapprouver	85,71%	14,29%	100,00%
Faux	72,73%	27,27%	100,00%
Incolore	71,43%	0,00%	71,43%
Ne pas aimer	77,78%	22,22%	100,00%
Impossible	72,73%	27,27%	100,00%
Echouer	45,45%	36,36%	81,82%
Moyenne	74,14%	19,26%	93,40%

Figure 3.3. Tableau des résultats des signes négatifs des 11 LS ventilés selon les pôles manuels candidats pour porter les invariants de négation, en mouvement ou en position.

Les mouvements de la main quant à eux présentent un des deux types d'invariant dans plus de 77% des cas.

3.5.3. Invariants de négation de position et de mouvement

Intéressons-nous d'abord aux positions au début des signes. Les invariants de négation repérés pour la gestualité, sont-ils présents avant même que le signe ne subisse un mouvement. L'analyse selon des cadres intrinsèque multiples permet de distinguer les segments entre eux.

Dès le début de certains signes la position présente d'emblée un ou deux traits polaires manuels de négation. Il en va ainsi du signe [ARRETER] (voir ci-dessous figure 3.4) qui, en début de signe, est déjà quasi dans sa position finale et en situation d'invariance polaire. A la différence notable du signe [PERDRE] (voir figure 3.5) pour lequel à travers les langues la position initiale est répartie sur l'ensemble de l'amplitude de chaque degré de liberté de la main. Ces différences visibles sont sans préjuger de ce qui se passe sur l'avant-bras et le bras. Le mouvement du signe [ARRETER] affecte l'avant-bras et le bras, tandis que pour le signe [PERDRE], il apparaît que c'est bien la main qui bouge le plus.

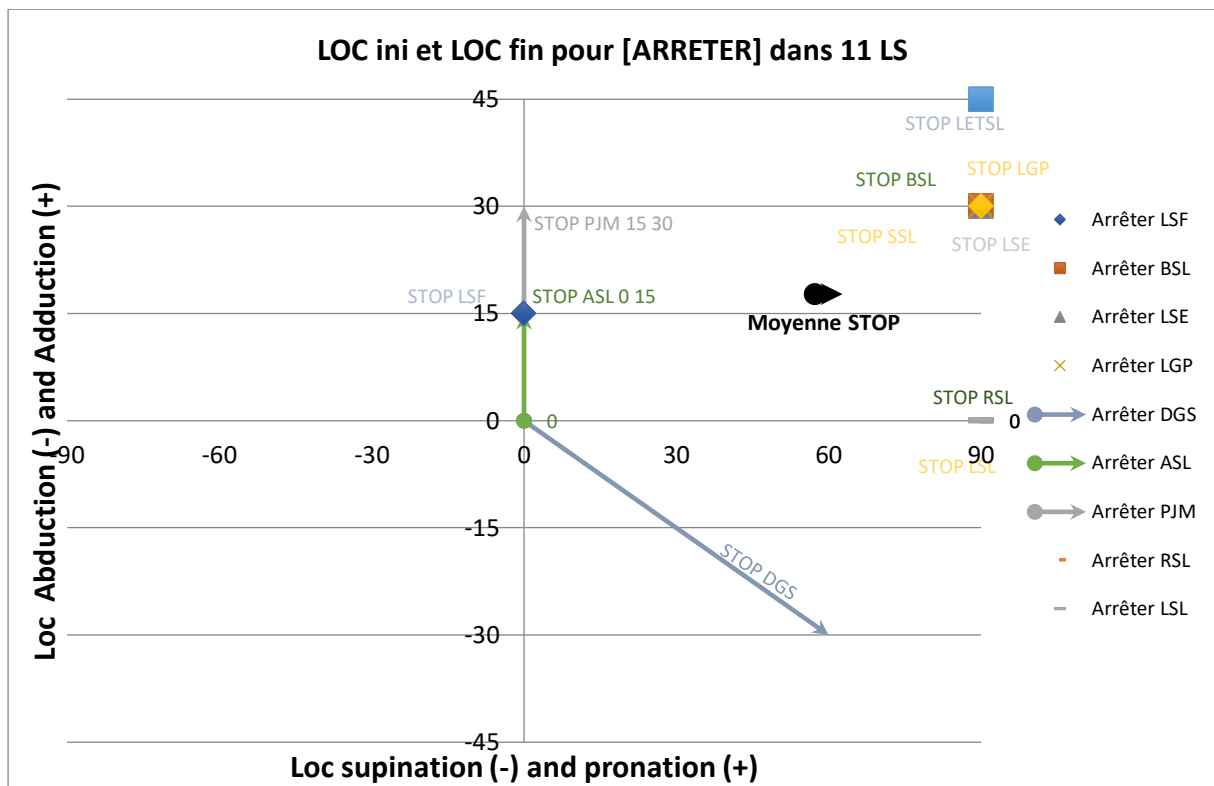


Figure 3.4 Positions initiales et finales des degrés de liberté SUPI/PRO et ABD/ADD de la main du signe [STOP] pour les 11 langues des signes.

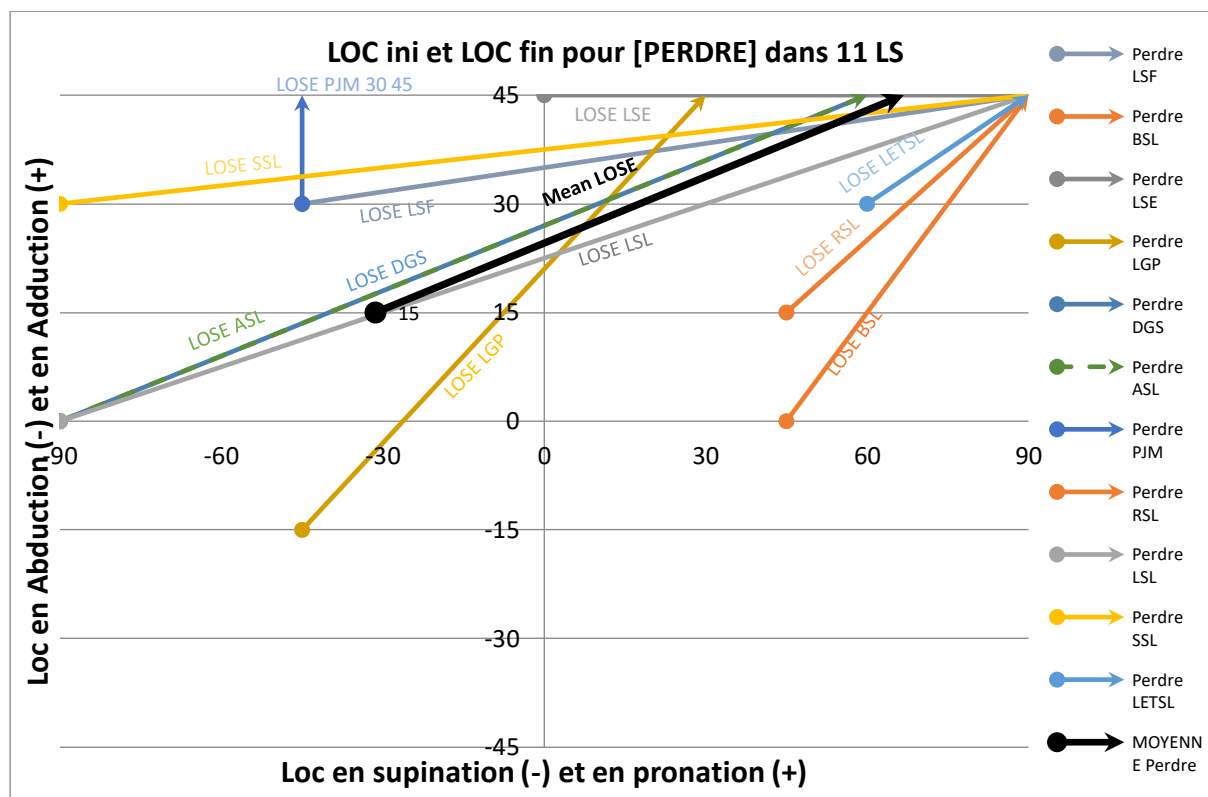


Figure 3.5. Positions initiales et finales des degrés de liberté SUPI/PRO et ABD/ADD de la main du signe [LOSE] pour les 11 langues des signes.

Ces similitudes entre gestualité et Langues de Signes relèvent-elles de règles ayant un impact sémantique, autrement dit, dessinent-elles une structuration générale de la négation ou plutôt de la négativité, étant donné l’amplitude des concepts de négation rassemblés dans les 17 signes ? Le premier lieu de différenciation concerne les deux types de négation, d’origine manuelle d’un côté, et brachiale de l’autre. On distingue les pôles de négation pour la gestualité/signe de la négativité du sens des signes étudiés. Voyons si ces deux origines gestuelles sont bien présentes avec leurs pôles attendus pour les signes étudiés pour la main puis pour l’avant-bras (Hyp. 2).

3.5.4. Détermination des amplitudes des pôles de négation en fonction de l’origine segmentale

Sur la main, les moyennes des positions en fin de signe sont bien différenciées (voir ci-dessous, figures 3.6 et 3.7, parties gauches). Pour la négation manuelle (figure 3.6, partie gauche), en pronation l’amplitude est en moyenne de 76° et de 34° pour l’adduction (SD respectivement à 24 et 12, les amplitudes maximales pour ces ddl sont de 90° et de 45°). Pour les signes dont la négation est d’origine brachiale (figure 3.7 partie gauche) elle est de 61° en supination et de 31° pour l’extension (SD=28 et 18). La répartition entre les pôles correspond donc à ce qui est attendu : forte amplitude manuelle pour les signes initiés sur la main et amplitude manuelle plus faible pour les signes initiés sur le bras.

Qu'en est-il des répercussions sur l'avant-bras ? Peut-on déduire de leurs valeurs l'origine segmentale des signes ?

Examinons tout d'abord l'extension de l'avant-bras. La moyenne de la position finale de l'extension de l'avant-bras ainsi que la moyenne de son mouvement sont plus importantes pour les signes de négation manuelle (respectivement Pos fin flex 24° et Mvt Exten 27° [voir figure 3.6])⁴² qu'elles ne le sont pour les signes dont la négation est d'origine brachiale (Pos fin flex 31° et Mvt Exten 16°) [voir figure 3.7]. Cette amplitude plus importante du mouvement d'extension provient bien de la main et en particulier du transfert de son mouvement d'adduction qui se fait très tôt dans le geste, alors que la main est encore dans une position de pronation de faible amplitude. Ainsi le mouvement d'extension de l'avant-bras porte la différence entre les origines segmentales de la négation.

Examinons si la rotation intérieure/extérieure comporte également cette différence. A l'opposé de ce qu'on vient de voir pour l'extension, les signes dont la structuration vient du bras, ont en moyenne une amplitude de mouvement de rotation extérieure (14°, figure 3.7, partie gauche) équivalente à l'extension de l'avant-bras (16°) et, en tout cas, bien supérieure à la rotation extérieure d'origine manuelle (7° seulement figure 3.6 partie gauche). Le mouvement de rotation extérieure de la négation brachiale provient bien du mouvement d'adduction du bras. Il semble donc que l'origine brachiale provoque une amplitude de rotation de l'avant-bras plus forte que les signes d'origine manuelle.

On a vu dans le chapitre précédent que l'association de la rotation et de l'extension/flexion de l'avant-bras a une répercussion directe sur la prono-supination (voir section 1.1.2.3.). Cette répercussion est valable quelle que soit l'origine du signe et donc du flux de celui-ci, elle devrait donc agir sur les deux types de négation.

Afin de vérifier la validité de ce transfert de mouvement, nous distinguons deux cas pour les deux types de négation. Le premier correspond à la moyenne de l'ensemble des signes répartis par types de négation, quelle que soit la langue (partie gauche des figures 3.6 et 3.7), le second, plus restrictif, correspond à la moyenne des signes répartis par type qui présentent plus que la moyenne de chaque type (plus que 75% pour la négation manuelle et plus que 20% pour la négation brachiale, voir partie droite des figures 3.6 et 3.7). C'est-à-dire pour la négation d'origine manuelle, les signes à glose identique dont plus des deux tiers présentent une pronation et une adduction et pour la négation d'origine brachiale, les signes présentant plus de 20% de supination extension. Si le transfert est symétrique qu'elle que soit le flux, nous devrions avoir une amplitude de mouvement ou une position finale plus marquée pour la pronation/supination dans la partie droite des deux tableaux que ce qu'on trouve dans la partie gauche.

Les deux types de négation mettent en œuvre les traits polaires de négation attendus sur l'avant-bras (Exten et Rot. Ext.), mais ils ne le font pas de la même manière. En moyenne, les

⁴² La position d'extension de l'avant-bras est toujours donnée par une flexion étant donné que la position extrême de l'avant-bras aligné avec le bras marque par convention une cotation d'extension à 0°. Seules les personnes hyperlaxes peuvent avoir une extension positive d'environ 10°.

signes relevant d'une négation d'origine manuelle répondent au schéma d'action Exten . RotExt > Pro tandis que ceux d'origine brachiale répondent au schéma opposé Rot. Ext . Exten > Supi (voir section 1.1.2.3.). Pour les signes de négation brachiale, le flux proximal-distal correspond à cette diffusion du mouvement de l'avant-bras vers la main. Leurs moyennes du mouvement de la rotation extérieure (14° et 11°) sont certes inférieures à celles de l'extension de l'avant-bras (16° et 14°), mais en position finale, l'avant-bras est plus proche de l'amplitude maximale pour la rotation extérieure qu'elle ne l'est pour l'extension, ceci explique donc cet ordre. Toujours pour les signes de Neg. brach., aucune différence significative de mouvement n'apparaît sur l'avant-bras entre des signes fortement représentés par cette origine brachiale (>20%) et les autres. Les positions finales de l'ensemble des traits polaires ne sont pas affectées non plus. Il n'y a pas non plus de différences significatives pour le bras. En revanche les signes de négation dont l'origine est manuelle révèlent une différence entre ceux qui sont surreprésentés par signe (>75%) et les autres. Les plus représentés (à droite dans la figure 3.6) ont une amplitude de mouvement plus marquée pour l'extension de l'avant-bras et la pronation. L'amplitude du mouvement est donc un facteur important de négativité pour ces signes d'origine manuelle. On ne remarque pas de différence sur le bras, mais ceci correspond à la limite d'inertie que nous avons vu dans le flux distal-proximal : le bras n'est pas affecté par un mouvement initié sur la main qu'elle que soit son amplitude. Une asymétrie existe entre les flux. La pronosupination est plus affectée par un flux distal-proximal qu'elle ne l'est par le flux proximal-distal pour des signes de négation.

Hand Loc. iniMvt ^{Loc. Fin}	Add . Pro > Flex 6° 27° 34° . 26° 50° 76° 16° -8° 8°	Add . Pro > Flex 6° 29° 35° . 15° 64° 78° 12° -7° 4°
Forearm Loc. iniMvt ^{Loc. Fin}	Exten . Rot. Ext > (Pro) -52° 27° -24° . 38° 7° 45°	Exten . Rot. Ext > (Pro) -52° 32° -20° . 40° 3° 43°
Arm Loc. iniMvt ^{Loc. Fin}	Exten . Add -21° 6° -15° . 21° 2° 23°	Exten . Add -22° 7° -15° . 20° 3° 23°

Figure 3.6. Schémas d'action moyens correspondant aux signes dont la négation est générée sur la main. A gauche figure le schéma d'action moyen des signes présentant ces mouvements. A droite figure le schéma d'action moyen des signes dont plus des deux tiers des réalisations présentent cette origine. Les valeurs d'amplitude en indice et en exposant correspondent respectivement à la position initiale et à la position finale. La valeur au milieu est celle de l'amplitude du mouvement. Les flèches correspondent à un renforcement de l'amplitude.

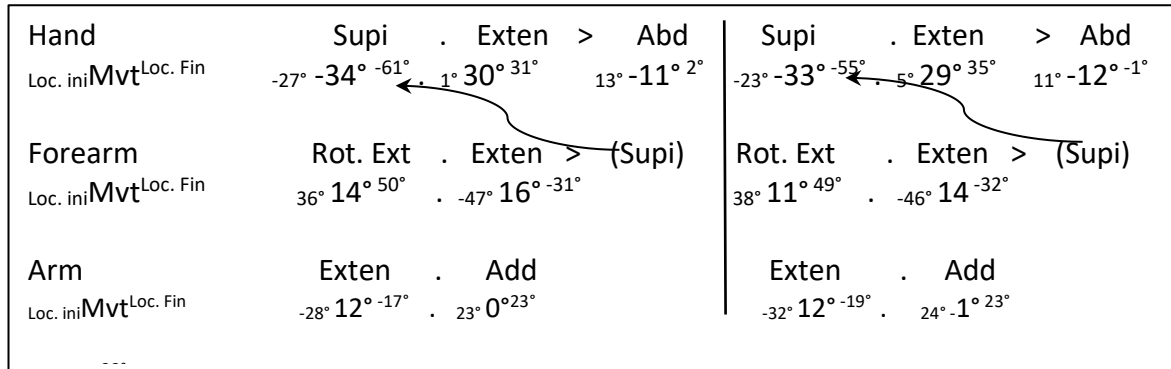


Figure 3.7. Schémas d'action moyens correspondant aux signes dont la négation est générée sur le bras.

Si l'amplitude de mouvement est un facteur important de la négativité pour la négation manuelle, les signes plus marqués par ce type de négation (>75% Neg. Man.) montrent-ils le même comportement ?

Pour les Neg. Man. le mouvement de Pronation est plus important (64°) qu'il ne l'est pour les signes tout venant (50°) (voir figure 3.6) et la répercussion sur l'extension de l'avant-bras présente plus de 5° de différence, dû au transfert de l'adduction manuelle qui croît tout de même de 2°. Les signes plus marqués par la Neg. Man. présentent une amplitude des pôles invariants plus grande.

Pour les Neg. brach., on observe le phénomène opposé. Les mouvements des traits polaires de la négation (Exten et Add du bras, Rot. Ext. et Exten de l'avant-bras et Supi. et Exten de la main) voient leur amplitude baisser légèrement pour les signes dont le nombre de Négation brachiale est marqué. Comment expliquer la conjonction de ces différences de comportement ?

Le flux proximal distal de la négation brachiale prévaut sur celui distal-proximal de la négation manuelle (principe de prévalence brachiale). Ainsi, pour les signes qui présentent une négation brachiale nombreuse dans les différentes langues n'est-il pas besoin d'avoir des mouvements amples des pôles invariants manuels de la négation (Supi Exten), les traits polaires de la négation s'expriment de manière diluée entre le bras et la main. Il n'existe donc pas de gradient de négativité lié à l'amplitude du mouvement pour la négation brachiale. Toujours selon ce principe, pour les signes présentant une proportion importante de négation manuelle (flux distal-proximal), les traits polaires de négation manuelle (Pro Add) doivent aller à l'encontre de *ce principe de prévalence brachiale*. Pour cela l'existence même d'un gradient de négativité lié à l'amplitude du mouvement se justifie.

Après avoir déterminé les schémas d'action moyens par type de négation, et montré que le flux proximal distal prévalait sur le flux opposé qui est donc un flux secondaire, nous allons examiner plus en détail les positions polaires des invariants sur la main en fin de signes et leur rapport à la négativité. Une fois édictée une règle générale liant la position finale des ddl de

la main avec la négativité, nous montrerons comment cette règle s'applique à un niveau phonologique (normalisation des positions) puis à un niveau phonétique tant pour la négation manuelle que pour la négation brachiale.

3.6. Traits de négation entre phonologie et phonétique : établissement de règles

Nous allons vérifier successivement le caractère phonologique, c'est-à-dire basé sur des oppositions relatives de pôles ou d'amplitude (3.6.2.), puis phonétique (3.6.3.) de la négativité, c'est-à-dire basé sur des différences absolues d'amplitudes. Pour cela nous édictons une règle que nous allons interroger sur chacune des deux origines de négation (3.6.1) ; d'abord dans une optique phonologique indépendante des amplitudes absolues des positions finales, puis selon la valeur absolue de chaque empan de négativité dégagé. La phonologie nous permet de rentrer dans chaque LS et de répartir l'empan d'amplitude entre la position initiale et la position finale que chaque langue opère et ainsi de comparer ces amplitudes en prenant en compte les variations de chaque LS. On compare ainsi ce qui est comparable en gommant les variations de chaque langue. Dans un deuxième temps, nous nous intéresserons aux amplitudes absolues pour chaque signe, c'est-à-dire à un niveau phonétique. En effet, il est possible que les signes présentent une signification dépendante de l'amplitude des invariants polaires.

3.6.1. Règle sémantique du gradient d'amplitude

Règle Nég.LOC.FIN : La position finale des invariants polaires de la négation répartit la négativité selon un gradient d'amplitude.

Cette règle fait donc dépendre la négativité des signes de l'amplitude des invariants polaires. A ce titre, la position finale de ces pôles constitue évidemment un marqueur fort qui change néanmoins d'une LS à l'autre, aussi, nous allons en neutraliser l'influence en ordonnant les amplitudes des signes dans chacune des langues. Dans un premier temps nous allons vérifier l'indépendance de cette règle vis-à-vis des deux types d'invariants polaires, puis nous verrons comment cette règle s'applique aux deux substrats que constituent la négation manuelle et la négation brachiale, même si nous l'étudierons sur un même support : la main.

Pour échapper à la variabilité des amplitudes de positions finales d'une langue à l'autre, nous appliquons un principe de normalisation. Il consiste à classer les amplitudes des invariants polaires de manière décroissante en fonction de ce qu'on trouve dans les 11 LS. Pour chaque langue on a effectué un classement des amplitudes de LOC Fin qui apparaissent quels que soient les signes. Dans un deuxième temps, chaque signe a été qualifié en fonction du classement établi pour chaque langue. En théorie, un même signe présentant des amplitudes de position finale différentes pour deux langues peut donc être qualifié par deux niveaux identiques. Ainsi [INTERDIRE] apparaît en fin de signe au même 3^e niveau d'amplitude pour la LSF et pour la LETSL, alors que la position finale est de PRO 90° ; ADD 30° pour la première langue et PRO 30° ; ADD 45° pour la seconde. Nous verrons que ces cas sont rares. Cette normalisation faite, on peut comparer les positions finales des signes entre elles et être ainsi dans une comparaison qui respecte les variations phonologiques entre les LS.

3.6.2. Application de cette règle au niveau phonologique

Pour la négation manuelle, on dénombre en tout 11 niveaux d'amplitude différents. La somme des 3 premiers niveaux d'amplitude de PRO et ADD compose 88% des signes de ce type. La quasi-totalité des signes à négation manuelle se répartissent donc sur moins du tiers (3 niveaux sur 11, soit 27,2%) supérieur des niveaux d'amplitude en fin de signe. Autrement dit l'immense majorité des signes tend vers une pronation et une adduction à leur maximum d'amplitude en fin de réalisation.

Pour la négation brachiale, la somme des 4 premiers niveaux d'amplitude de position finale de SUP1 et EXTEN compose 82% des signes du même type. On dénombre ici en tout 14 niveaux d'amplitude. Moins du tiers (28,5%) de ces niveaux comporte 82% de l'ensemble des signes de négation d'origine brachiale. La prédominance des niveaux présentant la plus grande amplitude en fin de signe s'impose de manière équivalente aux deux invariants polaires de la négation. La règle *Nég.LOC.FIN* s'applique donc aux deux invariants.

Pourtant elle ne s'applique pas de la même façon sur les deux types, comme on va le voir.

Pour la négation manuelle, 91 signes sont au premier ou au deuxième niveau d'amplitude en position finale (73,4% des signes de négation manuelle) tandis que, pour la négation brachiale, seulement 2 signes sur les 35 sont en premier ou en deuxième niveaux d'amplitude (0,6% des signes de négation brachiale). En revanche 27 signes s'étagent sur les 3^e et 4^e niveaux, soit 77,1% de la négation brachiale ; pourcentage comparable à celui des deux premiers niveaux d'amplitude de la négation manuelle.

En fait, la règle *Nég.LOC.FIN* s'applique à ces deux types de négation proportionnellement à la distance segmentale de génération de ces types : la main générant la négation manuelle, l'amplitude de PRO ADD va jusqu'au maximum ou s'en approche ; à l'inverse, la négation brachiale, générée par le bras, montre une amplitude générale en fin de signe moins forte pour la SUP1 et particulièrement pour l'EXTEN qui sont deux degrés de liberté à distance du lieu de génération. De fait, l'échelle de négativité n'est pas la même pour les deux types de négation.

3.6.3. Application de cette règle au niveau phonétique

Nous avons vu que cette règle s'applique sur un plan phonologique —la normalisation assure une distinguabilité permettant les comparaisons inter-langues. Le fait même que la règle doive prendre en compte le substrat à travers l'origine segmentale de la négation, pose la question de sa nature phonétique. Autrement dit, le niveau d'amplitude qui est très majoritairement investi par la négation dépend-il uniquement de chaque langue des signes ou bien répond-il à un empan d'amplitude qui se déplacerait selon un gradient de négation en fonction des signes ? Si c'est le cas, la règle *Nég.LOC.FIN* issue de considérations phonétiques auraient des implications sémantiques et linguistiques. Sémantiques tout d'abord puisque si une même signification devait être comprise en moyenne dans une même intervalle d'amplitude de positions finales, alors cela signifierait que la négativité peut être répartie indépendamment des langues signées. Les différences entre les langues seraient le fruit de quelques ajustements, sans conséquence sur le fond. Les conséquences linguistiques

seraient importantes puisqu'une règle phonétique prévaudrait pour la structuration de phénomènes langagiers.

Il y a bien un gradient de négation s'appliquant aux deux types de négation. Dans la figure 3.8 qui concerne la négation manuelle, le nombre d'occurrences par signe de premier niveau d'amplitude décroît de la gauche vers la droite. A l'inverse, la moyenne d'occurrence du deuxième niveau d'amplitude des 6 premiers signes (en partant de la gauche) est de 31%, elle est de 40% pour les 6 derniers : elle augmente à mesure qu'on se déplace vers la droite. La moyenne du troisième niveau est respectivement de 11% contre 21%. Celle du 4^e niveau est de 3% contre 16%. Enfin le nombre d'occurrence des 5^e et 6^e niveaux croît à mesure qu'on se rapproche de la droite du graphique (en bleu clair et orange dans le graphique). L'amplitude moyenne de ces pôles de négation tend à diminuer pour les signes qui se trouvent vers la droite du graphique. Le gradient qui préside à la répartition décroissante des signes dans la figure 3.8 est fonction du premier niveau d'amplitude.

Quel est l'empan d'amplitude de chaque niveau ? 100% des occurrences de premier niveau (47) répond à l'amplitude PRO 90°(max) et ADD 45°(max), soit une somme de 135°. Le fait que ces amplitudes de 1^{er} niveau soient des amplitudes maximales et homogènes fait basculer ces considérations phonologiques (normalisation) dans le champ phonétique. C'est vrai d'autres niveaux. Le 2^e niveau est compris entre 105° et 120° pour 95,2% des signes qui y sont rattachés (42 signes). Le 3^e niveau d'amplitude présente également une majorité franche dans un empan réduit : 85% des 16 signes sont compris entre 90° et 105°. Au 4^e niveau, la proportion est encore de 75% des signes de ce niveau. Elle est comprise entre 90° et 75°, soit 15° d'empan seulement comme pour les autres niveaux, réparti sur deux degrés de liberté. Au demeurant les frontières de ces empan entre les 2^e, 3^e et les 4^e niveaux ne se chevauchent pas dans la mesure où ils ne correspondent jamais exactement à la même amplitude pour les deux pôles.

On a donc un gradient au 1^{er} niveau d'amplitude qui répartit les signes. Ce gradient est parfaitement homogène phonétiquement (les 47 cas ont tous une somme de 135° pour l'amplitude des deux pôles de négation). A valeur égale du 1^{er} niveau (ex : [NO] and [NEVER] dans la figure 3.8), le classement tient compte du nombre d'occurrence du deuxième niveau, très homogène également. A mesure que le 1^{er} niveau diminue, ce gradient se déplace sur les autres niveaux en les faisant croître en nombre (3 à 6, voir courbe en rouge sur la figure 3.8). Or on vient de voir que la grande homogénéité des niveaux 2 à 4 qui regroupent au minimum les 2/3 des signes de chaque niveau, au sein d'un même empan est très étroite, cet empan est de 15°. Ici aussi en deçà de la normalisation que nous avons mise en place, un fait phonétique apparaît : un empan de 15° sur lequel la négation polaire décroît de [PERDRE/LOSE] jusqu'à [ECHOUER/FAIL] en passant par [JAMAIS/NEVER], [SANS/WITHOUT], [IGNORER/IGNORE] et [RIEN/NOTHING]. Nous faisons l'hypothèse qu'à cette négation polaire, on peut y associer une négativité sémantique, sachant que l'apparente diversité des gloses (tantôt grammaticale, tantôt lexicale avec affixe, voire par antonymie) ne relève que du français et *a priori* pas des langues des signes.

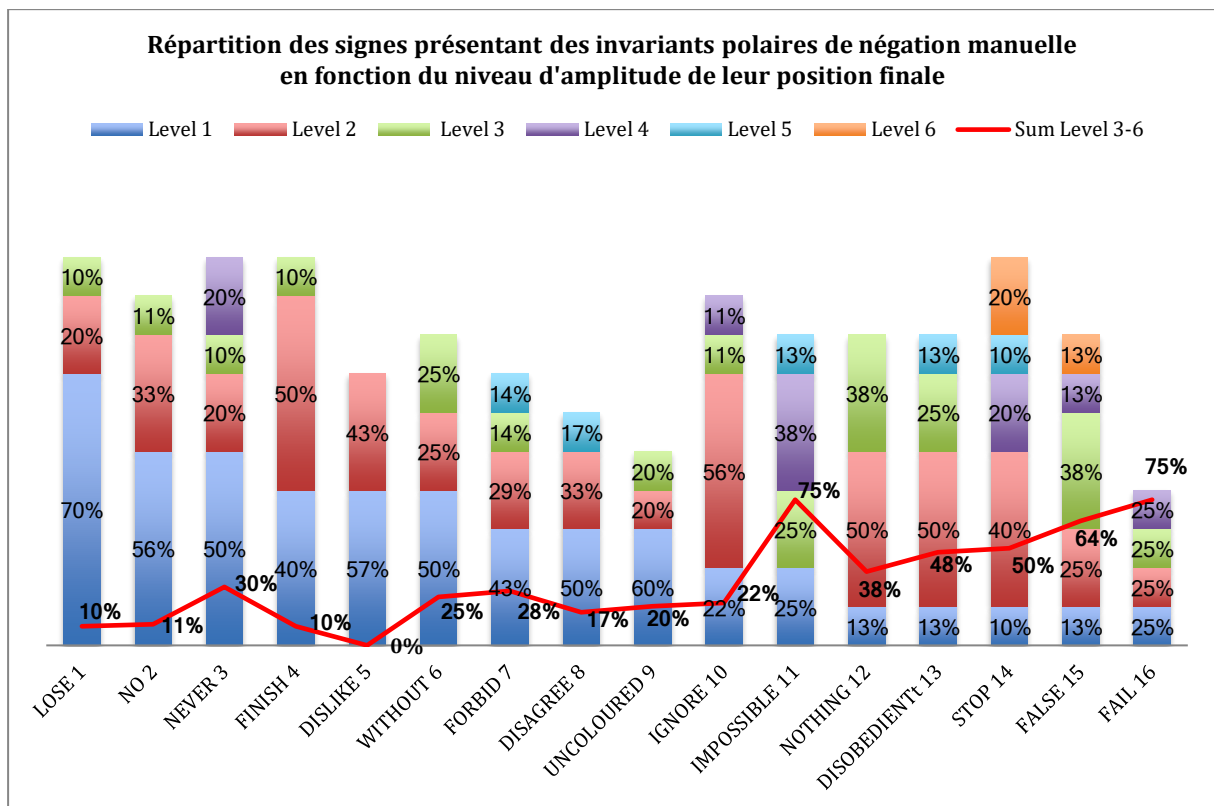


Figure 3.8 Répartition en niveaux des signes présentant des invariants polaires de négation manuelle en fonction du niveau d'amplitude de leur position finale. Cette répartition permet un classement dans la négativité des signes ainsi ordonnés.

L'empan phonétique que couvrent les 2^e et 3^e niveaux est très faible (30°, soit en moyenne 15° par pôles). Si on lui ajoute le 1^{er} niveau, la variation joue sur 45° (22,5° par pôle en moyenne). Ces 3 niveaux regroupent en moyenne 86% des signes de négation manuelle, répartis sur 22,5° par pôle invariant. On peut dire que l'échelle du gradient est très resserrée et que la négativité représente une portion assez restreinte des positions de Pronation et d'Adduction.

Contrairement à la négation manuelle qui présente jusqu'à l'avant dernier des 17 signes au moins une occurrence de premier niveau d'amplitude (figure 3.8, ECHOUER/FAIL Pro et Add Max), pour la négation brachiale, le premier niveau d'amplitude n'apparaît qu'une seule fois (figure 3.9). De même une seule occurrence du 2^e niveau apparaît pour la négation brachiale. On l'a vu précédemment, le substrat du membre supérieur et, la distance au segment générateur du bras pour cette négation —il s'agit ici de la main— joue sur l'amplitude finale des signes. En suivant le déploiement du flux proximal-distal, sur la main, et donc à distance du segment générateur, on peut expliquer ainsi pourquoi les signes de plus faibles amplitudes ne parviennent jamais à atteindre le 3^e niveau pour la négation brachiale (NE PAS ÊTRE D'ACCORD/DISAGREE, PERDRE/LOSE and DESOBEISSANT/DISOBEIDENT dans la figure 3.9).

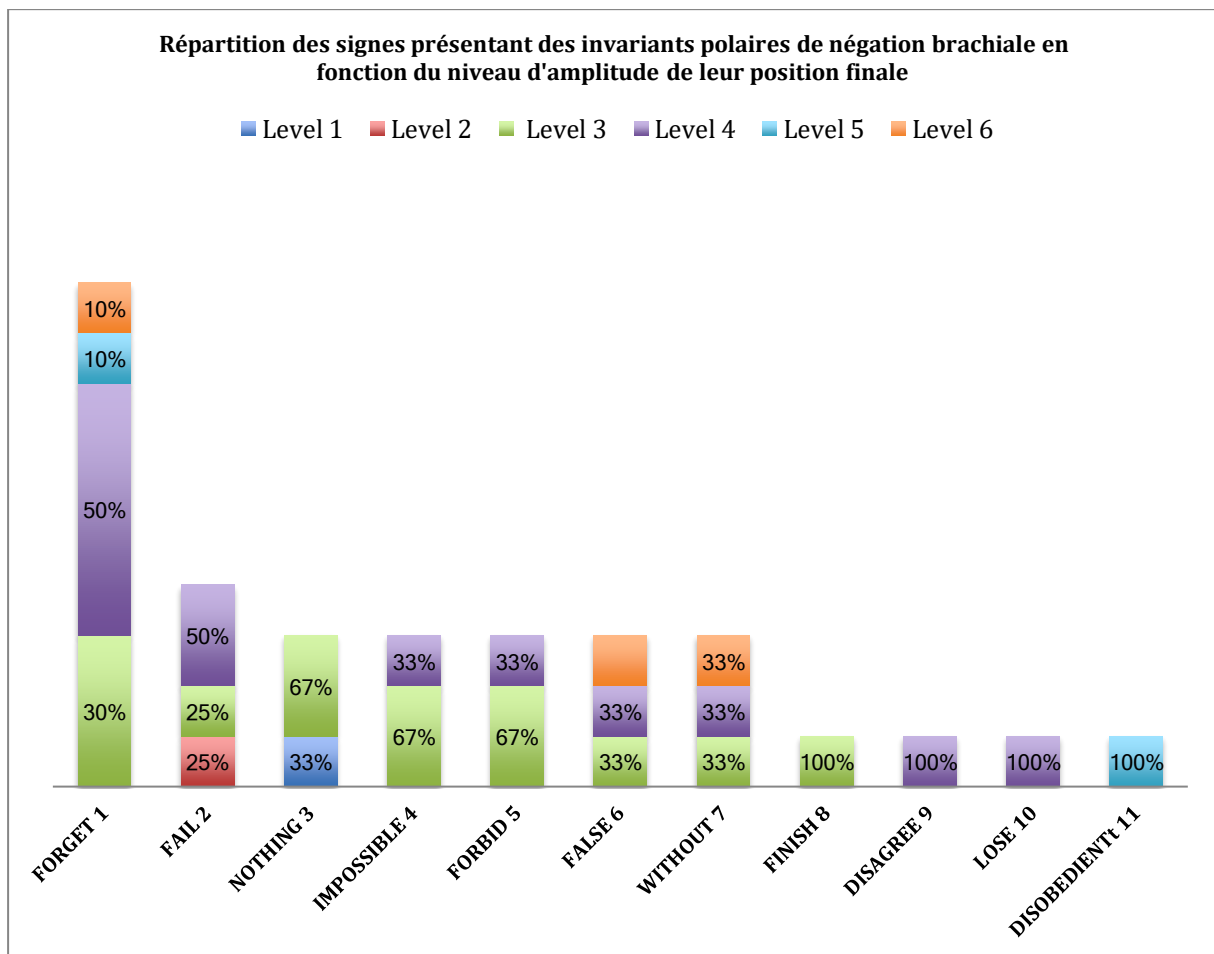


Figure 3.9 Répartition des signes présentant des invariants polaires de négation brachiale en fonction du niveau d'amplitude de leur position finale.

Cette différence avec la négation manuelle a une répercussion sur l'empan d'amplitude du gradient qui court entre les 6 niveaux d'amplitude de la négation brachiale : il ne correspond pas à celui de la négation d'origine manuelle. Si on prend les niveaux qui rassemblent le plus d'occurrences de négation dans les deux types (de 3 à 6 pour la négation brachiale et de 1 à 4 pour la négation manuelle), on a dans le cas de la négation brachiale une augmentation de l'amplitude de l'empan par niveau : de 15° pour le niveau 6 et de 0° pour le 5^e niveau, il passe à 30° pour le 4^e, et à 60° pour le 3^e niveau. A l'inverse pour la négation manuelle, l'empan complet par niveau n'évolue guère : de 0° pour le niveau 1, il est de 45° pour les niveaux 2 et 3 et redescend même à 30° d'amplitude pour le 4^e niveau.

La négation brachiale montre une hétérogénéité de l'empan par niveau d'amplitude qui ne permet pas de parler de phénomène phonétique linéaire. Rappelons qu'à mesure que la négativité augmente et qu'elle est exprimée au niveau de la main, on s'éloigne du point d'entrée manuel de l'expression de la négation épistémique, puisqu'elle est d'origine brachiale. La négativité extrême ne dépasse guère le 3^e niveau (2 seules occurrences au 1^{er} et au 2^e niveaux : [RIEN/NOTHING] et [ECHOUER/FAIL]). La négativité basse ne va guère au-delà du 4^e niveau (5 occurrences au-delà du niveau 4). Ceci fournit un argument supplémentaire à

l'origine brachiale de la négation épistémique — seul un phénomène s'exerçant à distance disperse autant un gradient ; et, inversement, un argument à l'origine manuelle de la négation plus axée sur les entités du monde (Boutet 2014).

La répartition des signes selon le gradient de négativité dans la figure 3.9 n'est pas fondée sur un phénomène phonétique, comme pour la figure 3.8. La répartition de gauche à droite est basée sur le nombre d'occurrence par signe comme clef principale et, secondairement, par niveau d'amplitude décroissant ([RIEN/NOTHING] classé avant [IMPOSSIBLE]). Le sens des signes qui s'étagent le long de ce gradient fournit un argument supplémentaire à la qualification épistémique de cette négation : le sens de [OUBLIER/FORGET] correspond bien à une impossibilité épistémique à se rappeler d'un événement, [ECHOUER/FAIL] à celle de réussir une action, [RIEN/NOTHING] au constat d'une absence à laquelle on ne peut rien, [IMPOSSIBLE] à cette dimension épistémique même. La négation brachiale reflète au fond une négation plutôt en rapport avec l'interaction.

Range Pro/Supi Add Exten	PRO	SUPI	ADD	EXTEN
90° 45° 90°	74%	43%	46%	3%
60° 30° 60°	14%	20%	36%	6%
45° 15° 45°	3%	14%	17%	20%
30° 0° 30°	6%	17%	2%	51%
0° 15°	3%	6%		3%
0°				17%

Figure 3.10. Répartition des positions de fin de signe selon une distribution d'amplitude. La première ligne donne les pourcentages de signes présentant une position de 90° de pronation ou de supination, le pourcentage de signes présentant une position d'adduction manuelle de 45° en fin de signe et le pourcentage d'extension manuelle à 90°. La deuxième ligne présente des pourcentages pour les mêmes pôles de négation mais avec des positions de 60°, 30° et 60° et, en diminuant l'amplitude finale sur les lignes suivantes.

La figure 3.10 détaille la répartition en pourcentage des positions de fin de signe exprimées en amplitude. Il permet d'analyser la part que joue chaque pôle dans les duos polaires des types de négation et leur gradient respectif.

Ainsi entre la pronation et la supination qui ressortent l'une de la négation manuelle (PRO) l'autre de la négation brachiale (SUPI), on a à faire aux deux pôles d'un même degré de liberté dont le comportement devrait être identique. On constate que ce n'est pas le cas. L'amplitude de la supination montre un étalement plus grand ; preuve d'une grande fluidité de ce degré de liberté (Mouvement involontaire de MacConaill, règle diadochale, voir supra, section 1.1.2.3.). La pronation et la supination vont jusqu'au maximum de leur amplitude alors que l'autre pôle dans chacun des types de négation a un comportement bien différent. L'adduction suit globalement la pronation dans sa répartition. L'extension, quant à elle, maintient la négation d'origine brachiale dans une amplitude moyenne relativement plus faible (entre 45° et 30°). D'un côté, la négation manuelle déclenche un mouvement volontaire de la pronation, celui-ci va majoritairement jusqu'au maximum de son amplitude, d'un autre côté, la négation d'origine brachiale provoque via une rotation un mouvement involontaire conjoint de supination sur la main (règle diadochale). Celui-ci est évidemment moins puissant que celui, volontaire, de pronation. Le transfert de mouvement sur la main sous forme d'extension est causé par un fait cinématique provenant de l'avant-bras. Le mouvement

d'extension de la main — en bout de course — n'arrive pas à faire remonter celle-ci à son maximum d'amplitude.

Nous avons montré qu'un gradient de négativité existe pour les deux types de négation (règle *Nég.LOC.FIN*). Il est très resserré vers les valeurs les plus fortes et avec une échelle homogène pour la négation d'origine manuelle. Ce gradient de négativité est de type phonétique et réparti, en tout cas pour la négation manuelle, une négativité croissante à mesure qu'on se rapproche d'une position maximale des invariants polaires. Ce gradient issu de la règle *Nég.LOC.FIN* montre moins d'homogénéité pour la négation brachiale en tout cas pour ses invariants polaires manuels (SUPI EXTEN). Rien d'étonnant à cela dès lors qu'on considère que pour ce type de négation la main est très éloignée du bras qui structure les signes.

3.7. Valeurs sémantiques du mouvement : établissement de gradients

Au-delà de la position finale des pôles portant les traits de négation (Neg features), l'amplitude du mouvement cette fois lors de la réalisation des signes joue un rôle éminent dans le sémantisme de ces signes. On l'a vu pour [ARRETER/STOP] et pour [PERDRE/LOSE] (figures 3.4 et 3.5), les mouvements peuvent être absents comme dans le premier cas ou bien très amples comme pour ce deuxième signe. L'amplitude du mouvement porte possiblement un rôle sémantique, éventuellement différencié selon les pôles que l'on considère. Pour cela nous allons étudier les significations attachées à l'amplitude des mouvements des différents invariants polaires.

La figure 3.11 représente l'ensemble des moyennes de l'amplitude des mouvements des deux pôles de négation manuelle de chaque signe pour les langues où ce type de négation est utilisé. Cette moyenne est calculée en soustrayant pour chaque signe la valeur de la position finale de celle de la position initiale, pour la pronation d'une part et pour l'adduction, d'autre part. Une moyenne est faite pour chaque glose.

La répartition des signes révèle deux gradients qui suivent l'amplitude des pôles ADD et PRO. Plus l'amplitude du mouvement d'adduction croît (ordonnée du graphique), plus l'implication du locuteur augmente (*Gradient Mvt_{ADD man.}/Implication*). Ainsi de [ARRETER], [IMPOSSIBLE], [RIEN], [FAUX] ou [SANS], compris entre 3° et 28° d'amplitude, pour lesquels l'implication du locuteur est minimale⁴³, on passe à des valeurs qui dépassent 35° d'amplitude pour [ECHOUER], [NON], [INTERDIRE] et [DESAPPROUVER] dont le sémantisme implique bien davantage le locuteur⁴⁴. Un autre gradient, en abscisse cette fois

⁴³ [ARRETER] n'implique pas d'avoir réalisé (*achievement*) un objectif (à la différence de [FINIR]). La signification du signe [IMPOSSIBLE] est indépendante de toute implication personnelle. Enfin les signes [RIEN], [FAUX] et [SANS] relèvent de constats indépendants de toute implication du locuteur.

⁴⁴ On parle ici d'implication quelle que soit l'agentivité du locuteur. Toutefois, on remarque que parmi ces quatre signes, le signe [ECHOUER] présente la plus grande agentivité (détrimentaire d'ailleurs). Le signe [DESAPPROUVER] a une place singulière dans la figure 3.11. puisqu'il a la plus grande adduction (implication) avec un mouvement de pronation

(Gradient $Mvt_{PRO\ man./Agentif}>Bénéficiaire$), attaché à l'amplitude du mouvement de pronation fait passer d'une position d'acteur voire d'une position agentive — plus ou moins impliquée selon l'amplitude de mouvement de l'adduction — [ARRÊTER], [INTERDIRE], [IMPOSSIBLE], [FAUX], [RIEN], [SANS], [JAMAIS] à un positionnement *bénéficiaire* en l'occurrence *détrimentaire* [ECHOUER], [NE PAS AIMER], [FINIR], [DESOBEISSANT], [PERDRE]⁴⁵.

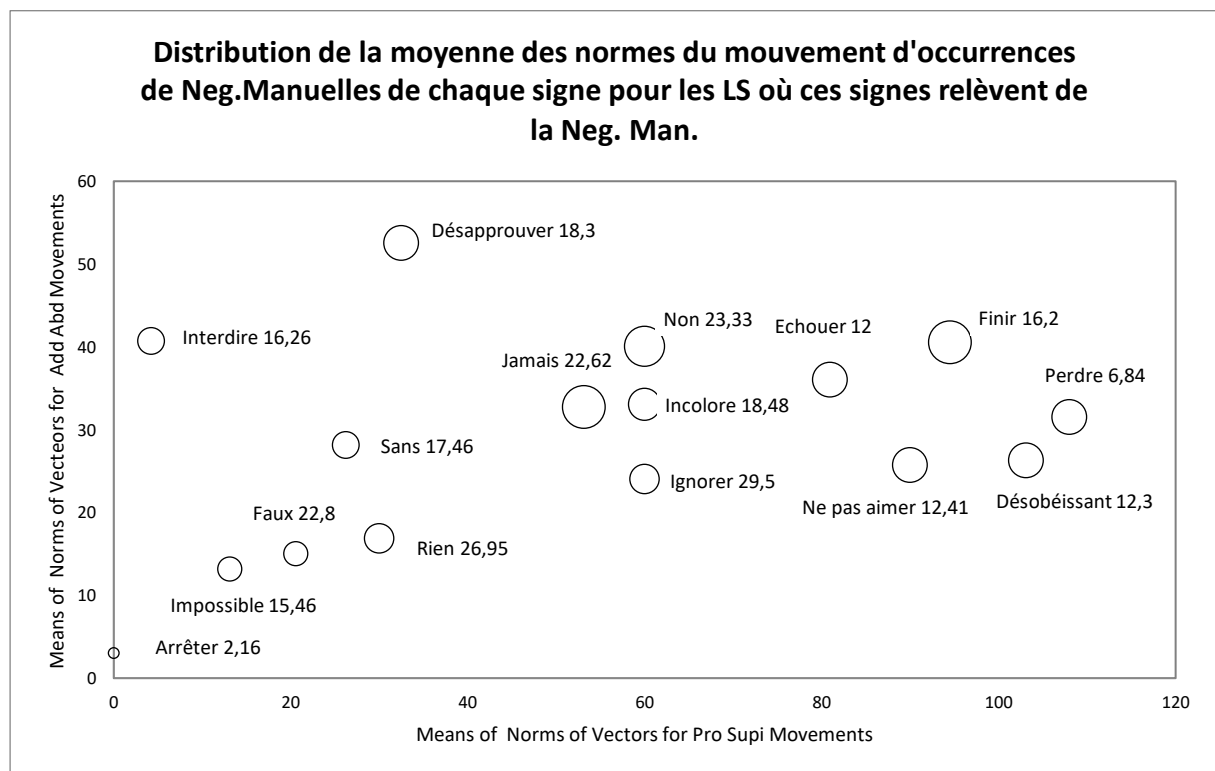


Figure 3.11 Répartition des moyennes des amplitudes du mouvement de PRO et d'ADD. La taille des cercles représente la moyenne des différences d'amplitude de mouvement entre les LS pour le signe. Le nombre l'écart moyen des différences d'amplitude entre les LS

Ces deux gradients sont indépendants l'un de l'autre. Ils constituent des critères graduels sémantiques non immédiatement visibles sur les signes, peu repérables, liés au mouvement, qui s'appliquent à la négation manuelle. Le fait que les amplitudes du mouvement d'adduction ou de pronation puissent constituer un lieu d'investissement du locuteur dans son propos et un lieu d'expression de l'agentivité lié au procès montre bien la dissociation entre, d'une part, la négativité dont l'expression manuelle relève de la position finale, et, d'autre part, les instances sémantiques liées à la zone actancielle et celle de l'implication du locuteur qui sont rendues par le différentiel d'amplitude. Ces gradients dépendent-ils du pôle qui les porte ou

plutôt faible (agentivité). « Désapprouver » implique beaucoup sans que l'agent n'y soit fortement engagé.

⁴⁵ Il semble que le signe [FINIR] déroge à cet accroissement détriminaire.

du geste dans lequel ils s'insèrent. En d'autres termes ces gradients sont-ils absolus (pour les gestes) ou bien relatifs (aux pôles) ?

En premier lieu considérons l'échelle de ces gradients à travers la dispersion que les différentes LS font subir au mouvement de chaque signe rapporté à la place moyenne occupée dans la figure 3.11. Un signe comme [ARRETER] voit-il, selon les langues, des réalisations moins dispersées qu'un signe comme [FINIR], redevable d'une amplitude moyenne du mouvement plus grande ? L'amplitude du mouvement joue-t-elle sur la dispersion entre les langues. Si c'est le cas alors la scalarité liée aux gradients constitue bien une moyenne et l'échelle ne peut pas être fixe qu'elle que soient la place des signes dans la figure 3.11. Ce gradient à échelle variable existerait indépendamment de la singularité de chacune des langues. A l'inverse, si la dispersion entre les langues n'augmente pas à mesure que l'amplitude moyenne du mouvement des signes croît, l'échelle du gradient reste identique qu'elle que soit la place moyenne du signe dans la figure 3.6. Les gradients seraient absolus avec une échelle fixe.

Dans les faits, la dispersion d'une langue à l'autre entre les signes croît à mesure que l'amplitude moyenne du mouvement de ces signes augmente. On observe donc des échelles variables et ce pour ces deux gradients. Concrètement cela signifie que certains signes dont la moyenne des mouvements montre une grande amplitude de pronation et/ou d'adduction ([PERDRE], [DESOBEISSANT], [FINIR]) peuvent avoir dans une autre langue un mouvement vers la supination tout en restant dans une position finale de pronation. La variation d'échelle dépend donc du support ; ici du degré de liberté. Le gradient dépend donc plutôt du pôle que du geste (avec son éventuelle négativité). On peut conjecturer pour une autre catégorie comme l'affirmation par exemple, dès lors qu'elle est générée sur la main (SUPI & ABD), le fait d'observer pour ces pôles invariants les mêmes gradients d'*implication* pour l'ABD et de *bénéficiaire* pour la SUPI.

Dès lors qu'on a une variation d'échelle, la stabilité des gradients sémantiques est assurée si d'une langue à l'autre la répartition des signes suit globalement la répartition qu'on trouve dans la figure 3.6 le long de ces deux gradients. C'est globalement le cas.

Plusieurs gradients ont été mis au jour. Ils concernent la négativité, l'implication du locuteur dans ce qu'il signe, son agentivité. Tous ces gradients dessinent mieux les mécanismes sémantiques à l'œuvre dans la négation des Langues Signées et plus généralement, ils révèlent des pistes à explorer pour d'autres catégories sémantiques comme l'affirmation ou l'interrogation.

Conclusion

Des traits polaires manuels et brachiaux invariants pour la négation sont communs à la gestualité coverbale et à un échantillonnage de LS. Cet état de fait permet de réinterroger la dichotomie entre gestes et signes essentiellement basée sur une meilleure connaissance du paramètre du mouvement, comme le suggère Susan Goldin-Meadow et Diane Brentari dans leur article séminale de 2017 (Goldin-Meadow & Brentari 2017). Les invariants de négation dégagés ici, communs pour la gestuelle et les LS, résident précisément dans le mouvement et dans l'un de ses avatars : la position. A l'instar de ce que nous avons vu pour le pointage, le

cadre de référence joue un rôle déterminant pour appréhender ce qu'il y a de commun entre ces phénomènes d'expression gestuelle. Des pôles, leurs mouvements, leurs amplitudes, les positions finales des signes et des gestes dessinent deux origines formelles communes à l'expression de la négation. Ces deux origines — manuelle et brachiale — sont redevables d'une comparaison de type phonologique entre les 11 LS étudiées et s'inscrivent donc parfaitement dans chacune de ces langues. Nonobstant les différences phonologiques, les emfans d'amplitude dans lesquels s'inscrivent les signes provenant de ces deux origines sont tout à fait similaires. Ils laissent poindre un fonctionnement phonétique pour les positions finales, un peu à la manière d'un aimant dont la force plus ou moins grande attirerait la négativité quelles que soient les LS. Ainsi, par-delà un fonctionnement phonologique s'appliquant exclusivement aux langues, la gestualité comme mode d'expression infuse jusque dans des réalités langagières et brouillent les critères de ce qui relève d'une langue. Des emfans d'amplitude de la négativité existe bel et bien indépendamment des LS. Des gradients manuels d'amplitude sont attachés à l'adduction et à la pronation. L'implication du locuteur/gesteur croît à mesure que l'amplitude de l'adduction manuelle augmente, l'agentivité est concerné par l'amplitude du mouvement de la pronation. Ces tendances ne se laissent pas deviner à l'œil nu simplement parce que la perception des mouvements de signes est globale.

Après le pointage, la négation montre à son tour l'importance de considérer le membre supérieur non pas comme un tout mais comme un substrat qui organise la signification sur lui-même en fonction de règles qui ont été partiellement mises au jour. A la différence du pointage, les invariants de négation relèvent d'un seul cadre de référence intrinsèque et dual sur la main et sur le bras. Il semble que le cadre de référence égocentré n'apporte là aucun invariant probant. A son aune, on ne peut voir que des phénomènes de surface, épars et sans logique.

4. Introduction Gestualité versus Langues des Signes, un débat à reconsidérer

Jusqu'ici ont été mis au jour

- l'importance de cadres de références intrinsèques préalablement non analysés et qui révèlent des structurations sémantiques (pointage temporel [chapitre 2], négation [chapitre 3]) ;
- une circulation différenciée du mouvement le long du membre supérieur, porteur de champs sémantiques (chapitre 1) ;
- une certaine communauté entre gestualité coverbale et LS dans la structuration (pour l'ensemble des chapitres).

Dans ce chapitre, nous souhaitons revisiter les concepts qui sous-tendent les relations entre gestualité et LS, au premier rang desquels le *continuum* de Kendon et les bases sur lesquelles il a été construit ou du moins présenté. Nous interrogerons les critères de ces *continua* (section 4.1) tout autant qu'un des types gestuels : la pantomime. S'agit-il de la pantomime au sens artistique ? ou bien d'une forme particulière d'expression en LS (*productive signs*). Cette analyse menée ici enrichit les rapports que le corps entretient avec les référents en distinguant le corps comme simple vecteur de représentation, du corps comme dépositaire de l'interaction avec le monde (section 4.2). Cette distinction fait sortir la pantomime (artistique) des instances du *continuum* de Kendon. Cela conserve les *productive signs*, appelés également les structures de grande iconicité, pour eux-mêmes, sans qu'il soit désormais possible de faire référence à la pantomime en tant que telle. La référence à la pantomime est importante dans la mesure où la plupart des auteurs partisans d'une distinction entre gestes de nature verbale (les signes) et gestes de nature coverbale brandissent la pantomime comme étendard de ce qui ne relèverait pas de la verbalité.

Dans cette approche différenciatrice, cette dichotomie verbal/coverbal, coextensive à toute LS, ne les différencie pas des autres types de langues — vocales. Elle passe par une coupure paramétrique : d'un côté, la configuration et l'orientation relevant des signes, de l'autre côté, l'emplacement et le mouvement redevables des gestes et de leur coverbalité. Le mouvement n'est alors envisagé que dans sa plus distale manifestation — sur la main — selon une seule de ses instances, celle de la trace laissée, ou autrement dit sa trajectoire, envisagée dans un cadre de référence relatif égocentré. Cette trajectoire est variable et à ce titre ne relèverait pas d'un phénomène linguistique. Or, ce que nous avons exposé ici — la multiplicité des segments impliqués dans l'organisation du sens dans la gestualité, la possibilité de variation qu'offrent les cadres de références, les deux flux qui obligent à sortir la gestualité d'une analyse purement posturale — démultiplient les niveaux investis par le sens. Le mouvement est à considérer désormais en fonction de la nature du segment qu'il affecte [substrat ou support], selon le flux [distal-proximal ou proximal-distal] qui s'y déroule, en tenant compte des transferts de mouvement dont l'impact temporel et segmental varie [en fonction des règles diadochale, inertielle, de butées articulaires et géométriques]. La seule trajectoire ne

peut plus suffire à éprouver la nature linguistique de ce paramètre bien plus complexe. Au contraire, il serait étonnant que toutes les instances du mouvement soient investies à tout moment d'une signification verbale (section 4.3).

Afin d'illustrer la complexité du paramètre du mouvement et sa structuration corporelle, l'impact de la télélicité/atélicité des verbes dans plusieurs LS est présentée. Les variations cinématiques entre ces deux types de verbes exposés par Malaia & Wilbur en 2008, relèvent de phénomènes de surfaces comme des conséquences de ce qui est en jeu dans la structuration et le déroulé de ces signes par le corps. En somme la kinésiologie prend le pas sur la cinématique et offre une explication unique à l'ensemble épars de ce qui distingue les verbes téléliques des verbes atéliques pour 10 signes de 21 LS (section 4.4).

4.1 *Continuum* dit de Kendon

Le *continuum* dit de Kendon est une terminologie apparue en 1992 et mise en avant par McNeill. Kendon a lui-même précisé que la lecture qu'en a faite McNeill ne correspondait pas à ce qu'il pensait. Cornelia Müller (2018 et à paraître) a d'ailleurs extrait les raisons profondes de ce désaccord entre ces deux auteurs et a montré en quoi McNeill avait minoré le processus de lexicalisation que Kendon souligne, au profit d'un positionnement psychologique qui intègre la gestualité dans le processus de langage en même temps que la parole. Kendon parle de *continuum* dans la mesure où on ne peut tracer de division stricte entre ces gestes qui semblent idiosyncrasiques jusqu'aux signes des LS en passant par des *quote gestures* et des emblèmes. Tandis que la position de McNeill clive la gestualité, d'une part, et les signes, d'autre part, en marquant une rupture qualifiée dans un article de cataclysmique (Singleton et al 1995), celle de Kendon ne sépare pas.

Nous défendons l'idée que l'argumentation en faveur d'une dichotomie entre gestes et signes est fondée sur une lecture modale (voco-acoustique) des phénomènes langagiers. Cette dichotomie — si elle existe — ne peut en tout cas pas reposer sur une modalité qui n'est pas présente dans les phénomènes gestuels.

La dichotomie geste/signe ou autrement dit coverbal/verbal domine le paysage des études sur la gestualité (Goldin Meadow & Brentari 2017, Liddell 2003, Sandler 2009, Brentari 1998, McNeill 1992, Emmorey 2002 p. 282 ; Strickland et al 2015). Elle est basée sur cette lecture du *continuum* de Kendon et perdure notamment avec cet article programmatique paru en 2017 écrit par Goldin-Meadow et Brentari, dans lequel les auteurs appellent de leurs vœux des études approfondies et outillées du paramètre du mouvement, clef selon elles de cette différence entre coverbalité et verbalité.

4.1.1 *Les quatre continua*

Le *continuum* dresse un tableau complet et organisé de la gestualité comme moyen d'expression allant des *gestes idiosyncrasiques*, en passant par la *gestuelle co-verbale*, incluant la *pantomime*, insérant à ce niveau les *emblèmes* et aboutissant aux *langues des signes*. Dans

une acception plus récente (Mc Neill, 2000, 2003), le nombre d'éléments est réduit (*Gesticulation*>*Pantomime*>*Emblems*>*Sign Language*) le *continuum* se multiplie en un ensemble de quatre *continua* qui courent quelque peu différemment le long de cette linéarité. En fonction du *continuum* considéré la position relative des éléments centraux (*Pantomime* et *Emblems*) s'intervertit, en conservant toutefois les deux extrêmes à leur place (*Gesticulation* et *Sign Language*). Nonobstant ces modifications, l'essentiel reste : on y voit la **nécessité de la parole** (*continuum*1) diminuer de la gauche vers la droite jusqu'à disparaître, les **propriétés linguistiques** (*continuum* 2) croître dans la même direction, la **convention** augmenter (*continuum* 3) et les caractères de **sémiotisation** (*continuum* 4) passer d'une signification globale et synthétique pour la gesticulation à une sémiosis faite d'éléments segmentable et analytique pour les langues des signes.

4.1.1.1 Part gestuelle dans les Langues des Signes

Goldin-Meadow et Brentari (2017) s'attendent avec Sandler (2009) que toutes les personnes pratiquant une même langue des signes doivent respecter une constante forme/sens. Quel(s) paramètre(s) est/sont investi(s) de cette constance linguistique ? Schembri *et al* (2005) compare l'adhérence à ces standards formels pour trois langues des signes non reliés génétiquement (australienne, taiwanaise et américaine). Dans cette expérience, les configurations utilisées pour représenter certains signes sont les mêmes pour une même langue mais différent d'une LS à l'autre. En revanche les mouvements et les emplacements pour décrire des déplacements d'objets sont les mêmes parmi ces trois LS. Autrement dit les configurations différentes d'une LS à l'autre sont vues comme présentant des propriétés linguistiques par leur appartenance à un système de distinction, tandis que le mouvement et l'emplacement demeurant identiques d'une LS à l'autre relèveraient de la gestualité. Les mêmes stimuli ont été présentés à des locuteurs ne connaissant aucune LS avec la consigne de rendre compte des événements par des gestes seulement. Les résultats montrent que les configurations diffèrent de celles utilisées dans les trois LS, mais que les emplacements et les mouvements sont similaires à ceux réalisés dans les LS.

Il convient de noter toutefois que les objets des stimuli de cette étude sont majoritairement des objets qui ne se déplacent pas (livre, soucoupe (à café), règle, rouleau de ruban adhésif). Pourtant dans le test ils subissent une force extérieure. Cette dissociation entre la forme de l'objet et le déplacement qu'il subit empêche la collocation habituelle en Langue des Signes (« un avion décolle »), donnée par une configuration et un mouvement associé. La configuration est donc dissociée du mouvement (e. g. « un cendrier qui zigzague au-dessus d'une pelouse »). L'input et la consigne, pour les sourds, reviennent au fond à demander à une population entendante de décrire avec la voix des cris d'animaux. Il ne semble pas surprenant d'obtenir des résultats imagiques sonores identiques correspondant au mouvement. Au contraire, les configurations sont variables et correspondent à la forme de l'objet représenté habituellement dans chacune de ces trois langues des signes. On a donc un biais fort dans cette expérience : un lexème standard donné par une configuration par objet et par langue et un événement improbable qui affecte l'objet. Seuls les mouvements naturels d'objets auto-mobiles ou présentant habituellement une motilité propre correspondent à une

situation qui n'amène pas une description non langagière. Ce type d'objets retirerait ainsi le biais de l'expérience. Il me semble qu'aucune conclusion quant au caractère gestuel du mouvement et de l'emplacement ne peut être tirée de cette expérience.

4.1.1.2 Premiers critères de la dichotomie du 4^e continuum

En quoi consistent les éléments de dichotomie du 4^e *continuum* (la sémiotisation) ? La gestuelle co-verbale (ou *Gesticulation*) est qualifiée de *globale* parce que la signification des composants d'un geste (type de mouvement, direction, configuration de la main...) est déterminée par la signification de l'ensemble. A l'opposé de la gesticulation et à l'autre extrémité du *continuum*, toujours selon McNeill, le fait linguistique montre que la construction du sens va du bas vers le haut niveau et qu'elle est faite de juxtapositions organisées de segments. Ainsi, la séquentialité des signes dans les langues de signes (LS) est supposée faire le pendant à celle — juxtapositions organisées de segments — des langues vocales (LV). L'objection que nous apportons tient au fait que cette lecture séquentielle provient en fait de la linéarité due au canal des langues vocales (LV). Cette équivalence de découpe — présente sans doute à cause d'un tempo de production similaire entre LS et LV due à des considérations cognitives et non pas seulement linguistiques — est associée à cette segmentation par une marque sémiologique commune apparentée au fait langagier. On peut objecter qu'un geste coverbal lui-même segmentable en composants peut relever d'une proposition en son entier plutôt que d'une simple unité de sens (voire les signes polymorphémiques de Brentari 1998, p. 19 et les polysignes de Calbris 1990, p. 143 et suivantes, Müller 2014). De ce fait ce qui est vu comme une unité de type lexical parce que de tempo similaire, pourrait être de l'ordre d'une unité syntagmatique voire propositionnelle⁴⁶. Il n'y a d'ailleurs aucune raison de considérer que malgré la modalité - gestuelle ou vocale — le ratio unité de sens par tempo soit le même. Qu'il batte à la même pulsation avec une relative équivalence temporelle autour de 200 ms pour les mots et pour les signes, ne signifie pas que les unités de sens soient les mêmes pour ces deux modalités. Une multidimensionnalité est de toute évidence exploitée par la gestualité et offre des possibilités de composition simultanée (voir chapitre 2 sur le pointage), d'une part, tandis que la linéarité des LV en tant qu'effet de canal pour la vocalité égraine ces unités successivement, d'autre part. Il serait curieux que l'utilisation temporelle de productions sémantisées soit la même ici et là. Si chaque geste coverbal est en fait une composition d'éléments de sens, les signes des LS sont également le fruit de compositions, cette fois d'unités constituées. Ce qui est considéré comme un signe standard en LS dans l'optique de McNeill serait en fait la composition d'un ensemble de morphèmes relevant chacun d'un réel statut linguistique. Il faut néanmoins prendre en compte en creux l'impact qu'exerce la linéarité des LV sur notre vision du fait langagier (Cuxac 2000, 2003, Boutet & Cuxac 2008, Boutet et al 2010 [Langage et Société]). Ainsi, la gestualité quelle qu'elle soit, propose des compositions au minimum

⁴⁶ Ceci constitue un déplacement de l'analyse de la structuration des LS (Cuxac 2000, 2003) vers la gestuelle coverbale. Cette analyse faite par C. Cuxac d'une compositionnalité sublexicale de morphèmes liés (au niveau paramétrique) montre en quoi les lexèmes actuels pour les LS sont plutôt redevables d'une analyse en syntagme.

d'éléments. Plutôt que globale ou segmentée, le passage progressif de la gestuelle coverbale vers les LS est séparé par le besoin consubstantiel de s'exprimer lors d'un effacement de la parole (chez les moines trappistes voir Barakat 1975 ou chez les Warlpiri en Australie (Kendon 1980)) ou constitutive de l'effacement de l'audition. Il faut un véritable renversement épistémologique (Linell 2004) pour admettre que l'approche classique du fait linguistique est frappée du sceau de la monolinéarité et du fait que l'analyse et la reconnaissance du fait langagier souffre généralement d'un resserrement de la profondeur de champ aux seules conséquences de la modalité voco-acoustique (linéarisation, séquentialité).

4.1.1.3 Deuxième critère du 4^e continuum

Le second critère de ce 4^e continuum constitué par la paire synthétique/analytique doit être resitué par rapport aux LV et à leur prééminence expressive pour les entendants. Si on admet que le tempo de l'encodage sémantique est différent entre les LV et les gestes co-occurents et que l'encodage de l'information ne répond pas aux mêmes contraintes de canal notamment, alors le fait que les LS fassent preuve d'une certaine analyticité informationnelle signifie soit que le caractère analytique constitue une propriété linguistique soit que la vision linéaire imposée par le canal vocal, empêche de voir les LS autrement qu'à travers ce prisme. Nous sommes donc confrontés soit à une explication linguistique *sui generi*, impuissante à donner les raisons du caractère synthétique d'une partie de la gestualité symbolique ; soit à une explication relevant de la modalité à même de donner les raisons d'un impossible synthétique pour les LV. A trop refuser la substance, la linguistique court le risque de s'enfermer dans un solipsisme. Cette dernière option révèle à quel point un effet de canal aussi constant pour les LV infiltre la vision par trop formelle de ce qui distinguerait dès lors la langue (LS et LV) de l'expressivité (gestualité). De ce point de vue, les LV sont contraintes par la monolinéarité tandis que les phénomènes relevant de la gestualité en tant que canal visuo-gestuel ne le sont pas (la plurilinéarité n'empêche pas l'alignement des linéarités gestuelles dans une même direction sémantique au cours d'un geste ou d'un signe). Ainsi, les LS peuvent se déployer le long d'une certaine séquentialité propositionnelle ou discursive, tandis que la gestuelle coverbale, synthétique (relativement à la LV) parce que le discours est porté par la proposition en LV co-occurente représente l'autre versant d'un phénomène non sinon moins contraint.

4.1.1.4 Critères du 4^e continua, effet de canal

Tant pour la synthèse/analyse que pour la globalité/segmentation, la continuité dépend de fait de la linéarité du canal voco-acoustique et donc d'une chose : de la parole. Le 4^e continuum — de sémioses différentes — se rabat sur le premier continuum que nous avons vu, celui de l'effacement progressif de la parole. Nous avons montré que malgré l'effacement progressif de la parole de la gauche vers la droite du continuum, constaté par McNeill, la parole et sa monolinéarité continuent de guider l'analyse. Confondre ce qui relève de propriétés linguistiques avec les conséquences de la modalité sensorielle (voco-acoustique) dans laquelle ces propriétés sont majoritairement exprimées, à savoir les LV, mène inévitablement à appliquer un filtre à ce qui relève de la linguistique.

4.1.1.5 Critères du 3^e *continua*, limites du seul cadre de référence égocentré

En somme, les 1^{er} et 4^e *continua* relèvent d'un effet de canal lié à la vocalité, comme nous venons de le voir. Qu'en est-il du 3^e *continua*, celui de la convention ? La pertinence des critères de convention (relation forme-sens, iconicité-arbitrarité, universalité-spécificité) provient-elle de répercussions sémiologiques des effets de canal ? Peut-on caractériser la convention quand la gestualité utilise la production de sens dans des espaces divers (vectorisés ou non [voir chapitre 2]) selon plusieurs cadres de références (égocentrés, intrinsèques et multiples [voir chapitre 1]), multimodaux d'un point de vue sensoriel (proprioception et vision [voir chapitre 1 et 3]) et multidimensionnels (exploitation sémantique de cristallisation de positions le long de segments dans de multiples cadres de référence intrinsèques réifiés en une position relative dans un cadre de référence égocentré, voir l'analyse du geste « s'en fiche » (Boutet 2010 [lidil]) ? Nous avons mis au jour dans ce travail un nombre bien plus important de possibilités de sémiotisation que ce qui est généralement admis. La combinatoire de ces possibilités sans être excessive devrait en tout cas profiter à la diversité de la conventionnalisation d'une LS à l'autre. Or nous avons vu que l'utilisation des cadres de références intrinsèque et égocentré pour l'expression du temps est combinée à l'intérieur mêmes de certaines LS (voir section 2.6.3). Les limites d'une conventionnalisation des LS pour une expression aussi fondamentale que le temps, apparaissent : l'antériorité répond à un cadre de référence intrinsèque, quand, pour certaines LS, son pendant, la postériorité, est dirigée selon un cadre de référence égocentré. L'expression gestuelle de la négation répond aux mêmes invariants formels pour la gestualité francophone et pour 11 LS (voir sections 3.4.1 et suivantes). Un seul type de cadre de référence (intrinsèque) permet de rassembler les deux types de négations (assertion négative et négation épistémique) pour ces LS et pour la gestualité. Ici encore la conventionnalisation semble marquer le pas face à une origine commune qui perdure entre gestualité coverbale et LS. Sans nier qu'une forme de conventionnalisation puisse exister à mesure qu'on s'approche des LS dans le *continuum*, les phénomènes sémantiques profonds comme l'expression du temps ou de la négation ne révèlent pas de standardisation progressive entre la gestuelle et les LS.

4.2. La pantomime, une instance du *continuum* ?

Nous voudrions ici porter à discussion un point du schéma général du *continuum* dit de Kendon allant de la gestuelle coverbale aux LS. Nous souhaitons interroger les raisons pour lesquelles la pantomime figure dans ce déroulé. Il nous semble que celle-ci n'est pas à sa place au sein de ce type de gestualité. La pantomime révèle mais ne dit rien car elle n'a pas pour visée de dire. Sa présence ici témoigne d'une prise en compte partielle des structures des LS qui lui sont dès lors assignées. Nous montrerons que la pantomime continue de remplir le rôle d'exutoire qu'elle a toujours rempli. Ce qui figure sous le vocable de pantomime dans le *continuum* ne relève absolument pas de la pantomime artistique, mais plutôt de structures gestuelles qualifiées de *productive signs* ou bien de structures de grande iconicité chez Cuxac.

Placée au milieu du *continuum*, la pantomime n'a pas éveillé beaucoup de commentaires entre 1992 (date de l'apparition du *continuum*) et 2005. Il paraît légitime de mieux cerner ce qu'on entend par pantomime et surtout ce que l'on y met, notamment par les définitions et nombreux rappels qu'en délivrent les dictionnaires historiques et d'en dégager la figure à laquelle ceux-ci font référence (4.2.1.). Dans un deuxième temps, nous rendrons compte des principales caractéristiques de la pantomime moderne (4.2.2. et 4.2.3.) et nous verrons en quoi la confusion continue entre cette dernière et certaines structures des LS (4.2.4.), comme celle des *productive signs* (4.2.5.).

4.2.1. Repères historiques sur la pantomime

Depuis le XVI^e siècle et jusqu'au XIX^e y compris, les dictionnaires font explicitement référence à l'Antiquité et à ces *actores* pour définir la pantomime. Que cela provienne en 1552 de l'oeuvre de Robert Estienne qui y voit « *une manière de basteleur, ou farceur qui scait contrefaire les mines, manières et gestes d'aucun* », ou du dictionnaire universel d'Antoine Furetière en 1690 « *Bouffons qui paroissoit sur le théâtre des Anciens, de qui par des gestes & par des signes représentoit toutes sortes d'actions. C'étoit à peu près la même chose que les Baladins d'aujourd'huy, qui représentent en dansant plusieurs sortes de personnages & d'actions.*», enfin de la première édition du dictionnaire de l'académie (1694) dont la définition succincte « *Sorte d'acteurs de personnage muet qui représente, qui exprime par des gestes.*» sera reprise et augmentée dans les éditions ultérieures (1762 « [1694] *...qui exprime toutes sortes de choses par des gestes des attitudes, & sans parler. Les Anciens avaient d'excellents Pantomimes* »). Dans l'encyclopédie (1772), le chevalier de Jaucourt consacre un long développement aux pantomimes antiques, à la naissance de plusieurs écoles sous Auguste, à leur apogée sous Néron et n'oublie certes pas d'en décrire les prouesses «... *Les pantomimes vinrent à bout de donner à entendre par le geste, non seulement les mots pris dans le sens propre, mais même les mots pris dans le sens figuré ; leur jeu muet rendoit des poèmes en entier, à la différence des mimes qui n'étaient que des bouffons inconséquens...* ». Au XIX^e, Littré et la 6^e édition de l'académie poursuivent la référence aux acteurs même si la tonalité est moins dépréciative.

Malgré la venue en France dès le XVII^e siècle de la tradition italienne de la *comedia dell'arte*, le monde antique et ses *actores* vu comme pantomimes ou ses histrions gesticulants (J-C Schmitt 1991), exerce longtemps après leur disparition une influence y compris sur Condillac (1746) qui y voit et y loue la résurgence d'un langage d'action à l'origine du langage humain. Si cette référence durable à l'Antiquité traverse les dictionnaires, elle révèle avant tout la méconnaissance de ce que la pantomime fut et dessine par là tout l'enjeu de ce qu'elle devrait être. Cet enjeu du « ce qu'elle devrait être » derrière le « ce qu'elle est » continue à marquer notre perception de la pantomime. La pantomime antique est un lieu investi d'abord par ses contemporains, Cicéron et Quintilien les deux principaux théoriciens de l'art oratoire veulent

s'en éloigner⁴⁷ tout en reconnaissant la nécessité d'une formation⁴⁸ notamment à la gymnastique pour les orateurs. Dans *l'institution oratoire*, Quintilien met en garde à maintes reprises les orateurs contre l'utilisation de tel ou tel geste qu'il juge vulgaires ou relevant de « gestes de théâtre » (Quint. Inst. 11.3-102, 103, 104, 123, 125 : voir sur ce point Aldrete. 1999, p.69). En somme, une gesticulation exagérée, des mouvements trop amples, des mouvements répétés sont indignes des hommes représentant la noblesse romaine⁴⁹. Les valeurs de tempérance et de modestie dans les gestes comme marqueurs sociaux et comme début de convention (voir Graf, 91 p. 47) cohabitent mal avec une pantomime omniprésente dans les jeux romains dont les acteurs sont régulièrement chassés de Rome voire d'Italie⁵⁰. L'*actio* de la rhétorique dans sa dimension gestuelle et en tant que discipline formatrice de la noblesse romaine côtoie la gestualité de la plèbe⁵¹ ; la pantomime constitue un enjeu sociolinguistique important au point qu'elle est stigmatisée jusque dans les pouvoirs dont on l'affuble (affabule)⁵². Si les récits les plus extravagants montrent tel « philosophe

⁴⁷ Quintilien, *Institution oratoire*, livre 1 chap.11 « Il faut aussi accorder quelque chose à l'art du comédien, pourvu qu'on s'en tienne à ce que l'orateur doit savoir pour bien prononcer; car je ne veux pas que l'enfant que je forme pour cette noble fin s'habitue à imiter la voix faible et brisée des femmes ou la voix tremblante d'un vieillard, ni à contrefaire les allures d'un ivrogne ou d'un esclave bassement obséquieux, ni à exprimer l'amour, l'avarice, ou la crainte: tout cela n'est pas nécessaire à l'orateur et ne contribue qu'à gâter le cœur, surtout à l'âge où il est encore neuf, et prompt à recevoir l'impression du vice; car la fréquente imitation passe jusque dans les moeurs. Il ne faut pas même qu'il emprunte aux comédiens tous leurs gestes et tous leurs mouvements. Quoique ces deux parties de l'action doivent être, jusqu'à un certain point, réglées dans l'orateur, il ne laissera pas de se tenir à une grande distance du comédien, et d'éviter l'exagération dans le regard, dans le geste et dans la démarche »

⁴⁸ Plutarque dans sa *Vie de Cicéron* (6) rapporte : « Il avait pourtant, à ce qu'on assure, et dans la prononciation et dans le geste, les mêmes défauts que Démosthène ; mais les leçons de Roscius et d'Esopé, deux excellents acteurs, l'un pour la tragédie, et l'autre pour la comédie, l'en eurent bientôt corrigé. »

⁴⁹ Le projet de Quintilien dans *l'institution oratoire* est de composer un manuel de pédagogie à l'usage des pères romains pour l'éducation de leur fils.

⁵⁰ Aldrete (*op.cit.* p. 54) mentionne Tibère qui les expulse d'Italie en 23, Néron les chasse en 56, Domitien interdit les représentations publiques, Trajan en 100 les bannit à nouveau.

⁵¹ Florence Dupont, *L'Acteur-roi : le Théâtre dans la Rome antique* Realia, ISSN 0756-7375 (Paris: Les Belles lettres, 2003), p. 13.

⁵² Lucien de Samosate (120-180), satiriste, dans *Eloge de la danse* moque les vertus prêtées à la pantomime : « 64. Puisque nous en sommes à l'époque de Néron, je veux aussi te raconter ce qui arriva à un barbare au sujet de ce même danseur : c'est un fait tout à la gloire de la danse. Un des princes barbares qui règnent sur le Pont, étant venu à la cour de Néron pour quelques affaires, vit cet acteur danser au milieu de quelques autres avec une expression si nette de ce que l'on chantait, que, sans pouvoir l'entendre, n'étant qu'à demi

pantomime » capable d'exposer les nuances de la philosophie pythagoricienne dans une mimique silencieuse « plus clairement que celui qui clame enseigner l'éloquence » (Aldrete 91, p.52)- extrait dont on ressent toute la charge - Cicéron marque la différence entre elle et les gestes de l'orateur « Tous les mouvements de l'âme doivent être accompagnés de gestes, non de ce geste qui traduit toutes les paroles comme au théâtre, mais de celui qui éclaire l'ensemble de l'idée et de la pensée en les faisant comprendre plutôt qu'en cherchant à exprimer (...) les doigts accompagneront les mots sans les traduire» (*l'orateur*, III, LIX). S'agit-il de ce que nous entendons actuellement par pantomime ? N'est-ce pas plutôt une langue signée au sens où l'entendent Garrick Mallery [1881] et Umiker-Sebeok 2013 pour les indiens de plaines et les aborigènes australiens où les signes viennent redoubler le lexique vocal⁵³ ? Il apparaît assez clairement que la pantomime, forme conventionnelle et gestuelle, faite par les acteurs masqués et silencieux (*actores*) lors de représentations théâtrales est considérée de la même manière que le mime, forme publique spontanée - populaire parmi les classes pauvres de Rome - de farces souvent à connotation sexuelle de la vie quotidienne jouées par des acteurs sans masque (*histrion*). Ces saynettes comiques présentées avec forces gestes, bruits et sensations étaient parlées par les mêmes acteurs que ceux qui les jouaient. On a donc d'un côté la représentation d'une pièce dans un théâtre par une gestuelle très codifiée venant traduire le texte déclamé par un autre acteur, la pantomime et, de l'autre, le mime troussant en pleine rue, des pantalonades ; ces deux réalités ont très vite été confondues sous le même vocable de pantomime. On voit ainsi comment un enjeu sociolinguistique a réussi à distinguer la valeur gestuelle de l'*actio* en procédant par amalgame. En outre, le nombre de représentations théâtrales sous Néron croît de manière considérable, au point qu'elles constituent un enjeu politique auquel les familles aristocratiques se doivent d'assister (Dupont, 2003, p. 413 et suivantes). Cet enjeu politique va se retourner dans la chrétienté, au point d'emporter jusqu'à la gestuelle rhétorique.

La qualité de la modestie comme vertu romaine qui s'exprime aussi dans les gestes à travers leur tempérance sera reprise comme l'une des quatre vertus cardinales par les pères de l'église dès le IV^e siècle (Ambroise et Augustin d'Hippone, dit Saint Augustin). Dès lors, le corps (l'extérieur, *foris*) et ses manifestations telles que les gestes et les attitudes reflètent par analogie l'état de l'âme (intérieur, *intus*). Ainsi, des gestes inconvenants peuvent dégrader l'âme ; la modestie, en tout cas, l'en préserve ! Les rapports complexes de l'Eglise avec le

grec, il n'en perdit pas un mot. Comme il était sur le point de retourner dans sa patrie, Néron, en lui serrant la main, le pria de demander ce qui lui plairait davantage, lui promettant de le lui accorder aussitôt : 'Vous me rendrez bien heureux, dit-il, si vous voulez me donner ce danseur. - A quoi vous servira-t-il dans votre pays ? reprit Néron. - J'ai pour voisins, dit l'étranger, des barbares qui ne parlent pas la même langue que moi, et je ne saurais trouver d'interprète pour traiter avec eux ; lorsque j'aurai besoin de leur dire quelque chose, voici un homme dont les gestes me serviront de truchement'. Telle était l'impression que l'imitation par la danse avait faite sur ce barbare, qu'elle lui paraissait on ne peut plus claire et significative. »

⁵³ *Aboriginal Sign Languages of the Americas and Australia* (New York: Plenum Press, 1978), p. 2.

corps, vu tantôt comme verbe incarné, tantôt comme vecteur de la faute originelle indélébile, ou bien encore comme sacrificiel dans l'eucharistie, débouchent vers son instrumentalisation rédemptrice. Cette dernière passe par la tempérance notamment à travers les gestes dès le V^e siècle dans le monachisme qui institue des règles visant à discipliner le corps. Augustin dans *De doctrina christiana* (II, XXV, 38) évoquant des gestes faits par des acteurs pointe l'incompréhension du public non averti face à ces gestes et en marque le caractère culturel, même si concède-t-il « *Tout le monde pourtant recherche une certaine ressemblance dans sa façon de signifier, en sorte que les signes eux-mêmes reproduisent autant que possible la chose signifiée* »⁵⁴. Toutefois, cette incompréhension supposée offre à Augustin l'opportunité de fixer cette sorte de signes du côté de la convention (*versus* naturel) dans une sous-catégorie « *superflu et excessive* ». On doit mettre en perspective cet extrait notamment avec la détestation du théâtre qu'il exprime « *spectacles de turpitude, oeuvres de licence et de vanité* » ou « *peste des âmes* » (*De Civ. Dei*, I, XXXII) écrit entre 413 et 425 ou encore à propos des pièces de théâtre, dans les premiers livres de ses *Confessions* présentant la vie dissolue qu'il menait avant sa conversion « *ces fictions m'effleuraient vivement la chair, et, comme l'ongle envenimé, elles soulevaient bientôt une brûlante tumeur, distillant le pus et la sanie.* » (*Conf.* 3, II, 4). Au-delà de cet exutoire par lequel la pantomime est emportée et en marge de la théorie du signe qu'Augustin bâtit pour tout le Moyen-Âge, on remarque que les gestes et la mimique constituent un lieu de grande hésitation. Déniant tantôt une quelconque compréhension des pantomimes en l'absence de traduction, comme on l'a vu, y trouvant par moment le moyen d'illustrer la signification malgré l'absence du référent (« *N'as-tu jamais vu des hommes converser par gestes avec des sourds, et les mêmes sourds, également par gestes, questionner ou répondre, enseigner ou montrer soit tout, soit presque tout ce qu'ils veulent ? N'est-ce pas une preuve que l'on peut, sans parler, montrer non seulement les objets visibles, mais encore les sons, les saveurs et autres choses semblables ? Ainsi, sur le théâtre, des histrions exposent et développent, sans parler et en gesticulant, des drames tout entiers.* » [*De Mag.* III, 5]), ou bien encore voyant dans la mimique l'évidence de signes naturels cette fois (« *nos traits sont comme un miroir où viennent se refléter les divers mouvements de notre âme.* » [*De Doc. Chr.*, 2, 1, 2]), et finalement se refuse à trancher entre signe naturel et signe conventionnel (« *Quant à décider si les signes expriment les mouvements de l'âme indépendamment de la volonté, comme l'aspect du visage et le cri de la douleur ; ou si, en réalité, ils ne les expriment qu'en vertu d'une convention arbitraire, c'est une question étrangère à notre sujet, et*

⁵⁴ On voit à l'œuvre la tension entre la dimension culturelle et, nous dirions aujourd'hui anthropologique de la signification par l'iconicité. On sait par ailleurs que pendant la rédaction de *de doctrina christiana* (entre 396 et 426) à Carthage, parmi les romains exilés après la prise de la ville par Alaric en 410, un nombre important renoue quasi convulsivement avec les représentations de théâtre sur leur terres d'exil, ce qui choque Augustin qui le relate dans ces termes : « Et de fait, elle aveugla et corrompt tellement l'esprit des Romains que dans ces derniers temps (la postérité aura peine à le croire), parmi les malheureux échappés du sac de Rome et qui ont pu trouver un asile à Carthage, on en a vu plusieurs tellement possédés de cette étrange maladie qu'ils couraient chaque jour au théâtre s'enivrer follement du spectacle des histrions. » (voir *De Civitate Dei*, I, XXXII)

que nous laissons de côté comme inutile⁵⁵. » [ibid, 2, 1, 3]), il reconnaît presque la pantomime comme un langage (« Certains hommes savent traduire la plupart de leurs sentiments par les gestes des mains ; les histrions font des mouvements de tous leurs membres des signes intelligibles pour les spectateurs, et parlent, pour ainsi dire, à leurs yeux » [ibid. 2, 3, 4]).

Naturelle, conventionnelle, simple gesticulation sans signification, exposé gestuel de drame tout entier, signes intelligibles, miroir de l'âme, peste de l'âme, parole pour les yeux ; la pantomime mal définie, étirée, écartelé entre enjeu, exutoire et référence ne se présente pas sous le même jour dans les écrits augustinien et les règles monastiques qui en découlent. Loin du figement dans le dogme des gestes sacramentels ou des gestes de l'orant que l'église opérera marquée par la *modestia* et l'*humilitas*, la réflexion d'Augustin sur la gestualité révèle de nombreuses variations et peut-être un étirement le long des catégories symboliques qu'il définit. De ces variations ne seront retenues par réinterprétations successives durant tout le Moyen Âge et, au-delà bien sûr jusqu'au XIXe siècle, que la figure difforme d'une pantomime « excessive et inutile », revers expressif du corps, avers d'une pièce à jamais sans valeur.

L'histoire de la pantomime et de la gestualité à l'époque moderne et jusqu'à la fin du XVIIIe siècle est complexe et se trouve résumée dans deux articles (Boutet et al 2010 [Langage et Société] et Boutet & Harrison (2014) [Body Language Communication]).

L'époque moderne n'échappe pas à cet enjeu devenu linguistique d'une pantomime reléguée dans un mode de communication celui de la pantomime du langage des sourds-muets et dans une performance théâtrale celle praxéologique enseignée dans quelques écoles.

4.2.2 Ce qu'est la pantomime moderne

La pantomime au sens moderne naît en France avec Jean Gaspard (dit Jean Baptiste) Debureau (1796-1846) dans ses interprétations de Pierrot, au début du XIXe siècle après un siècle d'interdiction de danse et de parole sur scène qui protégeait le monopole du répertoire accordé à la Comédie Française. Le personnage de Pierrot et son cortège de pantomime dite blanche ne continueront guère sur scène après la mort du fils Debureau, Jean-Charles en 1873. Cette pantomime influencera pourtant toute l'Europe et, via le cirque en Angleterre, diffusera sous une forme proche grâce au cinéma et à Chaplin. Jacques Copeau, d'abord au théâtre du Vieux-Colombier, de 1913 à 1924 ainsi que Suzanne Bing et Charles Dullin, vont former Jean-Louis Barrault et Etienne Decroux. Le premier se revendiquant d'Antonin Artaud (1964) par son théâtre total reste à jamais *Jean Baptiste*, le mime aérien des *Enfants du paradis*. Le

⁵⁵ Même si cette citation relève plus de la physiognomonie. Il semble que cette dernière accompagne la pantomime et plus généralement les représentations du corps, notamment comme revers du mime puisque la physiognomonie - fenêtre de l'âme - donne à voir sans possibilité d'artifice les états de l'âme puis, à partir du XVIIe siècle avec Cureau de la Chambre (1658), l'expression de l'homme qu'il faut par-là éduquer à se comporter en société afin d'en gouverner sa « contenance ». Voir sur ces points *Histoire du visage*, J-J. Courtine et C. Haroche.

second, Etienne Decroux (Decroux et Pezin 2003), saisi par les expériences corporelles et de « masques » du Vieux-Colombiers, devient maître du mime chez Dullin puis, de son côté, théoricien de la statuaire mobile dès 1932 et de la pantomime abstraite. Son deuxième disciple, Marcel Marceau crée en 1947 un personnage « Bip » qui renoue avec les Pierrots et présente des saynettes⁵⁶ de la vie quotidienne dans des Pantomimes de Style (Lorelle 2012). La diffusion internationale des spectacles du mime Marceau assure un fond commun de perception de ce qu'est la pantomime et fait perdurer via des écoles (Garcia 2012), la grammaire des gestes de Decroux. Si les tendances actuelles intègrent le clown et plus généralement le cirque et la danse (Jean-Baptiste Thiérrée et Victoria Chaplin depuis 1969, notamment) où le corps reste le véhicule complet et l'objet de transformations, l'ensemble du corps y est affecté et fait naître des personnages ou des comportements contradictoires avec la réalité perçue. Dans l'écrasante majorité des spectacles, les situations présentent des tranches de vie quotidienne ; avec ou sans accessoires, elles recréent une perception de(s) corps à l'opposé de l'utilisation habituelle qu'on en fait, perception rendue plus frappante encore par le fait que les mouvements imprimés à celui-ci, souvent, créent le décor. Le corps fait apparaître *ex nihilo* des formes invisibles auxquelles on se heurte (vitre, vent), des matières par leurs résistances (cordes, poids) ou bien des actions par leur contraire (montée d'un escalier par un jeu de pied qui écrase chaque marche et une main qui descend par saccades, course qui se révèle particulièrement bien au ralenti, illusion de la marche par une absence de déplacement, voire par un déplacement général vers l'arrière), des états par des accidents (Bip désespéré qui ne peut plus arracher le masque du rire).

4.2.3. Eléments définatoires de la pantomime artistique

Une **inversion générale** donne à voir la réalité par son contraire : présence par l'absence, vitesse par le ralenti, désespoir par le rire. Cette inversion perturbe jusqu'au fondement de la perception du corps : loin de l'enveloppe de l'esprit, il constitue l'élément qui anime le monde d'une manière particulière comme on va le voir, le présente originalement sans le représenter, par les moyens inverses de ce par quoi on les (le monde et le corps) connaît et on les montre. Dans cet écartement entre le monde déjà connu et le monde donné à voir sur scène, le corps ne peut qu'être lui-même écartelé puisqu'il constitue et crée à lui seul l'émergence perceptive (et non conceptuelle) des objets malgré leur absence. Entièrement tourné vers l'émergence et la permanence de cette chose (objet ou situation), le corps ne peut pas se morceler. **Il donne à voir par les effets que le monde exerce sur lui** (la vitre apparaît par heurts, la marche produit ses effets de la tête aux pieds). Afin que ces effets produisent au-delà de l'émergence, une quasi existence sensible de l'objet ou de la situation, le **pantomime étire** le temps le long de l'espace du corps ; cela donne la course au ralenti, la marche jusque dans ses infimes répercussions, la segmentation même du mouvement. Ainsi la **continuité** des parties du corps va de pair avec sa **globalité** à cause du déroulé du mouvement. Le corps ne peut être morcelé. Aucune métonymie n'est possible, un marteau d'électricien par exemple ne saurait constituer un mime, une masse par contre – mieux, une cognée - fera sentir ses effets sur l'ensemble du

⁵⁶ *La marche contre le vent, L'escalier, Les tireurs de corde, Le fabricant de masques,* quelques-unes des Pantomimes de style parmi les plus connues.

corps. La pantomime moderne ne peut pas tout montrer parce qu'elle doit avant tout révéler. En l'absence de la pseudo permanence des objets qu'il donne à voir en creux, le mime comme spectacle perd tout intérêt⁵⁷. La pantomime fonctionne par simulacre cette apparence sensible qui se donne pour la réalité ; elle installe d'emblée un corps qui n'est pas animé puisqu'il est le nouveau démiurge. Ainsi, pour que la pantomime existe, le corps paradoxalement adhère au monde dans le sens qu'il le révèle par effets consécutifs du modelé que l'objet ou la situation opère sur lui ; cette **adhérence** d'ailleurs confine le corps à lui-même. Pour qu'une permanence sensible de l'objet ait lieu, le corps doit se mouvoir dans sa **globalité**, c'est-à-dire dans les deux étendues constituées, d'une part, ayant à voir avec l'espace, par l'ensemble de ses segments qui réalisent les effets par lesquels l'objet se révèle (matière ou forme, poids ou surface...) et, d'autre part, le temps qui infuse les mouvements en assurant la continuité prolongée jusque dans les conséquences secondes sur le corps de l'impact d'un objet ainsi continûment révélé. Le corps a une épaisseur à donner dans ces deux dimensions spatiales et temporelles. Epaisseur qui dépend directement du rapport au référent à présenter. Ainsi, l'évocation d'un objet saisi et entièrement contenu dans la main tel qu'un verre ne dure guère plus que le temps de s'en saisir et d'en boire son contenu ; par contre, une montée d'escalier ne se réduit pas à deux enjambées mais s'étire plutôt sur une bonne trentaine de marches qui allonge d'autant la durée normale pour gravir une volée d'escaliers que les effets de la fatigue ralentissent l'ensemble du schéma d'action mis en œuvre, voire le fragmentent. La main tire alors sur la main courante, les pieds retombent sur chaque marche, la montée se fait par des mouvements de balancier d'une hanche sur l'autre. Ainsi, dans la pantomime, le corps amplifie à satiété les schémas d'action qui l'impliquent entièrement et garde intact les *tempii* de déroulement d'actes plus circonscrits. Dès lors, la difficulté de produire un *tempo* sémantique stable et homogène est réelle.

Après ces deux caractéristiques importantes et liées de la pantomime que sont l'adhérence au monde et la globalité du corps, une troisième concerne sa sémiose. On peut qualifier la pantomime de style comme une **pantomime de l'effet** dans la mesure où ce qui est présenté d'un objet ou d'une situation passe indéfectiblement par l'effet physique exercé par eux sur le corps. On se situe d'emblée dans l'action ou dans l'acte et non dans le dire. Ce qui est présenté correspond à ce qui se passerait dans la réalité selon une boucle de rétroaction mêlant caractères physiques et physiologiques. Il n'y a pas production symbolique mais imitation de la réalité. La pantomime montre tandis que, comme on le verra, les structures de grande iconicité en langue des signes appartiennent à un univers diégétique.

⁵⁷ Certaines pantomimes jouent parfois avec des accessoires détournés sur la tension obtenue par la révélation d'une transformation : ce moment marque l'apogée de la saynète. Ainsi, Victoria Chaplin utilise ses vêtements comme des accessoires retournés, replacés, transformés qui modèlent la posture du corps pour révéler finalement l'apparition d'un insecte géant.

4.2.4. Structures de grande iconicité ou les productive signs

A l'opposé de ce qui précède, les Structures de Grande Iconicité (SGI), composées des Transferts de Taille et de Forme (TTF), des Transferts Situationnels (TS) et des Transferts de Personnes (TP) dans la théorie de Christian Cuxac (2000), identifiés et dénommés par le vocable de *productiv signs* dans la littérature (Liddell 1995, Brentari 1998) montrent le morcellement du corps. Les transferts situationnels (TS) par exemple présentent une double appartenance, du corps au locuteur, d'une part, et à l'élément figuré, d'autre part, (la main plate qui figure une voiture de laquelle le locuteur se rapproche pour finalement ouvrir une portière de l'autre main). Les transferts personnels (TP) répondent à la même bi- voire tri-partition successive dans des personnages. Le fait qu'il n'y ait pas d'adhérence au monde mais distanciation dans les SGI permet de considérer comme possible des bipartitions simultanées de personnages au sein desquelles les personnages transférés peuvent se côtoyer. Le corps ou une partie de celui-ci échappe à lui-même et peut être mis à la place y compris d'autre chose. En aucun cas nous ne pouvons dire qu'il y a une intention de révéler que son corps est celui d'un autre. Il n'y a, en aucune façon, dans ces *productive signs*, la recherche de cet effet mimétique. Une des preuves que nous pouvons apporter de cette non adhérence au monde consiste dans la possibilité d'être autre chose qu'un corps et ce, avec des éléments non ressemblants (Chab Nasro devient tour à tour une pomme, un four ; voir http://purl.org/poi/crdo.vjf.cnrs.fr/crdo-FSL-CUC020_SOUND entre 00:15:20 et 00:21:13) (Braffort *et al* 2001). Cette distanciation d'avec sa nature corporelle s'écartant ainsi d'événements physiques et physiologiques, le cadre spatio-temporel dans les SGI peut être re-exploité différemment de la réalité pratique. Les contours de forme dans les transferts de taille et de forme (TTF) s'affranchissent des tailles réelles (comme pour le signe [IMMEUBLE] (<https://media.spreadthesign.com/video/mp4/10/2714.mp4>) dont la hauteur est aussi fonction de l'amplitude maximum du mouvement des bras et des avant-bras ; dessinent des signes composites ([OUVRE-BOÎTE]

(<https://media.spreadthesign.com/video/mp4/10/281619.mp4>) où le pouce et l'index appuient respectivement sur les ailes de l'ouvre-boîte papillon tandis que le majeur reprend la saillance du crochet, marquent d'impossibles mouvements ([BALAI] (<http://www.sematos.eu/lst-p-balai-6482-fr.html>), objet qui devrait être cassé en deux s'il était manipulé de la sorte, [MAGNETOSCOPE] (<http://www.sematos.eu/lst-r-magn%3F%3Ftoscope.html>), où la bande ne devrait pas pouvoir résister au signe). Le mouvement tantôt trace une forme par contour (une bouteille en SGI dont la forme exacte peut être spécifiée en dépit de toute tenue de cette dernière), tantôt marque le déplacement d'une entité (une voiture qui en dépasse une autre : deux mains plates dont l'une contourne l'autre). D'une manière générale, les TTF n'obéissent à aucune métrique. Les segments n'ont aucune épaisseur, aucun poids, ils ne sont d'ailleurs pas dans la durée⁵⁸. Ils n'ont pas non plus

⁵⁸ Le déploiement de la forme d'un bonnet par exemple ne relève pas d'une morphogénèse, il semble que l'expression du déploiement d'une forme dans la durée devrait passer par une autre catégorie celle d'un DT (Double Transfert : à la fois TP et TS) redevable du temps (le TP se situe dans le temps, cas d'une plante qui pousse marqué par un investissement corporel) ou bien plus simplement par un TS. Cette impossibilité d'expression

de longueur propre (un doigt par exemple peut représenter un rayon, une saillance, une personne).

4.2.5 distinctions entre la pantomime et les *productive signs*

On a vu que la distanciation au monde — et donc à soi— en était bien évidemment une condition, dès lors le morcellement du corps pour les SGI tout à la fois rompt avec la globalité du corps que les effets recherchés par la pantomime imposent et provient en droite ligne de cette non adhérence du corps et du monde. Quand bien même, à travers les SGI, on souhaiterait révéler, à l'instar de la pantomime, une absence par des effets physiques et physiologiques qu'une entité exercerait sur le corps, on ne le pourrait que très partiellement puisqu'il est maintenu à distance du monde. En outre, avant même que le corps soit celui d'un autre, il doit pouvoir exprimer une distance au monde qui implique elle-même une distance à soi : le corps doit avant tout pouvoir être autre chose que lui-même. Différent de lui-même pour qu'il puisse exprimer un dire et non pas un acte, son unité doit disparaître. Ainsi par son morcellement, son « démembrement symbolique » maintenu lui interdit de retrouver sa globalité et donc d'exprimer le monde par les seuls effets qu'il exerce sur lui. **D'un côté dans la pantomime, on a le maintien d'une globalité pour exprimer sur le corps les effets du monde et, de l'autre, pour les *productive signs*, on a le maintien d'un morcellement pour exprimer le monde par les effets du corps.**

Du point de vue de la modalité, la pantomime inclut de fait la proprioception dans sa structuration et en quelque sorte l'inverse puisque l'essence même de cette modalité : la distinction entre les mouvements du monde et le mouvement du corps, est jouée de sorte à produire un simulacre, c'est-à-dire faire prendre les mouvements du corps pour des mouvements structurés par l'environnement. C'est parce que la modalité grâce à laquelle il y a une distinction forte entre le mouvement actif et le mouvement subi est la proprioception que le simulacre visuel est possible, malgré l'absence évidente d'escalier à monter, de corde à tirer ou de baie vitrée à longer. Ainsi dans la pantomime, la vision révèle l'absence d'objet et dans le même temps renvoie vers une autre modalité qui, elle, réfracte non plus une image mais un film inversé, celui de la densité d'un objet en creux. Les SGI ou les *productive signs* ne jouent pas sur cette bimodalité sensorielle et n'inversent rien. En outre, le référentiel toujours co-présent pour la pantomime relève d'un centrage exclusif au monde.

La pantomime adhérente au monde et globale ménage une sémiose fondée sur l'action dans la mesure où le corps en son entier est le véhicule de gestes *a priori* non segmentés reprenant en les amplifiant des schémas d'action praxiques ; ces derniers laissent une gamme d'une telle étendue de *tempii* qu'elle ne favorise pas l'émergence d'unités stabilisantes. Au demeurant la pantomime – moderne, à défaut de connaissances sur les modes d'expression

de la durée dans les TTF soulignée par B. Garcia (Garcia 2010) verse l'expression des phénomènes du côté des TS. Ainsi, le mouvement d'une forme relève inévitablement d'un TS.

dans son histoire – simulacre permanent, rejoue les effets du monde sur le corps, pour cela elle s'inscrit entièrement dans une conception kinesthésique et exploite une simulation transmodale faisant ressurgir sur la vision ce que la proprioception inverse.

A l'inverse, les Structures de Grande Iconicité (*Productiv Signs*) que l'on rencontre dans les LS, présentent toutes une segmentation, un morcellement voire un démembrement du corps. La distance au monde y compris à sa propre présence donc, permet d'exploiter les effets provenant du corps jusqu'à un certaine légèreté inertielle (Benchiheub 2017), en cela aussi le *tempo* interne homogénéise la stabilisation temporelle des unités. Cette indépendance à ce que l'environnement peut exercer comme effets laisse à disposition une large palette de distinctions segmentales, exploitée d'ailleurs entre autres selon des regroupements de segments très productifs : les paramètres. Les SGI disent en montrant et ne sont ni dans la révélation ni dans le simulacre. A l'intérieur des possibilités bimodales de la vision et de la proprioception, elles jouent sur les repères mais jamais dans la simulation d'une modalité par l'autre.

4.2.6. Retour sur la position de McNeill

En somme, **la pantomime artistique du XX^e siècle relève de l'action et du simulacre qui présente les effets du monde malgré son absence** et, à ce titre, ne devrait pas figurer dans ce **continuum de gestualité symbolique qui représente le monde en l'absence de ces effets**. Rejetée du côté de la gestualité (*versus* des signes), l'acception de la pantomime qu'en fait McNeill (2014 : 150 [LIA]) est éminemment praxique. Elle est celle d'une imitation des actions et des événements qui conviendrait selon lui à la théorie du geste premier dans l'origine du langage. Cette approche ne pense pas le lien de façonnage des objets et de leur utilisation quotidienne donné par la gestuelle praxique et sans cesse déposé dans la gestualité symbolique ; lien que nous avons esquissé dans l'introduction générale. Au contraire, l'approche de McNeill est clivante et ne considère aucune porosité entre le geste d'action et celui de la représentation. La pantomime représenterait l'action ou l'événement sans que l'objet avec lequel il y a une interaction ne soit lui-même pris dans un réseau génétique formel avec le geste qui l'a façonné ou qui le manipule. Pour McNeill, la pantomime serait la seule possibilité d'expression gestuelle dans l'origine gestuelle du langage (McNeill, 2014 : 153 "*The second problem is that the gestures of gesture-first would be pantomimes. Gesture-first claims the initial communicative actions were symbolic replications of actions of a self, others and entities, and these pantomimes later scaffolded speech.*").

Pour lui, la gestualité obéit au fond à trois instances séparées : l'action, l'image, le signe. La pantomime est du côté de l'action et ne répond pas à la même sémiotique que la parole et à ce titre ne peut pas lui être adjointe (« *What matters is whether or not two modes of semiosis combine to co-express one idea unit simultaneously. The fundamental problem is that pantomime lacks a global-synthetic semiotic. The semiotic is bottom-up. Shoving your hand in your pocket or purse, removing it with the first finger and thumb pinched, the other fingers curled in, moving the hand to the front and rotating it a half turn, pantomimes taking out a*

key and turning a lock; but the semiotic is not global and synthetic — every movement is meaningful in itself and the whole is built up out of these elements.” Ibid. p. 154). Autrement dit l’encours de l’action n’est pas celui du geste. Mais alors pourquoi continuer à placer la pantomime au milieu du *continuum* ?

4.3. Part verbale et part gestuelle des Langues signées

Simplement parce que depuis 25 ans une part significative de la littérature sur les LS et ses rapports avec la gestualité s’est développée autour de cette idée d’imitation de l’action (Arbib 2005, 2012 ; Brentari 1998 ; Goldin-Meadow 1993, 2014 ; Goldin-Meadow & Brentari 2017 ; Lausberg et al 2003 ; Liddell 2003 ; Liddell & Metzger 1998 ; McNeill 1992, 2000, 2014 ; Ortega 2016 ; Schembri et al 2005 ; Singleton et al 1995 ; Sutton-Spence & Boyes-Braem 2013 ; Tomasello 1996, 2010 ; Zlatev 2008). Elle laisse une part gestuelle (de gradient) à l’expression manuelle dans les LS (signes catégoriel). Part qui caractérise les structures de grande iconicité à travers ces imitations de l’action. L’imitation de l’action et la présence de la situation dans la gestualité semblent caractériser les variations parsemées dans les paramètres du mouvement et de l’emplacement. C’est le cas selon Liddell (2003, p. 355), notamment dans l’expression des pronoms en ASL dont l’emplacement suit la taille effective de la personne désignée, voire sa position dans l’espace. Potentiellement, le mouvement pourrait être un bon dépositaire paramétrique de la part coverbale qui résiderait dans les LS (Goldin-Meadow & Brentari 2017).

Une gradience du mouvement pourrait ainsi justifier cette part gestuelle.

Sans que nous ayons dédié d’étude spécifique à cette question de la part gestuelle dans les LS, dans les chapitres consacrés au pointage (section 2.6.3) et à la négation (sections 3.6.1 et 3.6.3), nous avons montré que l’usage des cadres de référence égocentrés et intrinsèques multiples soit de manière associée (pointage) soit d’un seul point de vue intrinsèque (négation) dans au moins 11 LS révélait 1/des phénomènes d’invariance communs entre LS et gestualité, 2/ des phénomènes de scalarité catégorielle et 3/ toute possibilité d’investissement expressif pour le cadre de référence non utilisé par l’invariance.

L’utilisation alternée des deux cadres de référence dans l’expression manuelle du temps à travers le lexique de 21 LS permet au mouvement ou à l’emplacement du signe d’exprimer des notions qu’on peut qualifier de coverbales (ancrage *hic et nunc*, déictiques...). Ainsi, la pluralité des cadres de références et donc des structurations que le mouvement et l’emplacement peuvent porter, laissent toujours la place à un autre type d’investissement. Finalement, on pourrait s’étonner que le mouvement ou l’emplacement ne portent pas une part d’expressivité qualifiable de coverbale, non pas l’un ou l’autre, mais plutôt grâce à l’ensemble des potentialités que chacun de ces paramètres ouvre. Par-delà les cadres de références dont on a vu l’utilisation variée, les modalités sensorielles jouent également un rôle de structuration tantôt du côté de la proprioception, tantôt du côté de la vision. Les lieux de structuration, sur la main ou sur le bras avec la notion de flux de propagation de mouvement multiplient encore les potentialités d’investissements sémantiques.

Pour nous la question est moins de savoir quelle est la part coverbale dans les LS que de se demander si on peut tenir un raisonnement d'investissement langagier qui recouvre l'ensemble des productions expressives gestuelles dans une LS (Sandler 2012) ? Est-il possible de concevoir un investissement simultané sémantique, pertinent dans la LS en question, de tous les niveaux de structuration pour chacun des signes et pour tous les paramètres ? Cela relèverait d'un encodage complet, une saturation sémantique totale au sein de laquelle *a priori* aucun changement sémantique ne serait possible. Tout encodé, entièrement saturé de niveaux linguistiques, chaque paramètre occuperait une place sémantique propre. Aucune langue ne fonctionne ainsi. Un changement est toujours possible, sans quoi aucune diachronie n'existerait.

Dans la littérature, le cadre de lecture et d'analyse unique des signes et des gestes a été jusque-là celui d'une égocentration. Ce cadre de référence égocentré constitue l'unique point de vue d'analyse pour l'orientation, l'emplacement et le mouvement. Il en va différemment du paramètre de la configuration qui est étudié en lui-même : la position des doigts est définie par rapport à eux et par rapport à la paume. En dehors de la configuration donc, l'ensemble des paramètres manuels est toujours vu du seul point de vue égocentré. Or, lorsque la structuration d'un phénomène langagier concerne le seul cadre de référence intrinsèque — comme c'est le cas de la négation (chapitre 3) — soit l'analyse égocentrée ne permet pas de dégager des invariants recouvrant l'ensemble du phénomène étudié (c'est le cas de la négativité), soit le cadre de référence égocentré est porteur d'un phénomène expressif présentant une variabilité qui peut être fonction de la situation. Cette variabilité peut être analysée comme relevant de la gestualité. Quand l'égocentration constitue le seul cadre de l'analyse, alors non seulement, le fait langagier quand il est structuré de manière kinésiologique n'est pas perçu, mais, de plus, seul le phénomène gestuel émerge. Il est donc nécessaire d'étendre notre analyse aux deux niveaux et de ne juger du caractère linguistique ou coverbal qu'en ayant exploré les possibilités de catégorisation des deux cadres de référence.

Au fond, ce que notre recherche met au jour, c'est la diversité des cadres d'analyse pour les phénomènes gestuels symboliques. Il ne s'agit pas des composantes alignables de chaque paramètre comme par exemple, pour le mouvement : la trajectoire, la direction, la forme l'itération, la dynamique, la durée et la symétrie. Il s'agit plutôt de niveaux empilables. A côté de la cinématique, la kinésiologie avec son cadre de référence intrinsèque et multiple, prend en compte les liens entre les segments, en fonction du flux de propagation du mouvement. Cette approche kinésiologique des gestes redéfinit ce qu'est la trajectoire. Elle est potentiellement distribuée sur plusieurs segments et est catégorisable selon les pôles des degrés de liberté mis en mouvement ou mis en position marquée (voir sections 3.6.1 et 3.6.3 pour la négativité). La direction du signe y est celle donnée par le(s) pôle(s) du/es degré(s) de liberté mis en mouvement, non compris le transfert de ce mouvement sur un autre segment. La forme d'un signe n'est pas jugée en fonction de la trace visuelle laissée dans l'espace par la main mais selon le déroulé du ou des degrés de liberté mis en mouvement sur le segment qui

génère le geste, soit sur le substrat (voir section 1.2.4). Elle relève d'une véritable morphogenèse (Thom 1972). La dynamique est fonction du segment qui génère le geste. Nous allons en voir un exemple de structuration dans la section suivante à propos du flux et de la télélicité.

4.4 Etude de la télélicité pour des verbes en ASL

L'étude de la télélicité dans les LS a connu un saut qualitatif remarquable avec l'analyse kinésique qu'en ont faite Wilbur & Malaia (2008). Réalisée grâce à de la capture de mouvement (une combinaison sous forme d'exosquelette parsemée de centrales inertielles [Gypsy 3.0 motion capture suit]), l'étude portant sur 40 signes en ASL (24 téléliques et 16 atéliques) montre des caractéristiques cinétiques remarquables.

i/ La vitesse est plus rapide et la durée plus courte pour les verbes téléliques que pour les verbes atéliques.

ii/ Les verbes téléliques présentent un pic de vitesse plus important que les verbes atéliques.

iii/ Les signes téléliques sont plus décélérés que les signes atéliques. Cette décélération est atteinte plus rapidement pour les verbes téléliques.

iv/ Autre résultat, la pente entre le pic de vitesse et la décélération finale est plus raide pour les verbes téléliques que pour les verbes atéliques.

Malaia & Wilbur montrent que des caractéristiques cinématiques issues du paramètre du mouvement distinguent et catégorisent des phénomènes sémantiques considérés comme ténus. La capture du mouvement apporte donc des mesures à même de rendre des différences sémantiques significatives. Quelques questions émergent de ces résultats corroborés et étendus à la gestualité par l'étude de Strickland et al en 2015. Est-ce que des traits cinétiques constituent une explication suffisante pour séparer l'aspect lexical télélique et atélique ?

4.4.1 Etudes sur la télélicité dans 21 LS

Ces notions de vitesse, d'accélération et de décélération appartiennent bien aux caractéristiques physiques attendues de la dynamique, qui qualifient la qualité du mouvement. Elles semblent assez proches des caractéristiques gestuelles de bornages mis au jour par Müller (1998) pour la gestuelle et testée dans une étude portant sur l'aspect grammatical pour trois langues vocales (allemand, russe et français) et son accompagnement gestuel (Cienki et Irishkhanova, 2018). Les gestes accompagnant l'expression grammaticale du perfectif sont plutôt apparentés à des décélérations plus brusques que les gestes co-occurents de l'imperfectif qui ne semblent pas avoir de frontières marquées. Les résultats pour le français montrent que les gestes co-occurents de temps perfectifs au passé (passé composé) sont plus brefs que les gestes associés redevable d'un aspect imperfectif (à l'imparfait) (voir Boutet et al 2016, P.146 [Vestnik]).

Certes, la différence est grande entre la perfectivité — catégorie aspectuelle grammaticale — et la télicité qui relève d'un type de verbe (Gosselin et François 1991). En français, le passé composé relève du perfectif, tandis que l'imparfait — temps du passé également — relève de l'imperfectif. Ainsi « j'ai chanté » signale une action révolue, bornée, alors que « je chantais » est un événement non borné dans le sens où on n'envisage pas sa fin quand bien même cet événement est passé (Brunot 1922). Le classement proposé par Vendler (1967) en verbes d'états, d'activités et d'accomplissements et verbes à réalisation (*achievement*) avec un test de télicité⁵⁹ rejoint finalement la distinction faite par Garey en 1957 lorsqu'il introduit la notion de télos en français. Ainsi la perfectivité qui caractérise le passé composé peut être associé à un verbe télique (« sortir ») : *il est sorti*. Tout autant que l'imperfectif passé (l'imparfait) peut être appliqué au même verbe télique : *il sortait* ; phrase pour laquelle d'ailleurs on attend une action ou un événement plus bref encore. Ainsi en français ces deux notions — perfectivité et télicité — sont bien distinctes et peuvent être utilisées indépendamment.

Si le rapprochement entre télicité en ASL et perfectivité pour la gestuelle semble converger vers des caractéristiques cinématiques communes, l'approche kinésiologique présentée dans le chapitre 1 peut expliquer certaines causes de ces comportements physiques et, d'une certaine manière, réconcilier le corps avec le mouvement.

Les lois du mouvement présentées dans la section 1.1. aident à comprendre la circulation du mouvement sur le membre supérieur. Ainsi, la pente inertielle décroissante entre les segments du membre supérieur à mesure qu'on s'éloigne de l'épaule (la main représente 24% de l'inertie du bras, l'avant-bras 65%), tend à propager le mouvement du bras vers la main dans une pente naturel, tandis que le flux inverse — de la main vers le bras — nécessite une énergie déployée sur la main bien plus importante pour que le transfert remonte vers l'avant-bras.

La loi de Fitts (Fitts 1954) selon laquelle pour relier deux points, la vitesse moyenne augmente en fonction de leur distance. Quand la distance entre deux points double, la durée du mouvement pour relier ces points demeure quasi inchangée. L'impact sur les gestes est tel que l'atteinte précise d'une cible éloignée prend plus de temps que d'atteindre une cible floue à la même distance. En somme, le contrôle moteur ralentit le mouvement pour le rendre précis.

La loi de la puissance 2/3 (Viviani & Flash 1995) pour laquelle la vitesse ralentit dans cette proportion élevée à la puissance 2/3 en fonction de la courbure des gestes, dit que plus le rayon de courbure augmente dans un geste, plus le mouvement est ralenti. Ceci permet de comprendre par exemple qu'au point de rebroussement entre les deux pôles opposés du

⁵⁹ si on peut appliquer la proposition : « en une heure » le verbe est télique, si, par contre la proposition « pendant une heure » s'applique alors le verbe est atélique. Ainsi, l'exemple « Pierre a construit la maison » est télique parce que la proposition « Pierre a construit la maison en un mois » s'applique tandis que « Pierre a construit la maison pendant un mois » paraît bizarre. « Pierre a habité la maison pendant un mois » rend le verbe « habiter » atélique puisque « Pierre a habité la maison en un mois » ne fait pas de sens.

mouvement autour d'un degré de liberté (ou de plusieurs en 3D), comme par exemple aux abords du passage en aller-retour d'un mouvement de flexion et d'extension de la main, la vitesse diminue de manière drastique.

La loi d'opposition de phase (Berthoz, 1997, p. 157) couple plusieurs degrés de liberté éventuellement sur plusieurs segments lors de gestes afin de diviser le contrôle moteur par autant de degrés de liberté ainsi assujétis. Le contrôle moteur à déployer s'en trouve diminué.

La dernière des lois du mouvement à prendre en compte dans ses effets cinétiques concerne le mouvement diadochal découvert par MacConaill (1946). Lorsqu'un segment a trois axes de rotation dont l'un court le long du segment, alors le mouvement des deux autres axes entraîne un mouvement involontaire autour du troisième axe.

Toutes ces lois sont impliquées dans la détermination du flux de propagation du mouvement. Ainsi, pour ces deux signes de LSF —et [PLACE] et [SAISIR], les changements de configuration mettent en jeu le même type de mouvement le long des phalanges : une flexion. Ne considérons qu'une seule main pour ces deux signes. La seule différence qui existe alors entre ces formes gestuelles est le flux du mouvement (voir la définition de la forme gestuelle donnée en 1.1.4.2). Le mouvement de flexion se propage du bout des phalanges vers le poignet pour le signe [PLACE] (figure 4.1), selon un flux distal-proximal, et il se propage du poignet vers le bout des doigts pour le signe [SAISIR] (figure 4.2), c'est-à-dire selon le flux opposé. Ces deux signes ont une configuration initiale identique. Les configurations finales différentes pour ces deux signes ne résultent que de flux opposés. La durée du signe [PLACE] est de 380ms et de 290ms pour le signe [SAISIR].



Figure 4.1 [PLACE] en LSF. Le signe est décomposé à trois moments. Le flux de propagation du mouvement de flexion est proximal-distal. Le poignet est fléchi en premier lieu puis les phalanges proximales sont à leur tour affectées par ce mouvement de flexion. Les phalanges médiales sont légèrement fléchies avant que le contact avec le pouce ne vienne arrêter la propagation de cette flexion.

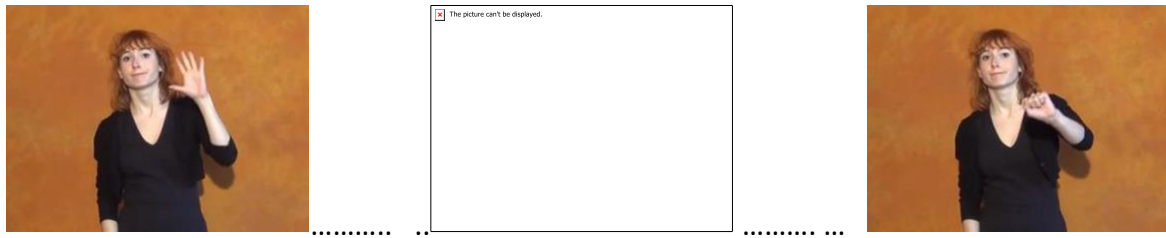


Figure 4.2 [SAISIR] en LSF. Le signe est décomposé à trois moments. Le flux de propagation du mouvement de flexion est distal-proximal. Le mouvement de flexion affecte en premier lieu les phalanges distales puis est transféré sur les phalanges médiales avant d’entraîner les phalanges proximales puis le poignet.

4.4.2 Matériel et méthodes

Notre corpus est composé de 10 signes ([ALLER], [SORTIR], [VENIR], [ARRIVER], [CHERCHER], [TROUVER], [VIVRE], [MOURIR], [CONTINUER] et [COMMENCER]⁶⁰) pris dans 21 langues des signes parmi cette liste (allemande, américaine, autrichienne, brésilienne, britannique, bulgare, espagnole, estonienne, finnoise, française, indienne, islandaise, italienne, japonaise, lettone, lithuanienne, polonaise, portugaise, roumaine, russe, suédoise, tchèque, turque et ukrainienne). Nous avons choisi ces signes en fonction du contraste : pour chaque verbe télique, un équivalent atélique a été sélectionné. Ils répondent aux tests de Vendler (1967) et de Garey (1957). Les verbes sont téliques quand leur inclusion dans la phrase « Combien de temps cela prend pour X » est valable (Vendler). Ils sont atéliques lorsqu’ils n’expriment pas de but particulier et que l’action est réalisée dès le commencement (Garey).

Des annotations ont été faites pour le contact, pour les changements de configuration et pour le flux du mouvement, le tout sous ELAN (voir Boutet et Blondel 2016). Les contacts pris en compte sont ceux de la main dominante sur n’importe quelle autre partie du corps. Des changements de configuration ont été comptabilisés dès lors qu’une autre configuration répertoriée était atteinte. Le flux a été annoté sous trois formes possibles : distal-proximal, proximal-distal ou indéterminé. Ce dernier item est choisi quand aucune différence

⁶⁰ Parmi les 10 signes, deux signes [CONTINUER] et [COMMENCER] sont analysés comme des verbes de phases par Gosselin 2011 et selon cette analyse ne semblent pas relever de la télicité. Toutefois, le signe [COMMENCER] dans les LS n’est pas à voir comme une part d’une construction de phase (« Il commence à pleuvoir »), mais comme un verbe plein. On n’exprimera pas la phase initiale par le signe [COMMENCER] mais plutôt en LSF par un autre signe qu’on pourrait gloser par [COMMENCEMENT] et qui ressemble formellement à un coup de feu en l’air imité d’un pistolet. Il semble qu’il en aille de même des autres LS étudiées : deux signes différents sont utilisés. Pour [CONTINUER], il semble que l’aspect duratif soit plus clairement exprimé (longue durée du signe, mouvement sans accélération, présence possible d’un support comme l’autre main...). Ainsi, après un examen approfondi suggéré par Laurent Gosselin, ce signe ne semble pas relever de la télicité. Les autres signes répondent au test *time-span # time-frame test*, et relèvent de la télicité selon la répartition figurant dans les schémas.

temporelle n'apparaît entre le mouvement des degrés de liberté ou quand le signe n'affecte qu'un seul degré de liberté. Quand un décalage temporel existe dans le mouvement entre plusieurs degrés de liberté quel que soit le segment affecté, le flux est marqué.

4.4.3 Principaux résultats

Les résultats du contact (fig. 4.3) montrent clairement une différence entre verbes téliques et verbes atéliques, ces derniers n'étant que très peu affectés par un contact. La décélération marquée pour les verbes téliques notée par Malaia & Wilbur pour l'ASL (critère iii/, voir section 4.3.1) peut s'expliquer par le contact qui provoque une décélération nette.

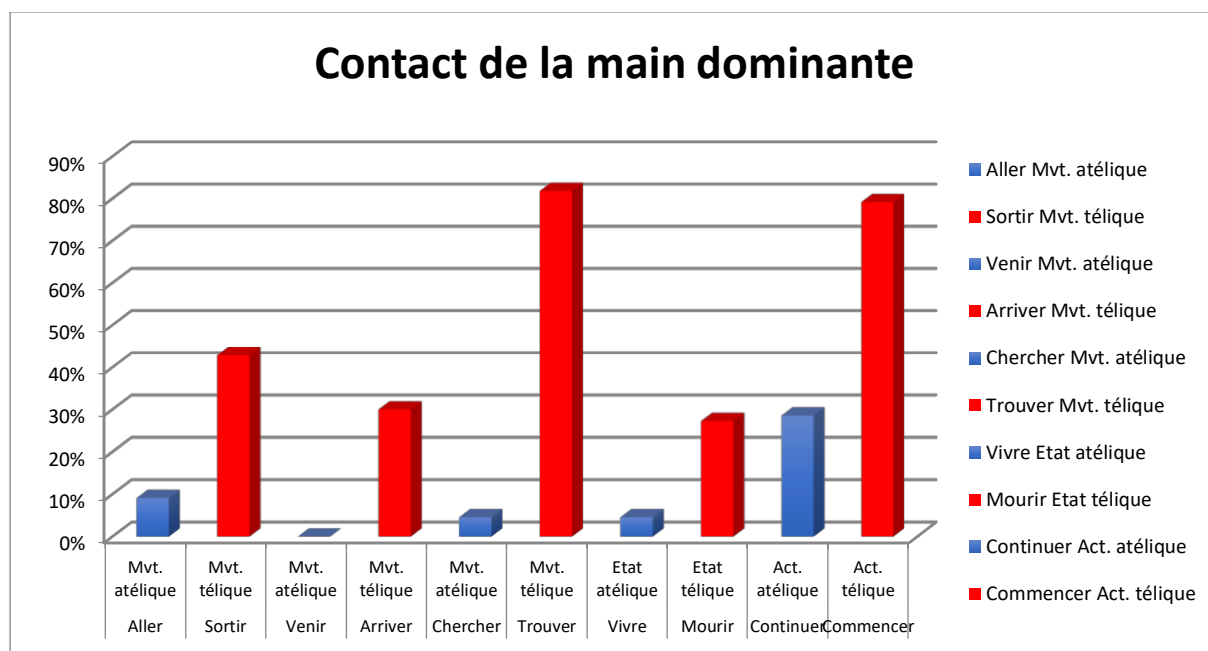


Figure 4.3 Contact de la main dominante avec un autre élément corporel autre qu'elle-même pour 21 LS.

Le deuxième résultat de notre étude concerne le changement de configuration au cours des signes. Les configurations des verbes téliques changent bien plus que les configurations des verbes atéliques (voir ci-dessous figure 4.4). Cette tendance apparaît dans des proportions non significatives. Comme vous pouvez le voir, ceci est vrai pour l'ensemble des couples de verbes à l'exception des signes [VIVRE] et [MOURIR].

Ces changements de configuration signifient aussi que les mouvements affectent plus les doigts pour les verbes téliques que pour les verbes atéliques.

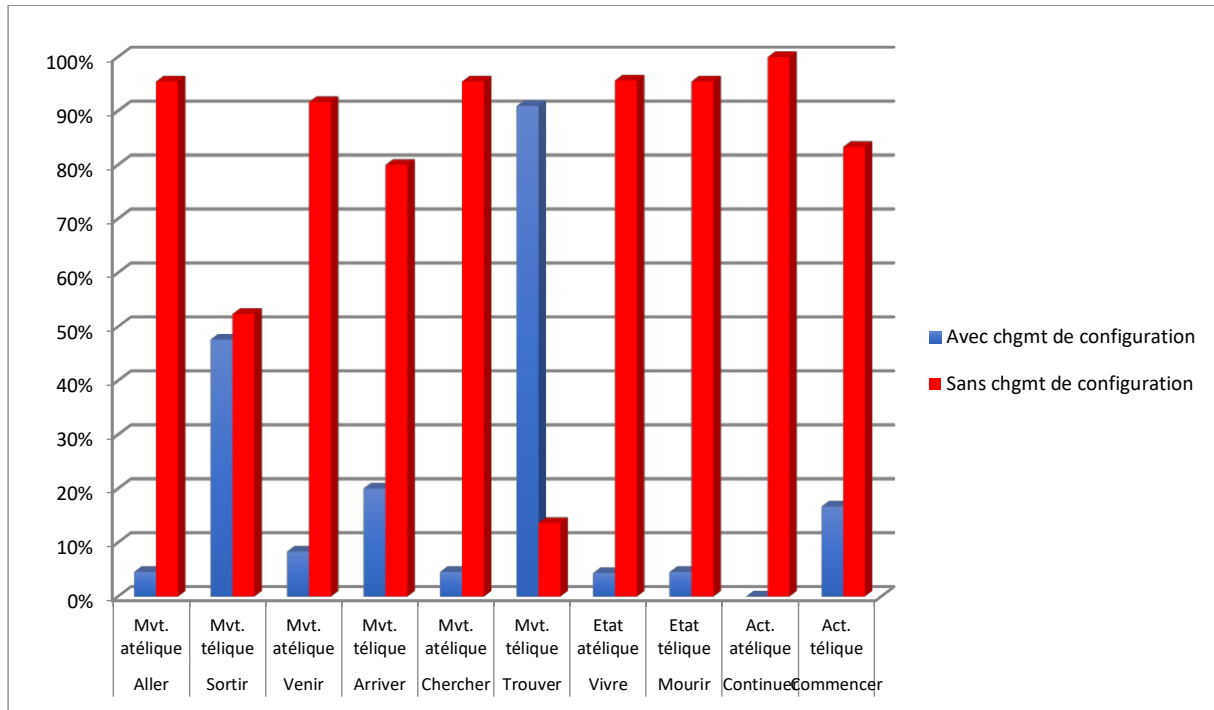


Figure 4.4. Graphique des configurations et de leur changement au cours des signes dans 21 LS.

Le résultat le plus significatif concerne le flux de propagation du mouvement (voir ci-dessous, figure 4.5). Les verbes téliques sont significativement plus disto-proximaux que les verbes atéliques qui sont préférentiellement proximo-distaux. Le mouvement des verbes téliques semble être initié sur la main et parfois sur les doigts, puis le mouvement est transféré sur un segment plus proximal.

Quel que soit le flux, les amplitudes des mouvements de la main exprimées en distance parcourue sont plus réduites que celles des mouvements du bras. Cela signifie que les butées articulaires sont atteintes plus rapidement pour des mouvements de la main que pour ceux affectant l'avant-bras ou le bras. Ainsi, les décélérations dues aux butées articulaires sont atteintes plus rapidement pour les signes dont le flux est distal-proximal (ici majoritairement pour les verbes téliques) que pour les signes dont le flux est proximal-distal (voir critères i/ et iii/ de Malaia & Wilbur, voir section 4.3.1).

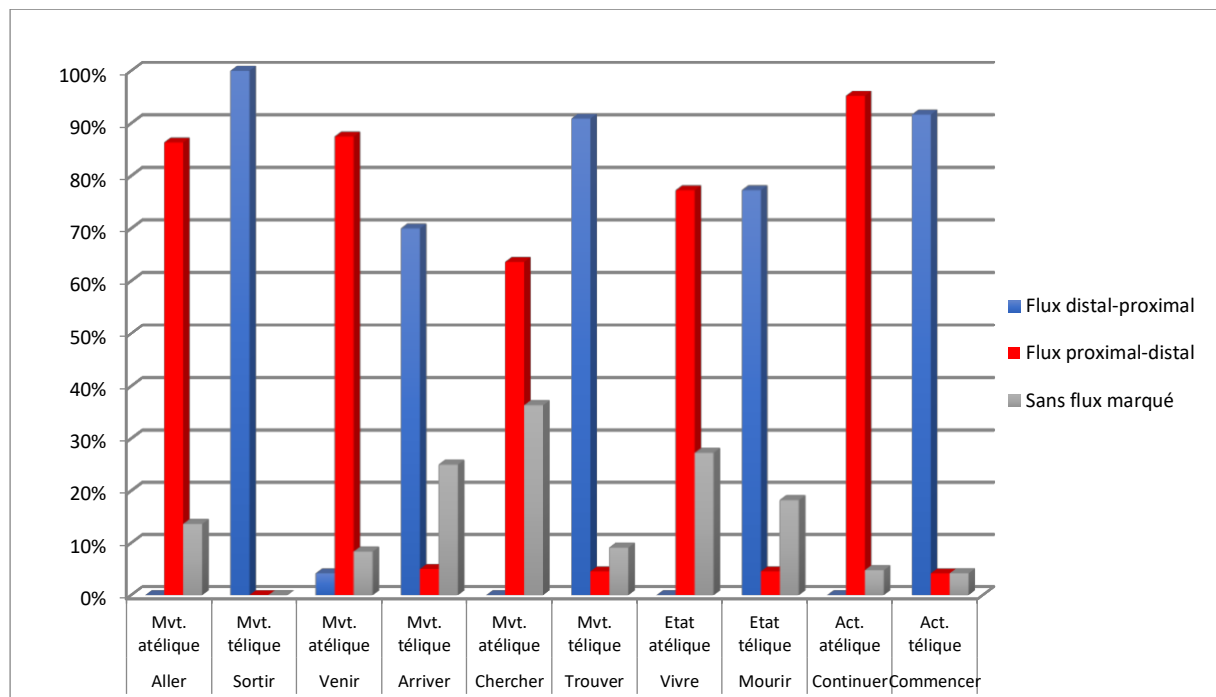


Figure 4.5 Répartition du flux de propagation du mouvement selon les signes téléiques ou atéiques dans 21 LS.

4.4.4 Niveau d'analyse kinésiologique de la téléicité

Pour les verbes atéiques, au contraire, les mouvements commencent sur un segment proximal, comme le bras. Ce mouvement provoque un déplacement progressif de la main (déplacement au sens de la section 1.1.3.1) avant que le transfert du mouvement n'affecte l'avant-bras. A ce moment-là, la main est toujours en déplacement. Finalement, le mouvement est transféré sur la main qui subit alors un mouvement propre. Pendant tout le signe, le mouvement de la main a été lissé, sans véritable à-coup. Les signes atéiques durent plus longtemps que les signes téléiques (critère i/) parce que la pente inertielle est favorable à ce sens (proximal-distal) et ne nécessite pas de pic de vitesse pour combattre l'inertie (critère ii/). La pente entre le pic de vitesse et la décélération est bien évidemment plus faible pour les verbes atéiques que pour les verbes téléiques (critère iv/), étant donné, premièrement, que la vitesse au niveau de la main est moins importante pour le flux proximal-distal qu'elle ne l'est pour le flux distal-proximal et, deuxièmement, que la décélération est plus rapide pour le flux distal-proximal, la butée articulaire de la main est atteinte plus rapidement et le transfert sur l'avant-bras ne remonte guère au-delà.

En résumé, l'ensemble des critères cinématiques révélés par l'étude de Malaia & Wilbur peuvent tous être expliqués par une approche kinésiologique : la durée, la vitesse, le pic de vitesse, la décélération, la pente entre le pic de vitesse et la décélération. La géométrie des axes des degrés de liberté, l'inertie et les lois du mouvement expliquent les éléments cinématiques épars mis au jour par Malaia & Wilbur. Le flux du mouvement constitue bien le facteur distinctif unique qui balance de part et d'autre les signes téléiques des signes atéiques.

On le voit à nouveau ici, le fait de se détacher de la seule main pour considérer aussi les mouvements de l'avant-bras et du bras, le fait de passer d'un cadre de référence égocentré à un cadre de référence intrinsèque et multiple, permet de trouver des invariants. La télicité dans les LS répond à un niveau de structuration kinésiologique qui montre des répercussions au niveau de la main sur un plan cinématique.

Conclusion

Les différents critères du *continuum* dit de Kendon reposent sur une analyse voco-centrée pour la partie verbale comme pour la partie coverbale. Que la nécessité de la parole (vocale) diminue à mesure qu'on s'approche des LS ne fait aucun doute (1^{er} *continuum*), mais la globalité supposée des gestes dans le 4^e *continuum* provient sans doute d'une considération holistique de ce qu'est un geste. Il est vu comme holistique parce qu'il est indécomposé. Cette absence de décomposition s'explique parfaitement par le manque de compréhension de ce qui caractérise une unité gestuelle y compris dans ses limites et dans la manière qu'elle peut être composée avec une autre unité gestuelle. Nous avons essayé d'y remédier ici, dans les sections 1.2.3.3 et 1.2.3.4 dans lesquelles ont été exposées quelques compositions entre une position des grands articulateurs (bras, avant-bras) et un mouvement de la main. Délimiter les possibilités de composition permet de comprendre que le sens du geste n'est pas global, seule sa lecture et donc son interprétation peuvent l'être. Le deuxième critère de ce 4^e *continuum* est la synthèse de différentes significations que tout geste réalise et qui est sensée s'opposer à la combinaison linéarisée des langues vocales (*combinatoric linear-segmented property*). Cette vision illustre parfaitement la considération voco-centrée dans laquelle McNeill tient la sémiotisation, dans le 4^e *continuum*.

Le 3^e *continuum* fait de conventionnalisation croissante des gestes vers les LS n'apparaît pas dans les phénomènes de sens que nous avons exposés ici, à savoir la négation (chapitre 3), le pointage (chapitre 2) et plus généralement dans ce qui constitue la structuration du sens des Unités Gestuelles (UG) et l'émergence de certains paramètres manuels des LS (orientation, emplacement et mouvement) consubstantiel à la gestualité (chapitre 1). Au contraire, Unités Gestuelles et Signes des LS montrent une très grande proximité de structure, répondant aux mêmes invariants pour la négation, y compris en-deçà d'une assise phonologique, à un niveau phonétique (section 3.6.3). UG et signes de LS montrent également une remarquable constance dans la séparation des pointages spatiaux et temporels faits d'horizontalité et de verticalité. Il semble même qu'une forme de catégorisation s'applique aux pointages gestuels, suivant qu'ils sont en mouvement ou non, selon la direction de celui-ci par rapport à l'alignement des segments composant le pointage et en fonction de l'accélération de ce mouvement. Certaines limites de conventionnalisation dans l'expression lexicale du temps se font jour pour les LS étudiées : le cadre de référence intrinsèque au sein duquel se comprend l'antériorité voit la postériorité prendre sens dans un cadre de référence égocentré pour certaines LS mais pas pour toutes.

Par-delà les *continua*, la pantomime, l'une des cinq instances du *continuum* (dans la version de 1992) agrège ce que bon nombre de linguistes des LS lui déversent en provenance de la coverbalité de ces langues. La pantomime depuis l'Antiquité a toujours constitué un exutoire des rapports entre signe naturel et conventionnel (Augustin), entre origine possible du langage d'action (Condillac 2002 [1746]), pantalonnades moquées (Cureau de la Chambre [1658]) et creuset des passions (Du Bos 2015 [1719]). Cette forme de représentation continue d'exercer la même fonction d'exutoire, alors même qu'une définition des pratiques modernes montrent les lieux de différence entre pantomime et *productive signs* des LS. La pantomime dans sa pratique actuelle et depuis le milieu du XX^e siècle **inverse** les effets exercés sur le corps dans l'interaction avec le monde parce que ce dernier est absent (simulacre), maintient une **globalité** du corps, **adhère** au monde au point d'ailleurs que les parties du corps ne peuvent être désidentifiées (**identité des segments**). Ce qui s'oppose à la forte **analogie visuelle** des *productive signs* des LS, à la **segmentation** du corps dans laquelle les doigts/la main voire l'avant-bras sont possiblement indépendants parce que **morcelables** voire **désidentifiables** (une configuration plate de la main, paume orientée vers le bas peut devenir une voiture). D'une part, ces critères opposent la pantomime aux *productive signs* et, d'autre part, une partie de ceux qui caractérisent la pantomime (globalité, adhésion dans le sens d'absence de conventionnalisation) rappellent les critères de *continua* dont Mc Neill a affublé la gestualité. La pantomime exerce une sorte de trouble jusque dans la représentation de la nature de la gestualité. Les modes d'expressions sont proches et en quelque sorte en chiasme comme cette formulation le suggère. **D'un côté dans la pantomime, on a le maintien d'une globalité pour exprimer sur le corps les effets du monde et, de l'autre, pour les *productive signs*, on a le maintien d'un morcellement pour exprimer le monde par les effets du corps.** Pourtant la pantomime dans l'acceptation artistique que nous avons défini n'a rien à faire dans le *continuum* des gestes sémiotique. Elle appartient à un univers diégétique, mimétique.

Le débat entre part coverbale des certaines parties des signes des LS et part linguistique a été relancé récemment, de manière plus apaisée par Goldin-Meadow et Brentari. Il est fort possible que les LS aient une part coverbale dans leurs gestes, mais il semble que la solution à cette question ne peut pas faire l'impasse sur les niveaux mis au jour (définition de l'unité gestuelle, flux, cadre de référence intrinsèques multiples, composition selon différents paramètres...). On ne peut réduire un paramètre comme le mouvement à ce qui se passe seulement sur la main et seulement dans un cadre de référence égocentré. Finalement la question de la coverbalité des LS se déplace quelque peu, et devient plutôt : quels niveaux catégoriels voit-on dans la gestualité, ces niveaux sont-ils investis de la même manière dans les LS et inversement ?

Naturellement des adaptations sont à faire entre la gestualité coverbale et les signes des LS. L'expression de l'aspect en est un exemple. Grammatical et du côté de l'expression du perfectif/imperfectif du côté des gestes coverbaux, il est lexicalisé en télique/atélique du côté des LS. Nous montrons que les mêmes mécanismes sont à l'œuvre dans ces deux cas. Les éléments cinématiques qui différencient le perfectif et les verbes téliques, d'une part, et l'imperfectif et les verbes atéliques, d'autre part, sont explicables à un niveau kinésiologique par quelques règles présentées ici. Les raisons profondes pour lesquelles les signes téliques et les gestes perfectifs obéissent à un flux distal-proximal tandis que les signes atéliques et les

gestes imperfectifs répondent à un flux inverse, restent à explorer, mais du moins les éléments cinématiques épars qui caractérisent les expressions gestuelles et signées de ces aspects sont désormais à voir comme un phénomène de surface et le lien structurel entre gestualité et LS pour ce type d'expression est-il montré d'une autre manière, après l'étude de Strickland et al 2015.

Conclusion générale

En préambule d'une ouverture sur la prochaine demi-vie de recherche, je ne conclurai rien de ce qui précède, mais en tirerai quelques fils pour constituer la trame de ce qui s'étend désormais. Quatre thèmes de recherche constituent des pistes dans lesquelles je suis déjà engagé. Elles dessinent une progression i /interrogeant les origines artistiques cachées de nos analyses dans les études gestuelles et des LS ; ii/ poussant plus avant l'analyse de ce que sont les formes des gestes et des signes et des informations qui s'y lovent ; iii/ recourant à la capture de mouvement pour modéliser le flux et la manière dont les programmes moteurs se déroulent dans des types de signe ; iv/ transcrivant ces résultats formels de ce que sont des signes selon l'ensemble des paramètres manuels et non manuels pour *a priori* toutes les LS dans le monde, des gestes et des postures y compris dans l'histoire de l'Art, grâce à une police typographique en cours de développement.

Cette silhouette esquissée des prochains chantiers de recherche part de l'origine de la représentation que nous avons des phénomènes gestuels, creuse la question de ce que signifie analyser la gestualité et non sa représentation, sonde la possibilité de modélisations des formes (Braffort 2016, Boutet et Blondel 2016) et met à disposition un système de transcription qui récapitule l'ensemble de l'approche kinésiologique tout en allégeant celle-ci de la prise en compte de l'ensemble des détails (inclus dans le système de transcription).

Bien conscient que l'étendue de ces questions ne sauraient être résolues seul, à l'intérieur d'une seule discipline, et en une demi-vie de recherche, ces chantiers pourront du moins être ouverts, et, je l'espère, lancer une dynamique.

Influences des représentations gestuelles de l'Art dans l'analyse gestuelle

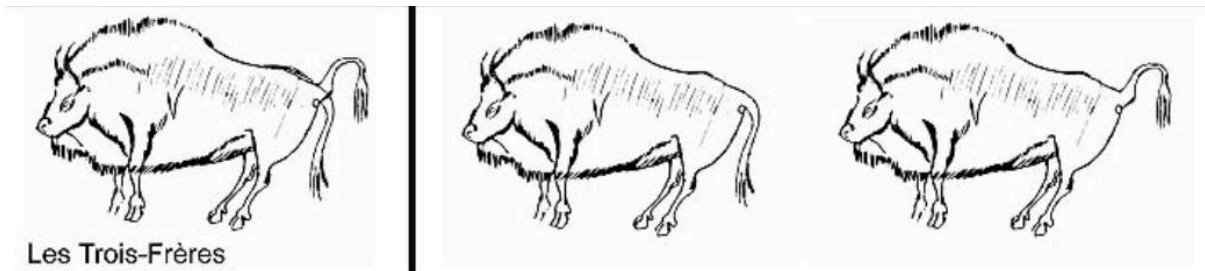
Depuis les premières représentations pariétales (Grotte Chauvet, -35 000 ans avant notre ère) la représentation du geste se heurte au mouvement et à son évanescence. Comme l'a étudié Marc Azéma dans ses travaux (2006), si le mouvement ne peut être rendu directement pour lui-même, du moins les animaux sont-ils représentés en mouvement, saisis dans des postures montrant leur attitude (figure 5.1 a). En mouvement dans une posture particulière mais également, dans certains cas, la décomposition du mouvement de ces animaux est-elle rendue par la superposition d'images successives (figure 5.1 b). Ces superpositions peuvent reprendre la totalité du corps de l'animal, ou bien seulement une partie (figure 5.1 c).



a/



b/



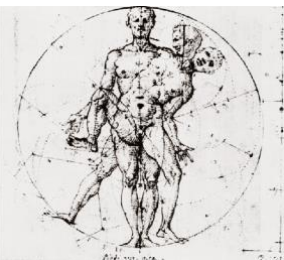
c/

Figure 5.1 Exemples de représentation de postures et du mouvement dans l'Art pariétal du paléolithique inférieure (grotte Chauvet, -35 000 ans) et du paléolithique supérieur (grotte des trois frères, entre -17 000 et -12 000 ans avant notre ère).
 a/ Grotte Chauvet, panneau montrant différentes attitudes de lions. b/ détail des rhinocéros dans la grotte Chauvet pour lesquels l'ensemble du corps est redessiné en une sorte de vue légèrement surplombante par superposition d'images.
 c/ Exemple de décomposition du mouvement par superposition fragmentaire de la queue dans la grotte des Trois-Frères.

Ainsi, pour pallier le figement que provoque le dessin et donc l'image, très rapidement dans l'histoire de l'Art (dès son origine ?), deux techniques sont mises au point pour représenter le mouvement ; elles consistent à rendre une posture particulière d'une part, et, d'autre part, à recourir à l'itération. Ces techniques sont utilisées continuellement et perdurent y compris dans le cinéma et la vidéo qui, au fond, décomposent le mouvement par itérations successives d'images prises les unes à la suite des autres (figure 5.2). Nous enregistrons actuellement de manière mécanique les figures que les premiers Homo Sapiens dessinaient, rendant les différents instants en décalant les dessins les uns à côté des autres.



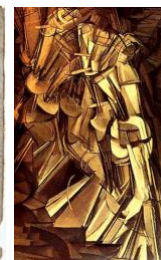
a/



b/



c/



d/



e/

Figure 5.2. Exemples de représentation du mouvement par itération partielle ou totale des corps à travers différentes époques de l'histoire de l'Art. a/ Cerf(s) traversant une rivière (grotte de Lascaux -17 000 ans). b/ Extrait du codex Huygens Etude de la cinétique du corps humain, finalement attribué à Carlo Urbino (autour de 1550). c/ Etude de Jean-Auguste-Dominique Ingres 1827, musée de Montauban. d/ « Nu descendant un escalier » de Marcel Duchamp, Musée de Philadelphie. e/ Extrait de photogrammes successifs dans une vidéo, projet mené par Alan Cienki.

Principales représentations des gestes dans l'art, impossibilité de présenter le mouvement

Le mouvement en tant que déroulé continu n'est pas représentable par le dessin, par la peinture ou la sculpture — arts de l'instant — et ce, depuis plus de 35 000 ans (Michaud 1998). La Renaissance italienne avec la perspective artificielle (Alberti 1435, Panofsky 1975, Baltrusaitis 1983, Arasse 1999) apporte à la fois un miroir déformant en offrant la représentation de la troisième dimension, obligeant en cela à l'étude des proportions humaines (De Vinci 1490, Dürer 1528, Panofski 1945) et à une étude complète de l'anatomie motrice humaine susceptible de donner une idée du mouvement par la contraction de muscles en surface (Rabbi-Bernard 2003, Ciardi 2003). On approche l'idée du mouvement en resituant le corps dans ses proportions et dans le milieu dans lequel l'artiste le place. Désormais, l'idée de ce qui va advenir des corps, du geste qui va être effectué, est rendue presque visible par les contractions musculaires apparentes à la surface des corps, elles orientent le déploiement du mouvement. La surface du corps révèle la réaction au poids d'un objet tenu, anticipe l'action effectuée, prépare le déroulement du geste, oriente la direction que prendra le personnage à partir de sa posture, toujours en suspens. L'anatomie rend possible la lecture des gestes à la surface des corps. Pourtant l'étude des nus dans les cours de dessins anatomiques n'y suffit pas, parce que précisément les modèles prennent la pose, effaçant de la surface de leur corps toute dynamique⁶¹. L'inscription de la dynamique du geste sur la toile ou dans la glaise nécessite donc de dépasser ce qui, de toute façon, ne se laisse pas voir (seulement entrevoir) et réclame finalement de savoir où le mouvement trouve son

⁶¹ Nous ne voulons pas dire ici que les modèles ne prennent pas de postures qui suggèrent un déroulé gestuel, mais simplement que la dynamique étant absente parce que le mouvement n'y est évidemment pas, on ne peut connaître le flux de propagation (chapitre 1), l'encours des gestes, le lieu d'origine de ceux-ci, le cadre de référence dans lequel on doit resituer ce geste figé, l'ordre de mise en mouvement des pôles, si un mouvement parallèle ou perpendiculaire est associé ou non au pointage qui apparaît (chapitre 2), à une présentation ou à une incapacité (chapitre 3), à un geste marquant un bornage ou une absence de bornage (chapitre 4).

origine. Représenter le mouvement fût-ce par la surface de ce qui le provoque, c'est avant tout le concevoir ou, à défaut, le percevoir de l'intérieur. La *raison* des gestes ne se laisse pas voir, elle se laisse entrevoir. En écrivant ces lignes, j'ai l'impression de placer le premier chapitre de ce présent travail sous l'égide de ces artistes et de ne faire qu'aligner mes pas dans les empreintes d'illustres anciens.

Compositions posturales, dénaturalisation des gestes

A côté de la recherche de la rationalité des proportions humaines et du réalisme des gestes, les primitifs flamands et italiens, voire les antiques et peut-être même les premiers *Homo Sapiens*, avaient déjà commencé à considérer le corps comme un assemblage de segments dont les positions relatives ou absolues peuvent produire un message complexe par juxtaposition temporelle (figure 5.3. a/ [Le Bernin, Daphnée et Apollon]), par cadrage extérieur (figure 5.3. b/ [L'homme de Lascaux]), par effet à partir d'une cause (figure 5.3. c/ [Satyre dansant]), par focalisation du message principal (figure 5.3. d/ [Retable d'Issenheim]) ou par composition relative des segments du membre supérieur (figure 5.3. e/ [Statue équestre de Napoléon à Cherbourg]).

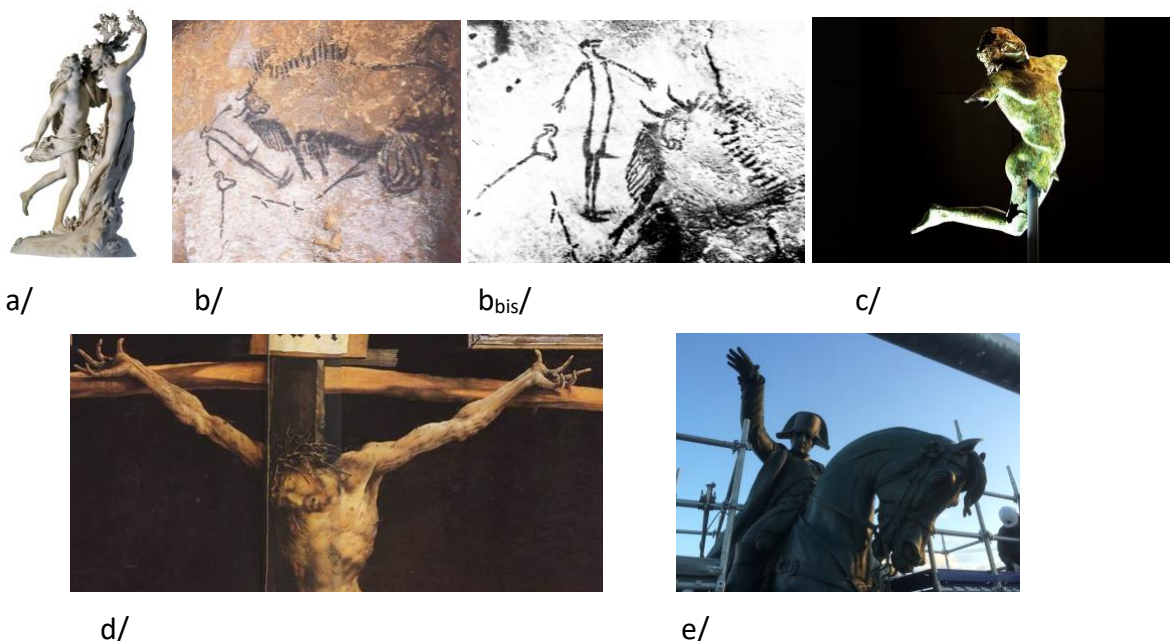


Figure 5.3. Exemples de composition gestuelle à travers les âges. a/ Daphnée et Apollon par le Bernin [1622, Galerie Borghese]. Daphnée touchée par Apollon se transforme en Laurier que l'on peut voir au bout de ses doigts. b/ et b_{bis}/L'homme de la grotte de Lascaux analysé par l'Abbé Breuil (1952) comme un homme tombant, orientant ainsi la première représentation de l'homme connue comme étant bousculé par l'animalité, tandis que la conception défendue par Seuntjens (1959) présente l'homme triomphant de l'animal, exprimant une forme de puissance. Le cadrage absolu de la scène amène une interprétation ou l'autre. La représentation qui s'est imposée est celle de l'homme tombant. Elle n'est pas sans conséquence sur la symbolique que l'humanité met dans son image. c/Le satyre dansant date du 4^e siècle avant notre ère

[Musée Mazara Del Valo, Sicile], découvert récemment. Il présente un corps en train de danser tandis que le visage extatique, ravi semble exprimer une transe ou à tout le moins le plaisir de cette danse. Il s'agit d'une composition d'une cause (la danse) produisant un effet (une transe) rassemblés de manière non réaliste dans un même instant. d/ Ce détail du retable d'Issenheim de Grünewald (entre 1512 et 1516) montre un christ mort (la tête penchée) avec des doigts tordus par la douleur. L'artiste montre ainsi la souffrance en même temps que la mort, impossibilité d'instantané. e/ Statue équestre de Napoléon à Cherbourg par Armand Le Véal, 1858. Cette statue montre Napoléon 1^{er} à cheval, qui d'un bras étendu en direction du port militaire de Cherbourg qu'il a créé, commémore sa fondation et étend en direction de la rade, cet alignement du bras, de l'avant-bras et de la main qui pointent jusqu'à un horizon lointain, légèrement montant, la zone portuaire tandis que les doigts étendus et légèrement écartés dans une orientation surplombante de la paume orientée vers le bas délimitent le secteur et couvrent, en raccourci, l'étendue de la rade. L'éloignement des digues est indiqué par l'effet de contraste entre la paume légèrement incurvée vers le haut, bien qu'horizontale, le bout des doigts rabaisés marquant l'emplacement des digues au loin, alors que la manchette surplombe la main. Ces micro-effets de rupture en cascade — de surplomb et d'aplomb — dans l'horizontalité et la direction générale du membre supérieur confèrent à l'ensemble une certaine dynamique et établissent une complexité où l'éloignement, l'étendue, la dimension, l'agencement, la forme générale de ce port, mais aussi le pouvoir, la force de l'autorité et l'emprise sur les éléments de Napoléon dominant. L'ensemble de ces éléments prennent sens à la fois dans la direction unique de ce geste dans la mesure où ils se situent de part et d'autre de celle-ci comme dans une vue cavalière et dans l'horizontalité des constructions effectivement étendues. Ce geste horizontal ne marque ni l'instant de la création ni celui de la commémoration, il est par contre totalement ancré spatialement, orienté et pris dans une réalisation encore visible sur plusieurs kilomètres carrés. Ce geste se comprend donc dans un espace vectoriel dont la portée couvre presque les limites de l'horizon ; celui d'un Napoléon bâtisseur et révèle la complexité des agencements des segments (doigts, main, avant-bras et bras) tous porteurs d'un message.

Ces exemples montrent les compositions faites sur le corps auxquelles les artistes ont recours. A défaut de pouvoir produire le déroulement d'une action, d'une scène sur une représentation picturale ou sculpturale, la segmentation du corps suivant des articulateurs naturels (tête, buste, cuisses, jambes, pieds, épaule, bras, avant-bras, main, doigts) permet de distribuer les messages à faire passer en les affectant à telle ou telle portion du corps selon une inclinaison particulière. La composition n'est pas seulement picturale, elle est sémiotique. Le bras droit de Napoléon dans la figure 5.3. e/ est saturé de diverses intentions, de plusieurs directions, de nombreuses inclinaisons qui, toutes, signifient quelque chose, mais dont l'association dans la réalité est totalement impossible à produire. Certes, ces artifices sémiotiques qui fragmentent le corps, le constituent en un réceptacle idéal, mais, en le remplissant abondamment de significations multiples, le geste n'est plus, du moins, considéré dans son encours. De fait, le geste disparaît, au profit d'un ensemble de postures relatives des segments sur lesquels il devrait être constitué. L'art de la composition en particulier à partir de la période classique se sert du corps comme support des intentions. Le corps n'est plus un substrat pour les gestes, mais un simple support pour des intentions. Pantins que l'on peut articuler jusqu'au-delà des limites.

Certes, aucune histoire n'est linéaire, mais le cheminement qui transparaît le long de cette longue histoire de la représentation des corps dans l'Art de l'Europe occidentale part de l'impossibilité de représenter le mouvement, se poursuit par l'itération partielle ou totale des représentations du corps et, la maîtrise des techniques aidant (perspective, anatomie), segmente le sens et l'action à défaut du mouvement, à l'intérieur de chaque corps. Le geste est donc dénaturé à cause de l'absence de représentation du mouvement.

Qu'en est-il depuis 150 ans que l'exposition instantanée existe en photographie ? Elle nous permet de prendre au minimum un temps de pose d'un millième de seconde (chaque image est prise toutes les 1ms), soit 40 fois plus vite que le standard vidéo européen (chaque image est prise toutes les 40 ms). Aucun geste symbolique ne va aussi vite et toutes les photos d'une

personne s'exprimant par des gestes peuvent être nettes à une telle vitesse. Notre comportement a-t-il changé en 150 ans ?

Les quatre éléments de la figure 5.4. nous montrent que ce n'est pas le cas. Certes, la composition par segmentation des corps disparaît dans les photographies qui, en l'absence de traitement par retouche d'image, montrent des postures corporellement possibles et non plus artificielles. Mais du moins la prise de pose perdure et le figement des gestes révèle l'influence que les images continuent d'exercer sur nous (Bredekamp 2015), 150 ans après l'enregistrement instantané.



a/

b/

c/

d/

Figure 5.4. Exemples de poses picturales et photographiques. a/ Louis XIV en costume de sacre, Hyacinthe Rigaud, 1701, Musée du Louvre. Le roi est entouré de ses attributs symboliques (bâton de commandement, main de justice, couronne). La position caractéristique de la main sur la hanche ne trouve pas de terme simple pour les désigner en français, l'anglais leur réserve un terme précis : 'akimbo'. Il s'agit d'un coude saillant à l'extérieur de la silhouette tandis que le poing ou la main est sur la hanche. Cette position très en vogue dans les portraits en pied dès la Renaissance se rencontre dans toutes les cours d'Europe. Comme le souligne Spicer (Spicer 1991), elle marque la puissance, le pouvoir, l'aisance et perdure comme portrait officiel jusqu'à la période Romantique, pendant la première moitié du 19^e siècle. La composition de la pose est patente, même si elle paraît plus naturelle que celle de Napoléon. b/ Napoléon I^{er}, peint par Anne-Louis Girodet de Roucy-Trioson, 1812, Bowes Museum. Cette toile représente Napoléon 1^{er} en robe de sacre — en pourpre impériale — la main droite étendue au-dessus de l'orbe, et de la main de justice, tous deux, non pas tenus, mais posés sur une table recouverte du bleu royal. En arrière-plan et quasi masqué par une hermine parée de pourpre tombant du bras, un coussin d'un bleu roi plus ancien surmonté de ce qui ressemble à une couronne semble parachever la domination voire l'effacement des attributs royaux et impériaux que Napoléon recouvre de son bras étendu. Le membre supérieur est à l'horizontal avec une orientation légèrement vers le bas, n'indiquant pas une projection vers le lointain contrairement à la statue équestre (figure 5.3. e/), mais plutôt une emprise recouvrant le monde et l'église à travers l'Orbe. La main de justice est modifiée par le peintre qui la rend ressemblante à celle de Napoléon, personnalisant celle-ci et justifiant par-là la domination qu'elle exerce : la justice est moins rendue qu'elle ne s'exerce. Le prolongement des doigts entoure le monde. Les 'regalia' ne sont pas tenus mais sous la coupe. A l'ombre et tout au long du bras étendu le geste a trait à l'ensemble de ces attributs. Les compositions picturale et corporelle sont patentes. c/ Les deux basketteurs prennent une pose exprimant la force, la puissance, la majesté et la séduction. Le recours à plusieurs segments corporels pour exprimer l'ensemble se fait sans mouvement et, contrairement aux représentations picturales précédentes dans la naturalité des corps. e/ Pose faite de majesté, de défi et de d'imitation d'une enfant de 7 ans (ma fille cadette, il n'y a guère). Une génération née avec le siècle continue de prendre la pose, évitant les gestes, préférant les postures, segmentant le corps.

La surabondance actuelle de selfies permet de voir que le comportement se fige pour garder la pose d'une part, et éviter de faire trembler le smartphone porté à bout de bras, d'autre part. Les selfies restreignent nos poses dans des postures figées et les limitent même à nos

mimiques. Avec cet usage de la technologie des smartphones, l'absence de gestuelle symbolique en postures — désormais hors champ — est renforcée et limitée dans son cadre cette fois par la gestuelle praxique (pas de tremblé de l'objectif).

Finalement face à un appareil photographique, nous prenons une pose en évitant de faire des gestes, alors même que depuis 150 ans nous pouvons bouger devant l'objectif. Nous sommes influencés par les images, fixes, figées et notre comportement face à sa saisie s'y conforme, peu ou prou.

Etudes gestuelles à l'aune des compositions posturales

Si nous ne sommes pas exempts de comportements faits de représentations figées de gestes, cette habitude a-t-elle franchit l'analyse que nous faisons des gestes ? La question ne se laissera pas cerner complètement ici, cependant, nous pouvons avancer quelques éléments de réponse.

La forte influence que les images exercent sur nos gestes au point de les figer en posture montre la prédominance des images sur les gestes eux-mêmes. A ma connaissance, cet état de fait n'a jamais été mis en avant par les analystes des études gestuelles. L'histoire de l'Art est la grande oubliée de la gestualité, au profit de considérations philosophiques (Quintilien, Cicéron, Della Porta [1586], Bulwer [1644], Dubos [1719], Condillac [1746], Darwin [1872], Wundt 1973, Mauss 1936, Merleau-Ponty 1945, Lakoff & Johnson 1985, Sweetser 1998, Cienki et Müller 2008, Mittelberg 2008). L'image peu interrogée par ces auteurs, est paradoxalement mise en avant par McNeill pour qui les gestes relèvent de l'imagerie au sens d'une forme de pensée s'opposant à l'analyticité (voir introduction) que convoque la pensée propositionnelle — linguistique — qui prévaut dans la parole. Les gestes seraient globaux, non linguistiques, synthétiques, bref, ils présenteraient quelques-uns des critères dont on affuble plutôt les images. Une certaine cohérence est bien présente ici, à ceci près que la gestualité coverbale est peut-être confondue avec les postures coverbales et donc avec l'image. Il est fort possible que depuis le renouveau des études sur la gestualité apparue dans les années 80, nous analysons la représentation des gestes plutôt que les gestes pour eux-mêmes.

Les typologies ressortent tantôt de l'image (iconicité, métaphore avec McNeill), elles sont basées parfois sur la configuration et l'orientation en familles de gestes (Kendon 2004), ou bien sur l'emprise physique (Calbris 1990), ou encore sur la simulation des actions (Hostetter et Alibali 2008), pourtant aucune n'interroge les constituants physiques des gestes. Aucune ne pose la question de l'individuation des gestes (Simondon 2005). Les clefs d'entrée formelles laissent peu de place au paramètre sans lequel aucun geste ne serait possible : le mouvement. Pas de configuration atteinte sans un mouvement préalable des doigts, pas d'emplacements et donc de postures sans mouvements pour les produire. Et pourtant, chez Kendon et Cuxac (LSF) le mouvement est la troisième clef d'entrée. Chez Brentari, il constitue un paramètre prosodique, chez Goldin-Meadow et Schembri, il ne serait pas investi par le langage.

La relégation faite au mouvement ressemble à s'y méprendre à l'impossibilité à le représenter comme tel dans l'Art. Il me semble que l'image a pénétré notre analyse des gestes ou des Langues des Signes et qu'elle en constitue un des fondements. Encore une fois, nous avons

fourbi collectivement des armes conceptuelles pour analyser plus la représentation des gestes que les gestes eux-mêmes. Le champ ouvert par ces liens entre représentation des gestes et gestes est encore largement à explorer.

Formes et informations des gestes et des signes

Les rapports entre la forme des gestes et des signes et les informations qu'ils portent ont été en partie présentés dans cette synthèse. Nous avons vu pour l'essentiel que les formes ne se limitent pas à la vision de traces laissées dans l'espace ou de formes de tracés. Au contraire nous avons insisté sur le caractère constitutif des degrés de liberté, voire des pôles de chaque segment dans les formes gestuelles. La diversité des analyses gestuelles et de signes dues aux différents cadres de références, aux flux et aux niveaux de structuration (polaires, planaire [horizontal, vertical]) est l'un des volets de la recherche sur ce thème général des formes et des informations des gestes. Les rapports substrat/support du corps pour la gestualité et la généalogie des formes gestuelles qu'il en ressort constituent un autre volet de cette recherche générale sur la forme des gestualités. Enfin, l'émergence des paramètres manuels pour les LS à partir de ce que créent les gestes coverbaux pose au moins quelques questions sur les rapports entre signes et gestes.

Diversité des analyses dues aux cadres de références, aux flux et aux niveaux de structuration

Les gestes et les signes ont des formes appréhendables par la vision ainsi que dans certains cas comme les pointages à valeur déictique, ou bien pour des descriptions formelles d'entités (certaines catégories de Müller 2014), voire certaines métaphores (Cienki et Müller 2008). Pour ce type de gestes, le recours à la vision et la forme tracée dans l'espace ou en relation avec l'environnement constitue le bon niveau d'analyse. Pourtant, nombre de gestes et de signes relèvent d'une analyse formelle dont on a montré qu'ils trouvaient leurs structurations à un niveau infra-paramétrique, en dessous même des segments et de leurs degrés de liberté, à l'échelle des pôles, dans des cadres de référence intrinsèques multiples (et non plus seulement dans un cadre de référence égocentré unique) et selon des encours de mouvement dépendant entre autres du flux général de propagation de celui-ci, mais également de micro-variations dans l'amplitude des pôles. En outre, la propagation et la cinématique de ces gestes et de ces signes relèvent de lois du mouvement et de contraintes physiologiques dont il a été montré récemment, en tout cas pour les lois du mouvement des signes de la LSF, qu'elles n'y dérogeaient pas (Benchiheub 2017). On voit que les niveaux profonds dans lesquelles se situe la structuration de nombreux gestes et signes ne placent plus l'étude de ces formes sur un plan visuel. Le feuilletage compris entre les niveaux les plus profonds de structuration et la trace laissée en surface ménage des hybridations nombreuses et de multiples possibilités de compositions du sens des gestes et des signes. Nous avons montré que le pointage temporel

dans plusieurs LS était régi par plusieurs niveaux de structuration (voir sections 2.6.3. et 2.6.4.). La négation gestuelle comme signée (chapitre 3), quant à elle, ressort de structurations profondes au plan polaire, associant les lois du mouvement et dont certaines formes différenciables (« refuser », « rejeter », « mépriser », voir section 1.3.3) répondent à des répercussions visuelles telles qu'elles sont interprétées dans leurs formes visuelles. Ainsi pour le geste « refuser » contrairement au geste « rejeter » (Bressemer et Müller 2014), il semble que le dos de la paume se recentre vers le locuteur en fin de course (plus ou moins parallèle au plan frontal), comme si le locuteur après avoir rejeté la chose considérée du dos de la paume, se préservait ou opposait une barrière entre lui et l'objet ou l'idée écartée (Calbris 1990, ou bien selon une considération métaphorique, discussion avec Eve Sweetser en 2012 à Lund). On peut toujours interpréter de la sorte cette différence, mais nous avons montré que ce 'recentrage' de la main était dû à l'ordre des mises en mouvement de pôles de ce geste (Add.exten > Pro) et des répercussions sur l'avant-bras, étant donné l'action qu'exercent les trois contraintes d'amplitudes et en particulier la première contrainte (voir figure 1.54.). La raison physiologique prime sur les conséquences visuelles. Il est urgent de s'en persuader pour éliminer les mésinterprétations dans lesquelles les seules considérations visuelle et égocentrée nous maintiennent. On a vu que les formes gestuelles et signées ne peuvent être envisagées selon une seule modalité sensorielle et dans un seul cadre de référence, ainsi la justification sémiotique ne saurait ignorer le plus petit niveau de structuration de ces formes. Le champ de recherche est largement ouvert ici. Il est possible d'ailleurs que tous les niveaux n'aient pas encore été mis au jour. Si l'information accompagnant des gestes ou des signes ne se limite évidemment pas à leur forme, il serait souhaitable qu'en tant que linguistes nous mettions de côté, pour un temps, la tradition herméneutique et que nous nous focalisions sur l'étude des niveaux de structuration des formes gestuelles.

Différence entre substrat et support en termes de formes et de leur généalogie

Dans cette synthèse, nous avons largement développé le fait que le membre supérieur doit être considéré de deux manières : en tant que substrat qui structure la gestualité en l'informant et en tant que support de diffusion des mouvements dont différents traits caractérisent la valeur de sens associée aux gestes. Une conséquence de cette séparation conceptuelle permet de rassembler des formes visuellement éparses et très différentes (*shrug* des épaules qui montent, bras qui se rapprochent du corps, gestes d'écartement des avant-bras, paumes vers le haut ou vers l'avant ou simplement ouverture des paumes vers le haut tandis qu'elles montent ou bien descendent) en une seul invariant, situé ici sur le bras, de mouvement d'abduction et d'extension (voir chapitre 3). Le bras constitue le substrat qui génère ce geste d'incapacité. Le substrat sur lequel ce geste est généré crée la forme sans la déployer. Sa manifestation dépend du support et donc des endroits du membre supérieur où elle est réalisée. Une forme gestuelle en tant que trace laissée dans l'espace n'a finalement pas de signification en soi. Elle n'en trouve que confrontée à l'environnement réel ou absent

(composante fonctionnelle déictique) et/ou replacée sur son support. Sa signification se manifeste sur le support par habitus mais la structure de cette information provient bien du substrat (en relation avec l'environnement quand il s'agit de déixis). Certes, cet habitus installe une généalogie entre certaines formes — elle confère à celles-ci une grande similarité —, on a vu du moins que malgré cela des confusions persistent parmi les chercheurs (Calbris, Kendon, Mc Neill). Ainsi, ces confusions existent-elles pour ces chercheurs, par exemple entre l'expression de la « totalité » et celle de la « négation », entre le geste d'« introduction » et celui de la « négation épistémique » (Kendon 2004, p. 264 et suivantes) alors que ces gestes sont différenciables par le seul flux de propagation du mouvement et pas par la forme dessinée comme telle (voir d'autres exemples figures 1.35 « offrir » et « s'en fichier » et 1.36 « se protéger » et « révéler » et pour la LSF par exemple, les signes [PLACE] figure 4.1. et [SAISIR], figure 4.2.). Plus généralement, pour être lues correctement, il manque à ces formes gestuelles, la connaissance de la structuration que le substrat leur confère. Quelques principes de structuration ont été développés dans cette synthèse, d'autres dans un article paru en 2017 [Boutet 2017, LIA, 8:2] montrant qu'une double origine de la gestualité est probable : l'une très ancienne, structurée sur le bras que les primates non humains utilisent, l'autre structurée sur la main, liée sans doute au développement des outils lors de la période du paléo- et du néolithique. Ces deux lieux de structuration diffusent leurs formes sur leur support respectifs et donc sur le substrat de l'autre lieu de structuration, en s'entrecroisant, sans se fondre l'une dans l'autre. La main — en tant que substrat — a forgé sa structure informationnelle. Son espace d'expansion — le support — est la main elle-même, les doigts et l'avant-bras. Ces segments étaient eux-mêmes déjà parcourus en tant que support par des gestes, bien plus anciens, structurés sur le bras. La co-présence de ces deux lieux de structuration a réduit l'espace de manifestation des formes des gestes structurés sur le bras. Par exemple la diffusion de la « négation épistémique » (geste structuré sur le bras), laisse un espace de diffusion pour le geste d'« introduction », structuré sur la main ou bien encore, l'expression de la « totalité » dont le substrat réside sur le bras, ménage un lieu d'expression d'une « négation » structurée sur la main. Ici aussi, un champ de recherche s'ouvre pour déterminer les limites de diffusion des Unités Gestuelles en fonction du segment structurant. L'espace support qu'occupe le substrat de la main par rapport à celui du bras change-t-il selon les cultures, évolue-t-il selon les périodes (recours à l'histoire de l'Art), ces changements formels vont-ils de paires avec des changements sémantiques ? Un autre champ de recherche pluridisciplinaire — avec des primatologues cette fois — devrait permettre de préciser le sémantisme porté par le substrat brachial parmi les grands singes (orang-outans, gorilles, chimpanzés et bonobos).

Emergence des paramètres manuels des LS à partir de la structuration des gestes

Nous avons montré que la structuration des gestes le long du membre supérieur faisait émerger des lieux de cristallisations (voir section 1.2.3) que l'on peut analyser comme des paramètres (voir sections 1.2.3.4. et 1.2.3.5.). Dans une approche classique des LS, l'orientation est définie comme la position de la paume pour elle-même dans un cadre de

référence relatif (égocentré), tandis que l'emplacement correspond à la position de la main donnée par le membre supérieur relativement à l'espace ouvert sur le corps dans un cadre de référence égocentré. Les deux seules différences entre ces deux paramètres résident dans la figure référente (la paume ou la main) et dans la direction *versus* la localisation (voir Kant 1970, [1768] pour la localisation ou la région). Ces deux paramètres sont tout de même redevables de la position. La paume est envisagée selon une direction, tandis que la main est repérée par rapport à un lieu. Selon l'approche défendue dans ce travail, l'orientation de la paume dans un cadre de référence égocentré revient finalement à un emplacement résultant à la fois du bras, de l'avant-bras et de la main. Si la main seule est considérée dans une approche classique, son orientation est bien physiquement redevable des trois segments et donc de trois cadres de référence intrinsèques. Ces trois positions s'accumulent sur la main et lui confère une orientation particulière. Cette sorte de conversion de cadres de référence intrinsèques et multiples en un cadre de référence unique égocentré — l'orientation — n'est pas réversible. En effet, on ne peut pas reconstruire les valeurs de ces trois cadres de références intrinsèques à partir du seul cadre de référence égocentré. Ainsi, on ne peut pas différencier les lieux de structuration des gestes ou des signes sur la seule base d'un cadre de référence classique dans les études gestuelles. S'il était encore besoin de le montrer, l'analyse au plus près de chaque segment est nécessaire à la mise au jour de la signification des gestes. A tout prendre, l'orientation n'est rien d'autre qu'une position partagée par les segments qui la compose, persistante temporellement dont la valeur perdure tant que cette position est en place.

Dans cette synthèse, l'emplacement a été défini comme la place affectée à quelque chose dès lors que le segment qui y prend place n'est pas celui qui crée la valeur positionnelle associée⁶². Ainsi, lorsque la main est au-dessus de l'épaule, la valeur de « désintérêt » lui est associée parce que le geste de « s'en fiche » structuré par le bras porte la main au-dessus de l'épaule en fin de course, lorsque le geste est déployé sur le bras et l'avant-bras. Un geste effectué par la main exprimant le « rejet » alors que la main est au-dessus de l'épaule réalise une composition sémantique faite de la valeur de l'emplacement dans lequel se trouve la main (le « désintérêt ») et du geste manuel du rejet. Cette composition peut être glosée comme l'expression de « négliger ». Le mode d'actualisation positionnelle de la valeur du désintérêt est bien persistant temporellement, par-delà un encours particulier du geste, cette valeur de « désintérêt » est réifiée dès que cet emplacement particulier est atteint par la main.

A l'inverse, la position de la main en fin de course prise lorsqu'elle-même constitue le substrat ne suffit pas à faire un emplacement. En effet, on peut confondre la valeur positionnelle d'une position marquée de Supination d'Abduction et d'Extension de la main signifiant « introduction », avec la même position marquée signifiant « incapacité » dont la structuration provient du bras. Le flux permet alors de les différencier.

⁶² A ce titre, la configuration peut être considérée comme issue de multiples segments — les doigts — qui prennent place dans un endroit particulier : la main. Les doigts sont repérés relativement à elle —cadre de référence intrinsèque — sans que les doigts ne créent la valeur positionnelle associée à la configuration spécifique.

Deux éléments ressortent : 1/ le fait que les paramètres manuels de l'emplacement, de l'orientation et peut-être de la configuration (voir note de bas de page ci-dessous) dérivent du mouvement et 2/ le fait que des compositions de sens basées sur ce jeu émergent de paramètres existent y compris pour les gestes.

L'émergence de ces paramètres manuels à partir de l'un d'entre eux montre qu'une filiation formelle existe entre la gestualité coverbale et les composantes structurelles des Langues Signées. Des analyses plus approfondies et plus systématiques pour d'autres gestes, devraient affiner notre compréhension de l'émergence de ces paramètres en même temps qu'une cartographie plus précise pourra être établie.

En rapport avec le deuxième élément, des règles de composition pourront être dressées. Elles permettront d'établir les cas de composition sémantique pour la gestualité et pour les signes et de distinguer ceux-ci des cas de simples transferts de mouvement entre les segments. Les compositions dans les postures que nous avons évoquées plus haut dans l'histoire de l'Art ne signifient pas que toutes les compositions sont artificielles et qu'elles dénaturent forcément les gestes. Elles invitent simplement à mettre au jour des règles ou des principes de composition effective basées sur la naturalité des gestes et des signes ; chantier de recherches qu'il reste à mener.

Le recours à la capture de mouvement (mocap)

Dans leur récent article programmatique Goldin-Meadow et Brentari (2017) relèvent que la mocap est l'un des moyens de déterminer le statut du mouvement et de l'emplacement « we suspect that progress in the analysis of motion and location in sign is going to require new tools. [...] More generally, does motion in sign display a characteristic signature that distinguishes it from motion in gesture? If so, there may be more categorical structure in motion (and perhaps location) than meets the eye. » (ibid, P. 16). Grâce à la capture de mouvement, une réponse pourrait être apportée à ce qui distingue (ou non ?) le geste du signe. Les auteurs soulignent d'ailleurs que des études comme celles de Malaia et Wilbur (2010) ont déjà eu recours à ces techniques. Notons que la plupart des études sur les LS recourant à la capture de mouvement le font en ne traitant l'information qu'au niveau de la main et selon une description égocentrée, prévalente dans la littérature linguistique (Tyrone & Mauk 2010, Gibet *et al* 2011, Lefebvre-Albaret *et al* 2013, Huenerfauth *et al* 2015, Strickland *et al* 2015, Wilbur et Malaia 2018), il en va de même pour la gestualité (Priester & Mittelberg 2013, Peeters *et al* 2015, Krivokapić *et al* 2017, Trujillo *et al* 2018). Il n'y a aucune raison de penser que la capture de mouvement apporte un changement significatif dès lors que l'analyse linguistique même matinée de données cinématiques garde les mêmes canons d'analyse : la trajectoire de la main dans un cadre de référence égocentré. Pour espérer apporter une réponse au débat signe et geste ou simplement pour mieux comprendre comment fonctionne le mouvement, il convient d'adopter un paradigme kinésiologique dans lequel les cadres de références sont intrinsèques et multiples, dans lequel les segments sont

étudiés au niveau de leur pôles et pour lequel l'encours du geste ou du signe compte (flux du mouvement).

Deux techniques de mocap permettent une lecture directe de ces cadres de références. La mocap sans capteur (caméra de profondeur telle que la *kinect*, voir Oikonomidis *et al* 2011, Zafrulla *et al* 2011, Trindade *et al* 2012, Wu *et al* 2014, Blondel *et al* 2017), la mocap composée de centrales inertielles (*Inertial Measurement Units*, voir Benbasat & Paradiso 2002, Boutet 2014). La troisième technique basée sur des réflecteurs passifs est plus précise encore mais nécessite d'une part un modèle biomécanique de placement des réflecteurs et un post-traitement des données pour les replacer dans des cadres de référence intrinsèques (Dobrian & Bevilacqua 2003, Boutet *et al* 2013, Renna *et al* 2015).

La première technique dite sans capteur par caméra de profondeur (*kinect*) n'est pas assez précise, les données des coudes, des mains et des doigts ne permettent pas une approche kinésiologique (Pagliari & Pinto 2015). L'état actuel de cette technologie favorise l'étude des postures, mieux captées et rendues, au détriment du suivi de gestes symboliques. La *kinect* reproduit les conditions d'analyse des gestes à laquelle l'histoire de l'art nous pousse et que nous avons dénoncées plus haut. La deuxième technique, faite de centrales inertielles, suffisamment précise jusqu'à la main y compris est prometteuse et nous l'utilisons actuellement dans plusieurs projets (*Verbal and co-verbal means of event construal across languages*, projet dirigé par Alan Cienki, projet MODALISA *MultiMODalité lors de l'Acquisition du Langage : Interaction entre le Signal de parole et la gestuAlité*, dirigé par Christelle Dodane, projet *Signage, Variation en LSF et vieillissement : recueil exploratoire d'interactions entre signeurs âgés avec données augmentées (vidéo et biomécaniques)*, dirigé par Marion Blondel et enfin le projet *Typannot* que je codirige avec Patrick Doan).

Algorithme de détermination du flux

Un point clef de ces recherches consiste à bâtir un algorithme à même de repérer et de caractériser le flux de propagation du mouvement pour les gestes et les signes. Caractériser le flux de propagation de manière semi-automatique ouvre l'analyse gestuelle à la distinction rapide entre substrat et support (voir chapitre 1), à la détermination de ce qui porte la signification et ce qui la diffuse (chapitres 1 et 3 sur les invariants de négation), à la mise au jour de la télélicité dans les LS (voir chapitre 4). Si la manifestation attendue du flux du mouvement est repérable par un décalage temporel des mises en mouvements, celui-ci ne résume pas l'ensemble de ses manifestations. Une autre possibilité existe, elle rend difficile le repérage du flux, car aucun décalage complet n'apparaît dans la mise en mouvement des segments (voir algèbre temporelle d'Allen 1983). On a même vu un exemple d'inversion du décalage temporel dans la mise en mouvement des segments (voir dernier paragraphe de la section 1.1.3.3), avec un flux apparent inverse à la forme gestuelle. Il faut donc trouver un autre critère que le seul décalage temporel pour déterminer le flux dans tous les cas.

Le transfert du mouvement qu'il soit total ou partiel sur un autre degré de liberté constitue le critère du mouvement avec un flux, dès lors que le degré de liberté affecté bouge dans un cône d'angle inférieur à 60° par rapport au degré de liberté moteur du transfert, que ce

dernier bouge ou non. Il convient donc de déterminer cet angle en évacuant les cas d'alignement temporaire d'axes de rotation de la main (voir figures 1.17 et 1.18), tout en prenant en compte les quatre règles régissant le transfert du mouvement (voir figure 1.24) et les trois micro-contraintes (voir figure 1.3.3.1). Sans rentrer dans le détail, ce travail nécessite de suivre à tout moment les angles du mouvement et de le décomposer selon les différents degrés de liberté puis de projeter la direction de ces mouvements sur l'orientation des axes de rotation du ou des segment(s) adjacent(s). Il s'agit de vérifier si le mouvement du premier segment est quasi parallèle ($< 60^\circ$, soit 30° de part et d'autre) au mouvement ou au degré de liberté du(es) segment(s) adjacent(s). Si c'est le cas, alors le nombre de pôles en mouvement dans les segments considérés doit permettre de déterminer l'origine du geste, et partant, son flux. Moins le nombre de degrés de liberté d'un segment impliqués dans le mouvement ou dans la direction de celui-ci est important plus on se rapproche de l'origine du geste et donc du segment substrat (voir section 1.1.3.2). La détermination de cet algorithme dans les grandes lignes doit néanmoins être adaptée notamment pour les pointages ou les gestes représentationnels qui font le portrait, modèlent ou agissent (Müller 2014). Ainsi, pour les pointages à valeur déictique, un degré de liberté correspondant à la direction entre le(s) doigt(s) qui pointent et l'objet ou l'entité visée doit être considéré.

Détermination des programmes moteurs impliqués dans les signes et dans les gestes

La détermination du flux du mouvement repose sur une double idée générale que le programme moteur de gestes récurrents (Müller 2016) et des signes est le plus simple possible, d'une part, et, d'autre part, que le contrôle moteur (Keele 1968, Winter 2009) dans l'encours du geste ou du signe tend à être le plus réduit possible pour éviter toute surcharge cognitive pendant l'effectuation de ceux-ci. S'appuyant sur les règles que nous avons mis au jour dans le chapitre 1, l'image la plus juste qu'on peut utiliser pour illustrer ce type de fonctionnement consiste à envisager que chaque geste ou signe répond à la structure d'un mobile de Calder (Lipman & Aspinwall 1981). La structure du mobile, différente à chaque unité gestuelle ou signe, contient le programme moteur qui va déterminer les formes déployées dans l'espace y compris avec leurs variations. Ces dernières dépendent à la fois de la force exercée sur la plaque mise en mouvement dans le mobile de Calder et de la plaque poussée. Le programme moteur (Schmidt 2003) est en quelque sorte contenu dans la structure du mobile, sa mise en mouvement ne réclame qu'une pichenette plus ou moins appuyée sur l'une des plaques sans autre intervention au cours du déploiement de la forme sur le mobile (contrôle moteur restreint à la mise en mouvement initiale). Cette formalisation de ce qui pourrait constituer la mise en œuvre d'un geste ou d'un signe s'appuie sur les schémas d'action présentés dans la section 1.2.2.2 pour lesquels on a vu que la plupart des pôles mis en mouvement proviennent d'un ou de deux pôles d'un même segment (voir également le chapitre 3 sur la négation). Le programme moteur réalisé répond à ce qui a été vu plus haut dans la conclusion comme la manifestation sur le support du geste généré en tant que substrat. Il est possible que le geste soit déployé depuis son substrat, comme il est possible que seul des segments adjacents au segment substrat bougent. Dans tous les cas une

tendance se fait jour : celle d'un cône de propagation entre les segments qui répond au flux de propagation du mouvement, mais également à une économie cognitive telle que la complexité est en grande partie évacuée de la mise en mouvement des gestes et des signes. La quasi absence de contrôle moteur au cours des gestes pourrait répondre à une définition des gestes récurrents et correspondre à la conventionalisation des signes. A l'inverse, l'augmentation du contrôle moteur pourrait croître avec le caractère idiosyncrasique de certains gestes.

Les résultats d'une première étude portant sur quelques minutes de corpus dans trois langues des signes (BSL, LIS et LSF) semblent prometteurs (Danet et al 2017). Il en ressort qu'une décomposition des signes en localisation initiale, d'une part, et en effectuation du mouvement, d'autre part, permet de fixer la position de l'ensemble des segments manuels en début de signe. Sur cette base multiple de positions des différents segments, le déploiement du signe est réalisé selon un cône de propagation simple ne nécessitant pas de contrôle moteur. Le programme moteur se trouve donc à la fois dans la localisation initiale des articulateurs (LOC. INI) et dans le mouvement (MOUV) tel qu'il est mis en œuvre. La LOC INI avec ces différents positionnements relatifs d'articulateurs pour un même signe se conforme à l'enveloppe sémantique que les mouvements appropriés déploieront et anticipe peut-être déjà le segment sur lequel la mise en mouvement sera exercée. La LOC INI installe et, en quelque sorte, encadre le programme moteur en le simplifiant. Le MOUV réalise le déploiement du programme. Ainsi, la récurrence de certains gestes et la stabilisation formelles des signes dans un lexique reposent sur des considérations kinésiologiques.

Un sujet de thèse mené par Léa Chèvrefils et dirigé par Richard Sabria va explorer cette thématique sur plusieurs LS et comparer l'ensemble des signes répondant à cette structuration en LOC INI et en MOUV présentant une économie du programme moteur avec des typologies des signes basées sur des considérations morphologiques (signes simples, signes polymorphémiques, *productives signs*). Les premiers résultats évoqués dans le paragraphe précédent montrent que les signes répondent majoritairement à un flux distal-proximal. Un autre axe d'exploration porte sur la segmentation. Quel est le flux de propagation du mouvement, lors de la phase de préparation ou d'enchaînement entre deux signes ? Est-il majoritairement proximal-distal, créant ainsi un contraste avec les phases signifiantes des signes ? Les mouvements réalisés pendant ces phases de transition sont-ils plus complexes que ceux effectués pendant la phase signifiante ? Si c'est le cas, on aurait alors un autre critère formel pour segmenter les signes. L'ensemble de ces questionnements peuvent être interrogés grâce à la mocap.

Transcription/Ecriture

Finalement les recours à des cadres de références intrinsèques, à des degrés de liberté dont les amplitudes changent selon leurs positions respectives, à des pôles dont le repérage visuel est loin d'être simple, à des schémas d'action qui lient entre eux ces pôles mis en mouvement ou en tension dans des transferts de mouvement qui sont tantôt signifiants tantôt le simple

prolongement d'un geste, tout ceci pose un réel problème d'appropriation et d'utilisation par des chercheurs. Mon expérience m'a montré, à de nombreuses reprises, qu'il est indispensable de passer sous silence toutes ces considérations techniques et finalement de camoufler autant que possible les détails de cette analyse. Sans cela l'appropriation de cette description n'a pas lieu. Pour espérer faire adopter cette manière d'analyser les gestes, il est donc indispensable de simplifier toutes ces subtilités sans les trahir.

Ainsi, il serait pratique de pouvoir adopter un système de transcription qui intègre les principales caractéristiques que nous avons développées dans cette synthèse sans que l'utilisateur de la police de caractères n'ait à se préoccuper des détails, alors inclus dans la police elle-même.

C'est ce que nous faisons ensemble avec d'autres linguistes et des designers dans le projet Typannot (évoqué dans l'introduction). Le recours à la technologie *OpenType* de construction de police de caractère permet précisément une distinction entre l'information incluse dans quelques caractères et leur utilisation composée dans la forme de glyphes. Pour mieux comprendre, prenons le paramètre de la configuration en exemple. La décomposition à base phonologique de chacun des doigts et de leur association, selon quatre types de traits (i. sélection des doigts : index, majeur, annulaire, auriculaire, pouce ; ii. forme : plat, courbe, en crochet, opposé/non opposé [ce dernier trait pour le pouce seulement] ; iii. angle : ouvert, semi-fermé, fermé ; iv. proximité : croisés/non croisés, empilés/non empilés, écarté/serré, inverse/non inverse, en contact/sans contact) constitue l'ensemble de l'information décomposée pour toutes les configurations des LS. Ces informations sont traitées comme autant de caractères typographiques. Ils composent d'ailleurs déjà la police de caractère Typannot pour les configurations. Par le biais de ligatures, les glyphes reprennent de fait l'ensemble des informations contenues dans l'association de caractères qui décrivent tous les traits de la configuration considérée (voir figure 5.5.). Les glyphes ont été dessinés de sorte à être lisibles et scriptibles aisément. Ils intègrent les informations de chaque configuration sans qu'on ait à les écrire trait à trait, en cela ils sont modulaires et évitent par-là les détails qui entravent l'adoption d'une description kinésiologique par le plus grand nombre.



*Figure 5.5. Formulations de la configuration 'U'. Complètement à gauche, figure la **formulation graphématique** qui décompose les traits saillants de la configuration 'U', représentée tout à droite. Elle se lit comme suit, l'index (1) et le majeur (2) ont une forme plate (F pour Flat), avec un angle ouvert (o pour open), ces deux doigts sont serrés (G pour Grouped). Les autres doigts sont dans une position neutre, non représentée ici. La **formule générique** qui figure au milieu dans les encadrés carrés reprend ces mêmes informations sous la forme de caractères. Enfin, à droite, les deux barres verticales surmontées de cette petite barre horizontale représentent le **glyphe** composé de l'ensemble des caractères génériques précédents.*

Les mêmes principes de bonne lisibilité, de scripturarité facilitée, de modularité et de généricité sont appliqués aux paramètres de la LOC INI (localisation initiale) et du Mouvement. L'orientation est déductible des deux derniers paramètres (voir Boutet et al, Revue SIGNATA, à paraître). Tous les pôles des trois segments sont représentés.

Ainsi pour la LOC INI, trois types d'informations génériques ont été construits. Les parties correspondent aux segments, les variables aux degrés de liberté et enfin, les valeurs aux pôles avec des zones d'amplitudes (voir figure 5.6.). Avec seulement 12 caractères (auquel il convient d'ajouter 2 autres caractères — gauche, droit — pour indiquer la latéralité du membre supérieur annoté), la police typannot pour la LOC INI couvre *a priori* l'ensemble des positions manuelles des 120 LS répertoriées. Chaque partie (segment) est composée avec les variables (degrés de liberté) qui existent pour elle et selon les valeurs d'amplitude qui apparaissent. On peut voir la formulation générique dans la ligne en bas à droite de la figure 5.6. Elle transcrit la position du membre supérieur droit du personnage. Cette ligne de formule générique composée de 17 caractères sera bientôt ligaturée en un seul glyphe, conservant toutes les informations. Cette conservation de l'information va de paire avec la requête que l'on peut faire pour chaque glyphe d'un corpus transcrit avec cette police de caractère. La requête peut être faite avec des glyphes ou avec des caractères génériques. Pour ce dernier cas, le système va chercher l'information à l'intérieur des glyphes et est capable de retrouver toutes les LOC INI pour lesquelles, par exemple, la main est en pronation et en adduction (invariants de la négation manuelle).

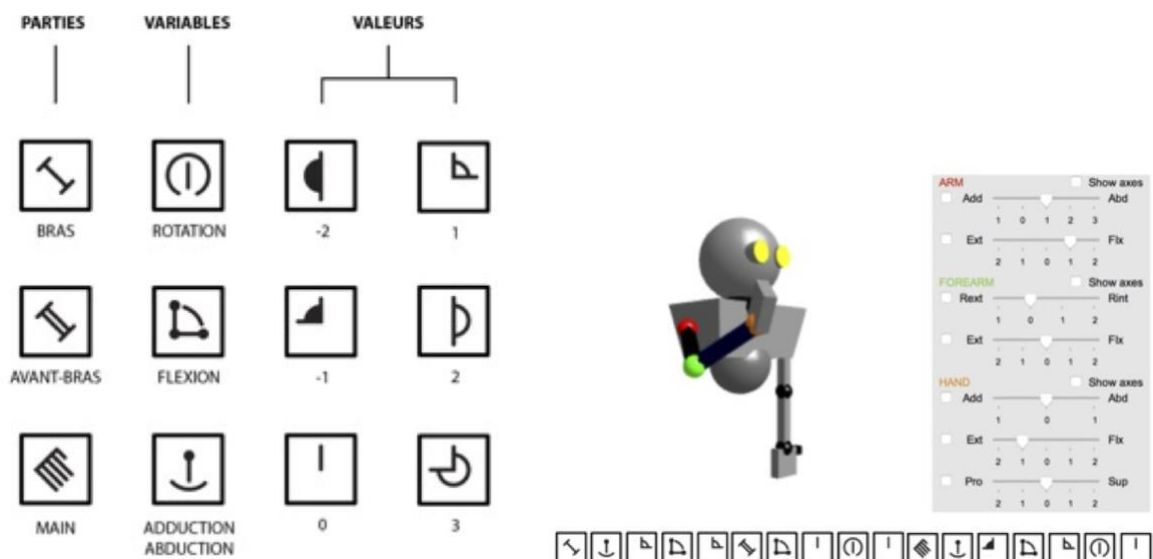


Figure 5.6. Caractères génériques de la LOC INI et formulation générique d'une position. Les trois types de caractères génériques (parties, variables et valeurs) reprennent en les simplifiant, les segments, les degrés de liberté et les pôles avec leurs amplitudes possibles. Le caractère 'rotation' correspond à la rotation intérieure/extérieure mais aussi à la pronosupination. Ce caractère apparaît associé avec l'avant-bras et avec la main. C'est précisément ce que l'on voit dans la formule générique de la LOC INI en bas et à droite de la figure (9^e et 16^e caractères). La formule générique a une syntaxe propre, interprétable par le dispositif informatique qui lui est associé pour générer le glyphe correspondant.

Les glyphes de la LOC INI sont en construction dans le projet au sein duquel, les formules graphématiques de la configuration, de la LOC INI, du mouvement et des gestes de bouche sont déjà en place, les caractères génériques de la configuration, de la LOC INI et des gestes de bouche sont d'ores et déjà associés à une numérotation UNICODE (zone libre). Les glyphes du paramètre configuration sont générés à la volée à partir des caractères UNICODE correspondants.

Si l'information est simplifiée dans ce système de transcription parce qu'elle est incluse dans les caractères génériques, les glyphes doivent pourtant être inscrits. Un clavier virtuel est développé pour cela. Il permet de saisir les glyphes ou les caractères génériques dans n'importe quel logiciel (traitement de texte, tableur, ELAN, ANVIL). Les lois du mouvement et les différentes contraintes d'amplitude développées dans cette synthèse seront intégrées dans la composition des génériques de chaque paramètre. Des règles de composition de configurations sont d'ores et déjà insérées dans la combinatoire des génériques.

A côté d'une inscription par sélection de certaines formes grâce à un *trackpad*, nous développons également une saisie des glyphes directement par imposition des mains et du corps, grâce à deux systèmes de mocap. Couplée à un kit de développement intégré (*SDK*) de reconnaissance de forme (de configurations avec un système de mocap sans capteur [*Leap Motion*], de LOC INI avec un système de centrales inertielles [*Neuron Noitom*]), la transcription est faite directement par le transcripteur qui imite corporellement les positions des segments des membres supérieurs situés sur la vidéo à transcrire. Le système reconnaît les formes ainsi reproduites, y compris dans leur plus infimes détails polaires et d'amplitude et couple ces positions aux glyphes de configuration et de LOC INI correspondants. Ainsi, le transcripteur se rapproche au plus près des signes en les dupliquant. Il annote alors gestuellement en imitant ce qu'il voit, enfin débarrassé des subtilités inhérentes à l'anatomie et à la physiologie du membre supérieur.

Les pistes de recherche sont nombreuses. La mimique, faciale, est un terrain d'études à explorer, le mouvement n'a été qu'à peine effleuré. Ce système de transcription (ouvert et gratuit) permettra à terme de constituer de grands corpus de différentes LS et de pouvoir comparer ceux-ci sur une base de transcription commune, profonde en ceci qu'il va chercher la généralité à un très bas niveau, avec une transcription des formes gestuelles légère et relativement rapide, à la faveur de la modularité des glyphes (ligatures). Une adaptation succincte de ce système de transcription pour annoter la gestualité devrait fournir un terrain commun de description entre gestes et signes et permettre alors, des comparaisons sur des bases descriptives. Enfin, le plus vieux corpus de postures est à portée d'analyse. Il s'agit des représentations corporelles qui parcourent l'histoire de l'art. Leur transcription même partielle, même pour une période limitée, devrait éclairer l'analyse de ces compositions et des représentations qui ont trop longtemps réduit l'étude de la gestualité à la posturalité. En outre, les transcriptions des attitudes des personnages dans les tableaux, sculptures, dessins, gravures, bas-reliefs et fresques devraient accroître les interactions que les technologies de dématérialisation et de partage de ces images offrent désormais sur le Net. Ces transcriptions apportent une réponse à la question :

- Comment puis-je interagir avec les images représentant la nature humaine quand elles sont aussi nombreuses ?
- En les interrogeant avec son corps.

Enfin, cette demi-vie de recherche consacrée à la gestualité symbolique a essayé d'apporter quelques raisons supplémentaires à l'appel, qu'entre autres, Cornelia Müller avait lancé en 1998 pour la constitution d'une communauté d'études gestuelles, peut-être même comme discipline à part entière. Cette recherche m'a fait rentrer profondément dans l'étude des formes symboliques constituées ou en voie de constitution et dans ce que le corps structure comme significations. Les rapports entre gestes et signes s'en trouvent modifiés parce qu'ils sont vus à un autre niveau d'analyse. Les relations entre images et gestes sont encore à explorer. Gageons que l'analyse de ces relations et que la tentative de distinction qui en découle, renouvelleront les études sur la gestualité.

Bibliographie générale

- Acredolo, L., & Goodwyn, S. (1988). Symbolic gesturing in normal infants. *Child development*, 450-466.
- Aldrete, G. S. (1999). *Gestures and Acclamations in Ancient Rome*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Allen, J. F. (1983). Maintaining knowledge about temporal intervals. *Communications of the ACM*, 26(11), 832-843.
- Andrén, M., & Zlatev, J. (2010). *Children's Gestures from 18 to 30 months*. Lund University, Lund.
- Antzakas, K., & Woll, B. (2002). Head movements and negation in Greek Sign Language. In *Gesture and sign language in human-computer interaction* (p. 193-196). Springer.
- Apulée, Robertson, D. S., & Valette, P. (1956). *Les métamorphoses. Tome III, Livres VII-XI*. Paris: les Belles Lettres.
- Arasse, D. (1999). *L'Annonciation italienne: une histoire de perspective*. Hazan Paris.
- Arbib, M. A. (2005). From monkey-like action recognition to human language: An evolutionary framework for neurolinguistics. *Behavioral and brain sciences*, 28(2), 105-124.
- Arbib, M. A. (2012). *How the Brain Got Language: The Mirror System Hypothesis*. Oxford University Press.
- Aristote, & Pellegrin, P. (1999). *Physique*. Paris: Flammarion.
- Artaud, A. (1964). *Oeuvres complètes. Tome IV*. [Paris]: Gallimard.
- Atkinson, J., Campbell, R., Marshall, J., Thacker, A., & Woll, B. (2004). Understanding [˘]not': neuropsychological dissociations between hand and head markers of negation in BSL. *Neuropsychologia*, 42(2), 214-229. [https://doi.org/doi: 10.1016/S0028-3932\(03\)00186-6](https://doi.org/doi: 10.1016/S0028-3932(03)00186-6)
- Augustin (saint ; 0354-0430), & Jerphagnon, L. (1921-. . . . (2000). *Oeuvres. II, La Cité de Dieu*. [Paris]: Gallimard.
- Augustin (saint ; 0354-0430), Labriolle, P. de (1874-1940), Thonnard, F.-J. (1896-. . . . , Jolivet, R. (1891-1966), & Gilson, É. (1884-1978). (1955). *Dialogues philosophiques*. [Paris]: Desclée De Brouwer.
- Augustin (saint ; 0354-0430), Moreau, M., Dulaey, M., Madec, G., & Bochet, I. (1997). *Oeuvres de saint Augustin. 11/2, La doctrine chrétienne De doctrina christiana*. Paris: Institut d'études augustiniennes.
- Augustin (saint ; 0354-0430), & Rachet, G. (1930-. . . . (1997). *Les confessions*. Paris: Editions Sand.
- Baddeley, S., & Académie française. (2000). *Les dictionnaires de l'Académie française: 1687-1798*. (B. Quemada, Éd.). Paris, France: Champion Electronique.

- Baltrusaitis, J. (1983). *Les perspectives dépravées: Aberrations. Essai sur la légende des formes. I*. Flammarion.
- Barakat, R. A. (1975). On ambiguity in the Cistercian sign language. *Sign Language Studies*, (8), 275-289.
- Barham, L. (2013). *From Hand to Handle: The First Industrial Revolution*. Oxford, New York: Oxford University Press.
- Barsalou, L. W. (2008). Grounded Cognition. *Annual Review of Psychology*, 59(1), 617-645. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093639>
- Bates, E., Benigni, L., Camaioni, L., & Volterra, V. (1979). Relationships between cognition, communication, and quality of attachment. *The emergence of symbols: Cognition and communication in infancy*, 223-269.
- Beupoil, P., Caët, S., Benazzo, S., & Morgenstern, A. (2012). Multimodal negation in speaking children. Présenté à ISGS 5 The International Society for Gesture Studies, The Communicative Body in Development. Consulté à l'adresse <http://hal.inria.fr/hal-00724189>
- Beupoil-Hourdel, P., & Debras, C. (2017). Developing communicative postures: The emergence of shrugging in child communication. *Language, Interaction and Acquisition*, 8(1), 89-116.
- Beupoil-Hourdel, P., Morgenstern, A., & Boutet, D. (2016). A Child's Multimodal Negations from 1 to 4: The Interplay Between Modalities. In *Negation and Polarity: Experimental Perspectives* (Springer, p. 95-126). Heidelberg, New York, Dordrecht, London: Pierre Larrivière and Chungmin Lee.
- Benchiheub, M. (2017). *Contribution à l'analyse des mouvements 3D de la Langue des Signes Française (LSF) en Action et en Perception*. Paris Sud, Orsay, France.
- Berthier, F. (1852). *L'abbé de l'Épée, sa vie, son apostolat, ses travaux, sa lutte et ses succès; avec l'historique des monuments élevés à sa mémoire à Paris et à Versailles, orné de son portrait en taille douce, d'un fac-simile de son écriture, du dessin de son Tombeau etc.* Michel Lévy Frères.
- Berthoz, A. (1997). *Le sens du mouvement*. Paris: O. Jacob.
- Bevilacqua, F., Zamborlin, B., Sypniewski, A., Schnell, N., Guédy, F., & Rasamimanana, N. (2009). Continuous realtime gesture following and recognition. In *International gesture workshop* (p. 73–84). Springer.
- Bianchini, C. S., Doan, P., Chèvrefils-Desbiolles, L., Rébulard, M., Danet, C., Contesse, A., & Boutet, D. (2018). Coding Movement in Sign Languages: the Typannot Approach. In *Proceedings of the 4th International Conference on Movement Computing (MOCO '18)* (p. 1-8). Genoa, Italy: ACM.
- Blondel, M. (2011, juin). *The blossoming of negation in gesture, sign and vocal productions*. Présenté à Adyloc. Consulté à l'adresse <http://hal.archives->

[ouvertes.fr/index.php?halsid=amhm55nteajfgl5kt4vloha057&view_this_doc=hal-00612577&version=1](https://hal.archives-ouvertes.fr/index.php?halsid=amhm55nteajfgl5kt4vloha057&view_this_doc=hal-00612577&version=1)

Blondel, M., Boutet, D., Beaupoil-Hourdel, P., & Morgenstern, A. (2017). La négation chez les enfants signeurs et non signeurs. *Language, Interaction and Acquisition*, 8(1), 141-171.

Blondel, M., Boutet, D., & Vincent, C. (2017). LSF interactions in elderly signers: Insights from motion capture? In *Corpora for Language and Aging Research (CLARe3)*. Berlin, Germany. Consulté à l'adresse <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01495663>

Bonnal, F. (2004). Chronique de quelques marqueurs de la négation en LSF. In *Linguistique de la LSF : Recherches actuelles* (Vol. 4, p. 33-56). Villeneuve d'Ascq: Anne-Marie Bertonneau, Georgette Dal.

Bottineau, D. (2012). Parole, corporéité, individu et société l'embodiment dans les linguistiques cognitives. <http://www.revue-texto.net>, Volume XVII(N°1 & 2). Consulté à l'adresse <http://www.revue-texto.net/index.php?id=2973>

Boutet, D. (2001). *Approche morpho-dynamique du sens dans la gestuelle conversationnelle*. Université de Paris VIII, Paris.

Boutet, D. (2005). Pour une iconicité corporelle. In *Atelier Traitement Automatique des Langues des Signes (TALS), TALN 2005* (p. <http://tals.limsi.fr/tals2005/s1.pdf>). Dourdan, France. Consulté à l'adresse <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00609046>

Boutet, D. (2007). Gesturing as Substratum and Support: a Case of Continuity. In *Interacting Bodies*. Lyon; France. Consulté à l'adresse http://hal.archives-ouvertes.fr/index.php?halsid=rrlb1bfqut9aihl7fvqvjorig0&view_this_doc=halshs-00186622&version=1

Boutet, D. (2008). Une morphologie de la gestualité : structuration articulaire. *Cahiers de linguistique analogique*, n°5, PP. 80-115.

Boutet, D. (2010). Structuration physiologique de la gestuelle : modèle et tests. *Lidil*, (42), 77-96.

Boutet, D. (2014, juin). *Capture de mouvement : nouvelles méthodes d'enregistrement ou nouvelles données ?* Communication invitée présentée à Journée d'études internationale Multimodalité- perspectives interdisciplinaires : nouvelles questions et nouvelles méthodologies, Paris.

Boutet, D. (2015). Conditions formelles d'une analyse de la négation gestuelle. *Vestnik of Moscow State Linguistic University, Discourse as social practice: priorities and prospects*(6 (717)), 116-129.

Boutet, D. (2017a). The dual origin of gesture. *Language, Interaction and Acquisition*, 8(2), 288-310. <https://doi.org/10.1075/lia.15041.bou>

Boutet, D. (2017b, juin). *Telicity in Sign Languages. A kinesiological approach*. Poster présenté à International Conference, Language as a form of Action, Roma, Italy. Consulté à l'adresse <http://www.dcomm.eu/events/conference-rome-june-2017/>

Boutet, D. (2017c, juin). *Influence of Art History on Gestures studies*. Summer School présenté à Gestes et Intelligence Artificielle dans l'Art et l'Industrie, Summer School of the Think Tank GAIIA, Thessalonique, Greece.

Boutet, D. (2017d, juin). *Typannot, a Way to Transcribe Sign Languages*. Présenté à Gestes et Intelligence Artificielle dans l'Art et l'Industrie, Summer School of the Think Tank GAIIA, Thessalonique, Greece.

Boutet, D. (2018, juillet). *Corpus multimodaux de Langues Vocales et de Langues des Signes enregistrés en capture de mouvement, vers un changement paradigmatique*. Plenary session présenté à La 9e Journées Internationales de Linguistique de Corpus, Grenoble, France.

Boutet, D., & Azaoui, B. (s. d.). Jalons historiques de la notation et de la représentation de la gestualité à l'époque moderne. In *Histoire de la description de la parole : de l'introspection à l'instrumentation*.

Boutet, D., Bianchini, C. S., Danet, C., Rébulard, C., Doan, P., & Goguely, T. (2015, juin). *Structuration phonologique d'un système pour annoter les Langues des Signes*. Présenté à 13 rencontres du Réseau francophone de Phonologie, Bordeaux.

Boutet, D., & Blondel, M. (2016). Les corpus de Langue des Signes Française. In *La Langue des Signes Française (LSF), Modélisations, Ressources et Applications*. (ISTE Editions, p. 47-85). London: Annelies Braffort. Consulté à l'adresse <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01422734>

Boutet, D., & Cuxac, C. (2008). Le signifiant gestuel : langue des signes et gestualité ; Avant-Propos. *Cahiers de linguistique analogique*, n°5, (N°5), 2-15.

Boutet, D., Danet, C., Bianchini, C. S., Rébulard, M., Goguely, T., & Doan, P. (2015, juillet). *Annotating sign language using a dedicated glyph system (the project Typannot)*. Présenté à ICSLA 2015, Amsterdam.

Boutet, D., Danet, C., Doan, P., Goguely, T., Rébulard, M., Contesse, A., ... Chèvrefils-Desbiolles, L. (2017, mai). *Approche glyphique spécifique pour la transcription/exploration des Langues Signées : nécessités et présentation d'étapes*. Journée d'études présenté à Les journées du geste 2.0, Nantes.

Boutet, D., Doan, P., Danet, C., Bianchini, C. S., Goguely, T., Contesse, A., & Rébulard, M. (à paraître). Systèmes graphématiques et écritures des langues signées. *Signata, Annales des sémiotiques*, Presses Universitaires de Liège, 9.

Boutet, D., & Harrison, S. (2014). Gestures in Western Europe: France. In *Body-Language-Communication: An International Handbook on Multimodality in Human Interaction*. (De Gruyter Mouton, Vol. 2, p. 1272-1282). Berlin, Boston: Cornelia Müller, Alan Cienki, Ellen Fricke, Silva H. Ladewig, David McNeill & Jana Bressemer.

Boutet, D., & Jégo, J.-F. (2016, novembre). *Analyzing Gestures: The Influence of Art History and how MOCAP could change our analyses*. Plenary Session présenté à Methods in Mutlimodal Communication Research, MEMUMO, Moscow State Linguistic University, Moscow.

- Boutet, D., & Morgenstern, A. (2013, mai). *The functions of pointing gestures in a hearing child from one to four: from pre-linguistic buds to the blossoming of multimodal communication skills*. Présenté à AFLICO, Lille.
- Boutet, D., Morgenstern, A., & Cienki, A. (2016). Grammatical Aspect and Gesture in French: A kinesiological approach. *Russian Journal of Linguistics*, 20(3), 132-151.
- Boutet, D., Morgenstern, A., & Cienki, A. (2018). Looking ahead: Kinesiological analysis. In *Aspectuality cross Languages Event construal in speech and gesture* (John Benjamins, p. 107-122). Amsterdam, Philadelphia: Alan Cienki & Olga K. Iriskhanova.
- Boutet, D., Sallandre, M.-A., & Fusellier-Souza, I. (2010). Gestualité humaine et langues des signes : entre continuum et variations. *Langage et société*, 131(1), 55-74.
<https://doi.org/10.3917/ls.131.0055>
- Boutora, L., Braffort, A., & Bertrand, R. (2011). Présentation et premiers résultats du défi d'annotation DEGELS2011 sur un corpus bilingue de fran\cçais oral et de langue des signes fran\cçaise. Consulté à l'adresse http://cis.gouv.fr/IMG/pdf/0_boutora.pdf
- Braffort, A. (2016). *La Langue des Signes Française* (Sciences cognitives). London: ISTE éditions.
- Braffort, A., Cuxac, C., Choisier, A., Collet, C., Dalle, P., Fusellier, I., ... Lejeune, F. (2001). Projet LS-COLIN. Quel outil de notation pour quelle analyse de la LS. *Journées Recherches sur la langue des signes*. UTM, Le Mirail, Toulouse.
- Bredenkamp, H. (2015). *Théorie de l'acte d'image*. Paris: La Découverte.
- Brentari, D. (1998). *A prosodic model of sign language phonology*. The MIT Press.
- Bressemer, J., & Müller, C. (2014). The family of AWAY-gestures. In *Body-Language-Communication: An International Handbook on Multimodality in Human Interaction*. (De Gruyter: Mouton.). Berlin, Boston: Cornelia Müller, Alan Cienki, Ellen Fricke, Silva H. Ladewig, David McNeill & Jana Bressemer.
- Breuil, H. (1952). 400 siècles d'art pariétal. *Centre d'études et de documentation préhistoriques, Montignac*.
- Brown, P., & Levinson, S. C. (1993). « Uphill » and " downhill" in Tzeltal. *Journal of Linguistic Anthropology*, 3(1), 46-74.
- Brown, P., & Levinson, S. C. (2000). Frames of spatial reference and their acquisition in Tenejapan Tzeltal. In *Culture, Thought and Development* (Erlbaum). Nucci, L., Saxe, G.B., Turiel, E. Consulté à l'adresse <http://edoc.mpg.de/240830>
- Brumm, A., & Rainey, A. (2011). The Acheulean downunder: modern human "handaxes" from the Barkly Tableland of Northern Australia. *Lithics*, 32, 49–61.
- Brunot, F. (1922). *La pensée et la langue: méthode, principes et plan d'une théorie nouvelle du langage appliquée au français*. Masson et cie.

- Bulwer, J. (1644). *Chirologia: or the naturall language of the hand. Composed of the speaking motions, and discoursing gestures thereof. Whereunto is added Chironomia: or, the art of manuell rhetoricke. Consisting of the naturall expressions, digested by art in the hand, as the chieftest instrument of eloquence.* London: Thomas Harper.
- Butcher, C., & Goldin-Meadow, S. (2003). Pointing toward two-word speech in young children. In *Pointing* (p. 93-116). Psychology Press.
- Butterworth, George, & Morissette, P. (1996). Onset of pointing and the acquisition of language in infancy. *Journal of Reproductive and Infant Psychology*, 14(3), 219-231.
- Butterworth, Georges. (2003). Pointing Is the Royal Road to Language for Babies. In *Pointing, Where Language, Culture and Cognition Meet* (Lawrence Erlbaum Associates Publishers, p. 9-33). Mahwah, London: Sotaro Kita.
- Calbris, G. (1990). *The Semiotics of French Gestures*. Bloomington: Indiana University Press.
- Calbris, G. (2011). *Elements of Meaning Gestures* (John Benjamins Publishing Company). Amsterdam, Philadelphia: Adam Kendon.
- Calbris, G., Montredon, J., & Zaü. (1986). *Des gestes et des mots pour le dire*. Paris: Clé International.
- Caradec, F. (2005). *Dictionnaire des gestes : Attitudes et mouvements expressifs en usage dans le monde entier - François Caradec, Philippe Cousin - Livres*. Paris: Fayard. Consulté à l'adresse https://www.amazon.fr/Dictionnaire-gestes-Attitudes-mouvements-expressifs/dp/2213624925/ref=sr_1_1?ie=UTF8&qid=1532442447&sr=8-1&keywords=Dictionnaire+des+gestes
- Cassirer, E., Lacoste, J., & Hansen-Løve, O. (1972). *La philosophie des formes symboliques. 1, Le langage*. Paris: Éd. de Minuit.
- Cheng, P. L. (2006). Simulation of Codman's paradox reveals a general law of motion. *Journal of Biomechanics*, 39(7), 1201-1207. <https://doi.org/doi: DOI: 10.1016/j.jbiomech.2005.03.017>
- Choi, S. (1988). The Semantic Development of Negation: A Cross-Linguistic Longitudinal Study. *Journal of Child Language*, 15(03), 517-531. <https://doi.org/10.1017/S030500090001254X>
- Ciardi, R. P. (2003). Le corps transparent. In *L'anatomie chez Michel-Ange, De la réalité à l'idéalité* (Hermann, p. 51-75). Paris: Chiara Rabbi-Bernard.
- Cicéron. (2011). *De oratore*. (D. Mankin, Éd.) (Vol. 1–1). Cambridge, Royaume-Uni, Etats-Unis, Australie.
- Cienki, A., & Iriskhanova, O. K. (2018). *Aspectuality cross Languages Event construal in speech and gesture* (John Benjamins). Amsterdam, Philadelphia: Alan Cienki & Olga K. Iriskhanova.
- Cienki, A. J., & Müller, C. (2008). *Metaphor and Gesture*. John Benjamins Publishing Company.

- Cienki, A., Morgenstern, A., & Müller, C. (2016, juillet). *Linguistic aspect and tense and gestural movement quality in French, German, and Russian utterances*. Colloque international présenté à 7th Conference of the International Society of Gestures Studies, Paris.
- Clark, A. (1997). *Being There: Putting Brain, Body, and World Together Again*. Cambridge: MIT Press.
- Clark, E. V., & Sengul, C. J. (1978). Strategies in the acquisition of deixis. *Journal of Child Language*, 5(03). <https://doi.org/10.1017/S0305000900002099>
- Clark, H. H. (2003). Pointing and Placing. In *Pointing Where Language, Culture, and Cognition Meet* (Lawrence Erlbaum Associates, p. 243-268). Mahwah, London: Sotaro Kita.
- Cochet, H., & Vauclair, J. (2010). Pointing gestures produced by toddlers from 15 to 30 months: Different functions, hand shapes and laterality patterns. *Infant Behavior and Development*, 33(4), 431-441.
- Codman, E. A. (1984). *The shoulder: rupture of the supraspinatus tendon and other lesions in or about the subacromial bursa*. RE Kreiger.
- Colletta, J. M., & Pellenq, C. (2005). Les coverbaux de l'explication chez l'enfant âgé de 3 à 11 ans. *Actes du 2e Congrès de l'ISGS: Interacting bodies, corps en interaction*, Lyon, 15-18.
- Colletta, J.-M. (2004). *Le développement de la parole chez l'enfant âgé de 6 à 11 ans: corps, langage et cognition* (Vol. 254). Editions Mardaga.
- Colletta, J.-M., & Guidetti, M. (2012). *Gesture and Multimodal Development*. John Benjamins Publishing.
- Colletta, J.-M., Kunene, R., Venouil, A., Kaufmann, V., & Simon, J.-P. (2009). Multimodal Corpora, Multi-track Annotation of Child Language and (Vol. 5509, p. 54-72). Springer Berlin / Heidelberg. Consulté à l'adresse <http://www.springerlink.com/gate3.inist.fr/content/h02381708g7804k4/abstract/>
- Condillac, É. B. de (1714-1780), & Bertrand, A. (2002). *Essai sur l'origine des connaissances humaines : ouvrage où l'on réduit à un seul principe tout ce qui concerne l'entendement humain*. Paris: J. Vrin.
- Courtine, J.-J., & Haroche, C. (2007). *Histoire du visage : exprimer et taire ses émotions : du XVIe siècle au début du XIXe siècle*.
- Cureau de La Chambre, M., Michel, A., Séguier, P., Elzevier, D., & Elzevier, L. (1658). *Les Caractères des passions par le Sr de La Chambre, médecin de Monseigneur le Chancelier* (Vol. 1-2). A Amsterdam,, Pays-Bas: chez Antoine Michel l'an 1658.
- Cuxac, C. (2000). *La langue des signes française (LSF) : les voies de l'iconicité*. Paris ; Gap: Ophrys.
- Cuxac, C. (2003). Iconicité des langues des signes : mode d'emploi. *Cahiers de Linguistique Analogique*, 1(1).

- Damish, H. (1995). *Traité du trait*. Ed. des Musées Nationaux, Paris, 175.
- Dancygier, B., & Sweetser, E. (2012). *Viewpoint in Language* (Cambridge University Press). Cambridge. Consulté à l'adresse http://www.cambridge.org/fr/knowledge/isbn/item6650101/?site_locale=fr_FR
- Danet, C., Boutet, D., Bianchini, C. S., Chèvrefils-Desbiolles, L., Doan, P., Rébulard, M., ... Contesse, A. (2017, juin). *Structural Correlation between Location and Movement of Signs: Lacking Motion Economy for cospeech gestures ?* Poster présenté à International Conference, Language as a form of Action, Roma, Italy. Consulté à l'adresse <http://www.dcomm.eu/events/conference-rome-june-2017/>
- Danet, Claire, Courville de, Raphaël, C., Miletitch, Roman, Rébulard, Morgane, Boutet, Dominique, & Doan, Patrick. (2010). Un système analogique visuo-gestuel pour la graphie de la LS. In *Traitement Automatique des Langues des Signes* (p. 1-10). Montréal. Consulté à l'adresse http://www.irit.fr/tals10/articles/TALS10_Danet.pdf
- Darwin, C. (1877). *L'expression des émotions chez l'homme et les animaux*. (S. Pozzi & R. Benoît, Trad.).
- de Courville, R., Rébulard, M., Danet, C., Doan, P., Miletitch, R., & Boutet, D. (2010). Création d'un corpus de traces graphiques de la Langue des Signes française en vue de la constitution d'une écriture. *Cahiers de praxématique*, (54-55), 87-102.
- De Vinci, L. (1490). *Homme de Vitruve* [Parchemin].
- Debras, C. (2013). L'expression multimodale du positionnement interactionnel (multimodal stance-taking): étude d'un corpus oral vidéo de discussions sur l'environnement en anglais britannique.
- Debras, C. (2017). The shrug. *Gesture*, 16(1), 1-34. <https://doi.org/10.1075/gest.16.1.01deb>
- Decroux, E., & Pezin, P. (2003). *Étienne Decroux, mime corporel : textes, études et témoignages*. Saint-Jean-de Védas (34430): l'Entretemps.
- Derrida, J. (1967). *De la grammatologie*. Paris: Les éditions de Minuit.
- Diderot, D., Alembert, D., Analyse et traitement informatique de la langue française (Nancy), & University of Chicago. (1772). *L'encyclopédie de Diderot et d'Alembert : ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*. Paris.
- Dobrian, C., & Bevilacqua, F. (2003). Gestural control of music: using the vicon 8 motion capture system (p. 161-163). Présenté à Proceedings of the 2003 conference on New interfaces for musical expression, National University of Singapore.
- Dubos, J.-B., & Désirat, D. (2015). *Réflexions critiques sur la poésie et sur la peinture*. Paris, France: Ecole nationale supérieure des Beaux-Arts, DL 2015.
- Ducrot, O. (1984). *Le dire et le dire*. Paris: Les Editions de Minuit.

- Dumas, R., Chèze, L., & Verriest, J.-P. (2007). Adjustments to McConville et al. and Young et al. body segment inertial parameters. *Journal of Biomechanics*, 40(3), 543-553.
<https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2006.02.013>
- Dupont, F. (2003). *L'Acteur-roi : le Théâtre dans la Rome antique*. Paris: Les Belles lettres.
- Dürer, A. (1980). *Von menschlicher Proportion*. Nördlingen, Allemagne: A. Uhl.
- Eco, U. (1988). *Le signe : histoire et analyse d'un concept*. (J.-M. Klinkenberg, Trad.).
- Emmorey, K. (2002). *Language, Cognition, and the Brain: Insights from Sign Language Research*. Mahwah, N.J: Lawrence Erlbaum Associates.
- Estienne, R., Nicot, J., Cotgrave, R., Ménage, G., Richelet, P., Furetière, A., ... Académie française. (1998). *Dictionnaires des XVIe et XVIIe siècles. - Version 1.0*. Paris, France: Champion Electronique.
- Fitts, P. M. (1954). The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement. *Journal of experimental psychology*, 47(6), 381.
- Franklin, N., & Tversky, B. (1990). Searching imagined environments. *Journal of Experimental Psychology: General*, 119(1), 63.
- Frishberg, N. (1975). Arbitrariness and iconicity: historical change in American Sign Language. *Language*, 696-719.
- Furetière, A. (2004). *Dictionnaire universel: 1690*. (C. Blum, Éd.). Paris, France: Champion électronique.
- Gallese, V., Fadiga, L., Fogassi, L., Luppino, G., & Murata, A. (1997). A parietal-frontal circuit for hand grasping movements in the monkey: evidence from reversible inactivation experiments. *EXPERIMENTAL BRAIN RESEARCH SERIES*, 25, 255-270.
- Garcia, B. (2010). *Sourds, surdité, langue (s) des signes et épistémologie des sciences du langage. Problématiques de la scripturisation et modélisation des bas niveaux en Langue des Signes Française (LSF)* (Habilitation Thesis). Paris 8, Saint-Denis.
- Garcia, J. (2012). Marcel Marceau, du souvenir à la mémoire. *Revue de la BNF*, (40), 34-35.
- Garey, H. B. (1957). Verbal Aspect in French. *Language*, 33(2), 91.
<https://doi.org/10.2307/410722>
- Garnier, F. (1989). *Le langage de l'image au Moyen Age II: grammaire des gestes* (Vol. 2). Le Léopard d'or.
- Gibbs Jr, R. W. (1996). Why many concepts are metaphorical. *Cognition*, 61(3), 309-319.
- Gibbs Jr, R. W. (2005). *Embodiment and cognitive science*. Cambridge University Press.
- Gibet, S., Courty, N., Duarte, K., & Naour, T. L. (2011). The SignCom system for data-driven animation of interactive virtual signers: Methodology and Evaluation. *ACM Transactions on Interactive Intelligent Systems (TiiS)*, 1(1), 6.
- Gibson, J. J. (1977). *The theory of affordances*. Hilldale, USA.

- Goldin-Meadow, S. (1993). When does gesture become language? A study of gesture used as a primary communication system by deaf children of hearing parents. *Tools, language and cognition in human evolution*, 63-85.
- Goldin-Meadow, S., & Brentari, D. (2017). Gesture, sign and language: The coming of age of sign language and gesture studies. *The Behavioral and brain sciences*, 1-82.
- Goldin-Meadow, S., Mylander, C., & Butcher, C. (1995). The resilience of combinatorial structure at the word level: Morphology in self-styled gesture systems. *Cognition*, 56(3), 195–262.
- Goldman, A. I. (2006). *Simulating minds: The philosophy, psychology, and neuroscience of mindreading*. Oxford University Press.
- Goodwin, C. (2000). Action and embodiment within situated human interaction. *Journal of pragmatics*, 32(10), 1489-1522.
- Goodwin, C. (2003). Pointing as situated practice. In *Pointing* (p. 225-250). Psychology Press.
- Gosselin, L. (2005). *Temporalité et modalité*. De Boeck Supérieur. Consulté à l'adresse [https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=QPO5Msb-emAC&oi=fnd&pg=PA5&dq=%22d%C3%A9claration+t%C3%A9vis%C3%A9e+%C2%BB,+et+le+pr%C3%A9sent+%C2%AB+historique+%C2%BB+\(ex.++%C2%AB+Ce+jour-l%C3%A0,+Richelieu%22+%22n%C2%B022,+revue+de+l%27Association+pour+la+Recherche+Cognitive,+Paris,+1996,%22+&ots=YT09V7UC8-&sig=sKpUvEzXAlu41rfFdY9ovxMaHQ](https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=QPO5Msb-emAC&oi=fnd&pg=PA5&dq=%22d%C3%A9claration+t%C3%A9vis%C3%A9e+%C2%BB,+et+le+pr%C3%A9sent+%C2%AB+historique+%C2%BB+(ex.++%C2%AB+Ce+jour-l%C3%A0,+Richelieu%22+%22n%C2%B022,+revue+de+l%27Association+pour+la+Recherche+Cognitive,+Paris,+1996,%22+&ots=YT09V7UC8-&sig=sKpUvEzXAlu41rfFdY9ovxMaHQ)
- Gosselin, L. (2011). L'aspect de phase en français: le rôle des périphrases verbales. *Journal of French Language Studies*, 21(2), 149-171.
- Gosselin, L. (2015). De l'opposition modus/dictum à la distinction entre modalités extrinsèques et modalités intrinsèques. *Bulletin de la Société de Linguistique de Paris*, 1, 50.
- Gosselin, L., & François, J. (1991). Les typologies des procès. In *Travaux de linguistique et de philologie* (Catherine Fuchs, Vol. 29, p. 19-86). Paris, France: Klincksieck.
- Graf, F. (1991). *Gestures and conventions: the gestures of Roman actors and orators*. Polity Press.
- Guidetti, M. (2005). Yes or no? How young French children combine gestures and speech to agree and refuse. *Journal of Child Language*, 32(04), 911. <https://doi.org/10.1017/S0305000905007038>
- Guignard, J.-B. (2008). *Le corps et l'idée ou les simulacres d'incarnation : le cas de la linguistique cognitive*. Consulté à l'adresse <http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00401736>
- Harrison, S. (2009). *Grammar, Gesture, and Cognition: The case of Negation in English*. Université Michel de Montaigne, Bordeaux.
- Harrison, S. (2010). Evidence for node and scope of negation in coverbal gesture. *Gesture*, 10(1), 29-51. <https://doi.org/10.1075/gest.10.1.03har>

- Haviland, J. B. (1993). Anchoring, iconicity, and orientation in Guugu Yimithirr pointing gestures. *Journal of linguistic anthropology*, 3(1), 3-45.
- Hopkins, W. D., & Leavens, D. A. (1998). Hand use and gestural communication in chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Journal of Comparative Psychology*, 112(1), 95.
- Horn, L. R. (2001). *A natural history of negation* (Vol. 1–1). Stanford: Center for the study of language and information. Consulté à l'adresse <http://www.sudoc.fr/060387440>
- Hostetter, A. B., & Alibali, M. W. (2008). Visible embodiment: Gestures as simulated action. *Psychonomic Bulletin & Review*, 15(3), 495-514. <https://doi.org/10.3758/PBR.15.3.495>
- Huenerfauth, M., Lu, P., & Kacorri, H. (2015). Synthesizing and Evaluating Animations of American Sign Language Verbs Modeled from Motion-Capture Data (p. 22-28). Présenté à Proceedings of SLPAT 2015: 6th Workshop on Speech and Language Processing for Assistive Technologies.
- Husserl, E. (1931). *Méditations Cartésiennes: Introduction À la Phénoménologie*. Vrin.
- Janzen, T., & Shaffer, B. (2002). Gesture as the substrate in the process of ASL grammaticization. *Modality and structure in signed and spoken languages*, 199-223.
- Jean-Francois Lavigne (ed.) Ont contribue a ce volume : B. Begout, N. D. (2008). *LES MÉDITATIONS CARTÉSIENNES DE HUSSERL* (Vrin). Paris: Jean-François Lavigne. Consulté à l'adresse http://www.vrin.fr/book.php?code=9782711621422&search_back=Lavigne&editor_back=%&page=1
- Johnson, R. E., & Liddell, S. K. (2010). Toward a Phonetic Representation of Signs: Sequentiality and Contrast. *Sign Language Studies*, 11(2), 241-274. <https://doi.org/10.1353/sls.2010.0008>
- Johnston, T., & Schembri, A. C. (1999). On defining lexeme in a signed language. *Sign language & linguistics*, 2(2), 115-185.
- Kant, I. (1970). *La monadologie physique, 1756 ; Nouvelle définition du mouvement et du repos, 1758 ; De la fausse subtilité des quatre figures du syllogisme, 1762 ; Du premier fondement de la différence des régions dans l'espace, 1768*. (S. Zac, Trad.) (Vol. 1–1). Paris: J. Vrin.
- Kapandji, I. A. (1997). *Physiologie articulaire. 1, Membre supérieur*. Paris: Maloine.
- Keele, S. W. (1968). Movement control in skilled motor performance. *Psychological bulletin*, 70(6p1), 387-403.
- Kendon, A. (1972). Some relationships between body motion and speech. An Analysis of an Example. In *Studies in dyadic communication* (Pergamon Press, p. 177-210). Elmsford, New York: Siegman, Aaron and Benjamin Pope.
- Kendon, Adam. (1980). The sign language of the women of Yuendumu: A preliminary report on the structure of Warlpiri sign language. *Sign Language Studies*, 27(1), 101-112.

- Kendon, Adam. (2002). Some uses of the head shake. *Gesture*, 2(2), 147-182. <https://doi.org/10.1075/gest.2.2.03ken>
- Kendon, Adam. (2004). *Gesture: Visible Action as Utterance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kendon, Adam, & Versante, L. (2003). Pointing by hand in « Neapolitan ». In *Pointing Where Language, Culture, and Cognition Meet* (Lawrence Erlbaum Associates Publishers, p. 109-138). Mahwah, London: Kita, Sotaro.
- Kita, S. (2003). *Pointing: Where Language, Culture, and Cognition Meet*. Mahwah, N.J: L. Erlbaum Associates.
- Kita, S., van Gijn, I., & van der Hulst, H. (1998). Gesture and Sign Language in Human-Computer Interaction (Vol. 1371, p. 23-35). Springer Berlin / Heidelberg. Consulté à l'adresse <http://www.springerlink.com/gate3.inist.fr/content/4w673515335h6703/abstract/>
- Krivokapić, J., Tiede, M. K., & Tyrone, M. E. (2017). A Kinematic Study of Prosodic Structure in Articulatory and Manual Gestures: Results from a Novel Method of Data Collection. *Laboratory Phonology*, 8(1). <https://doi.org/10.5334/labphon.75>
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1985). *Les métaphores dans la vie quotidienne* (Editions de Minuit). Paris: traduit par M. de Fornel.
- Lausberg, H., Cruz, R. F., Kita, S., Zaidel, E., & Ptito, A. (2003). Pantomime to visual presentation of objects: left hand dyspraxia in patients with complete callosotomy. *Brain*, 126(2), 343-360. <https://doi.org/10.1093/brain/awg042>
- Le Guen, O. (2011). Modes of pointing to existing spaces and the use of frames of reference. *Gesture*, 11(3), 271-307. <https://doi.org/10.1075/gest.11.3.02leg>
- Lefebvre-Albaret, F., Gibet, S., Turki, A., Hamon, L., & Brun, R. (2013). Overview of the Sign3D Project High-fidelity 3D recording, indexing and editing of French Sign Language content. Présenté à Third International Symposium on Sign Language Translation and Avatar Technology (SLTAT) 2013.
- Leroi-Gourhan, A. (1964). *Le Geste et la parole. , technique et langage*. Paris: A. Michel.
- Leroi-Gourhan, A. (1993). *L'Homme et la Matière: Evolution et techniques*. Albin Michel.
- Levinson, S. C. (1996). Frames of reference and Molyneux's question: Crosslinguistic evidence. *Language and space*, 109-169.
- Levinson, S. C., Kita, S., Haun, D. B. ., & Rasch, B. H. (2002). Returning the tables: language affects spatial reasoning. *Cognition*, 84(2), 155-188. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(02\)00045-8](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(02)00045-8)
- Li, P., & Gleitman, L. (2002). Turning the tables: language and spatial reasoning. *Cognition*, 83(3), 265-294. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(02\)00009-4](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(02)00009-4)

- Liddell, S. K. (1995). Real, Surrogate, and Token Space: Grammatical Consequences in ASL. In *Language, Gesture, and Space* (Lawrence Erlbaum Associates, p. 19-42). Hillsdale, N.J, Hove, UK: Karen Emmorey & Judy Reilly.
- Liddell, S. K. (2003). *Grammar, Gesture, and Meaning in American Sign Language*. Cambridge University Press.
- Liddell, S. K., & Metzger, M. (1998). Gesture in sign language discourse. *Journal of Pragmatics*, 30(6), 657–697.
- Limousin, F. (2011). *Acquisition de la référence personnelle en LSF. Analyse longitudinale des pointages, des formes nulles et des noms signés chez une enfant sourde de parents sourds*. Paris 8, Paris.
- Linell, P. (2004). *The written language bias in linguistics: Its nature, origins and transformations*. Routledge.
- Lipman, J., & Aspinwall, M. (1981). *Sandy Calder and His Magical Mobiles*. Hudson Hills Press.
- Littré, E. (1956). *Dictionnaire de la langue française*. Paris: Jean-Jacques Pauvert éditeur.
- Longo, M. R., & Lourenco, S. F. (2007). Space perception and body morphology: extent of near space scales with arm length. *Experimental Brain Research*, 177(2), 285-290.
<https://doi.org/10.1007/s00221-007-0855-x>
- Lorelle, Y. (2012). Théâtre corporel et mime au XXe siècle. *Revue de la BNF*, (40), 16-23.
- Lu, P., & Huenerfauth, M. (2010). Collecting a motion-capture corpus of American Sign Language for data-driven generation research (p. 89-97). Présenté à Proceedings of the NAACL HLT 2010 Workshop on Speech and Language Processing for Assistive Technologies, Association for Computational Linguistics.
- Lucien de Samosate, & Terreaux, C. T. (2007). *Éloge de la danse ; suivi de Éloge du parasite & Éloge de la mouche*. Paris, France: Arléa, DL 2007.
- MacConaill, M. A. (1946). Studies in the mechanics of synovial joints; fundamental principles and diadochal movements. *Irish Journal of Medical Science*, 190-199.
- MacConaill, M. A. (1948). The Movements of Bones and Joints. *Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume*, 30-B(2), 322-326.
- Malaia, E., & Wilbur, R. B. (2012). Kinematic signatures of telic and atelic events in ASL predicates. *Language and speech*, 55(3), 407–421.
- Mallery, G. (2001). *Sign Language Among North American Indians*. Mineola, New York: Dover Publications.
- Mauss, M. (1936). Les techniques du corps. *Journal de psychologie*, 32(3-4), 271-293.
- Mcneill, D. (1992). *Hand and mind : what gestures reveal about thought*. Chicago ; London: University of Chicago press.

- McNeill, D. (2000). *Language and gesture*. Cambridge: Cambridge university press.
- McNeill, D. (2003). Aspects of aspect. *Gesture*, 3(1), 1–17.
- McNeill, D. (2014). Gesture–speech unity: Phylogenesis, ontogenesis, and microgenesis. *Language, Interaction and Acquisition/Langage, Interaction et Acquisition*, 5(2), 137-184.
- Meignen, L., Geneste, J.-M., & Boëda, E. (1990). Identification de chaînes opératoires lithiques du Paléolithique ancien et moyen. *Paléo*, 2(1), 43-80.
<https://doi.org/10.3406/pal.1990.988>
- Menzel Jr, E. W. (1974). A group of young chimpanzees in a one-acre field. In *Behavior of nonhuman primates* (Vol. 5, p. 83-153). Elsevier.
- Merleau-Ponty, M. (1972). *Phénoménologie de la perception*. [Paris]: Gallimard.
- Michaud, P.-A. (1998). *Aby Warburg et l'image en mouvement*. Paris: Editions Macula.
- Milner, J.-C. (1979). Le système de la négation en français et l'opacité du sujet. *Langue française*, 44(1), 80-105. <https://doi.org/10.3406/lfr.1979.6171>
- Mittelberg, I. (2008). Pericean semiotics meets conceptual metaphor: Iconic modes in gestural representations of grammar. In *Metaphor and Gesture* (John Benjamins Publishing Company, p. 115-154). Amsterdam, Philadelphia: Adam Kendon.
- Moeschler, J. (1992). Une, deux ou trois négations? *Langue française*, 94(1), 8-25.
<https://doi.org/10.3406/lfr.1992.5799>
- Monneret, P. (2003). Iconicité et analogie. *Cahiers de linguistique analogique*, n°5, (1), 315-329.
- Montredon, J., & Ellis, L. M. (2014). *Ngaatjatjarra Gestures Related to Space and Time*. University of Queensland, Université de Franche-Comté.
- Morgenstern, A. (2006). *Un JE en construction: genèse de l'auto-désignation chez le jeune enfant*. Editions OPHRYS.
- Morgenstern, A., Beaupoil-Hourdel, P., Blondel, M., & Boutet, D. (2016). A multimodal approach to the development of negation in signed and spoken languages: Four case studies. In *The usage-based study of language learning and multilingualism* (Georgetown University Press, p. 15-35). Ortega, L.; Tyler, A. E.; Park, H. I.; Uno, M.
- Morgenstern, A., & Boutet, D. (2013, octobre). *Children's pointing gestures from one to four: from deictic reference to the diversification of form and function*. Présenté à L'acquisition des expressions référentielles : perspectives coirsées, Paris.
- Morgenstern, A., Caët, S., Collombel-Leroy, M., Limousin, F., & Blondel, M. (2010). From gesture to sign and from gesture to word: Pointing in deaf and hearing children. *Gesture*, 10(2-1), 172-202. <https://doi.org/10.1075/gest.10.2-3.04mor>
- Morgenstern, A., & Parisse, C. (2012). The Paris Corpus. *Journal of French Language Studies*, 22(Special Issue 01), 7-12. <https://doi.org/10.1017/S095926951100055X>

- Müller, C. (1998). *Redebegleitende Gesten. Kulturgeschichte - Theorie - Sprachvergleich*. Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag.
- Müller, C. (2005). Gestures in human and nonhuman primates: Why we need a comparative view. *Gesture*, 5(1-2), 259-283.
- Müller, C. (2009). *Metaphors dead and alive, sleeping and waking: A dynamic view*. University of Chicago Press.
- Müller, C. (2014). Gestural modes of representation as techniques of depiction. *Body–language–communication: An international handbook on multimodality in human interaction*, 2, 1687-1702.
- Müller, C. (2018). How recurrent gestures mean. *Gesture*, 16(2), 277-304.
<https://doi.org/10.1075/gest.16.2.05mul>
- Napier, J. R. (1956). The prehensile movements of the human hand. *Journal of bone and joint surgery*, 38(4), 902-913.
- Neufert, E. (2014). *Les éléments des projets de construction - Ernst Neufert sur Fnac.com*. Paris: Dunod. Consulté à l'adresse <http://livre.fnac.com/a7340096/Ernst-Neufert-Les-elements-des-projets-de-construction>
- Nilsson, A. (2007). The non-dominant hand in a Swedish Sign Language discourse. *AMSTERDAM STUDIES IN THE THEORY AND HISTORY OF LINGUISTIC SCIENCE SERIES 4*, 281, 163.
- Nølke, H. (1992). Ne... pas : négation descriptive ou polémique? Contraintes formelles sur son interprétation. *Langue française*, 94(1), 48-67. <https://doi.org/10.3406/lfr.1992.5802>
- Núñez, R. E., Motz, B. A., & Teuscher, U. (2006). Time after time: The psychological reality of the ego-and time-reference-point distinction in metaphorical construals of time. *Metaphor and Symbol*, 21(3), 133–146.
- Núñez, R. E., & Sweetser, E. (2006). With the future behind them: Convergent evidence from Aymara language and gesture in the crosslinguistic comparison of spatial construals of time. *Cognitive Science*, (30), 401-450.
- Oikonomidis, I., Kyriazis, N., & Argyros, A. A. (2011). Efficient model-based 3D tracking of hand articulations using Kinect. In *BMVC* (p. 1–11). Consulté à l'adresse http://www.researchgate.net/publication/233950932_Efficient_model-based_3D_tracking_of_hand_articulations_using_Kinect/file/9fcfd50d72d96c01ca.pdf
- Ortega, G., Sümer, B., & Özyürek, A. (2016). Type of Iconicity Matters in the Vocabulary Development of Signing Children. *Developmental Psychology*.
<https://doi.org/10.1037/dev0000161>
- Pagliari, D., & Pinto, L. (2015). Calibration of Kinect for Xbox One and Comparison between the Two Generations of Microsoft Sensors. *Sensors*, 15(11), 27569-27589.
<https://doi.org/10.3390/s151127569>
- Panofsky, E., & Dürer, A. (1945). *Albrecht Durer*. Princeton UP.

Panofsky, E., & Emiliani, M. D. (1975). La perspective comme forme symbolique et autres essais.

Peeters, D., Chu, M., Holler, J., Hagoort, P., & Özyürek, A. (2015). Electrophysiological and Kinematic Correlates of Communicative Intent in the Planning and Production of Pointing Gestures and Speech. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 27(12), 2352-2368.
<https://doi.org/10.1162/jocn.a.00865>

Perniss, P., & Vigliocco, G. (2014). The bridge of iconicity: from a world of experience to the experience of language. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1651), 20130300-20130300. <https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0300>

Pfau, R. (2002). 11 Applying morphosyntactic and phonological readjustment rules in natural language negation. *Modality and structure in signed and spoken languages*, 263.

Pfau, R. (2008). The grammar of headshake: A typological perspective on German Sign Language negation. *Linguistics in Amsterdam*, 1(1), 37-74.

Pfau, R., & Quer, J. (2002). V-to-Neg raising and negative concord in three sign languages. *Rivista Di Grammatica Generativa*, 27, 73-86.

Plutarque, & Gaultier-Laguionie, J.-B.-J.-M. (1825). *Les vies des hommes illustres, traduites du grec de Plutarque par J. Amyot. Nouvelle édition, avec un choix de notes de divers commentateurs, et une notice sur Plutarque par M. Coray. Tome premier.* (P. Dupont & M. Coray, Éd., J. Amyot, Trad.). Paris, chez P. Dupont, libraire. 1825 -1826, France.

Politti, J. C., Goroso, G., Valentinuzzi, M. E., & Bravo, O. (1998). Codman's paradox of the arm rotations is not a paradox: mathematical validation. *Medical engineering & physics*, 20(4), 257-260.

Porta, G. della (1535?-1615). (1655). *La physionomie humaine de Jean Baptiste Porta, néapolitain : divisée en quatre livres; enrichie de quantité de figures tirées au naturel, ou par les signes extérieurs du corps, on voit si clairement la complexion, les moeurs, & les desseins des hommes, qu'on semble pénétrerjusques au plus profond de leurs âmes.* Roven: Berthelin.

Priesters, M. A., & Mittelberg, I. (2013). Individual differences in speakers' gesture spaces: Multi-angle views from a motion-capture study. In *Proceedings of the Tilburg Gesture Research Meeting (TiGeR), June* (p. 19-21). Consulté à l'adresse <http://tiger.uvt.nl/pdf/papers/priesters.pdf>

Pulvermüller, F. (2005). Brain mechanisms linking language and action. *Nature reviews. Neuroscience*, 6(7), 576.

Quintilien, & Cousin, J. (2003). *Institution oratoire. Tome VI, Livre X et XI.* Paris: les Belles lettres.

Rabbi-Bernard, C. (2003). *L'anatomie chez Michel-Ange: de la réalité à l'idéalité.* Hermann.

Rizzolatti, G., & Arbib, M. A. (1998). Language within our grasp. *Trends in Neurosciences*, 21(5), 188-194. [https://doi.org/10.1016/S0166-2236\(98\)01260-0](https://doi.org/10.1016/S0166-2236(98)01260-0)

- Rolian, C., Lieberman, D. E., & Zermeno, J. P. (2011). Hand biomechanics during simulated stone tool use. *Journal of Human Evolution*, 61(1), 26-41.
<https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2011.01.008>
- Sabria, R. (1997). Interactions mixtes entendants/sourd en maternelle. *Lidil*, 15, 101-117.
- Sabria, R. (2006). Les Langues des Signes (LS) : recherches sociolinguistiques et linguistiques. Présentation. *Glottopol. Revue de sociolinguistique en ligne*, (7), 2-5.
- Sabria, R. (2016). PRÉFACE LANGUES DES SIGNES - LANGUES MINORITAIRES ET SOCIÉTÉS. *Glottopol. Revue de sociolinguistique en ligne*, (27), 3-7.
- Sandler, W. (2009). Symbiotic symbolization by hand and mouth in sign language. *Semiotica*, 2009(174), 241-275. <https://doi.org/10.1515/semi.2009.035>
- Sandler, W. (2012). The Phonological Organization of Sign Languages: Sign Language Phonology. *Language and Linguistics Compass*, 6(3), 162-182.
<https://doi.org/10.1002/llc3.326>
- Schembri, A., Jones, C., & Burnham, D. (2005). Comparing Action Gestures and Classifier Verbs of Motion: Evidence From Australian Sign Language, Taiwan Sign Language, and Nonsigners' Gestures Without Speech. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 10(3), 272-290. <https://doi.org/10.1093/deafed/eni029>
- Schmidt, R. A. (2003). Motor schema theory after 27 years: Reflections and implications for a new theory. *Research quarterly for exercise and sport*, 74(4), 366-375.
- Schmitt, J.-C. (1990). *La raison des gestes dans l'Occident médiéval*. [Paris]: Gallimard.
- Serres, A. (2002). Quelle (s) problématique (s) de la trace? Consulté à l'adresse http://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic_00001397/
- Seuntjens, H. (1955). L'homme de Lascaux, totem vertical. *Bulletin de la Société préhistorique française*, 52(7), 422-425. <https://doi.org/10.3406/bspf.1955.3229>
- Shaffer, B. (2002). CAN'T: The Negation of Modal Notions in ASL. *Sign Language Studies*, 3(1), 34-53.
- Simondon, G. (1924-1989), & Garelli, J. (1931-. . . . (2005). *L'individuation : à la lumière des notions de forme et d'information*. Grenoble: Millon.
- Singleton, J. L., Goldin-Meadow, S., & McNeill, D. (1995). The Cataclysmic Break Between Gesticulation and Sign: Evidence Against a Unified Continuum of Gestural Communication. In *Language, Gesture, and Space* (Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, p. 287-311). Hillsdale, N.J, Hove, UK: Karen Emmorey & Judy Reilly.
- Spicer, J. (1991). The Renaissance Elbow. In *Jan Bremmer and Herman Roodenburg, A Cultural History of Gesture from Antiquity to the Present Day* (Polity Press, p. 84-128). Cambridge, Royaume-Uni: Jan Bremmer & Herman Roodenburg.
- Spitz, R. A. (1957). No and yes: On the genesis of human communication.

- Stepan, V., & Otahal, S. (2006). Is Codman's paradox really a paradox? *Journal of Biomechanics*, 39(16), 3080-3082. <https://doi.org/doi: DOI: 10.1016/j.jbiomech.2006.09.011>
- Stokoe, W. C. (2005). Sign Language Structure: An Outline of the Visual Communication Systems of the American Deaf. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 10(1), 3-37. <https://doi.org/10.1093/deafed/eni001>
- Streeck, J. (2009). *Gesturecraft: The Manufacture of Meaning*. John Benjamins Publishing.
- Strickland, B., Geraci, C., Chemla, E., Schlenker, P., Kelepir, M., & Pfau, R. (2015). Event representations constrain the structure of language: Sign language as a window into universally accessible linguistic biases. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 201423080. <https://doi.org/10.1073/pnas.1423080112>
- Supalla, T. (1978). Morphology of verbs of motion and location in American Sign Language (p. 27-45). Présenté à Proceedings of the Second National Symposium of Sign Language Research and Teaching.
- Sutton-Spence, R., & Boyes Braem, P. (2013). Comparing the Products and the Processes of Creating Sign Language Poetry and Pantomimic Improvisations. *Journal of Nonverbal Behavior*, 37(4), 245-280. <https://doi.org/10.1007/s10919-013-0160-2>
- Sweetser, E. (1998). Regular metaphoricity in gesture: Bodily-based models of speech interaction. In *Actes du 16e Congrès International des Linguistes*. (CD-ROM) Elsevier. Consulté à l'adresse <http://www.cogsci.ucsd.edu/~nunez/COGS200/sweetser.pdf>
- Talmy, L. (1988). Force dynamics in language and cognition. *Cognitive science*, 12(1), 49-100.
- Tang, G. (2006). Questions and negation in Hong Kong sign language. *Interrogative and negative constructions in sign languages*, 198-224.
- Taub, S. F. (2001). *Language from the body: Iconicity and metaphor in American Sign Language* (Vol. 38). Cambridge University Press.
- The Semantics and Pragmatics of Everyday Gestures: Proceedings of the Berlin Conference April 1998*. (2004). Berlin: Weidler.
- Thom, R. (1972). *Stabilité structurelle et morphogénèse*. Paris: Lavoisier.
- Thompson, D. W., Bonner, J. T., Gould, S. J., & Prochiantz, A. (2009). *Forme et croissance*. (D. Teyssié, Trad.).
- Tomasello, M. (1996). Do apes ape? In *Social Learning In Animals: The Roots of Culture* (Academic press, p. 319-346). San Diego, CA, USA: Cecilia M. Heyes, Bennett G. Galef.
- Tomasello, M. (2010). *Origins of human communication*. MIT press.
- Tomasello, M., Carpenter, M., & Liszkowski, U. (2007). A new look at infant pointing. *Child development*, 78(3), 705-722.
- Trindade, P., Lobo, J., & Barreto, J. P. (2012). Hand gesture recognition using color and depth images enhanced with hand angular pose data. In *Multisensor Fusion and Integration for*

- Intelligent Systems (MFI)*, 2012 IEEE Conference on (p. 71–76). IEEE. Consulté à l'adresse http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=6343032
- Trujillo, J. P., Vaitonyte, J., Simanova, I., & Ozyurek, A. (2018). Towards a markerless and automatic analysis of kinematic features: a toolkit for gesture and movement research. *Behavior Research Methods*.
- Turner, M. (1996). *The literary mind: The origins of thought and language*. Oxford University Press.
- Turvey, M. t. (1992). Affordances and Prospective Control: An Outline of the Ontology. *Ecological Psychology*, 4(3), 173.
- Tyrone, M. E., & Mauk, C. E. (2010). Sign lowering and phonetic reduction in American Sign Language. *Journal of Phonetics*, 38(2), 317-328. <https://doi.org/doi:DOI:10.1016/j.wocn.2010.02.003>
- Umiker-Sebeok, D. (2013). *Aboriginal Sign Languages of The Americas and Australia: Volume 1; North America Classic Comparative Perspectives*. Springer Science & Business Media.
- Van Der Hulst, H., & Channon, R. (2010). Notation systems. In *Sign Languages* (Cambridge University Press, p. 151-172). Cambridge: Diane Brentari. Consulté à l'adresse <http://homepage.uconn.edu/~hdv02001/Articles-pdfs/131%20-%20Notation%20Systems.pdf>
- Van Herreweghe, M., & Vermeerbergen, M. (2006). Interrogatives and negatives in Flemish Sign Language. In *Interrogative and Negative Constructions in Sign Languages* (Ishara Press, p. 225-256). Nijmegen: Ulrike Zeshan.
- Veinberg, S. C., & Wilbur, R. B. (1990). A Linguistic Analysis of the Negative Headshake in American Sign Language. *Sign Language Studies*. Consulté à l'adresse <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/detail?accno=EJ415090>
- Vendler, Z. (1967). Linguistics in philosophy.
- Viviani, P., & Flash, T. (1995). Minimum-jerk, two-thirds power law, and isochrony: converging approaches to movement planning. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21(1), 32.
- Volterra, V., & Iverson, J. M. (1995). When do modality factors affect the course of language acquisition. *Language, gesture, and space*, 371-390.
- Werner, H., & Kaplan, B. (1963). Symbol formation.
- Wilbur, R. B., & Malaia, E. (2008). Contributions of Sign Language Research to Gesture Understanding: What can Multimodal Computational Systems Learn from Sign Language Research. *International journal of semantic computing*, 2(1), 5-9. <https://doi.org/10.1142/S1793351X08000324>
- Wilbur, R. B., & Malaia, E. (2018). A new technique for analyzing narrative prosodic effects in sign languages using motion capture technology. *Linguistic Foundations of Narration in Spoken and Sign Languages*, 247, 15.

- Wilcox, S. (2004). Gesture and language: Cross-linguistic and historical data from signed languages. *Gesture*, 4(1), 43–73.
- Wilkins, D. (2003). Why Pointing With the Index Finger Is Not a Universal. In *Pointing Where Language, Culture, and Cognition Meet* (Lawrence Erlbaum Associates, p. 171-216). Mahwah, London: Kita, Sotaro.
- Winter, D. A. (2009). *Biomechanics and motor control of human movement*. John Wiley & Sons.
- Woodward, J., & Desantis, S. (1977). Negative incorporation in French and American sign language. *Language in Society*, 6(03), 379-388.
<https://doi.org/10.1017/S0047404500005078>
- Wu, J., Ishwar, P., & Konrad, J. (2014). Silhouettes versus skeletons in gesture-based authentication with Kinect. In *2014 11th IEEE International Conference on Advanced Video and Signal Based Surveillance (AVSS)* (p. 99-106).
<https://doi.org/10.1109/AVSS.2014.6918651>
- Wundt, W. (1832-1920). (1973). *The language of gestures*. The Hague: Mouton.
- Yang J.H., & Fischer S.D. (2002). Expressing negation in Chinese Sign Language. *Sign Language & Linguistics*, 5(2), 167-202.
- Zafrulla, Z., Brashear, H., Starner, T., Hamilton, H., & Presti, P. (2011). American sign language recognition with the kinect (p. 279-286). Présenté à Proceedings of the 13th international conference on multimodal interfaces, ACM.
- Zeshan, U. (2004). Hand, head, and face: Negative constructions in sign languages. *Linguistic Typology*, 8(1), 1-58. <https://doi.org/10.1515/lity.2004.003>
- Zeshan, U. (2006). *Interrogative and Negative Constructions in Sign Languages*. Nijmegen, The Netherlands: Ishara Press.
- Zlatev, J. (2008). The co-evolution of intersubjectivity and bodily mimesis. *The shared mind: Perspectives on intersubjectivity*, 215–244.

Tables des matières

REMERCIEMENTS	2
PREAMBULE	4
INTRODUCTION	5
L'INCARNATION OU LE DENI DU CORPS DANS UN MONDE A SA MESURE	5
LA GESTUELLE SYMBOLIQUE STRUCTUREE PAR LA PHYSIOLOGIE CORPORELLE	7
LE GESTE COMME MOUVEMENT SE PROPAGEANT SELON UN FLUX	9
LES GESTES ET LEURS CADRES DE REFERENCE	10
LE GESTE ET LE SIGNE : INSCRIPTION/TRANSCRIPTION DANS UNE APPROCHE PLURIDISCIPLINAIRE	12
L'ANALYSE GESTUELLE OU L'ANALYSE DE LA REPRESENTATION DES GESTES ?	14
1. APPROCHE PHYSIOLOGIQUE DE LA GESTUALITE ET DE SON SENS	23
1.1. ELEMENTS DE BIOMECANIQUE	24
1.1.1. ELEMENTS DE CINETIQUE	24
1.1.2. GEOMETRIES DES DEGRES DE LIBERTE ET CONSEQUENCES	24
1.1.2.1. Position de référence et plan des mouvements	25
1.1.2.2. Dénomination et caractéristiques des mouvements des degrés de liberté du membre supérieur	28
1.1.2.3. Mouvements conjoints, involontaires : conséquences d'articulations à 3 degrés de liberté	36
1.1.3. TRANSFERT ET FLUX DE PROPAGATION DU MOUVEMENT	43
1.1.3.1. Mouvement propre, transfert et déplacement	43
1.1.3.2. Distinction entre le transfert de mouvement et le déplacement	45
1.1.3.3. Flux de propagation du mouvement	49
1.1.4. RELATIONS ET REPRESENTATIONS ENTRE LES DEGRES DE LIBERTE REPARTIS PAR SEGMENT	53
1.1.4.1. Transfert du mouvement, transfert de la signification	54
1.1.4.2. Qu'est-ce qu'une forme gestuelle	55
1.1.4.3. Transfert de mouvement et degrés de liberté	56
1.2. SCHEMAS D'ACTION	60
1.2.1. PRINCIPES ET DOMAINE DE DEFINITION DES SCHEMAS D'ACTION	61
1.2.2. LECTURE ET LISTE DES SCHEMAS D'ACTION	61
1.2.2.1. Composition des schémas d'action	62
1.2.2.2. Circulation des transferts de mouvement dans les schémas d'action	63
1.2.2.3. Liste des schémas d'action	66
1.2.3. MOUVEMENT ET POSITION	71
1.2.3.1. La tenue, entre-deux entre le mouvement et la position	71
1.2.3.2. valeur sémiotique et modes d'actualisation	72

1.2.3.3 Conséquences sémiotiques des modes d'actualisation	72
1.2.3.4 Emergence du paramètre de l'emplacement	74
1.2.3.5 Emergence du paramètre de l'orientation	75
1.2.4. SUBSTRAT VERSUS SUPPORT	76
1.2.4.1 Définitions et relations entre le substrat et le support	76
1.2.4.2 Relations formelles entre le substrat et le support	77
1.3. UNITES GESTUELLES	80
1.3.1. DEFINITION, LABELLISATION ET LIMITES	80
1.3.1.1 Définition des UG	80
1.3.1.2 Labellisation	80
1.3.1.3 Limites de la labellisation	81
1.3.1.4 Liste des UG et affectation aux schémas d'action	82
1.3.2. PROTOCOLE DES TESTS	85
1.3.2.1 Séries de test	86
1.3.2.2 Choix des inputs	86
1.3.2.3 Protocole de passation	88
1.3.3. RESULTATS	90
1.3.3.1 Principaux résultats	90
1.3.3.2 Principales pistes d'analyse	115
1.3.4 CONSEQUENCES, INTERPRETATION ET LIMITES DES RESULTATS	116
CONCLUSION	117
2. LE POINTAGE	123
<hr/>	
2.1 LE POINTAGE COMME FORME	124
2.2. CHAMP DE RECHERCHES ESSENTIEL : DES RAISONS CLIVANTES	126
2.3. COMPOSANTES DU POINTAGE MANUEL	128
2.3.1. TYPOLOGIE FORMELLE DES POINTAGES	128
2.3.2. HIERARCHIE DES TRAITS	128
2.3.3. ARBORESCENCE DES TRAITS DU POINTAGE	129
2.4. POINTER DANS L'ESPACE	131
2.4.1. CARACTERISTIQUES FORMELLES DU POINTAGE DANS L'ESPACE	132
2.4.2. FONCTIONNALISATION DES FORMES DU POINTAGE DANS L'ESPACE	132
2.5. COMMENT POINTER DANS LE TEMPS	134
2.5.1. SORTIR DE L'ESPACE : VERS UNE VERTICALISATION DU TEMPS	135
2.5.2. LE COMPUT DIGITAL OU COMMENT INSTANCIER DANS LE TEMPS	138
2.5.3. PARADIGME DE L'ATTENTION, DE L'AVERTISSEMENT, DE LA MENACE	140
2.6. L'EXPRESSION GESTUELLE DU TEMPS	144
2.6.1. LE POINTAGE DEPEND DU CADRE DE REFERENCE	144
2.6.2. CATEGORISATION DES CADRES DE REFERENCE ET POINT AVEUGLE DANS L'ETUDE DE LA GESTUALITE	145
2.6.3. LE TEMPS EST DANS LA MAIN : FLEXION/ANTERIORITE ET EXTENSION/POSTERIORITE	146
2.6.4. UTILISATION DE DEUX CADRES DE REFERENCE DANS L'EXPRESSION GESTUELLE DU TEMPS	148

CONCLUSION	150
3. NEGATIONS	153
3.1 QUELQUES GRANDS REPERES SUR LA NEGATION	154
3.1.1 LA NEGATION GRAMMATICALE	155
3.1.2 LA NEGATION LEXICALE	156
3.2. LA NEGATION GESTUELLE ET EN LANGUE DES SIGNES : ETAT DE LIEUX	156
3.2.1. LES DIFFERENTES APPROCHES DE LA NEGATION GESTUELLE (COVERBALE ET LS)	156
3.2.2. FOCUS SUR DEUX APPROCHES : CALBRIS ET KENDON	158
3.2.3. NEGATION EN LS	160
3.3. INVARIANTS GESTUELS (MANUELS) DE LA NEGATION : PRO ADD DE LA MAIN ADD EXTEN DU BRAS	161
3.3.1. TRAITS DE NEGATION MANUELS ET BRACHIAUX POUR LE REFUS ET LE REJET	161
3.3.2. TRAITS DE NEGATION BRACHIAUX ET MANUELS POUR L'IMPUISSANCE ET LA NEGATION EPISTEMIQUE	162
Principes et réalité de la diffusion	164
Limites du caractère de négation des traits identifiées	164
3.4. INVARIANTS MANUELS POUR LES LANGUES SIGNEES	165
3.4.1. CORPUS	165
3.4.2. CODAGE	166
3.5. RESULTATS	167
3.5.1. HYPOTHESES	167
3.5.2. TYPES DE NEGATION REPARTIS PAR SIGNE	167
3.5.3. INVARIANTS DE NEGATION DE POSITION ET DE MOUVEMENT	168
3.5.4. DETERMINATION DES AMPLITUDES DES POLES DE NEGATION EN FONCTION DE L'ORIGINE SEGMENTALE	170
3.6. TRAITS DE NEGATION ENTRE PHONOLOGIE ET PHONETIQUE : ETABLISSEMENT DE REGLES	174
3.6.1. REGLE SEMANTIQUE DU GRADIENT D'AMPLITUDE	174
3.6.2. APPLICATION DE CETTE REGLE AU NIVEAU PHONOLOGIQUE	175
3.6.3. APPLICATION DE CETTE REGLE AU NIVEAU PHONETIQUE	175
3.7. VALEURS SEMANTIQUES DU MOUVEMENT : ETABLISSEMENT DE GRADIENTS	180
CONCLUSION	182
4. INTRODUCTION GESTUALITE VERSUS LANGUES DES SIGNES, UN DEBAT A RECONSIDERER	184
4.1 CONTINUUM DIT DE KENDON	185
4.1.1 LES QUATRE CONTINUA	185
4.1.1.1 Part gestuelle dans les Langues des Signes	186
4.1.1.2 Premiers critères de la dichotomie du 4 ^e continuum	187
4.1.1.3 Deuxième critère du 4 ^e continuum	188
4.1.1.4 Critères du 4 ^e continua, effet de canal	188
4.1.1.5 Critères du 3 ^e continua, limites du seul cadre de référence égocentré	189
4.2. LA PANTOMIME, UNE INSTANCE DU CONTINUUM ?	189
4.2.1. REPERES HISTORIQUES SUR LA PANTOMIME	190
4.2.2 CE QU'EST LA PANTOMIME MODERNE	194

4.2.3. ELEMENTS DEFINITOIRES DE LA PANTOMIME ARTISTIQUE	195
4.2.4. STRUCTURES DE GRANDE ICONICITE OU LES PRODUCTIVE SIGNS	197
4.2.5 DISTINCTIONS ENTRE LA PANTOMIME ET LES PRODUCTIVE SIGNS	198
4.2.6. RETOUR SUR LA POSITION DE McNEILL	199
4.3. PART VERBALE ET PART GESTUELLE DES LANGUES SIGNEES	200
4.4 ETUDE DE LA TELICITE POUR DES VERBES EN ASL	202
4.4.1 ETUDES SUR LA TELICITE DANS 21 LS	202
4.4.2 MATERIEL ET METHODES	205
4.4.3 PRINCIPAUX RESULTATS	206
4.4.4 NIVEAU D'ANALYSE KINESIOLOGIQUE DE LA TELICITE	208
CONCLUSION	209
<u>CONCLUSION GENERALE</u>	<u>212</u>
INFLUENCES DES REPRESENTATIONS GESTUELLES DE L'ART DANS L'ANALYSE GESTUELLE	212
PRINCIPALES REPRESENTATIONS DES GESTES DANS L'ART, IMPOSSIBILITE DE PRESENTER LE MOUVEMENT	214
COMPOSITIONS POSTURALES, DENATURALISATION DES GESTES	215
ETUDES GESTUELLES A L'AUNE DES COMPOSITIONS POSTURALES	218
FORMES ET INFORMATIONS DES GESTES ET DES SIGNES	219
DIVERSITE DES ANALYSES DUES AUX CADRES DE REFERENCES, AUX FLUX ET AUX NIVEAUX DE STRUCTURATION	219
DIFFERENCE ENTRE SUBSTRAT ET SUPPORT EN TERMES DE FORMES ET DE LEUR GENEALOGIE	220
EMERGENCE DES PARAMETRES MANUELS DES LS A PARTIR DE LA STRUCTURATION DES GESTES	221
LE RECOURS A LA CAPTURE DE MOUVEMENT (MOCAP)	223
ALGORITHME DE DETERMINATION DU FLUX	224
DETERMINATION DES PROGRAMMES MOTEURS IMPLIQUES DANS LES SIGNES ET DANS LES GESTES	225
TRANSCRIPTION/ECRIURE	226
<u>BIBLIOGRAPHIE GENERALE</u>	<u>231</u>
<u>TABLES DES MATIERES</u>	<u>251</u>