

Chapitre 6

Conclusion et perspectives

Dans le cadre général de l'étude des mots polymorphémiques, deux grandes théories sont proposées pour rendre compte de leur organisation au sein du lexique mental. La première théorie, celle dite *Connexionniste*, postule que les mots polymorphémiques ont tous leur propre représentation au sein du lexique mental et entretiennent des interconnexions créées par le biais de caractéristiques orthographiques et sémantiques partagées entre ceux qui appartiennent à une même famille morphologique. La deuxième théorie, la *Dual Route*, considère que ces mots ne sont pas représentés sous leur forme globale dans le lexique, mais plutôt sous un format morphémique, c'est-à-dire via la représentation de leur racine et celle(s) de leur(s) affixe(s). Concernant les procédures d'accès lexical aux mots polymorphémiques, ces théories formulent bien naturellement des hypothèses différentes, avec un accès lexical qui se fait soit via la forme globale du mot, soit via une procédure de décomposition en racine plus affixe(s). Enfin, il existe une troisième théorie qui propose un compromis entre les deux premières, avec une organisation et des traitements lexicaux qui font intervenir à la fois les représentations globales et décomposées des mots polymorphémiques. Plusieurs modèles de compromis (aussi appelés modèles mixtes) sont proposés dans ce cadre. Le Chapitre 1 décrit plus précisément l'ensemble de ces théories et les modèles associés. Au cours de notre thèse, nous avons pris à contre-courant les deux premiers choix théoriques, en préférant nous inscrire dans le cadre des modèles mixtes

et tester si des facteurs tels que la modalité de présentation ou des facteurs linguistiques des mots polymorphémiques peuvent privilégier un type de traitement et d'organisation parmi les deux possibles, global ou décompositionnel.

Plus précisément, dans le Chapitre 2, nous avons testé si la fréquence des mots polymorphémiques (haute ou basse), leur modalité de présentation (visuelle ou auditive) et le temps pour les traiter, privilégiaient une procédure lexicale parmi les deux possibles. Dans le Chapitre 3, nous avons testé si les mots polymorphémiques composés d'une racine irrégulière avaient une représentation morphémique au sein du lexique mental, ou s'ils ne pouvaient pas être traités uniquement via leur forme globale.

D'autre part, nous nous sommes également intéressés à la procédure de décomposition. Dans le Chapitre 4, nous avons testé quel pourrait être le facteur de déclenchement. Enfin, dans le Chapitre 5, nous avons étudié les corrélats neuronaux qui pouvaient être associés à cette procédure.

6.1 Synthèse des résultats

6.1.1 Représentation globale et représentation morphémique

La série d'expériences présentée dans le Chapitre 2 montre que les traitements précoces qui mènent à la reconnaissance d'un mot dérivé se réalisent via l'activation de la représentation de sa racine, quelle que soit sa fréquence de surface. En effet, dans l'Expérience 1 de ce chapitre, nous avons observé des effets d'amorçage sur la reconnaissance d'un mot cible (par exemple le mot *pur*) quand celui-ci est précédé de la présentation rapide (47 ms) d'un mot-amorce dérivé de fréquence élevée ou faible (*pureté* ou *puriste*). Dans la deuxième expérience, un temps de présentation plus long de l'amorce (230 ms) entraîne une reconnaissance du mot cible plus rapide quand le mot dérivé présenté en amorce a une fréquence de surface élevée plutôt qu'une fréquence faible. Ceci nous indique que la forme globale du mot dérivé possède elle aussi une représentation au sein du lexique mental et qu'elle influence la reconnaissance de la racine-cible. Deux explications

sont envisageables :

1. soit la représentation des mots dérivés de fréquence élevée est plus rapidement activée que celle des mots dérivés de fréquence basse, ce qui accroît par la suite la disponibilité des ressources attentionnelles pour la traiter.
2. soit la représentation des mots dérivés de fréquence élevée, une fois activée, propage en retour plus d'activation à la représentation de leur racine, ce qui permet, lorsque cette dernière est présentée en mot-cible, d'être reconnue plus rapidement que lorsqu'elle est précédée d'un mot-amorce dérivé de basse fréquence, qui propage moins d'activation.

Il est intéressant de noter que, lorsque la modalité de présentation du mot dérivé est auditive, nous n'observons plus d'effet de la fréquence de surface sur la reconnaissance de la racine-cible. Or, dans cette modalité de présentation de l'amorce, le traitement de celle-ci est conscient et nos données montrent que le temps de présentation est suffisant pour que la représentation globale puisse être activée. Nous proposons donc que la différence de résultat soit attribuable à la modalité de présentation de l'amorce et non pas à une différence dans le niveau de traitement atteint sur l'amorce. Il se pourrait ainsi que l'organisation des mots d'une famille morphologique soit différente dans les deux lexiques distincts que sont le lexique orthographique et le lexique phonologique. Dans le lexique orthographique, les mots polymorphémiques présenteraient des représentations globales qui seraient organisées par ordre de fréquence décroissant autour de la représentation de leur racine commune. Dans le lexique phonologique, les mots polymorphémiques n'auraient pas de représentation globale à part entière, mais seraient représentés sous un format morphémique, c'est-à-dire via la représentation de leur racine et celle(s) de leur(s) affixe(s), avec accès au sens de la forme globale par recombinaison des informations stockées dans ces sous-représentations.

Globalement, nos résultats sont en faveur de modèles mixtes comme le modèle *Augmented Address Morphology* de Laudanna et Romani (1988) ou le modèle *Parallel Dual Route* de Bayeen et al. (1997) traitant des représentations des mots polymorphémiques

au sein du lexique orthographique³⁰. Le fait que dans l'expérience en intra modalité masquée (Expérience 1) nous n'observons pas d'effet d'amorçage qui dépende de la fréquence de surface du mot dérivé présenté en amorce dessert le modèle supra lexical proposé par Giraud et Grainger (2000). Au sein de ce dernier, les mots dérivés sont traités d'abord via leur représentation globale, qui active ensuite leur représentation morphémique. Concernant le lexique phonologique, les données que nous avons recueillies sont en faveur d'un modèle d'organisation et d'accès via la procédure de décomposition uniquement, ce qui se rapproche plutôt du modèle de Taft (1994).

Dans le Chapitre 3, nous avons proposé une série d'études qui vise à étudier si les racines idiosyncrasiques des verbes irréguliers français sont représentées dans le lexique orthographique ou si les formes verbales irrégulières ne possèdent pas qu'une représentation globale. A l'aide d'une tâche de décision lexicale simple (sans amorce), nous avons montré que la fréquence cumulée des racines idiosyncrasiques influence le temps mis pour reconnaître la forme verbale irrégulière correspondante, de la même manière que la fréquence cumulée des racines régulières influence la reconnaissance des formes verbales régulières correspondantes. Ceci indique que les racines des verbes ont une représentation au sein du lexique mental quelle que soit leur nature, régulière ou irrégulière. En revanche, concernant les formes verbales semi-régulières (morphophonologiques), seul un effet de la fréquence de surface et un effet de la fréquence cumulée totale sont observés. Ceci indique que les formes verbales de cette catégorie de verbes sont elles aussi décomposées au cours du traitement lexical, mais que la représentation mise en jeu est une représentation abstraite et commune pour les deux formes, canonique et allomorphique, que peuvent prendre la racine d'un verbe de cette classe, .

Mis en regard avec les données issues d'expérimentations utilisant le protocole d'amorçage entre des formes verbales régulières et irrégulières et leur racine, nos résultats sont en faveur du modèle mixte à deux niveaux de représentation d'Allen et Badecker (2002). Dans ce modèle, le premier niveau (le *lexeme*) encode les représentations formelles des

³⁰La question d'une course entre les deux voies de traitement n'a pas été testée

racines et le deuxième niveau (le *lemma*) les représentations des verbes plus abstraites et de nature sémantique. Ainsi, les effets d’amorçage observés entre une forme verbale irrégulière ou régulière (comme *taught* ou *walked*) et sa racine (*teach* ou *walk*) pourraient être médiés par la représentation de cette dernière, qui est connectée à la représentation sémantique du verbe au niveau du *lemma* (*TEACH* ou *WALK*). Néanmoins, l’effet de la fréquence de surface observé dans cette étude sur les verbes français utilisant une tâche de décision lexicale simple (sans amorçage) nous conduit à nous demander si la représentation au niveau du *lemma*, qui est liée à la représentation formelle de la racine, ne pourrait pas être la représentation holistique de la forme verbale traitée. En effet, le modèle d’Allen et Badecker (2000) propose que ce soit la représentation du verbe qui occupe le second niveau de représentation, probablement parce que ces auteurs ont utilisé une procédure d’amorçage mais également à cause de la moindre flexionnalité de l’anglais vis-à-vis du français.

Des études complémentaires devront être menées afin de déterminer si la représentation d’une forme verbale globale au niveau du *lemma* (par ex. *boirons* ou *buvait*), qui serait contactée via la représentation formelle de la racine (*boir-* ou *bu-*) ne pourrait pas propager de l’activation de manière suffisante à la représentation du verbe encodée au même niveau (*BOIRE*) de manière à obtenir des effets facilitateurs entre une forme verbale et sa racine, comme ceux généralement observés dans les études en amorçage.

6.1.2 La procédure de décomposition

Dans les chapitres 4 et 5, nous nous sommes intéressés de manière privilégiée à la procédure de décomposition. Dans le chapitre 4, nous avons montré que la seule présence d’un suffixe dans un mot amorce qui est en réalité de nature monomorphémique (*chandler*) entraîne une procédure de décomposition produisant un effet d’amorçage sur un mot cible qui partage la même séquence initiale de lettres (*chant*). En revanche, aucun effet d’amorçage n’est observé lorsque l’amorce est composée d’une terminaison qui n’est pas un suffixe dans la langue française (*-gle* dans *aveugle*) et d’une séquence de lettres initiale

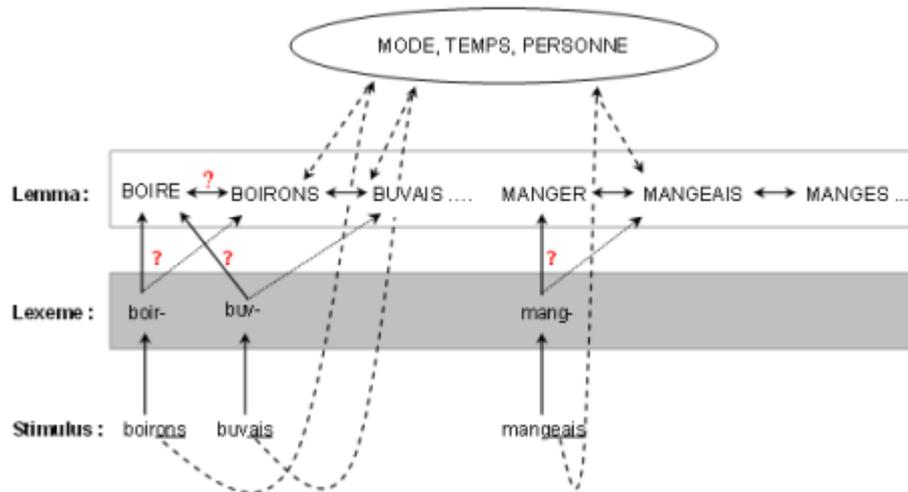


FIG. 6.1 – Modèle à deux niveaux de représentation (*lexeme* et *lemma*) modifié pour rendre compte de nos résultats observés en français. Les points d’interrogation traduisent les questions en suspens : la représentation activée au niveau du *lemma* est-elle la représentation du verbe auquel appartient la racine (*boire*) ou la représentation de la forme globale d’où celle-ci est extraite (*boirons*) ? La représentation au niveau du *lemma* peut-elle propager suffisamment d’activation à la représentation du verbe associé et interconnecté au même niveau ?

qui est alors une pseudo-racine utilisée en mot cible (*aveu*). Ce résultat montre que la procédure de décomposition ne repose pas sur le lien sémantique partagé entre un mot polymorphémique et sa racine, ni sur la structure d’apparence polymorphémique d’un mot monomorphémique (*baguette*), mais bien sur la présence d’une terminaison suffixale. Ceci pose la question de la mise en place des représentations lexicales au sein du lexique mental. En effet, une réflexion à laquelle nous mène ce résultat est que, par le biais de cette procédure, qui vise en quelque sorte à repérer les suffixes quand ils sont présents et à isoler la séquence initiale de lettres des mots traités, des unités infra-lexicales pourraient être encodées dans le lexique mental. Nous reviendrons sur cette hypothèse après la présentation des données obtenues dans le Chapitre 5.

L'avant dernier chapitre de cette thèse expose des schémas d'activations neuronales obtenus dans trois conditions d'amorçage par le biais d'une expérience en imagerie cérébrale fonctionnelle. Nous avons enregistré les activations engagées lors de la lecture de triplets de mots qui partagent un lien sémantique, orthographique ou morphologique. De cette manière, nous avons testé si les traitements qui sous-tendent l'effet d'amorçage sont distincts pour ces trois types d'amorçage, ou si l'amorçage morphologique recouvre de par ses processus ceux qui sous-tendent les processus d'amorçage sémantique et orthographique. Les résultats obtenus montrent que l'amorçage morphologique est corrélé avec une diminution d'activation dans la région dorsale du gyrus frontal inférieur gauche (AB 44 et 45). Ceci n'est par contre pas observé pour les conditions d'amorçage sémantique et orthographique. Par ailleurs, des études menées en neuropsychologie (Tyler & al., 2002) nous informent que le cortex cérébral inférieur gauche, qui inclut la région précédente, est impliqué dans la procédure de décomposition des formes verbales régulières. Les lésions cérébrales sont généralement diffuses, mais il est possible que les régions AB 44 et 45 soient plus particulièrement impliquées dans la procédure de décomposition des mots polymorphémiques.

6.1.3 Discussion sur l'ensemble des résultats

Un point important semble tout particulièrement se dégager des expériences menées au cours de cette thèse. Nous avons montré dans les chapitres 2 et 3 que les racines des mots polymorphémiques ont une représentation au sein du lexique mental, même celles qui ne correspondent pas à un mot de la langue française (morphème lié) et qui sont idiosyncrasiques. Ces représentations jouent un rôle important dans l'accès au sens des mots polymorphémiques, et sont activées dès les premiers niveaux du traitement lexical. La question qui se pose alors est de savoir comment et quand se mettent en place ces représentations lexicales au sein du lexique mental. Le Chapitre 4 montre que la procédure de décomposition, qui est la procédure qui permet l'isolation et l'activation des représentations des racines lors du traitement lexical des mots polymorphémiques, est sous-tendue

par la présence d'une terminaison suffixale dans un mot, et le cinquième chapitre suggère que la région dorsale du gyrus frontal inférieur gauche (AB 44/45) pourrait être le substrat neuronal qui prend en charge cette procédure de décomposition. Une réflexion à laquelle nous conduisent ces résultats, que nous avons déjà abordée dans les conclusions des Chapitres 3 et 4, concerne le processus de décomposition et son rôle potentiel dans la mise en place des représentations lexicales des racines (même irrégulières et liées) des mots polymorphémiques. En effet, accompagnée d'une procédure d'analogie³¹, la décomposition des mots polymorphémiques pourrait permettre à une racine présente dans plusieurs d'entre eux d'être encodée en tant qu'unité lexicale au sein du lexique mental (*buvons*, *buvard*, *buvais*...).

En d'autres termes, la procédure de décomposition engagée par les terminaisons suffixales ne joue-t-elle pas un rôle au cours de l'ontogenèse du langage pour la mise en place d'une organisation adaptée du lexique mental, en rendant saillante la co-occurrence d'une séquence initiale de lettres dans plusieurs mots qui partagent du sens ? Voici la problématique que nous évoque ce présent travail pour nos perspectives de recherche futures.

6.2 Perspectives

6.2.1 Perspectives à court terme

Une recherche post-doctorale sera menée l'année prochaine, qui vise à étudier la problématique des derniers paragraphes en s'intéressant plus particulièrement au cas des enfants atteints du syndrome de Williams. Ces derniers manifestent des troubles dans l'accès lexical en général et dans la compréhension des mots polymorphémiques irréguliers en particulier. Je souhaite étudier si un déficit pour repérer qu'une même racine est présente dans plusieurs mots polymorphémiques (par ex. *buvons*, *buvard*, *buvais*, *buvette*

³¹Processus de mise en relation de deux objets ou phénomènes qui appartiennent à des domaines différents mais font penser l'un à l'autre parce que leur déroulement ou leur aspect présentent des similitudes.

...) ne pourrait pas être à l'origine d'une organisation lexicale atypique compatible avec les observations sur les individus atteints du syndrome de Williams (SW).

Nous allons présenter ci-dessous de manière plus précise les troubles langagiers observés chez ces enfants, puis nous présenterons nos hypothèses concernant les processus qui pourraient être responsables de ces troubles. Enfin, nous présenterons des expérimentations testant ces hypothèses.

Le comportement langagier des individus syndrome de Williams

Le syndrome de Williams (SW) est un trouble neuro-développemental rare (1 naissance pour 20.000, Morris & al., 1988) dû à une micro-délétion dans l'un des deux chromosomes 7. Les personnes atteintes ont un handicap mental modéré, avec un quotient intellectuel légèrement inférieur à la moyenne. Les individus SW présentent également une hyperacousie ; la plupart d'entre eux possèdent l'oreille absolue et se révèlent doués dans l'apprentissage de la musique. Dans le cadre de la psychologie cognitive, Monnery, Seigneuric, Zagar et Robichon (2001) ont proposé une tâche de décision de genre grammatical à des enfants SW et à un groupe contrôle composé d'enfants appariés en âge de lecture. Ces auteurs ont montré que les enfants SW répondent systématiquement qu'un pseudo-mot du type *pantalette* est un mot féminin en français, suivant la règle selon laquelle le suffixe *-ette* est à la fois un suffixe diminutif et féminisant du mot auquel il se rattache (ex : un *camion* devient une *camionnette*). 55 % des enfants du groupe contrôle répondent qu'un mot du type *pantalette* est un mot féminin, 45 % qu'il s'agit d'un mot masculin. Dans ce dernier cas, les enfants suivent vraisemblablement une procédure d'analogie entre le début du pseudo mot (*pantal-*) et la représentation lexicale de *pantalon* qui est du genre masculin. Ces résultats ont été interprétés en faveur de l'hypothèse selon laquelle il existe :

1. Une dissociation entre des procédures cognitives dites computationnelles (décomposition des mots polymorphémiques pour accéder à leur sens, de type *camion-* + *-ette*)
2. Des procédures dites associatives entre une entrée visuelle globale et une représen-

tation lexicale (voie directe : le mot *camionnette* n'est pas décomposé pour accéder à son sens).

Cette hypothèse a aussi été suggérée par Clahsen et Almazan (1998) à partir d'une étude en production au temps passé de verbes réguliers et irréguliers en anglais. Les enfants SW montrent des performances plus faibles en production de verbes irréguliers qu'en production de verbes réguliers. Or, seuls les verbes réguliers sont décomposables à la forme passée (par ex. *walk* + *ed* pour le verbe 'marcher'), alors que ce n'est pas le cas pour les verbes irréguliers (par ex. *taught* du verbe *to teach* 'enseigner'). Dans leur traitement langagier, à la suite d'un déficit de la voie directe (pour une autre interprétation voir Thomas, Grant, Barham, Gsödl, Laing, Lakusta, Tyler, Grice, Paterson, Karmiloff-Smith, 2001), les enfants SW n'utiliseraient que la voie par décomposition (computationnelle).

À partir de cette observation, je propose une explication concernant le déficit chez les enfants SW en des termes différents : ces enfants auraient des capacités d'analogie opérationnelles sur les unités en fin de mot (la rime), mais seraient déficitaires sur les unités linguistiques en début de mot. Ainsi, la procédure par analogie en fin de mot permettrait par exemple d'extraire le suffixe *-ette* dans le pseudo-mot *pantalette*, et ainsi de décider de son genre féminin par analogie avec les mots *silhouette*, *chouette*, *cachette*, etc. qui présentent la même terminaison et qui sont féminins. Par contre, à l'inverse des enfants du groupe contrôle, les enfants SW ne seraient pas capables de mettre en jeu cette stratégie entre le début du pseudo-mot *pantalette* et la représentation du mot *pantalon* stockée dans le lexique (orthographiquement proche et de genre masculin) pour répondre que *pantalette* est masculin. Différentes raisons pourraient expliquer que le traitement par analogie soit appliqué uniquement sur les unités présentes en fin de mot chez les enfants SW. D'une part, ces unités ont une correspondance graphème-phonème plus stable que les unités en début de mot. Des études proposées par Goswami (2002) ont ainsi montré, par exemple, que la rime dans les mots anglais était une unité saillante et phonologiquement simple

à traiter, avec l'avantage d'être relativement constante vis-à-vis de la correspondance graphème-phonème. Par ailleurs, les enfants SW ont un développement atypique quant au rôle qu'ils attribuent aux informations phonologiques : ils manifestent en effet une plus grande dépendance à ces dernières qu'aux informations sémantiques, alors que l'inverse est relevé chez les enfants avec un développement normal (Mervis & Bertrand, 1997). Cette dépendance pourrait être d'autant plus grande que les unités phonologiques sont saillantes (en fin de mot).

Expérimentations

Une première série d'expériences permettra de tester, chez les enfants SW, des compétences non déficitaires en grammaire et en morphologie régulière et une aptitude à effectuer un traitement par analogie sur les unités phonologiquement saillantes, qui sont largement distribuées en fin de mot. Ceci permettrait :

1. Le repérage des suffixes des mots polymorphémiques
2. La compréhension du sens que donnent ces suffixes aux mots auxquels ils se rattachent (par exemple, *-ette* est un suffixe diminutif et féminisant).

Plus concrètement, des expériences seront conduites sur du matériel verbal irrégulier en langue anglaise, langue dans laquelle l'irrégularité à la forme passée est contenue dans la rime (*to sleep, he slept*).

Une deuxième série d'expériences sera ensuite proposée sur du matériel verbal irrégulier français, où l'irrégularité est contenue dans le début du mot (racine). L'objectif de ces études sera de tester l'hypothèse selon laquelle la procédure par analogie, qui consiste à comparer le mot entendu ou vu à l'ensemble des formes analogues déjà stockées en mémoire, n'est pas utilisée sur les unités en début de mot par les enfants SW. Dans une telle situation, il est difficile de repérer que *buvette, buvard, buvais...* partagent la même racine *buv-*, qui renvoie au verbe *boire*. Si les données de nos expériences confirment nos hypothèses, nous pourrions conclure à une organisation atypique du lexique mental des enfants SW. L'absence d'interconnexion entre les mots d'une même famille morphologique

rendrait l'accès lexical aux mots difficile.

6.2.2 Perspective à long terme

De manière plus générale, les questions abordées dans ce projet de recherche post-doctoral concernent la question du développement ontogénétique de l'organisation neurophysiologique et psychologique du langage. Cette organisation est-elle innée, ou se développe-t-elle via certaines procédures de traitement ? Quelles pourraient être ces procédures ? L'étude proposée plus haut de sujets SW ayant des difficultés dues à une atteinte génétique, et concernant certains processus langagiers, est une voie d'accès privilégiée à l'étude du déterminisme biologique d'une partie des capacités langagières.

