



HAL
open science

**NEUROPHENOMENOLOGIE DU SIGNE
LINGUISTIQUE: 1 Création du stimulus permettant de
mettre en évidence les strates de la conscience verbale
husserlienne.**

David Piotrowski, Jean Vion-Dury

► **To cite this version:**

David Piotrowski, Jean Vion-Dury. NEUROPHENOMENOLOGIE DU SIGNE LINGUISTIQUE: 1
Création du stimulus permettant de mettre en évidence les strates de la conscience verbale husserlienne.
. Chroniques phénoménologiques, 2017, 5, pp.29-41. hal-01740452

HAL Id: hal-01740452

<https://hal.science/hal-01740452>

Submitted on 26 Mar 2018

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.

NEUROPHENOMENOLOGIE DU SIGNE LINGUISTIQUE : 1

Création du stimulus permettant de mettre en évidence les strates de la conscience verbale husserlienne.



David PIOTROWSKI

*EHESS Linguistique,
Anthropologie et
sociolinguistique
(LIAS), IMM CNRS
/EHESS 8178, Paris.*



Jean VION-DURY

*Maître de conférences-
praticien hospitalier,
Pôle Universitaire de
Psychiatrie, Marseille*

I) Introduction

Dans de précédents travaux, synthétisés à l'occasion d'un récent article (J Vion-Dury, M Besson, D Schon, et al., 2015), nous avons examiné la teneur phénoménologique de la linguistique saussurienne – précisément en faisant valoir une homologie de structure entre, d'une part, l'analyse husserlienne de la phénoménalité sémiotique comme stratification de la conscience verbale, et, d'autre part, une formalisation morphodynamique de la théorie saussurienne du signe. Au croisement de la phénoménologie husserlienne, du structuralisme saussurien, et de la morphodynamique de Thom et Petitot, il en ressort un modèle de conscience et d'activité verbales, qui, par-delà le détail technique de ses articulations fonctionnelles, approche et interroge les factuelités sémiolinguistiques sous le triple éclairage, donc, de la phénoménologie, du structuralisme et de la morphodynamique (PSM). On pourra ici parler de paradigme PSM.

Le paradigme PSM a notamment ceci de particulier qu'il prend en charge la « consubstantialité » (asymétrique) du signifiant et du signifié (Saussure), ainsi que les différentes phases modales de la conscience verbale (Husserl), au format d'un modèle dynamique – donc sans séquence d'accès lexical, mais en faisant intervenir des attracteurs qui, au travers de leurs compétitions mutuelles à l'actualisation,

et des rapports oppositifs qu'ils établissent ainsi, déterminent des intentionnalités de sens (Piotrowski, 2009).

Pour soupeser ce modèle, et particulièrement dans un contraste au paradigme fonctionnaliste des sciences cognitives décrivant la séquence d'accès au lexique, il nous fallait une « instance empirique » sur la base de laquelle un jugement, quant à la meilleure adéquation aux factuelités sémiolinguistiques de l'un des deux paradigmes (cognitivistique ou phénoménologique), pourrait être prononcé.

C'est la composante N400 des potentiels évoqués qui a été retenue à cet effet, ceci à double titre. D'abord, parce que l'observation neurophysiologique, comme elle est en partie déliée des appareils conceptuels de la sémiolinguistique, constitue un poste d'observation suffisamment indépendant des dispositifs théoriques interrogés pour livrer des données à même de contrevenir aux dits dispositifs ainsi mis à l'épreuve (évitement du cercle épistémique). Et ensuite, parce que le paradigme cognitif d'accès au lexique peine à expliquer la génération de N400 dans certaines conditions expérimentales, et plus généralement, peine à donner un tableau cohérent des différentes circonstances de production de ce potentiel évoqué. On attend donc du paradigme PSM qu'il dépasse de telles difficultés, précisément, donc, qu'il explique la diversité des occurrences de la N400, et au-delà de ce que le paradigme cognitiviste classique permet.

Les lecteurs de « Chroniques phénoménologiques » pourront s'étonner de l'inclusion (ou de l'intrusion) d'un article portant sur la réalisation d'un protocole de sémiolinguistique expérimentale qui pour beaucoup semblera abscons. Mais à la fois il s'agit du premier volet d'une série de trois, illustrant ainsi le titre de « Chroniques » pour la revue qui le porte et, d'autre part, cet ensemble de trois articles constituera une illustration de ce que Gallagher (Gallagher and Brøsted Sørensen, 2006) appelle *front loaded neurophenomenology*, c'est à dire une neurophénoménologie dont le protocole empirique est pensé à partir d'une question phénoménologique : c'est ici le cas puisqu'il s'agira ici d'analyser et de valider empiriquement la proposition de Husserl concernant le système des strates de la conscience verbale (augmenté des strates instruites par le dispositif morphodynamique) en utilisant un outil de neurophysiologie. C'est donc le déroulé de ce très difficile programme de

recherche que nous proposons de présenter dans « Chroniques phénoménologiques ».

II) Le modèle phénoménologique, structuraliste et morphodynamique

Le modèle morphodynamique est tout d'abord un modèle dynamique et s'inscrit comme tel dans la mouvance des nouvelles conceptions des appareils neurocognitifs comme systèmes dynamiques plutôt que computationnels (Bassett and Gazzaniga, 2011). De même qu'en physique, les systèmes dynamiques neurocognitifs fonctionnent sans représentation, sans computation, sans opérations séquentielles ou cycliques, sans symboles. Le fonctionnement du système entier est uniforme et non décomposable. La logique à l'œuvre est de nature holistique et non pas compositionnelle: le local et le global s'interdéterminent, précisément en ce que le changement d'un seul paramètre parmi d'autres modifie la dynamique totale et affecte simultanément la valeur de toutes les autres variables du système.

Le modèle morphodynamique (Thom, 1977), (Petitot Corcorda, 1985)(Bompard-Porte and Thom, 1994) (Petitot-Cocorda, 1997)(Petitot-Cocorda, 2009) relève comme son nom l'indique d'une théorie générale de la forme. C'est précisément un hylémorphisme³⁵: il décrit les modalités d'émergence et de variation de structures au sein d'un substrat indifférencié, et particulièrement donc, s'agissant de substrats matériels, indépendamment de ses lois physiques en propre.

En tant qu'il rend compte des intuitions spatiales de discontinuité et de frontières, et de celles, dynamiques, d'opposition et de conflit – intuitions dont on sait qu'elle sont au fondement de l'analyse saussurienne – le modèle morphodynamique est approprié à une mathématisation du structuralisme saussurien. Il permet de décrire et d'expliquer le découpage d'un continuum (substances du contenu ou de l'expression – cf. figure 1) et les covariations dans la substance du contenu et dans la substance de l'expression y concluant respectivement des signifiants et des signifiés. Par ailleurs, l'approche morphodynamique du signe produit une analyse de l'unité indivise signifiant-signifié (Piotrowski, 2009). A la différence du paradigme logico-computationnel qui rapporte les mécanismes mentaux à des traitements d'unités symboliques, la modélisation morphodynamique approche donc les processus cognitifs en termes d'interaction et de stabilisation de systèmes dynamiques et de

³⁵ L'hylémorphisme (de hulé : matière et morphé : forme) est une philosophie développée par Aristote qui considère que tout être (objet ou individu) est composé de manière indissociable d'une matière et d'une forme.

formes. Nous renvoyons le lecteur aux références citées pour la description détaillée du modèle.

La modélisation morphodynamique est non seulement appropriée pour une expression formelle et une détermination mathématique de la théorie saussurienne du signe, mais, comme il a été déjà évoqué, elle débouche aussi sur une lecture phénoménologique en ce qu'elle établit une correspondance entre le modèle saussurien et le dispositif husserlien des strates de la conscience verbale. La modélisation morphodynamique, donc, en ce qu'elle établit le structuralisme saussurien dans une écriture univoque et formelle élargit du même coup sa portée gnoséologique en livrant sa signification phénoménologique.

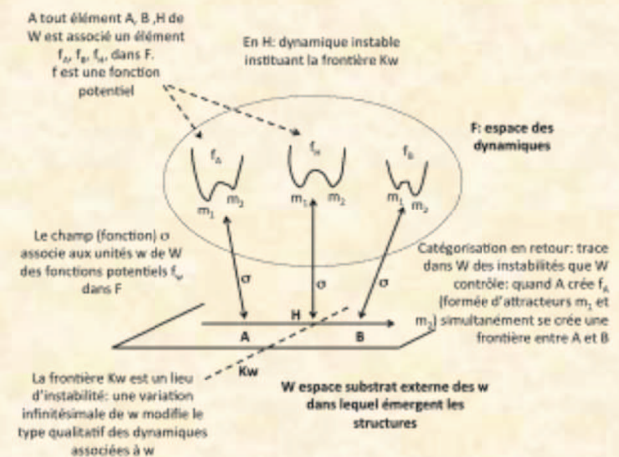


Figure 1: Dans le modèle morphodynamique (cf. (Thom, 1977)(Petitot, 1993), les frontières K catégorisant un espace substrat homogène W sont la trace dans cet espace des instabilités d'un espace interne F de dynamiques qualitatives (fonctions potentiel f_i) – qui déterminent des états en compétition mutuelles (m_i) – que ces unités du substrat « contrôlent » (champ σ). Dans la figure, les unités A, H, B de l'espace substrat, par exemple la substance du contenu, sont des paramètres de contrôle de formes dynamiques, respectivement f_A, f_H, f_B , déterminant chacune un certain état *actuel* (le minimum absolu) en opposition à d'autres états virtuels (les minimum relatifs). Et les unités H (dont l'ensemble forme une frontière K) dans l'espace substrat sont précisément celles-là qui déterminent des dynamiques instables, à savoir des dynamiques où plusieurs états prétendent également (égalité des minimum relatifs m_1 et m_2) à la réalisation.

Le dispositif Husserlien de la conscience verbale, rappelons-le, retient et distribue quatre modalisations attentionnelles de conscience, qui se trouvent co-présentes à différents degrés – nommément: la conscience de son de mot, la conscience primaire, la conscience thématique, et la conscience de remplissement. La conscience de « son de mot » est la conscience d'une

perception du son simplement comme « concret ». La conscience primaire est une modalisation attentionnelle de la conscience simplement perceptive, qui par cet effet se trouve détournée d'elle-même pour orienter vers un objet alors dit « thématique ». Relativement à l'objet thématique, l'objet primaire apparaît en position seconde : il est frappé de désintérêt et ne vaut que par ce qu'il tourne la conscience vers autre chose que lui-même, cette autre chose en laquelle la conscience « habite » alors étant donc l'objet thématique. La conscience de remplissement est la suite logique mais non nécessaire de l'engagement intentionnel : c'est la réalisation sur un plan d'effectivité et d'actualité supérieur de la simple visée intentionnelle d'un objet de signification. A ces quatre modalités de conscience attentionnelle, le modèle PSM rajoute la conscience « de disponibilité » et la conscience « de motif », et distingue une conscience « d'engagement » (voir figure 2).

Alors que la conscience de son de mot (éventuellement acoustique) ne relève pas en tant que telle de l'acte sémiotique, les modalités suivantes sont proprement sémiolinguistiques : leurs objets procèdent de leurs positions respectives au sein du système sémiolinguistique. Plus précisément, les deux premières modalités de conscience verbale (de disponibilité et d'engagement) détaillent ce que Husserl rapporte sous la seule conscience « primaire » de signifiant — cette conscience d'objet « primaire » étant celle d'une modalisation par laquelle une extériorité (un son de mot) se trouve internalisée à titre de signifiant, c'est-à-dire comme objet orientant la conscience vers autre chose (le signifié). Dans le modèle morphodynamique, le « son de mot » prend statut de signifiant en ce qu'il occupe une certaine position fonctionnelle (dite de contrôle – cf. figure et légende) : celle de déterminer des dynamiques instaurant des signifiés (comme valeurs différentielles), pour ainsi tourner la conscience vers du sens.

Plus précisément (cf. figure 2), on s'attachera d'abord à la seule position de paramètre de contrôle attribuée principalement à un complexe phonique comme objet simplement perçu, et en tant qu'il tombe sous un acte de l'intentionnalité sémiotique (c'est-à-dire ici, en tant qu'il entre dans le dispositif morphodynamique). La conscience verbale qui y correspond est une simple conscience de disponibilité au sens : le signifiant est saisi seulement comme susceptible de participer d'une configuration verbale à venir, et dans l'ignorance totale du rôle qu'il y tiendra.

La conscience de disponibilité n'est rien d'autre qu'une conscience de ce moment singulier d'une « ouverture sur... », sans détermination aucune de l'orientation d'une telle « ouverture ». Il s'agit là d'une première phase de sémiotisation, où l'objet concret au départ limité à lui-même pour ainsi dire abandonne son quant-à-lui et se pose comme « fenêtre sur » un au-delà, mais sans considérations sur le champ auquel il donne possiblement accès ni sur la fonction qui lui reviendra dans une configuration sémiotique globale à la participation de laquelle il s'annonce donc disponible. De cette strate de conscience verbale relèvent par exemple les portions syllabiques telles que principalement perçues dans le déroulé d'un discours, à savoir en tant qu'elles sont encore dans l'incertitude de la fonction sémiotique qui leur reviendra (ainsi, comme morphème ou comme simple partie d'un vocable plus large). La notion de « son de mot », qui est plus qu'un « son » mais pas encore un « signifiant » recouvre cette strate de conscience verbale, et la suivante.

À un degré fonctionnel supérieur, et soutenu par la conscience sous-jacente de disponibilité, on prendra en compte la connexion de contrôle, mais du seul point de vue de son existence (abstraction faite de son identité propre, à savoir son renvoi à telle ou telle région de contenu). L'objet de conscience ainsi retenu procède d'une simple conscience d'engagement (au sens). On retrouve ici le plan de la « signifiante sémiotique » de Benveniste³⁶, plan sollicité dans les

³⁶ Rappelons en effet que, du point de vue de Benveniste, les langues naturelles combinent deux régimes de signifiante : la signifiante ressortissant du système de la langue, et la signifiante telle que s'accomplissant en discours. Ce qui les différencie essentiellement ce sont les modalités, valant alors critères, suivant lesquelles ces deux régimes de sens se laissent appréhender. Alors que la signifiante d'une unité sémiotique n'apparaît que sous le prisme de l'opposition présence/absence, celle qui émane du discours se prête à être « comprise », donc saisie dans son identité spécifique. Autrement dit, s'agissant d'un signe comme entité du système de la langue, « il n'est [pas] question de définir le sens [...]. Au plan du signifié, le critère est : cela signifie-t-il ou non ? Signifier c'est avoir un sens sans plus » et « en sémiologie, ce que le signe signifie n'a pas à être défini ». Au plan du discours, en revanche, lorsqu'il s'agit donc de « la langue en emploi et en action », la signification réside dans « l'intenté » de l'acte : dans ce que le locuteur veut dire. En d'autres termes, le sens de la phrase est dans « l'actualisation linguistique de la pensée [du locuteur] » ou encore dans «

épreuves de « décision lexicale » où il s'agit de reconnaître un stimulus dans sa simple qualité de mot ou de logatome (pseudomot). C'est précisément de ladite strate de signifiante « sémiotique » que rend compte la conscience d'engagement : une forme d'expression est reconnue comme un authentique signifiant en regard de l'existence ou non d'une connexion fonctionnelle de contrôle, qui atteste donc de son implication dans un univers de significations.

Négligeant ici la strate de conscience (dite de « motif ») relative à l'identité de la connexion fonctionnelle du point de vue des zones de substance vers lesquelles cette connexion oriente, la strate de conscience verbale suivante est pour ainsi dire le point focal du dispositif morphodynamique, en tant qu'il restitue un acte de visée signitive. À ce niveau, en effet, s'élabore une conscience de *signifié* comme conscience d'une structuration différentielle instituant des identités négatives de signification.

Terminons alors notre traversée des épaisseurs de la conscience verbale en faisant état de la conscience de *remplissement* (ou, dans les termes de Merleau-Ponty, *consommation*) non explicitement située dans le schéma morphodynamique, mais qui constitue la suite logique quoique non nécessaire de l'épaississement conscientiel du signe : il s'agit dans l'acte du remplissement de porter un objet négatif et simplement intentionnel (le signifié) à un degré de positivité et d'effectivité supérieur, à travers par exemple, l'actualisation d'une représentation mentale, ou une détermination catégoriale, ou encore le renvoi à un référent. On sort ici du champ sémiolinguistique.

La figure 2 situe ces différentes strates de conscience au sein du dispositif fonctionnel morphodynamique.

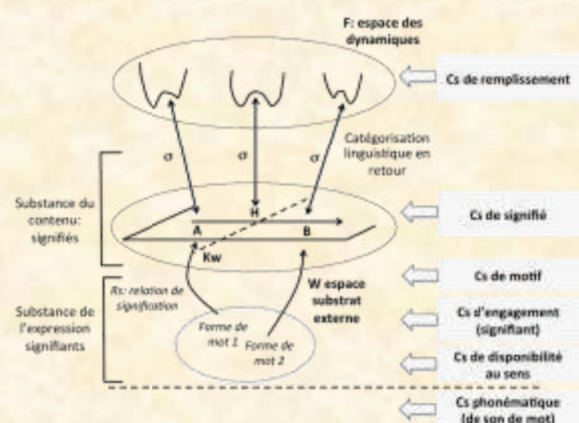


Figure 2: Dans ce cadre morphodynamique, le rapport d'échange \rightarrow (ou relation de signification R_s) entre une unité d'expression (approximativement un *signifiant* ou « forme de mot ») et une occurrence A, B... de la substance du contenu, se trouve alors promu au rôle de contrôle, que l'on dira « primaire ». Précisément : le rapport d'échange entre une unité d'expression, par exemple « forme de mot-1 » (*FdM-1*), et l'unité A de substance de contenu qu'elle pointe (cf. fig.), se trouve en effet prolongé par le champ σ de *W* vers *F*. Or il se trouve que par l'effet de la composition fonctionnelle « σ o \rightarrow », et *en regard* des processus de catégorisation qui en constituent l'aboutissement structural, la relation \rightarrow reçoit, dans une logique de rétroaction des statuts, la position fonctionnelle d'un contrôle, alors « primaire ». Ainsi, le terme d'expression *FdM-1*, à travers son rapport d'échange avec l'unité de contenu A, se trouve déterminer, *via* le contrôle secondaire σ de *W* vers *F*, une dynamique f_A dont (cf. figure 1) l'état m_2 est en compétition pour la réalisation avec un état m_1 , lequel serait actualisé si le contrôle se trouvait commandé par l'unité d'expression β – ce qui s'exprime par une structuration différentielle (frontière, ici en ligne pointillée) de la substance de contenu.

Dans le paysage complexe et varié des modèles linguistiques, par rapport aux modèles connexionnistes, dynamiques et distribués, le modèle PMS se fonde donc sur trois socles : 1) l'unité constitutive *a priori* de la forme et du sens (*versus* une approche intégrative *a posteriori* de la forme et du sens, comme dans les grammaires cognitives), 2) la différentialité du sens, reprise de Saussure, rendue par une approche qualitative des systèmes dynamiques, et 3) une approche phénoménologique qui reconnaît des phases de conscience verbale intermédiaires entre le son et le sens et qui soutient une approche conscientielle (et donc intentionnelle) de la linguistique. Ce modèle est donc dynamique, morphologique et intentionnel.

Notons enfin que dans l'approche morphodynamique, l'espace sémantique ne dispose au départ d'aucun référentiel, par comparaison avec d'autres approches

l'idée qu'elle exprime ». C'est dire que dans ce cas, il ne suffit plus au signe d'être simplement « reconnu », donc saisi comme disposant d'un signifié et sans autre mention que l'existence de ce signifié : le discours demande à être « compris », et ceci passe par une appréhension sémantique ayant prise, au-delà de la simple présence du sens, sur une identité de signification spécifique. C'est dire que dans ce cas, il ne suffit plus au signe d'être simplement « reconnu », donc saisi comme disposant d'un signifié et sans autre mention que l'existence de ce signifié : le discours demande à être « compris », et ceci passe par une appréhension sémantique ayant prise, au-delà de la simple présence du sens, sur une identité de signification spécifique.

dynamiques non morphologiques (Victorri,, Fuchs). C'est dans une logique et un processus d'émergence que se constitue la structure différentielle (frontières catastrophistes) qui catégorise le continuum sémantique en identités oppositives de sens. Ainsi, la forme de mot contrôle l'émergence d'un sens qui ne lui pré-existe pas. On ne peut donc concevoir l'un sans l'autre.

III) Genèse d'un nouveau matériau linguistique pour traquer les modalisations de la conscience verbale.

Pour mettre à l'épreuve le modèle PMS nous avons donc décidé d'utiliser la composante N400 des potentiels évoqués (J Vion-Dury et al., 2015). Cette composante, n'est évoquée par définition que par un stimulus et, en particulier, par un stimulus qui ouvre ou suscite un accès au sens. Car d'une manière générale, la N400 est reconnue soit comme marqueur d'intégration du sens (en lien avec les processus de détection de l'incongruité du mot par rapport au contexte), soit comme marqueur d'accès lexical (cas des mots isolés) (Van Petten and Luka, 2012) (voir Figure 3)

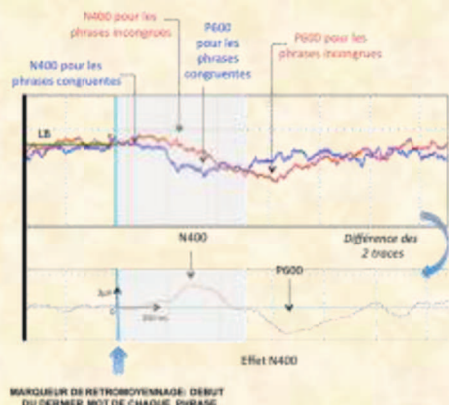


Figure 3 : N400 obtenue à partir d'un ensemble de 60 phrases dont le mot final est congruent par rapport au contexte et de 60 phrases dont le dernier mot est incongru dans le contexte. Le marqueur de rétro-moyennage est placé au début de ce dernier mot. On obtient un tracé pour les phrases congruentes et un tracé pour les phrases incongrues. Chaque tracé contient une négativité vers 400 ms et une positivité vers 600 ms. La différence des deux traces conduit à l'effet N400, lequel exprime l'effet de l'incongruité sur les processus cognitifs.

C'est au niveau de la conscience de disponibilité que l'on focalisera notre attention, à savoir (cf. ci-dessus) la conscience d'un item présent en tant que simplement disposé à participer d'une construction langagière. En effet, parmi les différentes

modalisations de conscience verbale qui ne trouvent pas de répondant dans les autres cadres théoriques, notamment fonctionnalistes, c'est celle de la « disponibilité » qui semble la plus aisée à établir expérimentalement et à explorer contrastivement. D'une part, cette strate de « disponibilité » se situe au palier le plus "profond" (ou au moins dense) de l'acte sémiolinguistique ; elle pourrait donc être atteinte en faisant, par certaines conditions expérimentales, « tendre vers zéro » la conscience verbale. D'autre part, alors que les autres phases de conscience verbale peuvent être rapportées, plus ou moins artificiellement, à certains niveaux de traitement des approches fonctionnalistes, la conscience de disponibilité n'y a pas d'équivalent. Elle s'offre ainsi naturellement comme terrain d'une expérience « cruciale ». C'est donc cette modalisation de conscience qu'il nous faut approcher, dévoiler et étudier expérimentalement.

Il nous fallait donc trouver un stimulus linguistique qui permette de générer une N400 comme témoin de la conscience de disponibilité. Pour ce faire, nous avons conçu un protocole, dit de *Extended and Fluent Word Spotting (WSp++)* ainsi nommé parce qu'il croise les protocoles de « Wordspotting » et de « flux syllabiques ». S'agissant du Wordspotting, James McQueen en donne la description suivante (p. 695) : « Quand les auditeurs entendent un wordspotting, ils entendent une liste de mot sans sens, dans lesquels sont enchâssés des mots réels. Leur tâche est de détecter les mots enchâssés ». (McQueen, 1996). Dans ses grandes lignes, il s'agira de soumettre les sujets à des flux de syllabes aléatoires au sein desquels se trouvent plongés de « vrais » mots. Les sujets seront invités à effectuer des tâches sollicitant diverses phases de conscience verbale. Notre hypothèse est que l'attitude d'écoute des syllabes aléatoires se limitera à une conscience de disponibilité car, d'une part, la présence possible de vrais mots doit garder l'intentionnalité sémiolinguistique en alerte, comme horizon d'appréhension, et, d'autre part, la connaissance du caractère aléatoire des suites de syllabes invite à ne pas les prendre aussitôt pour des mots, mais à les garder en réserve au cas où elles pourraient « faire mot » avec d'autres syllabes ultérieures — et c'est précisément là une conscience de disponibilité.

Une expérimentation réalisant des enregistrements de la N400 émise à l'apparition de mots dans un flux de syllabes en faisant varier le type de conscience selon différentes tâches serait de nature à tester cette hypothèse. Par exemple si l'on demande au sujet de se mettre dans un état d'attention flottante, non dirigée ou portée vers une quelconque tâche, de sorte que la survenue et la reconnaissance de vrais mots ne déclenche ni attention ni traitement

particuliers, alors on peut s'attendre à ce que la N400 des éléments lexicaux identifiés soit inférieure à celle induite par ces mêmes éléments à l'occasion de toute autre tâche, comme par exemple de décision lexicale. La raison étant que la première consigne incite pour ainsi dire la conscience verbale à résider en ces plus « bas niveaux » où l'installent les flux « cacosyllabiques » (lexicalement informes) précédant les mots.

IV) Préparation du stimulus

A) Généralités.

Nous présenterons dans ce texte les modalités de la construction du stimulus, et pour l'alléger nous renvoyons le lecteur à la page <http://sites.google.com/site/neurosemiotique/> dans laquelle est présenté le détail des mots et des programmations ainsi que des figures.

Dans sa forme la plus générale, et aussi la plus approximative, le matériel expérimental du protocole WSp++ (pour *Extended and Fluent Word Spotting*) n'est rien d'autre qu'une suite de syllabes « aléatoires ». Dans une telle suite, certaines syllabes se combinent parfois avec celles qui suivent ou qui précèdent pour constituer des mots, parfois ce n'est pas le cas et cela donne des séries « cacosyllabiques » plus ou moins longues.

Un tel matériel empirique met manifestement en scène une sorte de contraste entre le « fond » des enchainements syllabiques impropres à toute agrégation en unités lexicales et le « relief » des mots présents en différents endroits de la chaîne, et il se prête donc à être étudié sous cet angle — en tout cas dans une première approche, et sans exclusive.

L'élaboration de ce matériau syllabique demande évidemment quelques précautions, principalement en ce qui concerne le choix des unités et leur distribution, de façon à prévenir tout biais expérimental : autrement dit, de façon à ce que les effets observés ne soient imputables à aucun autre facteur que celui du contraste retenu comme objet d'étude initial. Par ailleurs, s'intéressant à la perception linguistique spontanée, telle qu'elle se réalise dans les flux des échanges verbaux, nous choisirons de produire les suites de syllabes à la façon d'un déroulé de parole, donc sur un mode auditif et avec une durée syllabique de 310ms.

Pour constituer et organiser les données syllabiques, il est commode de formaliser le matériel expérimental comme une succession

de paires [« Jets »-Mots], où les « Jets » sont les suites de syllabes dont les segments ne s'assemblent pas en mots, et qui précèdent la venue d'un mot. On définira donc un « Flux » comme une suite de paires [J-M] faisant l'objet d'une présentation continue, et on s'emploiera maintenant à caractériser rigoureusement les constituants, l'organisation interne et les modalités de succession de ces paires en vue, donc, d'une observation non biaisée des effets de contraste entre arrière-plan « cacosyllabique » et unités lexicales.

Le maître-mot, dans une telle affaire, est celui d'homogénéité : ainsi,

1. il faut d'abord définir le format des syllabes qui entreront dans les flux (et composeront les mots),
2. ensuite, définir les types de mots qui apparaîtront dans les flux,
3. et enfin, construire les suites de paires [Jets/Mots] — de façon telle, notamment, que la reconnaissance des mots présentés procède de leur seule identité lexicale. Ainsi il faudra veiller à ce que les syllabes composant les mots ne leurs soient pas spécifiques. Pour prévenir ce biais on construira les Jets sur la base des seules syllabes présentes dans les mots ayant été retenus pour figurer dans les flux.

B) Conditions sur le matériel expérimental

1 — *Facture des syllabes* : Concernant la constitution des syllabes, comme elles sont destinées à être présentées sous mode auditif *via* un synthétiseur de parole (MBrola) basé sur la concaténation de diphtonges. Il prend une liste de phonèmes comme entrée, en même temps que l'information prosodique (durée des phonèmes et description strictement linéaire de la hauteur) et produit des échantillons de langage (sur 16 bits, linéaire) à la fréquence d'échantillonnage de la base de diphtonges utilisées. Le logiciel MBrola est disponible en ligne à l'adresse <http://tcts.fpms.ac.be/synthesis/mbrola.html>. Dans cette expérience, on a opté pour une structure simple de type Consonne/Voyelle (CV). »

2 — *Facture des mots* : Les mots proviennent de la base *Lexique3*. « *Lexique 3* » est une base de données qui fournit pour 135 000 mots du français: les représentations orthographiques et phonémiques, la syllabation, la catégorie grammaticale, le genre et le nombre, les fréquences, les lemmes associés, etc ». La base *Lexique3*, destinée notamment à la recherche en

psycholinguistique, est accessible à l'adresse <http://www.lexique.org/>.

Dans notre étude, les mots sont tirés de *Lexique3* sous les conditions suivantes :

- les mots sont de 2 ou 3 syllabes — Notation : respectivement M2 et M3 (ou génériquement M_x , $x=2$ ou 3),
- les syllabes des mots — notation : S1, S2 et S3 (génériquement S_x) — sont de type CV
- les syllabes suivantes sont interdites : « ma, ta, sa, le, la, les, mon, ton, son, mes, tes, ses, je, tu » — on a observé en effet que ces syllabes sont immédiatement reconnues dans leur identité de morphèmes grammaticaux et viennent perturber fortement la perception des syllabes qui les suivent en leur attribuant virtuellement la valeur syntaxique qu'ils anticipent.
- les M_x ne doivent être utilisés qu'une seule fois dans la totalité des Flux ;
- spécification syntaxique : les M_x sont des Noms ;
- les M_x sont sous forme lemmatisée (le lemme est la forme de mot retenue pour désigner l'ensemble des variantes morphologiques d'une même unité lexicale. Pour un adjectif, par exemple, on choisit la forme au masculin singulier, pour un verbe, la forme infinitive)
- la fréquence d'apparition à l'oral des M_x est comprise entre 0 et 1000 ;
- pour des raisons d'homogénéité avec la structure des Jets (cf. infra), on interdit les syllabes répétées ($S1 \neq S2$)
- Par ailleurs, on ne retient que des mots dont la reconnaissance s'effectue à la présentation de la dernière syllabe, d'où la condition supplémentaire : cela signifie que le phonème de reconnaissance des M_x se trouve dans leur dernière syllabe.

Mais cette dernière condition doit être complétée. Car il importe que la reconnaissance d'un mot ne soit pas perturbée par d'autres identifications lexicales possibles en parallèle. Pour s'en prévenir, on ajoutera les conditions suivantes :

- les M2 ne figurent pas comme apocope (c'est-à-dire comme mots produits par effacement d'un segment final d'un autre mot - *e.g. cabot* est apocope de *cabochon*) d'une quelconque forme de mot (en somme, comme apocope d'une forme de mot présente dans l'ensemble de la base *Lexique3*, toutes catégories syntaxiques confondues et toutes flexions prises en compte) — Notation : Apocope(M2)=0 ;
- *Idem* pour les M3, — Notation : Apocope(M3)=0 ;

De plus, étant données les syllabes S1, S2 et S3 composant M3, et pour éviter de même le recouvrement d'actes de reconnaissance lexicale, on exigera :

- Apocope (S_2S_3) = 0 (*i.e.* la chaîne S_2S_3 n'est pas le début d'une quelconque forme de mot)
- Vocabale ($S1 S2$) = 0 (c'est-à-dire $S1S2$ n'est pas une quelconque forme de mot)
- Vocabale ($S2S3$) = 0 (*idem* pour $S2S3$)
- Enfin, comme pour M2, pas de syllabes répétées dans les M3 : ($S1 \neq S2$ & $S2 \neq S3$)

C) Construction des Jets :

Les « Jets » suites de syllabes sont organisés selon les critères suivants :

- les Syllabes S_i composant les jets sont choisies dans l'ensemble des syllabes composant les M_x retenus ;
- Durée des Syllabes : 310 ms
- Durée des consonnes : les paramètres de synthèse MBrola sont (le premier chiffre de chaque triplet donne la durée de la consonne) :
 - p, t, k = (112, 90, 110 ms)
 - b, d, g = (77, 90, 110 ms)
 - f, s, S = (127, 90, 110 ms)
 - v, z, Z = (80, 90, 110 ms)
 - l, r, m, n = (65, 90, 110 ms)
- Durée des voyelles = (310 ms - durée consonne)
- Les jets ont une taille comprise entre 6 et 11 syllabes.
- La taille minimale a été choisie pour disposer de part et d'autre des M_x d'une plage « cacossyllabique » de trois syllabes. La plage précédant le M_x constitue une ligne de base pour la mesure de la réponse EEG générée par le M_x qui y fait suite. La plage située après le M_x est destinée à « absorber » un éventuel effet de « cécité linguistique » ou toute autre perturbation induite par la reconnaissance du W_{xy} qui la précède.
- La distribution de la longueur des Jets est réglée sur une loi probabiliste du type « non aging » qui a pour effet de compenser les effets d'anticipations (un mot étant d'autant plus prévisible que le jet qui le précède est long)
- Conditions sur $[S_i S_{i+1}]$ (enchaînement des syllabes S_i et S_{i+1}) :
 - Pas de syllabes répétées : $S_i \neq S_{i+1}$ (ce qui exclut par exemple *mimi*)
 - **Vocabale** $[S_i S_{i+1}] = 0$ ($S_i S_{i+1}$ ne forment pas une forme de mot) (ce qui exclut par exemple *bato* (*bateau*))

- **Apocope**[S_i S_{i+1}] = 0 (S_i S_{i+1} ne forment pas le début d'une forme de mot) (ce qui exclut par exemple *balu* du fait de l'existence du mot *baluchon*)
- Les deux conditions suivantes servent à éviter que des formes de mot ou des débuts de formes de mot se constituent subrepticement dans les jets du fait de certaines adaptations phonématiques
- « **Élision** »[S_i S_{i+1}] = 0 – Par le test « Elision », il s'agit, d'éviter des séquences du type C_iV_iC_{i+1}V_{i+1} où (i) C_i est un article élidé (par exemple « l' »), et (ii) V_iC_{i+1}V_{i+1} constituent une forme de mot ou le début d'une forme de mot, qui sont alors susceptibles d'être reconnus en tant que précédés de leur article (par exemple [lora] reconnu comme apocope de « l'orage »).
- « **Ø** »[S_i S_{i+1}] = 0 – Par le test « Ø », il s'agit ici de traiter le problème que pose le phonème Ø (« eu ») lorsque, du fait de la facture particulière des flux de syllabes, il peut être entendu comme réalisation d'un « schwa » (le « e » muet, ici noté □) (par exemple : *pesée* : /pØze/ ↔ /p□ze/) ou comme achèvement vocalique neutre d'un mot à terminaison consonantique (« bave » : /bavØ/ ↔ /bav/). Dans ces deux cas, les compositions phonématiques comportant le Ø ne sont pas enregistrées dans *Lexique3*, mais moyennant les approximations phonétiques susdites, elles sont néanmoins susceptibles d'être reconnues comme mots. Pour éviter ces cas de figure, il faut s'assurer, d'une part, que pour les séquences du type C_iV_iC_{i+1}V_{i+1}, où V_i = Ø, on a : (i) $\text{Vocable}(/C_i \square C_{i+1} V_{i+1} /) = 0$ et (ii) $\text{Apocope}(/C_i \square C_{i+1} V_{i+1} /) = 0$, et, d'autre part, que pour les séquences du type C_iV_iC_{i+1}V_{i+1} où V_{i+1} = Ø, (i) $\text{Vocable}(/C_i V_i C_{i+1} /) = 0$, (ii) $\text{Apocope}(/C_i V_i C_{i+1} /) = 0$.

V) Construction des flux et première phase d'expérimentation

A) Sélection des mots

Au crible des conditions précédentes, la Base *Lexique3* (référence ci-dessus) délivre 544 mots de deux syllabes et 92 mots de trois syllabes.

Du fait de leur faible nombre qui constitue de toute évidence une contrainte majeure pour l'élaboration du matériel expérimental, nous

nous sommes d'abord préoccupées des M3. La liste est donnée dans le tableau 1 de l'annexe.

Cette liste présente de nombreuses imperfections. Pour certaines d'entre elles, il suffira d'une correction ponctuelle et manuelle, mais pour nombre d'autres qui manifestent un problème général, leur résolution exigera un ajustement du processus de traitement. Trois sortes d'imperfections peuvent donc ici être relevées : (i) de simples variantes orthographiques à même identité phonologique, (ii) la présence de mots « singuliers » de différentes sortes et (iii) des mots qui manifestement contreviennent aux conditions de sélection.

Pour régler les problèmes du premier type, il suffira d'éliminer les doublons, en retenant l'item dont la fréquence d'usage est la plus élevée. Ainsi *baluchon* (f=0,97) plutôt que *balluchon* (f=0,18) et *rigolo* (f=3,99) plutôt que *rigollot* (f=0). Pour ce qui est du doublon *désaveu-desaveux*, il provient d'une erreur de codage de *Lexique3* (où *désaveux* est enregistré comme forme lemmatisée) : on supprimera l'item incongru.

Pour ce qui est des items « singuliers », on choisit d'écarter par procédure interjuges les mots dont on peut craindre qu'ils ne soient pas identifiés dans les flux car ne relevant pas d'un lexique largement partagé — il s'agit de mots rares, précieux ou désuets, et en tout cas non reconnus par au moins moitié d'entre nous. De même, nous n'avons pas retenu les mots composés.

Les mots éliminés sont présentés au tableau 2.

Enfin, s'agissant des mots qui contreviennent aux conditions de sélection, le cas de *rototo*, dont la syllabe répétée saute aux yeux, en est exemplaire. Après examen, si *rototo* a été retenu c'est parce que son code phonologique distingue les ouvertures des deux « o » de « toto », à savoir : /ROTOto/. Le problème ici rencontré est plus général : il se trouve en effet que la qualité de la synthèse vocale dont nous disposons ne permet pas de distinguer à l'écoute les principales nuances phonématiques. Il est donc raisonnable de n'en pas tenir compte et de modifier le programme de sélection des M2 et des M3 en procédant à un *laminage* phonétique qui réduit les variétés de « o », « é », « eu » et « in » à un seul type. Moyennant une telle neutralisation, *rototo* aurait été éliminé. Pareillement, *lunaison* (/lynEz§/) et *picotis* (/pikOti/) qui ont été retenus sur la base des distinctions phonématiques à neutraliser, ils seront maintenant à exclure ; l'un parce que ses deux premières syllabes forment un vocable, à savoir *luné* (/lune/), l'autre parce que ses deux

dernières syllabes sont apocope de *cotillon*, par exemple (/kotij§/). Pour des raisons similaires, il faudra exclure aussi *bourriquet*, *cerisaie*, *libanais* et *moulinet*. Nous y reviendrons plus avant.

Il reste que dans cette première phase de travaux, qui a pour seul objectif de contrôler les données et de faire ressortir à la lumière d'expériences pilotes certaines conditions de constitution de flux, quelques approximations n'ont rien de rédhibitoire. Nous avons donc conservé à cette étape les mots qu'un filtrage par *laminage* phonétique aurait éliminé — à l'exception toutefois de *lunaison*. *Remarque* : les mots *capulet* et *conchetto* auraient de toute façon été éliminés dans une version ultérieure du programme de sélection qui interdit la présence de certaines syllabes susceptibles de fonctionner comme « amorces syntagmatiques », à savoir /le/ et /se/ — cf. *infra*.

B) Construction des flux

Le premier problème auquel nous avons été confrontés est celui d'une moindre « saillance », à fréquences d'usage égales, des M2 par rapport aux M3. Les auditions de flux qui ont été réalisées lors des premières phases d'élaboration montrent en effet un relief supérieur des M3 relativement aux M2 : ces derniers, à même fréquence d'usage, sont plus difficilement identifiés que les M3. Il convenait donc d'une part de s'assurer de cet état de fait et, corrélativement, de sélectionner des M2 et des M3 de même saillance pour constituer des flux homogènes.

Le second problème que nous avons dû traiter est celui des « fausses alarmes ». Très tôt, on a aussi remarqué de que des chaînes cacosyllabiques se laissent entendre comme des mots ou des syntagmes. Il convenait donc d'identifier les principaux facteurs de ces reconnaissances abusives et définir des contraintes complémentaires sur le choix des mots et sur la constitution des flux qui préservent de telles fausses alarmes.

Le nombre de flux a été limité par la faible quantité de M3. Les contraintes statistiques interdisaient de descendre sous, approximativement, 20 M3 par flux. Ne disposant que de 58 M3, nous avons donc constitué 3 sous-listes, respectivement A, B et C, de M3, destinée chacune à fournir les M3 de trois flux dénommés aussi A, B et C, et comportant 19 M3 pour les deux premières, et 20 M3 pour la dernière. Ces trois sous-listes ont par ailleurs été

constituées de façon à ce que leurs items suivent des distributions de fréquence équivalentes (Tableau 3).

Pour satisfaire aux conditions d'homogénéité, chacun des trois flux comporte un nombre égal de M2 et de M3. Il a donc fallu sélectionner dans l'ensemble de 544 M2, deux fois 19 M2 pour les flux A et B, et 20 M2 pour le flux C.

Pour étudier les effets des fréquence d'usages, on a retenu pour le flux C : les 20 M2 de plus haute fréquence (de « raison », $f= 465$, à « ticket », $f= 24$) ; pour le flux B : 20 M2 de fréquences immédiatement supérieures à la fréquence maximale des M3 (de « ravin » ($f=4,93$) à « virée » ($f=4,13$)), et pour le flux A : un ensemble de M2 vérifiant la même distribution de fréquence (valeurs mini, max, et facteur $p=0,99$) que la liste A des M3.

Les M2 sélectionnés, dans l'ordre des fréquences d'usages sont présentés dans le tableau 4:

À la suite de quoi, et conformément aux principes de construction de flux précédemment mentionnés, on a dressé les (trois) index (A, B et C) des syllabes composant les mots M2 et M3 des sous-listes A, B et C. Dans le stock de syllabes que livre chacun de ces index A, B et C, on a puisé le matériel syllabique pour constituer les flux A, B et C : chaque flux, *resp.*, A, B et C étant donc constitué de jets de syllabes aléatoirement bien choisies dans l'index, *resp.*, A, B et C, et se terminant par un mot M2 ou M3 tiré aléatoirement et sans répétition dans les sous-listes, *resp.* A, B et C. Les flux obtenus sont présentés dans l'annexe (présentés comme successions de paires Jet-Mot)

VI) Première phase d'expérimentation

A) Protocole pour l'évaluation préliminaire de la reconnaissance des mots dans le flux.

Avant d'intégrer les trois flux dans un protocole d'électrophysiologie, il était indispensable d'évaluer, de manière qualitative, a) si les M2 et M3 étaient reconnus dans le flux, et b) si des organisations de syllabes (pseudo-mots) n'étaient pas reconnues comme des mots et donc ne donnaient pas lieu à des fausses alarmes.

Nous avons demandé à 3 sujets soumis aux trois flux de verbaliser les mots qu'ils reconnaissent. La consigne qui leur était donnée était la suivante : « Vous allez écouter un flux sonore : une suite de syllabes — De temps en temps, dans ce flux vous allez reconnaître des mots — il faudra alors les prononcer doucement de sorte

que votre voix ne vous distraie pas : Quand vous prononcez le mot restez concentré sur le flux — Le flux dure 2 minutes — Nous allons répéter la tâche 3 fois avec 3 flux différents. ».

L'enregistrement de ces verbalisations a ensuite été examiné en regard de la succession des syllabes des flux.

Cette première phase d'épreuve expérimentale avait donc 3 objectifs :

- conforter le constat d'une plus forte saillance (i.e. d'un meilleur taux de reconnaissance à fréquences égales) des M3 relativement aux M2.
- rechercher les fréquences pour lesquelles les M2 présentent un niveau de saillance similaire à celui des M3
- étudier quantitativement et qualitativement (typologie) les fausses alarmes, et en tirer les conclusions pour parfaire la sélection des mots et des syllabes.

B.) Résultats : analyse qualitative

On observe d'abord quelques petites défaillances de la première version du programme de génération de flux : déjà, une syllabe répétée y est présente (/Ri/ dans la première paire Jet-Mot du flux A), ce qui laisse suspecter d'autres imperfections de ce genre. Par ailleurs, y figurent *picotis*, *moulinet*, dont les deux dernières syllabes sont pourtant apocope de, respectivement, *cotillon*, *cotisation*... et *linéament*. De plus *risée* est présent dans *Cerisaie*. Ces défaillances, mineures, et sans conséquences sur les observations ici conduites, seront corrigées par une neutralisation des principales variantes vocaliques. Ainsi, comme pour *picoti*, les deux dernières syllabes de *moulinet*, codées /mulinE/ pourront être reconnues apocope de *linéament*, codé /lineam@/. Et *risée*, codé /Rize/, se trouvera effectivement dans *cerisaie*, codée /s°RizE/.

Après dépouillement et analyse, les réponses obtenues se laissent classer sous 6 catégories, respectivement : R2, R3, et fausses alarmes de type Rec, Mno, Apx, Autres.

La réponse est de type R2 ou R3, lorsqu'un M2, resp. M3, présent dans le flux est bien reconnu

La réponse de type Rec est celle d'une fausse alarme par « reconstruction », c'est-à-dire lorsque l'auditeur entend un mot ou un syntagme qui n'appartient pas au matériel lexical de l'expérimentation (les M2 et M3) mais qui est effectivement présent dans le flux moyennant des segmentations autres que celles (bi ou trisyllabiques) définies dans le montage

(tableau 5). On est quelque peu démuni devant ce genre de segmentation rompant la rythme du flux, et dont on ne voit pas trop comment la prévenir. Il faudra s'en accommoder dans le protocole expérimental.

Le type Mno (pour monosyllabique) spécifie une fausse alarme de type Rec pour des réponses monosyllabiques, par exemple : *bon*, *rue*, *dans*, *qui*, *nœud*, *bout*, *vin*... Il semble difficile de les éviter, sauf à limiter drastiquement le nombre de syllabes disponibles, et du même coup réduire dramatiquement le matériau empirique (ainsi les M3, à ce crible, sont pratiquement tous éliminés).

À l'occasion des débriefings qui ont suivi les séances, tous les participants ont fait état d'hésitations sur le comportement à adopter en regard des mots monosyllabiques. Certains ont décidé de les ignorer, au prétexte que dans le flux de syllabes, ces mots ne valent que comme syllabes, d'autres ont choisi de les retenir comme des mots à part entière. D'autres encore ont varié : parfois les mentionnant, parfois les ignorant (sans doute en fonction de la « densité » de mots reconnus préalablement). Le dénombrement des fausses alarmes « Mno » par sujet (tableau ci-dessous) montre, par exemple, que S2 a délibérément écarté les mots monosyllabiques (tableau 6). En réponse à cette difficulté, et pour mieux la circonscrire, il y aura lieu de tester deux sortes de consignes : l'une précisant le comportement à adopter en présence de mots monosyllabiques, l'autre pas.

Alors que les fausses alarmes de type « Rec » et « Mno » concernent la reconnaissance de données effectivement présentes dans le flux, la catégorie « Apx » s'applique aux reconnaissances par approximations phonétiques (paronymies). On en distinguera deux sortes : (Apx1) celles qui sont imputables à la mauvaise qualité de la synthèse vocale, et puis, (Apx2), les autres, singulières et imprévisibles.

Les fausses alarmes de type Apx1 dont on a déjà parlé, tiennent d'une indifférenciation des principales variétés vocaliques, et confirmeront notre intention de réduire chaque classe de variétés à un seul de ses éléments. Les réponses du type Apx1 sont présentées dans le tableau 7. Ces fausses alarmes sont le fait d'une indistinction à l'écoute des variétés de voyelles. On retrouve ici les difficultés déjà observées lors de la sélection des M2 et des M3, que la piètre qualité de la synthèse vocale rendait prévisible. Ceci nous confirme dans le choix d'effectuer un « laminage » phonétique (cf. supra).

Les fausses alarmes de type APx2 sont présentées au tableau 8. Il est clair que pour nombre d'entre elles, ces fausses alarmes tiennent d'une paronymie (ressemblance phonématique) par variation d'un seul phonème. De nouveau, il semble impossible d'éviter de tels cas de figures : les contraintes susceptibles de les prévenir sont très fortes et peuvent faire obstacles à la génération de flux suffisamment riches et variés pour donner lieu à des calculs statistiques.

Enfin, la catégorie « Autres » rassemble les fausses alarmes inclassables : il s'agit des cas échappant à toute logique de reconnaissance. Par exemple lorsque la réponse n'est pas un mot, ou lorsqu'il est pratiquement impossible d'identifier la partie du flux qui est à la source de l'item reconnu.

C) Résultats : analyse quantitative.

Le nombre et les rapports de M2 et M3 reconnus dans les flux A, B et C sont présentés dans le tableau 9.

Il ressort clairement de ce tableau que dans le flux C seuls les M2 dont la fréquence d'usage a une valeur élevée présentent une saillance proche de celle des M3. En conséquence, d'une part, il faut abandonner les flux A et B, d'autre part, en recycler le matériel lexical dans deux nouveaux flux où les M2 seront choisis de fréquence maximale, à savoir f entre 467 et 7,5. On construira donc trois flux, équivalents au plan statistique, et intitulés Ca, Cb et Cc, de la façon suivante :

— Les ensembles de M3 entrant respectivement dans les flux Ca, Cb et Cc sont les mêmes que ceux des flux A, B et C.

— Pour les M2 entrant dans Ca, Cb et Cc, ils seront respectivement construits en retenant, pour le flux Ca : les M2 de rang $(1+3*n)$ — n entre 0 et 19 —, pour le Flux Cb : les M2 de rang $(2+3*n)$, et pour le Flux Cc : les M2 de rang $(3+3*n)$.

VII) Deuxième phase d'expérimentation.

A) Construction des nouvelles listes de M2 et M3

Conformément aux directives issues de la première phase, on construit 3 flux, nommément Ca, Cb et Cc.

Dans un premier temps, on recalcule sous condition de « laminage » la liste des M3, et on obtient 75 items (tableau 10). Et dans ces 75 items on supprime ceux qui ont été refusés lors

de la constitution des flux A B et C. On enlève donc les 23 mots soulignés du tableau 10 (tableau 11). Mais si *cerisaie*, *moulinet* et *picotis* ne passent pas le test « apocope » ou « vocable » avec raison, il n'en est pas de vraiment même pour *bourriquet* et *libanais*. En effet, pour *bourriquet*, le motif de son éviction est que ses deux dernières syllabes sont apocope de *ric et rac /RikeRak/*, et pour *libanais*, on lui reproche de contenir le verbe *baner*... Aussi, compte tenu du faible nombre de M3 restant, à savoir 52, on choisira de rajouter ces deux derniers mots. On dispose donc de 54 M3 pour former trois sous-listes de respectivement deux fois 18 items. Comme dans la première étape, on construit les trois sous-listes Ca, Cb et Cc en sélectionnant les M3 de façon à ce qu'ils y suivent une même distribution (fréquences max, min et facteur p) de fréquences.

De même que pour les M3, il y a quelques différences avec les M2 de la première étape, essentiellement du fait du « laminage » de variétés phonologiques. Par ailleurs, on a choisi d'écarter certains mots, pour des motifs variés : néologismes ou cas douteux, par exemple *putain*, *baby*, *peso*, *nichon*, *bingo*.

Les trois listes de M3 et de M2 destinés respectivement aux flux Ca, Cb et Cc sont présentés dans l'annexe.

B) Protocole expérimental avec les flux Ca, Cb, Cc.

Disposant d'un matériel expérimental de meilleure facture, nous l'avons soumis à un nombre élargi de sujets, à savoir 7, pour le mettre plus précisément à l'épreuve et voir quels perfectionnements sont encore nécessaires. Par ailleurs, conformément à notre intention d'examiner le problème de mots monosyllabiques, nous avons constitué deux groupes de sujets, chacun recevant une consigne (respectivement « mono » et « neutre ») précisant ou pas quelle conduite tenir lorsque de tels items sont rencontrés.

La consigne « Mno » (proposée à 4 sujets) est la suivante : « Vous allez écouter un flux sonore : une longue suite de syllabes — De temps en temps, dans ce flux vous allez entendre des mots de deux ou trois syllabes, par exemple « caillou » ou « cinéma » — ne tenez pas compte des mots d'une seule syllabe, par exemple « tu » ou « ma » — quand vous entendez un mot de deux ou trois syllabes, il faudra alors le prononcer doucement, pour que votre voix ne vous gêne pas : Quand vous prononcez le mot restez concentré sur le

flux — Le flux dure 2 minutes — Nous allons répéter la tâche 3 fois avec 3 flux différents »

La consigne « Neutre » (proposée à 3 sujets) est la suivante: « Vous allez écouter un flux sonore : une longue suite de syllabes — De temps en temps, dans ce flux vous allez entendre des mots — il faudra alors les prononcer doucement pour que votre voix ne vous gêne pas : Quand vous prononcez le mot restez concentré sur le flux — Le flux dure 2 minutes — Nous allons répéter la tâche 3 fois avec 3 flux différents »

C) Résultats de la seconde phase d'expérimentation.

Les résultats sont donnés dans les tableaux 12 et 13, qui dénombrent les réponses obtenues en fonction (i) du sujet (S1 à S6), (ii) de la consigne (Neutre ou Mono, resp. N ou M), (iii) du flux (Ca, Cb ou Cc) et (iv) du numéro d'ordre de présentation du flux (1, 2 ou 3).

Par exemple la ligne *S1-N-1-Ca* donne les résultats du Sujet-1 sous consigne « Neutre » en réponse au flux Ca présenté en premier position. Les types de réponses (R2, R3, Rec, Mno, Apx, ??) sont ceux précédemment introduits, avec cette différence qu'ici le type « Rec » recouvre aussi les réponses de type « Apx2 », et que le type « Apx », corollairement, ne compte que les réponses du type « Apx1 ».

D) Conclusions des Épreuves Pilotes de la seconde phase

Après comparaison des résultats obtenus sous les deux consignes « Mono (syllabique) » et « Neutre », il ressort que :

- quand bien même les plus hautes valeurs de fréquence choisies pour les M2, l'équilibre dans la reconnaissance des M2 et des M3 n'est pas atteint : la reconnaissance des M3 reste nettement supérieure à celle des M2.
- la consigne « Mno » semble brider l'extraction des monosyllabes (valeur des colonnes Mno presque à zéro) chez les sujets qui y seraient enclins, mais n'apporte aucune amélioration notable dans la reconnaissance des mots présents (Mx)

L'histogramme des taux de reconnaissance des Mx pour les 7 sujets est présenté en figure 1 des annexes.

E) Décisions prises sur le matériel final.

1. Il sera utile de proposer aux sujets un flux de préparation de 40 secondes, avec des M2 non

utilisés et des mots de trois syllabes qui ne sont pas des M3 ;

2. il faudra prolonger le dernier Mx de chaque flux par un jet d'une dizaine de syllabes ;
3. On s'aperçoit que le flux Cb est défaillant. La raison est qu'ayant choisi après coup d'introduire « bourriquet » et « libanais », c'est leur code phonétique d'avant « laminage » (notamment « e » remplaçant « E ») qui a été malencontreusement utilisé. De ce fait, il y a des « nE » et des « kE » présents de le flux et qui faussent les tests portant sur des voyelles « laminées ». Par exemple, au début de Cb il y a un « minet » (Mi nE) qui n'a rien à faire là... il faudra donc apporter les corrections nécessaires (i) en remplaçant les [kE] et [nE] par des [ke] et [ne] et (ii) en éliminant les Mx clandestins (dont le « minet ») si possible par inversion des Si impliquées...
4. Pour la consigne finale : on choisira de retenir une solution intermédiaire entre les consignes « Mono » et « Neutre » : on affaiblit la consigne « Mono » en ne précisant plus la taille des mots-cibles (« vous allez entendre des mots de 2 ou 3 syllabes ») mais on suggère cette caractéristique par le biais d'une illustration dans la consigne « Neutre », soit : « vous allez entendre des mots, par exemple *bateau* ou *cinéma*... »

F.) Correctifs à apporter aux Flux Ca, Cb & Cc

Après examen de toutes les fausses alarmes, on estime que les flux Ca, Cb et Cc peuvent être améliorés. Ces améliorations toujours ponctuelles sont de quatre sortes :

1. amélioration des paramètres de synthèse vocale, soit pour faciliter l'identification d'un Mx, soit pour éviter une fausse alarme
2. inversion (si possible) ou modification de certaines syllabes pour éviter des FA par reconstruction
3. remplacement dans le flux Cb de toutes les occurrences de [kE] et [nE] (par [ke] et [ne]) et correction des perturbations (sur les tests « vocable » et « apocope ») que ces deux syllabes induisent
4. concernant le flux Ca, le jet qui précédait le mot « raison » et qui était problématiquement attenant au jet qui introduisait « raisin » a été déplacé et positionné à la suite de « baluchon » (avec tous les contrôles requis)

VII) Conclusion

Les tableaux 13 à 15 présentent, pour chaque flux, les corrections apportées.

Les flux qui en sont issus constituent le matériel expérimental définitivement adopté pour les expérimentations EEG.

On voit au travers de cette présentation, la difficulté à élaborer un matériel linguistique propre à mettre en évidence les moments critiques de la donation de sens, dès lors qu'au lieu d'un modèle atomiste-associationniste mécaniciste, on tente d'introduire ce qui est à l'origine de toute donation de sens, au sein du langage, c'est à dire la conscience. Mettre la conscience à l'origine (Bitbol, 2014) c'est inverser le rapport entre science et connaissance, et limiter la science à une partie seulement de la connaissance possible et non au tout de cette connaissance.

Remerciements.

Nous remercions M. Cermolacce et D. Schön pour leur participation à l'élaboration des protocoles et pour les riches discussions concernant le choix des mots utilisés dans cette étude.

BIBLIOGRAPHIE

Bassett, D.S., and Gazzaniga, M.S. (2011). Understanding complexity in the human brain. *Trends in Cognitive Sciences* 200–209.

Bitbol, M. (2014). *La conscience a-t-elle une origine ? : Des neurosciences à la pleine conscience : une nouvelle approche de l'esprit* (Paris: Flammarion).

Bompard-Porte, M., and Thom, R. (1994). *Passion des formes: dynamique qualitative sémiophysique et intelligibilité : à René Thom* (ENS Editions).

Gallagher, S., and Brøsted Sørensen, J. (2006). Experimenting with phenomenology. *Consciousness and Cognition* 15, 119–134.

McQueen, J. (1996). Word Spotting. *Language and Cognitive Processes* 11, 695–699.

Petitot, J. (1993). Phénoménologie naturalisée et morphodynamique : la fonction cognitive du synthétique a priori. *Intellectica* 17, 79–126.

Petitot Corcorda, J. (1985). *Morphogenèse du sens, tome I* (Paris: Presses Universitaires de France - PUF).

Petitot-Cocorda, J. (1997). *Physique du sens: De la théorie des singularités aux structures sémi-narratives* (Paris: Ed. du CNRS).

Petitot-Cocorda, J. (2009). *Les catastrophes de la parole, de Roman Jakobson à René Thom* (Paris: Maloine).

Piotrowski, D. (2009). *Phénoménalité et objectivité linguistiques* (Honoré Champion).

Piotrowski, D. (2017). *Morphogenesis of the Sign*, (Springer) -- sous presse.

Thom, R. (1977). *Stabilité structurale et morphogénèse* (Paris).

Van Petten, C., and Luka, B.J. (2012). Prediction during language comprehension: benefits, costs, and ERP components. *Int J Psychophysiol* 83, 176–190.

Vion-Dury, J., Besson, M., Schon, D., Cermolacce, M., and Piotrowski, D. (2015). Neurophénoménologie du signe linguistique: Apport du modèle Phénoménologique, Structuraliste et Morphodynamique (PMS) à la compréhension des mécanismes neuraux sous-tendant la donation de sens. *Intellectica* 123–157.

Vion-Dury, J., Balzani, C., and Micoulaud-Franchi, J.-A. (2015). *Neurophysiologie clinique en psychiatrie: Pratique diagnostique et thérapeutique* (Paris: Elsevier Masson).

