

Chapitre 2

De l'effet de fréquence à l'organisation des familles morphologiques

2.1 Introduction

La fréquence d'occurrence des mots dans une langue influence la rapidité avec laquelle ils sont reconnus (Cattell, 1886) : d'une manière générale, les locuteurs reconnaissent plus rapidement un mot écrit quand celui-ci a une fréquence d'occurrence élevée. Il s'agit d'un des effets les plus reproduits et indiscutables en psycholinguistique. Concernant la question que pose la nature des processus cognitifs qui sous-tendent l'accès lexical aux mots polymorphémiques, de nombreux travaux se sont plus particulièrement intéressés à l'effet de deux types de fréquences sur leur reconnaissance : la fréquence de surface et la fréquence cumulée. La fréquence de surface des mots correspond à leur fréquence d'occurrence dans la langue en tant qu'item lexical pouvant apparaître de manière isolée dans le discours. Par exemple, les mots *voisinage* et *esclavage* ont tous les deux une fréquence de surface proche (10.4 et 6.9 occurrences par million respectivement, source issue de Lexique 3, New, Pallier & Ferrand, 2005). La fréquence cumulée de leur racine correspond quant à elle à la somme

des fréquences de l'ensemble des mots formés sur la base de cette racine. Comme les mots *voisinage*, *voisine*, *voisin...ect.*, apparaissent globalement de manière plus fréquente que les mots *esclave*, *esclavage*, *esclavagiste...ect.*, la fréquence cumulée de la racine *voisin* est plus élevée que celle de la racine *esclave*. Au cours de ce chapitre, nous allons présenter de quelle manière l'étude des effets de ces deux fréquences sur la reconnaissance des mots polymorphémiques permet de proposer des hypothèses concernant leur traitement lexical. Nous verrons ensuite comment l'utilisation de protocoles expérimentaux différents aboutit à différentes théories de l'organisation lexicale, que nous pourrions éclairer par notre propre étude.

2.2 L'effet de fréquence et la procédure lexicale

Avant d'en venir aux études concernant l'effet de fréquence et l'accès lexical aux mots polymorphémiques, nous présentons, dans la section qui suit, des études qui ont été menées dans le but de montrer quel est le locus de l'effet de fréquence. Est-ce un effet lié aux processus de traitement lexical ou bien est-ce un effet qui a à voir avec le processus décisionnel que requièrent les tâches cognitives proposées ?

Localisation de l'effet de fréquence : un effet décisionnel ?

Une étude clé dans ce débat est celle réalisée par Balota et Chumbley (1984) qui ont testé l'effet de fréquence dans une tâche de catégorisation sémantique et dans une tâche de décision lexicale. Ils observent que le temps mis pour réaliser la catégorisation sur un mot n'est pas influencé par la fréquence de ce dernier. Par contre, les temps de réponse pour réaliser la décision lexicale sont eux influencés par la fréquence du mot. Or, l'identification complète des stimuli (accès à leur sens) ne doit pas nécessairement être achevée pour réaliser la tâche de décision lexicale contrairement à la tâche de catégorisation sémantique. L'effet de fréquence pourrait alors rendre compte d'un processus décisionnel, spécifique à la tâche cognitive demandée. La fréquence d'un mot influence la rapidité avec laquelle

est réalisée la prise de décision que requière une tâche cognitive donnée et ne concernerait pas la nature des représentations lexicales à proprement parler. Dans les études en décision lexicale, les effets de fréquence généralement observés correspondraient à un effet de familiarité orthographique et phonologique du mot à traiter avec les autres mots de la langue qui influencerait la prise de décision mot/non-mot (voir Figure 2.1).

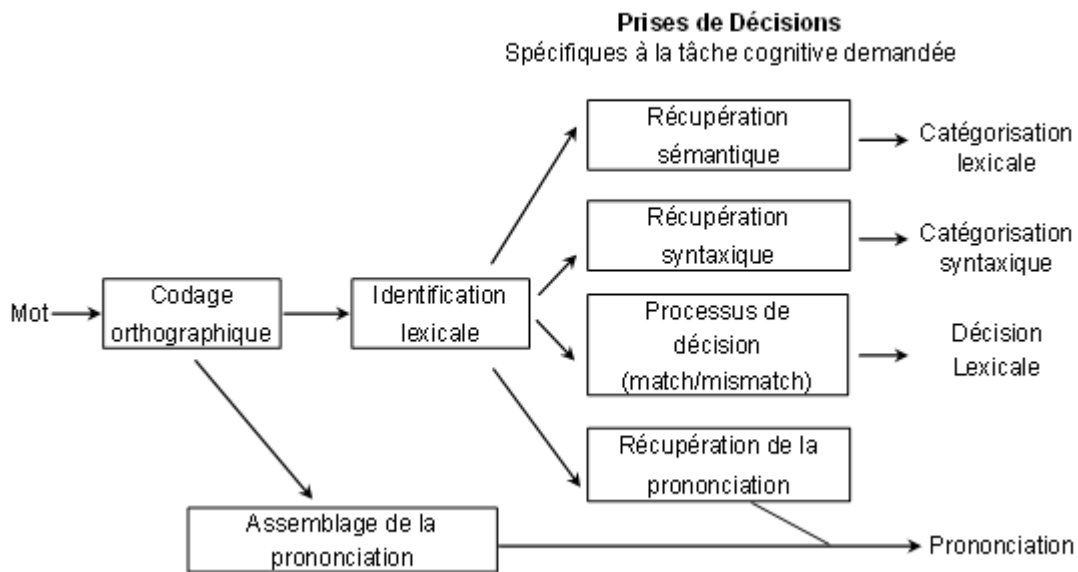


FIG. 2.1 – Architecture des processus qui sous-tendent les opérations cognitives au cours d'une tâche de catégorisation, de décision lexicale ou de prononciation/lecture à voix haute, d'après Monsell, Doyle et Haggard, 1989, (p.45). Balota et Chumbley (1984) attribuent l'effet de fréquence aux modules situés au niveau des prises de décision, soit après l'identification lexicale et spécifiques à chaque tâche cognitive.

Localisation de l'effet de fréquence : un effet lexical ?

Monsell, Doyle et Haggard (1989) montrent des effets de fréquence similaires dans une tâche de décision lexicale et de catégorisation et tempèrent alors l'idée selon laquelle cet effet est dû à des processus décisionnels. Le fait que leurs résultats diffèrent de ceux

observés par Balota et Chumbley (1984) est expliqué par le choix d'une tâche de catégorisation sur un mode "binaire" (nom de personne vs. nom de chose), choix restreint qui permet de ne pas avoir à présenter les catégories sémantiques en amont des mots cibles à catégoriser. En effet, Balota et Chumbley (1984) proposaient une tâche de catégorisation dans laquelle le nom d'une catégorie était proposé avant chaque mot cible, avec pour tâche de répondre si oui ou non ce dernier y appartenait. Neuf catégories étaient utilisées avec 8 occurrences pour chacune au cours de l'expérience, pour un total de 72 mots cibles. Par ailleurs, leur protocole prévoyait plusieurs secondes entre le nom de la catégorie du mot cible et deux mots cibles différents mais appartenant à une même catégorie. Malgré tout, un risque d'amorçage sémantique inter-présentation existe. Il peut atténuer l'effet de fréquence dans la tâche de catégorisation sémantique vis-à-vis de la tâche de décision lexicale (Becker, 1979).

Dans une troisième expérience, Monsell et al. (1989) comparent l'effet de fréquence dans une tâche de décision lexicale et une tâche de lecture à voix haute avec un protocole expérimental qui conduit les participants à utiliser la voie lexicale. Pour ce faire, des mots bi-syllabiques réguliers et irréguliers étaient proposés. Pour lire à voix haute les mots réguliers, la route non-lexicale, par assemblage grapho-phonémique, est généralement empruntée, alors que pour prononcer **correctement** les mots irréguliers, la route suivie devra être la route lexicale (appelé aussi voie par adressage). Si on prend un exemple en français, le mot *monsieur* ne peut pas être lu à voix haute correctement si l'on emploie la voie grapho-phonémique qui conduit à produire [mɔ̃sjœʀ]. Par contre, la voie lexicale permet d'accéder directement à la représentation du mot qui encode, entre autres, l'information sur sa prononciation [mɛsjø]. A l'aide de leur protocole, Monsell et al. (1989) observent un effet de la fréquence des mots dans la tâche de décision lexicale et également dans celle de lecture, mais uniquement quand cette dernière porte sur des mots irréguliers. Ceci soutient l'idée selon laquelle l'effet de fréquence serait en grande partie lexical, puisqu'il disparaît dans des tâches qui ne nécessitent pas une identification lexicale, ici la tâche de lecture des mots réguliers via la voie grapho-phonémique. Par ailleurs, l'effet de

fréquence observé est généralement plus robuste dans une tâche de décision lexicale que dans celle de lecture à voix haute. L'existence de deux routes possibles en lecture, l'une lexicale et l'autre non-lexicale, peut expliquer cette atténuation de l'effet de fréquence. En effet, comme nous l'avons vu, la route non-lexicale ne semble pas concernée par l'effet de fréquence et peut rivaliser dans certaines situations avec la voie par adressage (Forster & Chambers, 1973).

Pour résumer, l'effet de fréquence est un effet en relation avec l'accès lexical et non-lié aux processus décisionnels ultérieurs, qui peut être altéré en trois circonstances : i) quand la tâche cognitive peut être partiellement accomplie avant l'identification complète du mot stimulus ; ii) quand cette tâche peut recourir à deux traitements en parallèle dont un ne requiert pas l'identification complète ; iii) quand le processus post-identification dépasse un certain degré de complexité (i.e. en fonction des catégories choisies dans une tâche de catégorisation).

2.3 L'effet de fréquence et traitement morphologique

Un premier point clairement établi concernant les mots polymorphémiques en relation avec l'effet de fréquence est qu'à la fois la fréquence de surface et la fréquence cumulée de la racine influencent les latences de reconnaissance de ces mots. Taft (1979) observe des temps de réponse pour une décision lexicale plus courts pour les mots dont la fréquence cumulée est élevée que pour les mots dont la fréquence est plus faible (voir aussi Andrews, 1986 ; Burani & Caramazza, 1987 ; Colé, Beauvillain & Segui, 1989). Ce résultat suggère un accès au sens d'un mot polymorphémique via l'activation de sa racine commune à la famille morphologique à laquelle il appartient. Par ailleurs, si les temps de réponse sont étudiés pour des mots polymorphémiques de fréquences cumulées égales mais dont les fréquences de surface différents, on relève que les mots de fréquence de surface élevée sont traités plus rapidement que ceux de basse fréquence. Au vu de ces résultats, Taft propose un modèle d'accès lexical aux mots polymorphémiques dans lequel la procédure de décomposition

qui permet l'accès à la représentation de sa racine est un processus **automatique** et **irrépressible** qui se déroulerait au cours des premiers niveaux du traitement lexical. Dans un premier temps, c'est la représentation orthographique de la racine qui est activée (effet de la fréquence cumulée) et qui donne accès à une seconde représentation au niveau du *lemma*, niveau au sein du lexique mental où les informations sémantiques et syntaxiques sont stockées. Le suffixe, de son côté, active la représentation lui correspondant au niveau orthographique puis celle au niveau d'un second lemma, indépendant du premier (voir la Figure 2.2). Au sein de ce modèle, les deux effets de fréquence interviennent dans l'accès lexical au mot, mais l'effet de la fréquence cumulée est attribuable à l'activation de la représentation lexicale de la racine. L'effet de la fréquence de surface est quant à lui attribuable au traitement de recomposition entre la représentation de la racine et celle des informations grammaticales relatives aux suffixes.

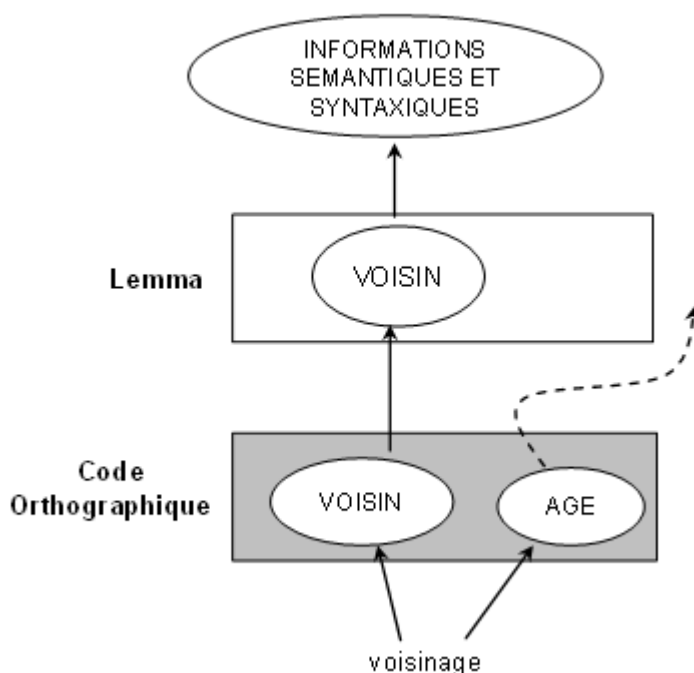


FIG. 2.2 – Reconnaissance du mot *voisinage* d'après le modèle de Taft (1979, 2004).

Comme nous l'avons déjà abordé dans le chapitre 1, en plus du modèle de Taft (1979,

1994), d'autres modèles de la reconnaissance visuelle des mots polymorphémiques postulent également que la représentation de la racine soit activée au cours de l'accès lexical, comme le modèle AAM (*Augmented Address Morphology*) de Laudanna et Romani, (1988), ou le modèle PDR (*Parallel Dual Route*) de Bertram, Schreuder et Baayen (2000). Par exemple, le modèle PDR de Bertram et al., (2000) inclut une voie d'accès lexical via la forme globale du mot polymorphémique qui "travaille" en parallèle avec une voie par décomposition. La rapidité avec laquelle les deux voies aboutissent à l'activation d'une représentation sémantique dépend de la fréquence de surface du mot polymorphémique traité et de la fréquence cumulée des segments dont il est composé. Selon ce modèle, la rapidité de traitement via la forme globale pour les mots qui sont écrits au pluriel dépend de la fréquence de surface de la forme au pluriel. Pour les mots singuliers, la rapidité du traitement lexical via leur forme globale dépend de la somme des fréquences des formes au singulier et au pluriel (i.e., fréquence cumulée), car les mots singuliers ne sont pas activés uniquement quand l'input est au singulier, mais aussi quand ils sont présentés sous leur forme au pluriel (par le biais de la procédure de décomposition). La rapidité de la procédure de décomposition dépend quant à elle de la fréquence des segments qui constitue le mot polymorphémique et du temps nécessaire pour la procédure de décomposition. Dans ce sens, les résultats obtenus par New, Brysbaert, Segui, Ferrand et Rastle (2004) montrent que la voie d'accès par la forme globale est plus rapide que la voie par décomposition lors du traitement de mots écrits ayant au pluriel une fréquence de surface élevée et une fréquence au singulier faible (*pluriel dominant*, comme le mot *chaussure*). La voie par décomposition est elle engagée pour les mots écrits au pluriel mais qui sont *singulier dominant* (fréquence de surface au pluriel faible, fréquence au singulier élevée, comme le mot *plafond*). Cela est dû au fait que le traitement des mots *pluriel dominant* dépend de la fréquence de surface de celui-ci alors que le traitement des mots *singulier dominant* dépend de la fréquence cumulée et du temps nécessaire à la procédure de décomposition d'être effectuée (voir aussi Baayen, Dijkstra & Schreuder (1997) pour des résultats similaires en anglais).

Taft (2004) fait part d'une limite concernant les modèles qui proposent qu'une "course" se joue entre la voie d'accès lexical par décomposition et celle par accès direct, l'un des effets de fréquence (cumulée ou de surface) pouvant diminuer l'autre. Par exemple, quand la fréquence de surface d'un mot est relativement faible et la fréquence cumulée élevée, il se peut que la procédure de recombinaison envisagée dans son modèle ait un poids plus important que lors du traitement d'un mot qui a la même fréquence cumulée mais une fréquence de surface plus importante. Par exemple, pour un mot comme *plafonds*, peu rencontré dans sa forme au pluriel et donc de fréquence de surface basse, la procédure de recombinaison qui suit celle de décomposition (procédure qui est obligatoire dans le modèle de Taft) nécessitera un temps supplémentaire pour vérifier que la forme de surface au pluriel est bien correcte. En revanche, pour un mot avec une fréquence cumulée comparable et une fréquence de surface supérieure comme le mot *chaussures* la procédure de recombinaison ne nécessitera pas autant de temps pour vérifier que sa forme au pluriel est en effet correcte. De ce fait, on peut observer des temps de réponse plus longs dans la tâche de décision lexicale pour un mot "singulier dominant" que pour un mot "pluriel dominant", même si ces deux mots ont été traités par le même type de traitement, i.e. par décomposition puis recombinaison.

Pour tester les rôles respectifs des représentations globales et morphémiques dans l'accès lexical aux mots polymorphémiques, une technique expérimentale non utilisée dans les expériences précédentes est celle de l'amorçage. Nous allons voir dans un premier temps les tenants et aboutissants de cette technique expérimentale, avant de résumer quelques résultats d'expériences dont le protocole repose sur cette technique et qui étudient le traitement lexical des mots polymorphémiques.

2.4 Le paradigme d'amorçage

Une étude *princeps* en psycholinguistique utilisant le paradigme d'amorçage est celle de Meyer et Schvaneveldt (1971). Ces auteurs montrent que la décision lexicale sur une

paire de mots est facilitée quand ceux-ci partagent un lien associatif (par ex. *pain - beurre*) vis-à-vis de la condition dans laquelle la paire de mots ne repose sur aucun lien (par ex. *chaise-beurre*). Ce résultat suggère que deux mots présentés simultanément ne sont pas récupérés de manière indépendante. Une interprétation possible est que la récupération lexicale d'un mot produit une diffusion d'activation en direction des représentations des autres mots qui lui sont interconnectés (car ils partagent des caractéristiques avec le mot en cours de traitement). Ceci facilite ensuite leur récupération si elle doit avoir lieu, et permet ainsi de répondre plus rapidement (Collins & Quillian, 1970).

Cette technique expérimentale a évolué et consiste, dans les études actuelles, à présenter un premier mot, l'*amorce*, puis un second, la *cible*. Le participant doit effectuer une tâche cognitive (par ex. lecture à voix haute ou décision lexicale) sur le second mot présenté. De manière plus précise, dans les expériences ayant recours à cette technique, l'amorce est souvent précédée d'un cache visuel composé de dièses (####¹⁴) et suivie de la présentation du mot cible. La séquence suivante peut schématiser le protocole de ce paradigme : + (point de fixation), ####, amorce, CIBLE¹⁵

Le principe de base de cette technique est qu'en fonction du lien partagé entre l'amorce et la cible, la reconnaissance de cette dernière sera facilitée (on parle alors d'effet d'amorçage facilitateur) ou rendue plus difficile (il s'agit alors d'un effet d'amorçage inhibiteur) par comparaison avec une condition dans laquelle l'amorce ne partage aucun lien avec le mot cible. Ce principe est proche de celui initialement proposé par Meyer et Schvaneveldt (1971), puisqu'il suppose que l'accès lexical au mot cible ne soit pas complètement indépendant de celui de l'amorce, dépendance qui se manifeste quand ces deux unités partagent certaines de leurs qualités. Cette technique a été abondamment utilisée pour étudier les traitements orthographique, phonologique, sémantique et morphologique des mots écrits. En guise d'illustration, une étude de Forster et Veres (1998) montre que lorsque l'amorce partage un lien formel avec la cible, comme par exemple pour la paire

¹⁴Le nombre de dièses est fonction de la longueur maximum en nombre de lettres des amorces.

¹⁵L'amorce est écrite en minuscule et la cible en majuscule pour éviter que les effets obtenus sur la reconnaissance de la cible soit dûs à un simple effet de recouvrement visuel entre celle-ci et l'amorce.

poire-FOIRE, l'effet observé sur la reconnaissance du mot cible est généralement inhibiteur lorsque l'amorce est un mot (comme dans l'exemple précédent) et facilitateur lorsque l'amorce est un pseudo-mot (par ex. *hoir-FOIRE*). Ce type de résultat permet d'inférer des hypothèses quant à l'organisation lexicale, comme par exemple l'hypothèse que des effets de compétition lexicale semblent prendre place au sein du lexique entre des représentations formellement proches. Quand le mot amorce est présenté pendant une courte durée (par ex. 43 ms), cette technique permet d'explorer les processus rapides et automatiques de la reconnaissance des mots écrits (Forster & Davis, 1984). L'amorce peut aussi être présentée pendant des durées plus longues (par ex. 230 ms), afin d'explorer les mécanismes d'accès lexical plus tardifs. L'amorçage en *cross modalité* consiste à présenter l'amorce et la cible dans deux modalités différentes, par exemple en modalité auditive pour l'amorce et en visuel pour la cible. L'effet testé dans ce paradigme sera soit attribuable à l'activation répétée d'une même représentation à un niveau *supra-modal*, soit à une propagation de l'activation à d'autres membres du lexique.

2.5 Amorçage et traitement morphologique

Comme nous l'avons précisé plus haut, la technique d'amorçage consiste à présenter un premier mot, puis un second, la cible, sur laquelle les participants doivent effectuer une tâche cognitive (décision lexicale, dénomination, etc.). Dans le cadre des études sur la morphologie, l'amorce est généralement un mot polymorphémique (par ex. *jardinier*), et le mot cible est la racine de ce mot (*jardin* pour l'exemple précédent) et la tâche demandée est une décision lexicale. L'hypothèse qui est généralement testée est la suivante : si les temps de réponse sont plus courts pour décider si la cible est un mot de la langue étudiée ou non, ceci signifie que lors du traitement de l'amorce, la cible a été pré-activée. Plus précisément, et pour l'exemple utilisé, si *jardinier* est décomposé en *jardin* plus *-ier*, la racine *jardin* isolée est activée, ce qui permet par la suite au mot *jardin*, quand il est présenté en cible, d'être reconnu plus rapidement.

2.5.1 Amorçage et effet de fréquence dans l'étude des mots dérivés

Pour tester le rôle respectif de la représentation globale par rapport à la représentation morphémique dans l'accès lexical aux mots dérivés, il est possible d'utiliser une tâche de décision lexicale avec un protocole d'amorçage visuel. La cible correspond à la racine du mot dérivé présenté en amorce. L'amorce peut avoir une fréquence de surface élevée ou basse. Le protocole d'amorçage teste la procédure de décomposition, la manipulation de la fréquence de surface de l'amorce permet de tester le rôle de la représentation globale et de la procédure de décomposition.

Etude de Giraudo et Grainger (2000)

Par le biais de ce protocole expérimental, en présentant l'amorce visuelle pendant 57 ms (protocole d'amorçage masqué) et en utilisant des mots de la langue française, Giraudo et Grainger (2000) observent dans la troisième expérience de leur article que les mots dérivés de fréquence élevée facilitent la reconnaissance de leur racine par rapport à une condition contrôle "sans lien" de même fréquence de surface. Ceci signifie que le mot *amitié*, de fréquence élevée, facilite la reconnaissance du mot *ami* comparé à une amorce non liée et de fréquence élevée (par ex. *bijou*). Par contre, pour un mot dérivé de basse fréquence, aucune facilitation n'est observée (*amiable* n'amorce pas le mot cible *ami*). Ces résultats ne sont pas en faveur des modèles sub-lexicaux qui prédisent un effet d'amorçage dans ce type de protocole, quelle que soit la fréquence de l'amorce. En effet, en leur sein, tous les mots dérivés sont traités via leur représentation morphémique : un effet d'amorçage devrait se manifester même pour les mots de basse fréquence. Dans un modèle supra-lexical, au contraire, les mots dérivés sont traités d'abord via leur représentation globale qui active ensuite leurs représentations morphémiques. Dans le cas des mots de basse fréquence, l'activation envoyée à la racine peut être de faible intensité et masquée au niveau comportemental par l'activation de la représentation globale, d'où l'absence d'un

effet d'amorçage.

Etude de Meunier et Segui (1999)

Meunier et Segui (1999) ont eux aussi étudié le rôle de la fréquence de surface d'un mot dérivé sur la procédure de décomposition. Néanmoins, le protocole d'amorçage dans leur étude diffère de celui utilisé par Giraudo et Grainger (2000). En effet, ils ont utilisé une procédure d'amorçage dans laquelle l'amorce est présentée en modalité auditive pour une cible présentée en modalité visuelle, ce qui laisse plus de temps disponible pour le traitement de l'amorce. Par ailleurs, la condition contrôle est une condition de répétition où l'amorce et la cible sont identiques et correspondent à une racine. Les effets observés dans cette étude contrastent avec ceux précédemment présentés. Meunier et Segui (1999) observent que les mots dérivés de basse fréquence amorcent leur racine aussi bien que dans la condition de répétition, alors que ce n'est pas le cas dans la condition où le mot dérivé en amorce est de fréquence élevée. Ces résultats sont interprétés dans le cadre des hypothèses défendues dans les modèles de type AAM ou sub-lexicaux, pour lesquels les mots dérivés sont décomposés au cours des premiers niveaux de traitement, et où ceux qui ont une fréquence de surface élevée sont traités en parallèle via leur représentation globale. La procédure de décomposition est ce qui rend possible l'observation d'un effet d'amorçage équivalent pour la condition répétition et celle des mots dérivés de basse fréquence en amorce. Dans le cas où l'amorce est un mot dérivé de fréquence élevée, une procédure d'accès lexical via la forme globale du mot pourrait oblitérer cet effet en court-circuitant la procédure de décomposition. Notons par ailleurs que l'expérience ne permet pas de conclure sur un effet d'amorçage, mais plutôt de considérer si amorçage il y a, que ce dernier est moins important que celui observé dans le cas des mots dérivés de basse fréquence en amorce.

Divergence des résultats

Les deux études que nous venons de présenter ne permettent pas de conclure en faveur d'un modèle de reconnaissance des mots dérivés plus qu'un autre. Giraudo et Grainger (2000) montrent qu'un mot de basse fréquence n'amorce pas sa racine alors qu'un mot de haute fréquence le fait. Meunier et Segui (1999), montrent pour leur part, qu'un mot de basse fréquence amorce sa racine autant qu'elle-même et plus qu'un mot de haute fréquence. Les résultats de Giraudo et Grainger (2000) sont interprétés dans le cadre d'un modèle supra lexical, tandis que les résultats obtenus par Meunier et Segui (1999) sont interprétés dans le cadre du modèle à double voie (du type AMM). Cette différence de résultat est très probablement imputable à la différence de méthode utilisée : Giraudo et Grainger (2001) ont utilisé un protocole d'amorçage masqué qui laisse peu de temps pour traiter l'amorce, alors que dans l'étude de Meunier et Segui (1999) l'amorce présentée en modalité auditive est consciemment traitée. Par ailleurs, les conditions contrôles utilisées sont différentes, avec pour Giraudo et Grainger (2000) une condition contrôle non-liée et de fréquence élevée ou basse, et, dans l'étude de Meunier et Segui (1999) la condition contrôle est une condition identique (la cible est précédée par elle-même, par ex. *pur-pur*).

Pour essayer d'apporter un éclairage nouveau sur la question, nous proposons une série de trois études qui manipulent la fréquence de surface des mots dérivés présentés dans un protocole d'amorçage en faisant varier les temps de présentation de l'amorce et sa modalité, ainsi qu'en testant des stimuli identiques dans les trois expériences et une même condition contrôle. Par ailleurs, une condition sémantique et orthographique sont proposées dans le but de vérifier si les effets d'amorçage pour ces deux conditions reflètent ceux généralement observés dans d'autres études, mais aussi d'être informé quant au niveau de traitement atteint pour le mot présenté en amorce. Par exemple un amorçage sémantique montre que le participant a pu accéder au sens de l'amorce.

Rappelons ici que l'utilisation du protocole d'amorçage avec en amorce un mot dérivé du mot cible permet de tester la procédure de décomposition, et donc d'investiguer le

rôle de la représentation de la racine dans le traitement des mots dérivés. En manipulant la fréquence de surface de l'amorce, nous testons si celle-ci influence la procédure de décomposition. Par exemple, il est possible de proposer en amorce le mot *pureté*, qui a une fréquence de surface élevée, et le mot *puriste*, qui possède une fréquence faible, ceci dans le but de tester l'influence de la fréquence de surface de ces mots dérivés sur la procédure de décomposition qui, si elle a lieu, doit faciliter la reconnaissance de la cible *pur*. Enfin, en manipulant le temps de présentation de l'amorce, nous testons les rôles et décours temporels respectifs de la représentation globale et de la procédure de décomposition au cours du temps nécessaire pour accéder au sens d'un mot dérivé.

2.6 Expérience 1, amorçage intra-modal masqué

Le but de cette première expérience est de tester l'influence d'un mot dérivé de fréquence de surface élevée ou basse sur la reconnaissance de sa racine dans un paradigme d'amorçage visuel masqué. Nous analysons les temps de réponse pour la reconnaissance d'un mot cible lorsque celui-ci est précédé d'un mot dérivé et partiellement traité, de fréquence de surface élevée ou basse en comparaison du temps de reconnaissance quand le mot cible est précédé d'un mot non-lié (condition contrôle). Nous essayons de comprendre si ces mots sont décomposés dans les processus précoces du traitement lexical. Par ailleurs, nous mesurons les temps de réponse dans les conditions de lien uniquement sémantique ou orthographique entre l'amorce et la cible, et comparons avec une (deuxième) condition contrôle sans lien. Si nous observons un effet d'amorçage dans les deux conditions où les amorces sont des mots dérivés (indépendamment de leur fréquence de surface), alors l'idée selon laquelle l'accès au sens des mots polymorphémiques se fait via une procédure de décomposition précoce de ces mots sera favorisée. Concernant la condition orthographique, nous nous attendons à observer aucun effet ou bien un effet d'inhibition sur la reconnaissance de la racine. Concernant la condition sémantique, nous nous attendons à ne pas observer d'effet sur la reconnaissance de la cible, ce qui serait en accord avec de

précédent travaux (par ex., Rastle, Davis, Marslen-Wilson & Tyler, 2000).

2.6.1 Méthode

Participants

Trente étudiants de l’Institut d’Etude Politiques de l’université Lumière Lyon 2 ont participé à l’expérience. Ils étaient tous de langue maternelle française, avec une vision normale ou corrigée, et ne présentaient aucun trouble du langage. Leur âge était compris entre 20 et 30 ans. Ils ont été indemnisés pour leur participation.

Stimuli

Nous avons sélectionné 60 mots cibles monomorphémiques, avec pour chacun d’eux trois amorces : (1) un mot polymorphémique dérivé de la cible, d’une fréquence de surface élevée, (2) un mot polymorphémique dérivé de la cible, d’une fréquence de surface basse, et (3) un mot non-lié (condition contrôle). Par la suite nous utiliserons les termes DF+ pour désigner les amorces dérivées de la cible et de fréquence haute, DF- pour les amorces dérivées de la cible et de fréquence faible et NL pour les amorces non liées à la cible. L’exemple ci-dessous illustre ces trois conditions :

1. DF+ : *pureté/PUR*
2. DF- : *puriste/PUR*
3. NL1 : *garage/PUR*

On note que, dans les deux premières conditions, les amorces partagent la même structure morphologique et sont composées d’une même racine à laquelle est adjoind un suffixe. La différence entre ces deux conditions tient à l’opposition de leurs fréquences : élevée *v.s* basse. L’amorce non-liée ne partage aucun lien avec le mot cible, que ce soit orthographique ou sémantique. Tous les mots cibles sont monomorphémiques, avec une longueur moyenne de 5.5 lettres et une fréquence moyenne de 103 occurrences par million (selon la base de données Lexique 2 de New, & al., 2001.). La fréquence moyenne des mots cibles

entre les listes est équilibrée grâce au logiciel BALI (BALance LIst) élaboré au sein du laboratoire DDL. Les amorces qui consistent en un mot dérivé de fréquence élevée (DF+) ont une fréquence de surface de 26.3 occurrences par million en moyenne. Ceux de basse fréquence (DF-) ont une fréquence de surface de 2.1 occurrences par million en moyenne. Enfin, les amorces non-liées ont une fréquence d'occurrence de 17.9 occurrences par million en moyenne (voir Tableau 2.1).

	<u>Amorces</u>			<u>Cibles</u>
	DF+	DF-	NL	
Exemple	pureté	puriste	garage	PUR
Fréq par million	26,34	2,14	17,97	103,04
Nbre de lettres	8,35	8,55	8,45	5,47

TAB. 2.1 – Tableau récapitulatif des fréquences et longueurs moyennes en nombre de lettres des stimuli pour les conditions DF+, DF- et NL.

Nous avons sélectionné, en plus de ce groupe de stimuli, 60 autres cibles, précédées d'une amorce qui partage soit (4) un lien orthographique, (5) un lien sémantique ou (6) aucun lien (condition contrôle de ce deuxième groupe de stimuli). Dans la suite nous utiliserons les termes O+, S+ et NL pour les conditions où l'amorce et la cible partagent un lien orthographique, sémantique et non-liée. Nous proposons ci-dessous un exemple pour chacune de ces trois conditions supplémentaires.

1. O+ : canevas/CANNE.
2. S+ : béquille/CANNE.
3. NL 2 : missive/CANNE.

Dans ce groupe de stimuli, les mots présentés comme des amorces ont une longueur de 7.1 lettres en moyenne et une fréquence d'occurrence de 16.2 par million en moyenne (pour le détail des fréquences moyennes et nombre de lettres moyen de ce groupe de stimuli,

voir le Tableau 2.2). Tous les mots cibles sont monomorphémiques avec une longueur de 4.9 lettres en moyenne et une fréquence de 58.9 occurrence par million.

	Amorces			Cibles
	O+	S+	NL2	
Exemple	canevas	béquille	missive	CANNE
Fréq par million	4,37	23,85	21,57	60,46
Nbre de lettres	8,07	6,23	6,73	4,98

TAB. 2.2 – Tableau récapitulatif des fréquences et longueurs moyennes en nombre de lettres des stimuli pour les conditions O+, S+ et NL2.

Ainsi, nous avons au total 360 paires amorce-cible que nous avons réparties en trois listes expérimentales de 120 paires amorce-cible : 20 paires pour chacune des 6 conditions présentées ci-dessus. Un mot cible donné est présenté une seule fois dans chacune des trois listes, avec à chaque fois une amorce différente (par ex., la cible *pur* est précédée de l’amorce *pureté* dans la liste 1, de l’amorce *puriste* dans la liste 2 et de l’amorce *garage* dans la liste 3). Au vu des conditions expérimentales, il y a dans chaque liste 80 paires amorce-cible qui partagent un lien, quel qu’il soit, et 40 autres qui n’en partagent aucun. De ce fait, nous avons inclus en plus dans chacune des trois listes 147 paires amorce-cible non-liées (*fillers*) de manière à réduire la proportion de paires liées à environ 30 %, ceci dans le but de réduire les risques que les participants mettent en place des stratégies de réponse au cours de l’expérimentation (Andrews, 1986). Etant donné que nous avons 267 mots cibles, le même nombre de paires amorce-cible dont la cible est un pseudo-mot doit être ajouté pour la condition dans laquelle les participants répondront non-mot à la tâche de décision lexicale. Parmi ces cibles qui constituent des pseudo-mots, 133 partagent leurs 4 premières lettres avec l’amorce (par ex. *extase-extare*), ce qui permet de maintenir des proportions identiques aux cibles expérimentales, c’est-à-dire à 30 % de paires amorce-cible partageant un lien.

Les trois listes expérimentales sont arrangées dans un ordre semi aléatoire, de sorte que : (a) pas plus de 3 fois de suite, les participants n'aient à donner une même réponse ; (b) 4 paires de mots non-liées au moins séparent 2 paires amorce-cible partageant un lien, (c) 3 paires amorce-cible au moins séparent 2 paires dont les cibles ont un recouvrement orthographique sur les premières lettres et (d) au moins 3 paires amorce-cible séparent 2 paires dont les cibles ont un recouvrement orthographique sur les dernières lettres. Cet arrangement c'est fait grâce au logiciel *shuffle* élaboré par Christophe Pallier (<http://www.pallier.org/progs/shuffle/shuffle.html>). Chaque participant ne voit qu'une seule liste. Dix sujets par liste ont été testés et toutes les listes ont été présentées le même nombre de fois.

Procédure

Nous avons utilisé dans cette première expérience un protocole d'amorçage masqué en intra-modalité visuelle. Chaque essai commence avec un masque composé de dièses (#####) qui apparaît au centre de l'écran pour une durée de 500 ms. Ce masque est immédiatement suivi par un mot amorce écrit en minuscules et présenté pendant une durée de 47 ms, lui-même ensuite remplacé par un mot cible écrit en majuscules. La cible reste à l'écran jusqu'à ce que le participant ait réalisé la tâche demandée : décider si oui ou non le mot cible appartient à la langue française. Si les participants prennent plus de 2000 ms pour répondre, le programme propose l'essai suivant. Les réponses sont données grâce à une manette de jeu. Nous ne mentionnons pas aux participants la présence du mot précédant le mot cible qui, présenté à 47 ms, n'est pas repéré de manière consciente pour la plupart des participants. Le programme utilisé tourne sur un ordinateur PC et grâce au logiciel DMDX développé par Forster et Forster (2003). Avant de débiter l'expérience, les participants s'entraînent sur une série de 6 paires de mots similaires aux paires expérimentales.

2.6.2 Résultats

Nous avons exclu des analyses statistiques les temps de réponse que nous avons considérés soit trop courts (< 300 ms) soit trop importants (> 1500 ms) au vu de la tâche demandée. Selon ce critère, 3.8 % des temps de réponse ont été considérés comme déviants. Nous avons également relevé 4.16 % d’erreurs sur les stimuli expérimentaux pour lesquels les temps de réponses associés n’ont pas été analysés. Etant donné le faible taux d’erreurs, nous n’avons pas réalisé d’analyses statistiques sur ceux-ci. Les temps de réponses et taux d’erreurs moyens par sujet sont restitués dans le Tableau 2.3. Etant donné que dans cette expérience nous nous intéressons tout spécialement aux effets d’amorçage, nous reportons en plus les effets qui concernent la variable amorçage elle-même (les temps de réponse dans les conditions DF+ ou DF- soustrait aux temps de réponse dans la condition NL1 et les conditions orthographique ou sémantique soustrait aux temps de réponses de la condition NL2) ainsi que ses interactions avec le facteur type de l’amorce. Deux analyses de variance (ANOVA) ont été conduites sur les temps de réponse : une analyse prenant le facteur sujet comme variable aléatoire ($F1$), et l’autre prenant le facteur item ($F2$).

Mots dérivés de fréquence élevée *v.s* mots dérivés de fréquence basse

Dans le premier groupe de stimuli (condition DF+, DF- et SL1), nous observons un effet global du type de l’amorce dans l’analyse par participant et par item, avec des temps de réponse plus rapides quand la cible est précédée d’une amorce liée (DF+/DF-) par comparaison avec les temps de réponse lorsque l’amorce est non-liée (NL1) : [$F1(2,29) = 7.32, p < .001, F2(2,59) = 3.85, p = .02$]. Les comparaisons spécifiques montrent que les mots dérivés de fréquence élevée facilitent la reconnaissance de leur racine de manière significative en comparaison avec la condition contrôle (différence de 27 ms entre les deux conditions), dans l’analyse par sujet et par item [$F1(1,29) = 12.57, p = .001, F2(1,59) = 7.94, p < .01$]. Les mots dérivés avec une fréquence faible amorcent eux aussi leur racine par comparaison avec la condition contrôle (différence de 17 ms) de manière significative dans l’analyse par sujet uniquement [$F1(1,29) = 10.84, p < .01, F2(1,59) = 1.69, n.s$]. Il

n'y a pas de différence significative entre l'amorçage généré par un mot dérivé de fréquence élevée et celui généré par un mot dérivé de fréquence faible [$F1(1,29) = 1.50$, n.s, $F2(1,59) = 2.26$, n.s].

Conditions Orthographique et Sémantique

Dans le second groupe de stimuli (O+, S+, SL2), nous n'observons pas d'effet global du type d'amorce sur les temps de réponse [$F1(2,29) = 1$, n.s., $F2(2,59) < 1$]. Les comparaisons spécifiques ne montrent aucun effet des TR dans la condition S+ en comparaison avec la condition contrôle non-liée [$F1(1,29) 1.89$, n.s; $F2(1,59) < 1$]. Aucun effet n'est observé dans la condition O+ [$F1(1,29) < 1$; $F2(1,59) = 1.01$, n.s].

INTRA (47ms)						
	TR	(Er)	SD	amorçage		différence d'amorçage
DF+	574	(0,83 %)	95,9	27	** <.001	n.s
DF-	584	(0,67 %)	88,5	17	** .002	
NL	601	(0,67 %)	81,5			
O+	641	(6,67 %)	107,8	9	n.s	
S-	635	(8,33 %)	102,5	15	n.s	
NL₂	650	(7,83 %)	92,5			

TAB. 2.3 – Temps de réponse moyens, taux d'erreurs (entre parenthèses), écart type (SD) et effet d'amorçage en ms obtenus dans l'Expérience 1.

2.6.3 Discussion

Cette première expérience montre que les mots dérivés amorcent leur racine indépendamment de leur fréquence de surface. En effet, deux types d'amorces dérivées (DF+ et DF-) produisent un effet facilitateur sur la reconnaissance de leur racine, et nous n'observons pas de différence d'amorçage entre ces deux conditions. Les conditions sémantique et

orthographique ne produisent pas d'effet d'amorçage sur la reconnaissance du mot cible. Ceci est congruent avec le type de paradigme utilisé (voir Rastle & al., 2000). Si nous comparons nos résultats avec ceux de Giraudo et Grainger (2000), il semble que des effets différents sont observés dans la condition où les amorces sont des mots dérivés de basse fréquence. En effet, nous observons que ceux-ci amorcent leur racine, alors que cela n'est pas observé dans l'étude de Giraudo et Grainger (2000). Néanmoins, et pour mémoire, nous rappelons que ces derniers ont recours à une condition contrôle non-liée qui est également contrôlée sur le plan de leur fréquence de surface avec l'amorce dérivée de basse fréquence. Nous reviendrons sur cette différence de protocole et de résultat dans la discussion générale. Avant ceci, nous proposons dans l'expérience qui suit de tester les deux mêmes groupes de stimuli que précédemment, mais en utilisant cette fois un paradigme d'amorçage intra-modalité non masqué : les amorces sont présentées visuellement pendant une durée de 230 ms. Le but de cette expérience est de tester l'influence du temps de traitement d'un mot dérivé sur l'amorçage de sa racine, en fonction de sa fréquence de surface.

2.7 Expérience 2, amorçage intra modal non masqué

Le but de cette deuxième expérience est de tester si l'effet de la fréquence de surface d'un mot dérivé influence la reconnaissance de sa racine dans un protocole d'amorçage en intra-modalité visuelle, avec un temps de présentation de l'amorce à 230 ms, qui est ainsi consciemment perçue et qui peut être traitée dans sa totalité. Les mêmes stimuli et listes expérimentales que l'expérience précédente sont testés.

2.7.1 Méthode

Participants

Trente étudiants de l'Institut d'Etudes Politiques de l'Université Lumière Lyon 2, qui n'avaient pas participé à l'Expérience 1, ont pris part à cette expérience. Ils étaient

tous de langue maternelle française, avec une vision normale ou corrigée et sans trouble du langage. Leur âge était compris entre 20 et 30 ans. Ils ont été indemnisés pour leur participation.

Stimuli

Les stimuli et les listes expérimentales utilisés dans cette expérience sont identiques à ceux de l'expérience précédente.

Procédure

La procédure expérimentale est identique à celle de l'expérience précédente, à l'exception du type d'amorçage utilisé. Dans cette expérience, chaque essai commence avec un masque composé de dièses (#####) qui apparaît au centre de l'écran pendant une durée de 500 ms, immédiatement suivi par un mot amorce écrit en minuscules pendant 230 ms avant d'être remplacé sans délai par un mot cible écrit en majuscule.

2.7.2 Résultats

Les temps de réponses jugés trop courts (< 300 ms) et trop importants (> 1500 ms) au vu de la tâche demandée ont été exclus des analyses statistiques. En fonction de ce critère, 4 % des données ont été considérées comme déviants. Nous avons également 3% d'erreurs sur les stimuli expérimentaux dont les temps de réponses associés ne sont pas analysés. Aucune analyse sur les taux d'erreurs n'est réalisée étant donné que ceux-ci sont très faibles. Les temps de réponse et les taux d'erreurs moyens par sujet sont reportés dans le Tableau 2.4. Comme pour l'expérience précédente, nous avons effectué deux analyses de variances (ANOVA) sur les temps de réponses : une analyse prenant le facteur sujet comme variable aléatoire ($F1$) et l'autre prenant le facteur item ($F2$).

Mots dérivés de fréquence élevée *v.s* mots dérivés de fréquence basse

Nous observons un effet global du type d'amorce sur les temps de reconnaissance du mot cible, dans l'ANOVA par participant et par item [$F1(2,29) = 10.57, p < .001, F2(2,59) = 7.56, p < .001$]. Les analyses spécifiques montrent qu'un mot dérivé de fréquence élevée ou basse amorce la reconnaissance de sa racine par comparaison avec la condition contrôle : pour la condition DF+ [$F1(1,29) = 20.17, p = .0001, F2(1,59) = 15.38, p < .001$] et pour la condition DF- [$F1(1,29) = 4.96, p < .05, F2(1,59) = 3.40, p = .07$]. Les mots dérivés de fréquence élevée amorcent mieux leur racine que les mots dérivés de basse fréquence dans les deux types d'analyses [$F1(1,29) = 5.81, p = .02, F2(1,59) = 4.11, p < .05$].

Conditions Orthographique et Sémantique

Dans le second groupe de stimuli, nous observons un effet du type de l'amorce sur les temps de reconnaissance des mots cibles dans l'analyse par sujet et une tendance par item [$F1(2,29) = 9.18, p < .001, F2(2,59) = 2.60, p = .07$]. Les analyses spécifiques montrent que la condition sémantique amorce le mot cible dans l'analyse par participant et par item [$F1(1,29) = 12.26, p = .001; F2(1,59) = 5.12, p = .02$]. Il n'y a pas d'effet pour la condition orthographique [$F_s < 1$].

2.7.3 Discussion

Cette expérience montre que la présentation de mots dérivés de fréquence élevée ou basse facilite la reconnaissance de leur racine dans une tâche de décision lexicale en protocole d'amorçage visuel non-masqué. Par ailleurs, nous observons que les mots dérivés de fréquence haute amorcent mieux leur racine que les mots dérivés de basse fréquence. Dans l'étude de Meunier et Segui (1999), où le temps de présentation de l'amorce est aussi plus long que dans notre expérience en amorçage masqué, un effet d'amorçage dans la condition DF- plus important que dans la condition DF+ est observé. Le but de l'expérience suivante est de tester si nous répliquons cet effet avec la même liste de stimuli

INTRA (230ms)						
	TR	(Er)	SD	amorçage		différence d'amorçage
DF+	583	(1,83 %)	113	46	** .0001	* .02
DF-	609	(2,67%)	121	20	* .03	
NL	629	(2,17 %)	122.6			
O+	681	(8,33 %)	127.1	-7	n.s	
S-	637	(7,33 %)	99.4	37	** .001	
NL2	674	(8,70%)	126.5			

TAB. 2.4 – Temps de réponse moyens, taux d'erreurs (entre parenthèse), écart type (SD) et effet d'amorçage en ms obtenus dans l'Expérience 2.

que celle utilisée dans l'expérience précédente, mais en utilisant un paradigme d'amorçage inter modal.

2.8 Expérience 3, amorçage inter modal

Le but de cette expérience est de tester si la fréquence de surface d'un mot dérivé a une influence sur la reconnaissance de sa racine dans un paradigme d'amorçage en inter modalité. Les mêmes stimuli et listes expérimentales que ceux des Expériences 1 et 2 sont testés.

2.8.1 Méthode

Participants

Trente étudiants de l'Institut d'Etudes Politiques de l'Université Lumière Lyon 2 qui n'avaient pas participé aux Expériences 1 et 2, ont pris part à l'Expérience 3. Tous étaient de langue maternelle française avec une vision normale ou corrigée et sans trouble du langage. Leur âge était compris entre 20 et 30 ans. Ils ont été indemnisés pour leur

participation.

Stimuli

Les stimuli et les listes expérimentales utilisés dans cette troisième expérience sont identiques à ceux des Expériences 1 et 2. Seule la procédure expérimentale change. En effet, nous utilisons cette fois un protocole d'amorçage en inter modalité : l'amorce est présentée auditivement et la cible visuellement. Une voix féminine a été enregistrée dans un caisson insonorisé pour les amorces auditives à l'aide du programme TCL élaboré au sein du laboratoire DDL. Cette voix a ensuite été digitalisée à 22 KHz et 32 bits. Tous les mots se trouvent dans des fichiers sonores individuels, ce qui nous permet ainsi de contrôler le temps s'écoulant entre la fin de l'amorce et le début de la présentation de la cible (intervalle inter stimuli = 0 ms).

Procédure

La procédure est la même que celle des expériences précédentes où encore une fois seul le paradigme d'amorçage varie. Ici, chaque essai commence par un signal auditif, puis une amorce est présentée auditivement et est immédiatement suivie par le mot cible présenté visuellement en majuscules au centre de l'écran.

2.8.2 Résultats

Comme dans les deux premières expériences, nous avons exclu des analyses statistiques les temps de réponse considérés comme trop courts (< 300 ms) ou trop importants (> 1500 ms) au vu de la tâche demandée. En fonction de ce critère, 2.7 % des temps de réponse ont été considérés comme déviants. Nous avons relevé 5.08 % d'erreurs sur les stimuli expérimentaux et les temps de réponses associés ne sont pas analysés. Comme pour les deux premières expériences, aucune analyse sur les taux d'erreurs n'a été réalisée. Les temps de réponse et taux d'erreurs moyens par sujet sont résumés dans la Figure 2.4. Les mêmes analyses que celles produites dans les Expériences 1 et 2 ont été conduites :

deux analyses de variances (ANOVA) sur les temps de réponses, avec une analyse prenant le facteur sujet comme variable aléatoire ($F1$) et l'autre prenant le facteur item ($F2$). (voir Tableau 2.5).

Mots dérivés de fréquence élevée *v.s.* mots dérivés de fréquence basse

Nous observons un effet global du type de l'amorce sur les temps de reconnaissance du mot cible dans les analyses par sujet et par item [$F1(2,29) = 9.09, p < .001$; $F2(2,59) = 6.24, p = .002$]. Les analyses spécifiques montrent que les mots dérivés de fréquence élevée et basse amorcent leur racine de manière significative, ceci à la fois dans les analyses par sujet et par item : pour la condition DF+ [$F1(1,29) = 15.20, p < .001$; $F2(1,59) = 11.99, p = .001$] avec un amorçage facilitateur de 34 ms, et pour la condition DF- [$F1(1,29) = 9.30, p = .004$; $F2(1,59) = 8.74, p < .01$] avec un amorçage facilitateur de 29 ms. Il n'y a pas de différence significative entre l'amorçage généré par un mot dérivé de fréquence élevée et celui généré par un mot dérivé de fréquence basse [$F_s < 1$].

Conditions Orthographique et Sémantique

Nous observons un effet du type de l'amorce sur les temps de réponse dans l'analyse par sujet uniquement [$F1(2,29) = 3.57, p = .03$; $F2(2,59) = 1.39, n.s.$]. Les analyses spécifiques montrent qu'une amorce sémantiquement liée au mot cible facilite la reconnaissance de ce dernier vis-à-vis d'une condition non-liée (différence 27 ms), et que cet effet est significatif dans l'analyse par participant [$F1(1, 29) = 6.59, p = .01$] mais pas dans l'analyse par item [$F2(1, 59) = 2.19, n.s.$]. Il n'y a pas d'effet pour la condition orthographique [$F_s < 1$].

2.8.3 Discussion

Cette expérience montre que les mots dérivés amorcent leur racine quelle que soit leur fréquence de surface, et sans différence d'amorçage entre un mot dérivé de fréquence élevée et un mot dérivé de fréquence basse. Cette expérience ne réplique pas tout à fait les résultats observés par Meunier et Segui (1999). Ces auteurs montrent un effet d'amorçage

INTER modalité						
	TR	(Er)	SD	amorçage		différence d'amorçage
DF+	552	(0,5 %)	92.9	34	** < .001	n.s
DF-	557	(0,33%)	102	29	** .004	
NL	586	(1 %)	99			
O+	625	(5,83 %)	115.2	3	n.s	
S-	601	(3 %)	90.9	27	* .01	
NL2	628	(7,33%)	105			

TAB. 2.5 – Temps de réponse moyens, taux d'erreurs (entre parenthèses), écart type (SD) et amorçage en ms obtenus dans l'Expérience 3.

pour les mots dérivés de fréquence basse qui est de même amplitude que celui observé dans la condition contrôle identique, alors que cela n'est pas observé pour la condition dans laquelle les mots dérivés ont une fréquence de surface élevée. Les auteurs expliquent cet effet en postulant que les mots dérivés de fréquences élevées présentés en amorce peuvent être identifiés via leur représentation morphémique et leur représentation globale, alors que les mots dérivés de basses fréquences seraient identifiés uniquement via leur représentation morphémique. Ainsi, lors de la reconnaissance du mot cible, si c'est la représentation globale du mot polymorphémique de fréquence élevée présenté en amorce qui a été activée au niveau du codage orthographique, l'effet d'amorçage sera nécessairement plus faible que s'il s'agit de représentations morphémiques. Dans tous les cas, ce résultat ne remet pas en question l'hypothèse que les mots dérivés sont décomposés au cours de leur traitement lexical précoce, puisque même si les mots dérivés de fréquences basses amorcent mieux leur racine que ceux de fréquences élevées, les résultats ne montrent pas que les mots dérivés de fréquences élevées n'amorcent pas leur racine. Concernant notre étude, nous allons plus particulièrement nous intéresser à la différence d'amorçage entre les Expériences 2 et 3, avec l'Expérience 2 qui indique une différence d'amorçage significative entre DF+

et DF-, alors que celle-ci est nulle dans l'Expérience 3. Les analyses statistiques suivantes vont déterminer si cette différence de résultat peut être attribuable au niveau atteint par le traitement lexical de l'amorce. En effet, même si dans ces deux expériences l'amorce est consciemment perçue, le temps de traitement reste plus long pour l'expérience en intra-modalité visuelle car l'amorce est présentée dans son **intégralité** pendant 230 ms, tandis que dans l'expérience en inter modalité, l'amorce est présentée pendant le temps nécessaire pour sa production, mais n'est pas disponible aussi longtemps entièrement. Il est donc possible que le traitement de l'amorce dans cette dernière expérience ne soit pas complètement achevé, ce qui ne permet pas d'observer les effets dus à l'activation de la forme globale de l'amorce. Nous allons donc comparer si l'effet d'amorçage sémantique, qui nous renseigne sur le niveau de traitement atteint de l'amorce, et qui est présent dans les deux expériences, est cependant statistiquement différent (plus faible pour l'expérience en inter modalité).

2.8.4 Comparaison des Expériences 2 et 3

Deux analyses de variance ($F1$ et $F2$) ont été menées sur les temps de réponse obtenus dans les Expériences 2 et 3, le facteur "type d'expérience" étant un facteur inter individuel. Concernant les effets qui nous intéressent tout particulièrement, nous observons dans les analyses globales un significatif du type d'expérience par item seulement [$F1(2,58) = 2.78$, n.s; $F2(2,116) = 21.27$, $p < .0001$], un effet d'amorçage significatif par participant et par item [$F1(2,58) = 11.88$, $p < .001$; $F2(2,116) = 3.91$, $p = .02$] et une interaction non significative par sujet et par item [$F1$ et $F2 < 1$]. Les analyses spécifiques pour la condition sémantique ne montrent pas de différence significative entre les deux expériences [F 's < 1]. Les analyses réalisées sur les autres conditions expérimentales entre les Expériences 2 et 3 n'indiquent aucun effet supplémentaire à ceux que nous connaissions déjà. Les analyses statistiques supplémentaires ne révèlent pas une différence de niveau de traitement atteint sur l'amorce entre les Expériences 2 et 3. La différence d'amorçage produite entre DF+ et DF- dans l'Expérience 2 et qui est nulle dans l'Expérience 3 ne peut pas être attribuable

à ce facteur. Nous proposons une explication alternative dans la discussion générale.

2.9 Discussion Générale

Dans cette série d'études, nous avons abordé la question de l'accès lexical aux mots dérivés, et celle du rôle de leur fréquence de surface sur la procédure de décomposition, procédure qui est postulée dans les modèles décompositionnels ou mixtes de reconnaissance des mots polymorphémiques. Pour cela, nous avons utilisé différents paradigmes d'amorçage et manipulé la fréquence des mots dérivés présentés en amorce. Les données expérimentales sont discutées en fonction de l'effet obtenu dans la condition sémantique, qui nous indique le niveau de traitement lexical atteint. Ainsi, les résultats observés sont les suivants :

- Dans l'expérience en amorçage visuel masqué ($SOA = 47$ ms), les mots dérivés amorcent leur racine quelle que soit leur fréquence de surface, et il n'y a pas de différence entre l'amorçage produit par un mot dérivé de fréquence élevée et celui produit par un mot dérivé de basse fréquence. Les conditions sémantique et orthographique ne montrent pas d'effet d'amorçage. Cela est congruent pour le paradigme d'amorçage utilisé, les participants n'ont pas pu traiter entièrement l'amorce, seuls les niveaux de traitement précoce ont été réalisés.

- Dans l'expérience en intra modalité visuelle non masquée ($SOA = 230$ ms), nous observons que les mots dérivés amorcent leur racine quelle que soit leur fréquence de surface. Cependant, et contrairement à l'expérience précédente, les mots dérivés de fréquence élevée amorcent mieux leur racine que ceux de fréquence basse. La condition sémantique montre un effet d'amorçage, ce qui est congruent avec le paradigme utilisé qui permet de traiter l'amorce jusqu'à l'activation de sa représentation sémantique.

- Dans l'expérience en inter modalité, les mots dérivés amorcent leur racine quelle que soit leur fréquence de surface et sans différence entre les deux types d'amorces (DF+ et DF-). La condition sémantique produit un effet d'amorçage, ce qui est attendu pour le

type de paradigme utilisé.

Le premier point à souligner concernant ces résultats est que les mots dérivés amorcent leur racine quelle que soit leur fréquence de surface et le niveau de traitement lexical atteint. Ensuite, une différence entre l'amorçage produit par une amorce DF+ et une amorce DF- s'observe uniquement dans l'expérience en intra-modalité visuelle non masqué. Dans les sections qui suivent nous revenons sur chacun de ces résultats en les confrontant aux expériences de Giraudo et Grainger (2000) et Meunier et Segui (1999).

L'effet d'amorçage avec les mots dérivés de basse fréquence dans le protocole d'amorçage masqué

Nos résultats montrent que des mots dérivés de basse fréquence comme les mots dérivés de fréquence plus élevée amorcent leur racine. Ceci indique que lors du traitement des mots dérivés en amorce, la racine est isolée et reçoit de l'activation. Elle est ainsi plus rapidement reconnue quand elle est présentée en tant que mot cible pour la tâche de décision lexicale grâce à cette pré-activation. Giraudo et Grainger (2000) ont aussi étudié l'influence de la fréquence de surface sur la procédure de décomposition des mots dérivés. Dans l'Expérience 3 de leur article, ces auteurs ont relevé les temps de réponse sur la décision lexicale d'un mot (par ex. le mot *ami*) lorsque celui-ci est précédé d'un mot dérivé de basse fréquence (*amiable*) ou de fréquence élevée (*amitié*). Contrairement à notre étude, toutefois, deux conditions contrôle non-liées étaient proposées pour chacune des deux fréquences de surface testées, à savoir un mot non-lié à la cible de fréquence élevée et un mot non-lié à la cible de basse fréquence. Les résultats observés ne montrent pas d'effet d'amorçage pour la condition où l'amorce est un mot dérivé de basse fréquence, alors que les mots dérivés de fréquences élevées amorcent, eux, leur racine. Par ailleurs, Giraudo et Grainger notent une différence significative entre ces deux conditions mais pas de différence significative entre les deux conditions non-liées. Ce résultat est interprété dans le cadre d'un modèle supra-lexical qui implique que l'on accède au sens des mots dérivés via leur représentation globale avant d'activer les représentations morphémiques.

Il y a bien congruence entre cette conceptualisation de processus d'analyse des mots et les effets de la fréquence, tels qu'ils ont été observés. Ces résultats vont à l'encontre des nôtres, puisque nous observons un effet d'amorçage quelle que soit la fréquence de surface des mots dérivés présentés en amorce, ce qui penche plutôt en faveur d'un modèle sub-lexical. Nous nous sommes posé la question de savoir si cette différence de résultats pouvait être attribuée à l'utilisation d'une condition contrôle non liée commune aux deux conditions morphologiques. Ceci nous est apparu peu probable puisque dans notre condition non liée la fréquence de l'amorce est en moyenne de 17.9 occurrences par million, ce qui est plus élevé que la fréquence de surface moyenne des mots dérivés de basse fréquence (2.1 occurrences par million). Si nous considérons en effet que plus la fréquence de l'amorce est élevée, plus celle-ci sera traitée rapidement (effet classique de la fréquence de surface présenté en introduction de ce chapitre), alors plus de ressources attentionnelles devraient être disponibles pour traiter le mot cible suivant un mot de fréquence élevée dans un protocole d'amorçage. Dès lors, dans la condition non liée, les temps de réponse sur le mot cible devraient être favorisés en comparaison de la condition où l'amorce est un mot dérivé de basse fréquence. Malgré cela, nous observons que les temps de réponse sont significativement plus rapides quand la cible est précédée d'un mot dérivé de fréquence basse : ceci implique, selon nous, la prévalence de la structure morphologique lors du traitement des mots polymorphémiques. Par ailleurs, dans l'article de Giraudo et Grainger (2000), les temps de réponse pour un mot cible précédé d'un mot non lié de basse fréquence sont légèrement plus rapides (différence de 10 ms) que ceux observés quand l'amorce non liée est de fréquence élevée. Bien que cette différence ne soit pas significative, elle pourrait être à l'origine de l'absence d'amorçage observée dans la condition où l'amorce est un mot dérivé de basse fréquence. En effet, avec 655 ms de temps de réponse moyen dans la condition non liée de fréquence élevée et 622 ms pour la condition où l'amorce est un mot dérivé de fréquence élevée, l'effet d'amorçage est de 33 ms. Dans la condition non liée de fréquence basse, le temps de réponse moyen est de 645 ms. Avec un temps de réponse de 640 ms pour la condition où l'amorce est un mot dérivé de basse fréquence, l'effet

d'amorçage est de 5 ms. Si les temps de réponse avaient été ceux attendus concernant les conditions non liées, à savoir des temps de réponse en moyenne plus rapides pour la condition non liée de fréquence élevée que pour la condition non liée de fréquence basse, les résultats auraient pu être tout à fait différents, même si seulement 10 ms séparent les temps précédents. Si, pour appuyer notre propos, nous inversons les temps de réponse moyens des deux conditions contrôle pour les rendre conformes à l'effet classique de la fréquence de surface, nous obtenons un effet d'amorçage de 23 ms dans la condition où l'amorce est un mot dérivé de fréquence élevée (645 - 622 ms) et un effet d'amorçage de 15 ms pour la condition où l'amorce est un mot dérivé de fréquence basse (655 - 640 ms). Si nous regardons à présent nos propres effets d'amorçage, nous avons respectivement pour ces deux conditions des effets d'amorçage de 25 ms et 17 ms, ce qui est très proche des valeurs 23 ms et 15 ms et laisse supposer qu'un effet de fréquence aurait été obtenu dans de telles conditions.

La différence d'amorçage entre DF+ et DF- dans les protocoles d'amorçage intra modal et modalité visuelle non masquée

Dans l'expérience en intra-modalité visuelle, avec un temps de présentation des amorces de 230 ms, ces dernières peuvent être intégralement traitées, ce qui permet aux participants d'accéder à l'identification unique de ces mots (Figure 2.3). Nous observons d'ailleurs qu'une amorce sémantiquement liée à la cible facilite la reconnaissance de cette dernière, ce qui nous conforte dans l'idée que les participants ont eu le temps d'accéder au sens de la forme entière du mot présenté en amorce. Dans ces conditions, la fréquence de surface des mots dérivés joue un rôle sur la reconnaissance de leur racine. Les mots dérivés de fréquence élevée amorcent mieux cette dernière que ceux de basse fréquence. Pour expliquer ce phénomène, il se pourrait qu'après l'activation de la représentation de la racine du mot traité, celle-ci donne accès aux membres de sa famille morphologique et les mots sont examinés ensuite par ordre de fréquence décroissant (Colé, Beauvilain & Segui, 1989). Ainsi, les mots dérivés de fréquence élevée sont reconnus plus rapidement que ceux de basse

fréquence parce qu'ils sont comparés les premiers au code orthographique. De ce fait, le traitement du mot amorce est effectué plus rapidement, ce qui laisse plus de ressources attentionnelles disponibles pour traiter la cible, qui est alors reconnue plus rapidement. Une autre possibilité, qui n'est pas exclusive avec celle précédemment décrite, est qu'une fois le traitement du mot dérivé achevé, la forme globale renvoie de l'activation aux morphèmes qui la constituent, et les mots dérivés de fréquence élevée pourraient propager plus d'activation à la représentation de leur racine que ceux de basse fréquence.

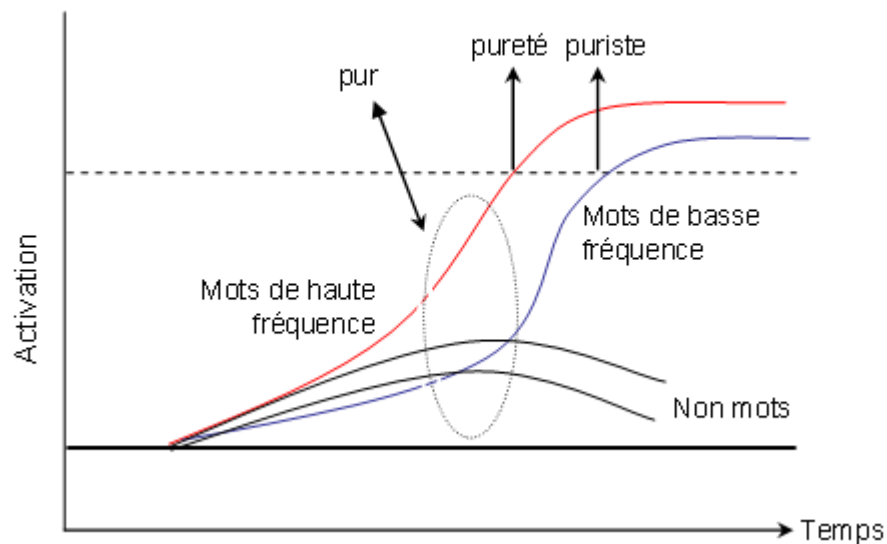


FIG. 2.3 – Déroulement temporel pour l'activation d'un des mots dérivés *pureté* et *puriste* pour un modèle de reconnaissance de mots avec détecteurs.

La différence des effets d'amorçage entre l'Expérience 2 et 3

Dans l'Expérience 3, où nous utilisons un paradigme d'amorçage inter modal, les mots dérivés amorcent leur racine sans que nous n'observions de différence entre l'amorçage produit par un mot dérivé de fréquence élevée et celui produit par un mot dérivé de fréquence basse. Ces résultats diffèrent de ceux de l'Expérience 2 qui montre une différence d'amorçage significative entre DF+ et DF-, avec des temps de réponse plus rapides quand

l'amorce est de fréquence élevée et plus courts quand elle est de fréquence basse. Si nous comparons ces deux expériences, nous observons que la condition sémantique produit un effet d'amorçage similaire. Ceci suggère que les amorces dans ces deux expériences ont pu être entièrement traitées. Ainsi, les ressources attentionnelles disponibles pour traiter les mots cibles sont équivalentes, ne permettant pas d'expliquer la différence entre les deux expériences d'amorçage. Il se peut alors que cette différence d'effet d'amorçage entre DF+ et DF- puisse être attribuable à la modalité de présentation de l'amorce, où plus particulièrement, à une différence d'organisation des mots polymorphémiques au sein du lexique orthographique et du lexique phonologique. Des études menées en neuropsychologie postulent en effet que ces deux lexiques sont distincts au sein du lexique mental (Rapp & Caramazza, 1997 ; Caramazza & Hillis, 1990 ; Miceli, Benvegn, Capasso & Caramazza, 1997). Nous pouvons donc penser que le lexique orthographique encode les représentations des racines des mots polymorphémiques ainsi que les mots polymorphémiques eux-mêmes. Au sein de ce lexique, l'accès lexical à un mot polymorphémique s'effectue via l'activation de sa racine (ce qui explique les résultats de l'Expérience 1) qui permet ensuite de "lancer" la recherche de la représentation de la forme globale du mot. Cette recherche s'effectuant dans la famille morphologique par ordre de fréquence, les mots polymorphémiques de fréquence élevée sont examinés en premier et peuvent aussi propager en retour de l'activation à la représentation de leur racine (ce qui explique les résultats de l'Expérience 2). Concernant le mode d'organisation dans le lexique phonologique, nous proposons que le traitement auditif d'un mot polymorphémique entraîne l'activation de la représentation de la racine et celle du suffixe. Le sens de la forme globale est composé à partir du sens de ces deux représentations sans qu'il n'y ait besoin d'une représentation globale du mot pour accéder à sa signification. Ceci permet d'expliquer l'absence d'effet de la fréquence de surface dans l'Expérience 3 (voir Figure 2.4 présenté à la fin de ce chapitre).

2.10 Conclusion

Cette série de trois études montre qu'un mot dérivé de fréquence élevée ou basse amorce sa racine dans les traitements lexicaux précoces, et que la fréquence de surface des mots dérivés présentés en amorce module cet effet dans le cas d'une présentation visuelle non masqué. Dans ce type de paradigme les mots dérivés de fréquence élevée amorcent mieux leur racine que les mots dérivés de basse fréquence. Par contre, dans le cadre d'une présentation de l'amorce en modalité auditive, les mots dérivés amorcent leur racine de la même manière indépendamment de la fréquence de surface du mot dérivé présenté en amorce. Ces résultats sont en faveur des modèles qui postulent que l'accès lexical aux mots polymorphémiques se fait via l'activation de leur racine (procédure de décomposition) avant d'accéder à la forme globale. Par ailleurs, nous proposons que la différence de résultats entre les deux procédures expérimentales, qui permettent toutes deux à l'amorce d'être entièrement traitée, soit liée à la modalité de présentation de l'amorce, et plus précisément à l'organisation des mots appartenant à la même famille morphologique qui serait différente dans le lexique orthographique et phonologique.

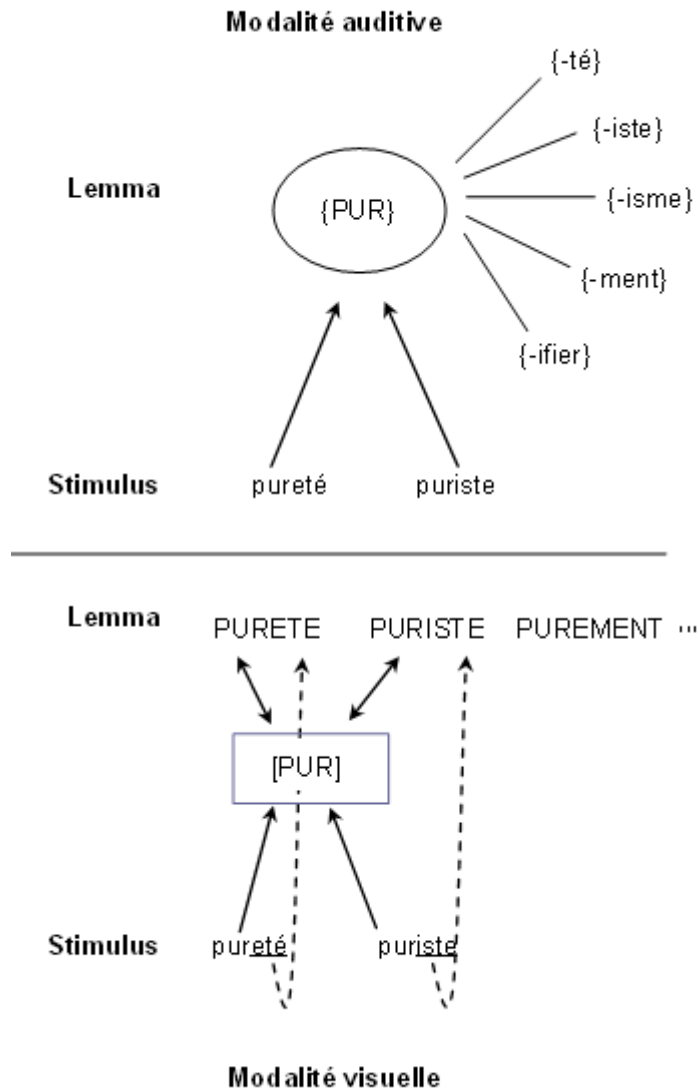


FIG. 2.4 – Organisation non symétrique des mots polymorphémiques appartenant   la même famille morphologique entre le lexique phonologique et orthographique.