



Article scientifique

Article

2007

Published version

Open Access

This is the published version of the publication, made available in accordance with the publisher's policy.

L'activation et la sélection lexicales lors de la reconnaissance des mots parlés : modèles théoriques et données expérimentales

Dufour, Sophie; Frauenfelder, Ulrich Hans

How to cite

DUFOUR, Sophie, FRAUENFELDER, Ulrich Hans. L'activation et la sélection lexicales lors de la reconnaissance des mots parlés : modèles théoriques et données expérimentales. In: L'Année psychologique, 2007, vol. 107, n° 1, p. 87–111. doi: 10.4074/S0003503307001054

This publication URL: <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:82920>

Publication DOI: [10.4074/S0003503307001054](https://doi.org/10.4074/S0003503307001054)

L'activation et la sélection lexicales lors de la reconnaissance des mots parlés : modèles théoriques et données expérimentales

Sophie Dufour, Uli H. Frauenfelder

Abstract

Lexical activation and selection in spoken word recognition : Theoretical models and experimental evidence

This article presents the main theoretical hypotheses about the mechanisms of activation and selection in spoken word recognition, and discusses recent experimental data that shed light on these mechanisms. First, the theoretical assumptions relating to the activated lexical candidates are examined, then the results of various studies showing the activation of multiple lexical candidates are presented. Second, we examine various theoretical views on lexical selection, and then present results showing that spoken word recognition is affected by the properties of the set of activated candidates.

Résumé

Cet article présente les principales hypothèses théoriques concernant les mécanismes d'activation et de sélection lexicales lors de la reconnaissance des mots parlés, et discute un ensemble de données expérimentales permettant de mieux caractériser ces deux opérations de base. Dans un premier temps, sont examinées les hypothèses théoriques relatives aux candidats activés, puis sont exposés les résultats de différentes études mettant en évidence une activation de multiples candidats lexicaux. Dans un second temps, nous examinons les différentes options théoriques concernant les mécanismes sous-jacents au processus de sélection lexicale, puis nous présentons un ensemble de résultats montrant que la reconnaissance d'un mot parlé est affectée par les propriétés du jeu de candidats activés.

Citer ce document / Cite this document :

Dufour Sophie, Frauenfelder Uli H. L'activation et la sélection lexicales lors de la reconnaissance des mots parlés : modèles théoriques et données expérimentales. In: L'année psychologique. 2007 vol. 107, n°1. pp. 87-111.

http://www.persee.fr/doc/psy_0003-5033_2007_num_107_1_30938

Document généré le 23/01/2016

L'activation et la sélection lexicales lors de la reconnaissance des mots parlés : modèles théoriques et données expérimentales

Sophie Dufour* et Uli H. Frauenfelder

Laboratoire de Psycholinguistique Expérimentale, Université de Genève, Suisse

RÉSUMÉ

Cet article présente les principales hypothèses théoriques concernant les mécanismes d'activation et de sélection lexicales lors de la reconnaissance des mots parlés, et discute un ensemble de données expérimentales permettant de mieux caractériser ces deux opérations de base. Dans un premier temps, sont examinées les hypothèses théoriques relatives aux candidats activés, puis sont exposés les résultats de différentes études mettant en évidence une activation de multiples candidats lexicaux. Dans un second temps, nous examinons les différentes options théoriques concernant les mécanismes sous-jacents au processus de sélection lexicale, puis nous présentons un ensemble de résultats montrant que la reconnaissance d'un mot parlé est affectée par les propriétés du jeu de candidats activés.

Lexical activation and selection in spoken word recognition: Theoretical models and experimental evidence

ABSTRACT

This article presents the main theoretical hypotheses about the mechanisms of activation and selection in spoken word recognition, and discusses recent experimental data that shed light on these mechanisms. First, the theoretical assumptions relating to the activated lexical candidates are examined, then the results of various studies showing the activation of multiple lexical candidates are presented. Second, we examine various theoretical views on lexical selection, and then present results showing that spoken word recognition is affected by the properties of the set of activated candidates.

*Correspondance : Laboratoire de Psycholinguistique Expérimentale FPSE, Université de Genève, 40, Bd du Pont d'Arve, CH 1205 Genève, Suisse. Email: Sophie.Dufour@pse.unige.ch

C'est sans aucune difficulté que nous comprenons le langage parlé. Lorsque nous entendons un mot de notre langue, nous le reconnaissons de façon presque immédiate. Pourtant, notre remarquable capacité à comprendre le langage parlé revêt des processus complexes. Comment un auditeur réussit-il à isoler un mot parmi les milliers stockés en mémoire est une question centrale à laquelle est confronté le chercheur en psycholinguistique.

D'une manière générale, l'identification¹ d'un mot est conçue comme un processus de discrimination entre de multiples candidats lexicaux. À l'écoute d'un mot, l'auditeur activerait un ensemble de candidats phonologiquement compatibles avec le mot entendu puis il sélectionnerait celui qui s'apparie le mieux avec l'information présente dans le signal de parole. Une caractéristique fondamentale du langage parlé, qui le distingue du langage écrit, est sa directionnalité dans le temps. La parole se déroule en effet de façon séquentielle et n'est pas disponible sur le champ dans sa totalité. L'auditeur a donc à un moment donné une information partielle à propos d'un mot et c'est sur la base de cette information qu'un ensemble de candidats se présente à la reconnaissance. De par cette activation multiple, le temps de reconnaissance d'un mot peut être compris en référence au jeu de candidats à l'intérieur duquel le mot - cible doit être discriminé.

Tous les modèles actuels de la reconnaissance des mots parlés conceptualisent le processus de reconnaissance d'un mot en termes d'une activation et d'une sélection parmi un ensemble de candidats lexicaux. Il convient alors de préciser les processus sous-jacents à ces opérations de base. Le problème revient à identifier les candidats possibles, à modéliser la manière dont s'effectue la sélection d'un candidat unique et à déterminer dans quelle mesure la composition du jeu de candidats influence la reconnaissance d'un mot. Toutefois, comme nous le verrons, les mécanismes envisagés divergent d'un modèle à l'autre. L'objectif de cet article est alors d'initier le lecteur aux différentes options théoriques concernant l'activation et la sélection lexicales, et de mettre à sa disposition un ensemble de données expérimentales permettant de mieux caractériser les processus sous-jacents à ces deux opérations de base.

Le présent exposé s'organise en deux parties. Dans un premier temps, nous présenterons les différentes hypothèses théoriques relatives au jeu de candidats supposé être activé, puis nous exposerons les résultats de différentes

¹ Par identification, nous entendons la localisation de la forme ou l'adresse d'une entrée dans le lexique mental. Plus généralement, la reconnaissance des mots réfère à deux processus réunis dont l'un est l'identification et l'autre l'accès lexical, ce dernier désignant l'accès aux différents types d'informations (syntaxiques et sémantiques) associées à une entrée lexicale (le lecteur est renvoyé à Frauenfelder (1991), pour une discussion plus complète).

études mettant en évidence une activation de multiples candidats lexicaux. Dans un second temps, nous envisagerons les principales options théoriques concernant les mécanismes sous-jacents au processus de sélection lexicale, puis nous fournirons un ensemble de résultats montrant que la reconnaissance d'un mot est fortement affectée par les propriétés du jeu de candidats activés. Précisons que les modèles pris en référence dans la suite de la discussion considèrent que les mots sont stockés sous la forme de représentations phonologiques abstraites. Ces modèles font abstraction de la variabilité au niveau du signal de parole¹ et supposent que le signal acoustique est déjà normalisé et converti en une séquence de segments discrets qui servira par la suite de médiateur pour le contact lexical. Le phonème étant l'unité de représentation proposée dans la plupart des modèles actuels de la reconnaissance des mots parlés (Cohorte : Marslen-Wilson & Welsh, 1978 ; Trace : McClelland & Elman, 1986 ; Shortlist : Norris, 1994), un grand nombre d'études s'intéressant à l'activation lexicale s'est focalisé sur des différences abstraites – en termes de phonèmes – entre les mots. Nous présenterons néanmoins certaines études montrant que des unités plus petites que le phonème affectent le degré d'activation des candidats lexicaux. De telles observations suggérant l'exploitation d'indices acoustiques par l'auditeur, elles remettent bien évidemment en question l'existence de représentations intermédiaires abstraites trop simplistes entre le signal acoustique et les représentations lexicales.

L'ACTIVATION DE MULTIPLES CANDIDATS LEXICAUX

Bien que nous limiterons notre discussion aux mots présentés en isolation, précisons que pour expliquer la facilité et la rapidité avec lesquelles les auditeurs reconnaissent les mots, les psycholinguistes ont souvent eu recours au contexte. L'opinion générale est que le traitement d'un mot ne dépend pas seulement d'informations calculées à partir de l'entrée sensorielle, mais aussi d'informations contextuelles dérivées de sources de connaissances plus élevées (lexicales, syntaxiques, sémantiques et pragmatiques). Ainsi, le contexte pourrait intervenir pour proposer des candidats (Morton, 1969) ou éliminer les candidats inappropriés (Marslen-Wilson, 1984).

¹ Un mot n'est jamais produit deux fois exactement de la même façon et présente des différences substantielles sur le plan phonologique et/ou phonétique selon le locuteur, le contexte phonologique (phénomène de co-articulation) ou encore le débit de parole.

Le jeu de candidats supposé être activé dépend essentiellement de trois facteurs. Le premier est relatif à la nature de la représentation qui sert de médiateur entre le signal acoustique et les représentations lexicales. En effet, comme nous l'avons mentionné au préalable, la plupart des modèles supposent que le signal de parole n'est pas directement apparié aux représentations des mots stockés en mémoire. Ainsi, l'auditeur dégagerait dans le signal de parole des unités plus petites que le mot, et ce sont ces unités qui permettraient le contact lexical. Différentes unités le plus souvent définies en termes linguistiques comme les traits distinctifs (Marslen-Wilson, 1987 ; McClelland & Elman, 1986), le phonème (Marslen-Wilson & Welsh, 1978 ; McClelland & Elman, 1986 ; Norris, 1994) ou encore la syllabe (Cutler & Norris, 1988) ont été proposées. Il va de soi que le jeu de candidats supposé être activé n'est pas le même suivant l'unité de représentation pré-lexicale considérée. Les modèles supposant une unité de nature syllabique par opposition aux modèles supposant une unité de représentation en termes de phonèmes, restreignent davantage le jeu de candidats activés. Au contraire, le jeu de candidats est beaucoup plus vaste et plus difficilement définissable pour les modèles envisageant un niveau de représentation pré-lexical en termes de traits. Le phonème étant l'unité de référence dans les modèles considérés ultérieurement, nous verrons que les candidats activés sont supposés être ceux partageant un certain nombre de phonèmes avec le mot entendu. Le second facteur concerne le degré d'appariement entre le signal de parole et les hypothèses lexicales. Plus un candidat s'apparie avec le signal de parole et plus il est fortement activé. Enfin, le dernier facteur sur lequel nous allons porter notre attention est relatif aux parties du signal autorisant la génération d'hypothèses lexicales. Certains modèles proposent en effet, que les représentations lexicales sont activées à différents points dans le signal de parole. D'autres au contraire, que l'activation des représentations lexicales répond à des portions spécifiques du signal de parole. Ainsi, comme nous le verrons dans ce qui suit, le nombre de candidats activés peut être fortement réduit lorsque seulement certaines parties du signal de parole contribuent à générer des hypothèses lexicales.

Selon certaines théories, les hypothèses lexicales activées sont restreintes à celles qui s'apparient avec des portions spécifiques du signal de parole, comme les premiers phonèmes (Marslen-Wilson, 1987 ; Marslen-Wilson, Moss & van Halen, 1996 ; Marslen-Wilson & Welsh, 1978) ou la première syllabe (voir, Cutler & Norris, 1988) des mots. Par exemple, le modèle de la Cohorte, dans sa version originale (Marslen-Wilson & Welsh, 1978), considère qu'un alignement à l'initiale du mot est nécessaire à l'activation des représentations lexicales. Ainsi, dans ce modèle, seule l'information

portée par les premiers phonèmes des mots contribue à la génération des candidats lexicaux. Il en résulte que le jeu de candidats activés est restreint aux mots qui s'apparient parfaitement sur les premiers phonèmes du mot – cible. Une version plus récente du modèle de la Cohorte (Marslen-Wilson, 1987) tolère toutefois une certaine déviation à l'initiale du mot et inclut dans la cohorte de candidats des mots qui ne sont que partiellement compatibles avec l'information sensorielle initiale, le degré d'activation d'un candidat étant dépendant de son degré d'appariement avec le signal de parole. Bien que le modèle dans sa version révisée autorise une déviation minimale à l'initiale du mot (voir Marslen-Wilson *et al.*, 1996), il postule aussi que le jeu de candidats est limité aux mots qui sont alignés avec les segments initiaux du mot – cible.

Supposer que seule l'information sensorielle initiale contribue à la génération des candidats lexicaux implique nécessairement qu'un auditeur connaît la partie du signal correspondant au début d'un mot. Or, contrairement au langage écrit où les frontières de mots sont marquées par des espaces blancs, la parole est un flux continu sans marque explicite de frontières entre les mots. En raison du peu d'indices acoustiques dont nous disposons pour localiser le début des mots, d'autres modèles (McClelland & Elman, 1986 ; Norris, 1994) au contraire, ne privilégient aucune portion du signal de parole et postulent que les représentations lexicales peuvent être activées à différents points dans l'input¹. Par exemple, le modèle TRACE propose un alignement exhaustif dans lequel chaque nouvelle portion du signal reçu vient activer les mots compatibles avec l'information traitée, indépendamment du fait qu'ils partagent ou non les segments initiaux avec le mot entendu. Ainsi à l'écoute du mot « rondelle » non seulement les mots « ronde » ou « rongeur » sont potentiellement activés mais également les mots tels que « onde » ou « elle » car ils sont compatibles avec certaines portions du signal de parole. Ceci est rendu possible car pour chaque tranche de temps, TRACE reproduit les hypothèses lexicales pour chaque mot engendrant ainsi un très grand nombre d'exemplaires de mots qui peuvent être potentiellement activés. Notons cependant que les mots les premiers activés – ceux qui sont compatibles avec l'information sensorielle initiale – exercent une forte influence sur l'activation ultérieure des candidats s'appariant plus tardivement avec l'information présente dans le signal de parole (Frauenfelder &

¹ Notons également que des processus phonologiques comme l'élision, l'assimilation ou encore la liaison peuvent modifier le début des mots (ex. /zami/ dans la phrase « les amis »). Des études s'intéressant aux processus d'assimilation et de liaison sont décrites par la suite et montrent comment l'exploitation d'indices acoustiques par les auditeurs leur permet de résoudre certaines ambiguïtés causées par de tels processus. Le lecteur est par ailleurs renvoyé à Spinelli, McQueen et Cutler (2002) pour une discussion plus complète sur la liaison en français.

Peters, 1990, 1998). En effet, en raison de la présence d'un mécanisme d'inhibition entre les mots, les mots qui ne s'apparient que tardivement avec le signal de parole ont tendance à être inhibés par les mots qui sont compatibles depuis le début avec l'entrée (Frauenfelder & Peters, 1990, 1998). Il en résulte que les compétiteurs qui ont le plus d'influence sur la reconnaissance d'un mot sont ceux qui s'apparient parfaitement sur les segments initiaux du mot – cible (Frauenfelder & Peters, 1998). Toutefois, malgré la priorité donnée aux candidats qui s'apparient sur les premiers phonèmes des mots, TRACE postule qu'une compatibilité autre qu'à l'initiale du signal de parole peut donner lieu à une certaine activation. En conséquence, en plus de ceux qui s'apparient avec l'information sensorielle initiale, le jeu de candidats peut inclure des mots qui ne partagent pas le ou les premiers phonèmes avec le mot – cible.

Soulignons que le modèle NAM (Neighborhood Activation Model ; Luce, Pisoni & Goldinger, 1990) offre quant à lui une tout autre définition du jeu de compétiteurs, et emprunte la « n-count » notion (Coltheart, Davelaar, Jonasson & Besner, 1977) à la reconnaissance visuelle des mots. Ce modèle conçu pour rendre compte du traitement des mots monosyllabiques ne tient pas compte de la directionnalité du signal de parole et définit la notion de compétiteurs en référence à un traitement parallèle. Plus particulièrement, il postule que les candidats activés à l'écoute d'un mot correspondent aux mots qui peuvent être générés par addition, déletion ou substitution d'un phonème quelle que soit sa position. Ainsi à l'écoute du mot « canne » non seulement les mots « cale » et « panne » seraient activés mais également des mots tels que « crâne » ou « cas »... Remarquons que de par la définition qu'il adopte NAM inclut comme TRACE des mots qui n'ont pas le même premier phonème.

En résumé, les modèles s'accordent quant à l'activation des mots ayant en commun avec le mot – cible leurs premiers phonèmes et tous postulent qu'ils constituent des candidats potentiels à la reconnaissance. Toutefois, comme nous l'avons vu, les modèles font des prédictions différentes quant à l'activation ou la non-activation des candidats qui ne s'apparient pas sur les phonèmes initiaux du mot – cible. Dans ce qui suit, nous allons présenter les principales recherches qui montrent une activation de multiples candidats lexicaux. En raison de divergences quant au jeu de candidats supposé être activé, nous allons séparer les études qui montrent une activation de candidats qui partagent les premiers phonèmes d'un mot et celles qui ont tenté de mettre en évidence une activation malgré une divergence à l'initiale du signal de parole. Nous verrons que si l'activation des mots qui s'apparient sur les segments initiaux a clairement été démontrée, les données expérimentales

en faveur d'une activation de candidats qui n'ont pas strictement les mêmes premiers phonèmes sont quant à elles moins concluantes. Précisons que les études décrites ci-dessous ont tenté de déterminer si un appariement à l'initiale du mot est nécessaire à l'activation des candidats lexicaux. De ce fait, beaucoup d'entre elles se sont intéressées à des différences abstraites, en termes de phonèmes, entre l'input traité et les candidats lexicaux.

L'activation des mots qui partagent les premiers phonèmes

La démonstration la plus convaincante pour une activation de mots qui s'appartient sur les phonèmes initiaux provient d'une étude réalisée par Zwitserlood (1989) à l'aide du paradigme d'amorçage sémantique. Les sujets entendaient dans un premier temps un mot (amorce) présenté dans un contexte de phrases puis immédiatement après la présentation de l'amorce, ils recevaient un mot présenté visuellement (cible) pour lequel ils devaient réaliser une tâche de décision lexicale. Dans une condition, la cible était sémantiquement reliée à l'amorce. Dans l'autre, la cible était sémantiquement reliée à un compétiteur de l'amorce. Ces deux conditions critiques ont été comparées à une condition contrôle dans laquelle les amorces et les cibles n'entretenaient aucune relation. Les résultats obtenus indiquent que les sens du mot-cible et du compétiteur sont tous les deux activés tant que l'information sensorielle ne permet pas de départager entre les deux candidats. Ainsi, la présentation du fragment « KAPIT » facilite le traitement des mots-cibles « GELD » et « BOOT » qui sont respectivement les associés sémantiques des mots « KAPITAAL » et « KAPITEIN ». Toutefois, lorsque le mot « KAPITAAL » était présenté entièrement, seul l'associé sémantique « GELD » était facilité. Des données similaires ont été plus récemment obtenues par Spinelli, Segui et Radeau (2001) à l'aide du paradigme d'amorçage phonologique. Ces auteurs ont montré que la présentation préalable du mot « COU » facilite le traitement ultérieur du mot – cible « COULISSE ». Par contre, lorsque le mot « COUTURE » était présenté, aucune facilitation sur le traitement du mot-cible « COULISSE » n'a été observée (voir également Dufour & Peereman, 2004). L'ensemble de ces résultats suggère que les mots qui partagent les phonèmes initiaux avec le mot entendu sont dans un premier temps activés puis désactivés quand l'information sensorielle disponible est en faveur d'un autre candidat.

L'activation des mots qui n'ont pas le ou les mêmes premiers phonèmes

Il convient ici de distinguer deux types de candidats. Nous devons considérer d'une part, les candidats qui ne s'apparient que tardivement avec l'information présente dans le signal de parole comme c'est le cas typique des mots enchâssés dans des mots plus longs (par exemple « LISSE » enchâssé dans « COULISSE »). D'autre part, nous devons considérer les mots qui sont alignés sur la partie initiale du signal de parole mais qui contiennent une incompatibilité sur le premier phonème. Le cas le plus typique est un défaut de prononciation conduisant par exemple à dire /ʃigaʁɛt/ au lieu de /sigaʁɛt/.

L'activation des mots non alignés sur la partie initiale: Rappelons que le modèle de la Cohorte dans sa version originale (Marslen-Wilson & Welsh, 1978), comme dans sa version révisée (Marslen-Wilson, 1987), ne prédit aucune activation des mots enchâssés en position finale (ex. « LISSE » enchâssé dans « COULISSE »), ces derniers ne s'appariant pas avec les segments initiaux du mot – cible. Des simulations réalisées avec le modèle TRACE (Frauenfelder & Peters, 1990) montrent quant à elles une activation de mots enchâssés en position finale à la condition que la séquence porteuse forme un non – mot et qu'il n'y ait pas de candidats lexicaux alignés avec les segments initiaux du mot porteur. En effet, dans le cas où la séquence porteuse constitue un mot (COULISSE), les mots enchâssés en position finale (LISSE) sont inhibés par les mots porteurs (COULISSE) qui s'apparient depuis le début avec l'information traitée.

Utilisant le paradigme d'amorçage sémantique dans lequel les amorces étaient présentées auditivement et les cibles visuellement, Shillcock (1990) a obtenu des résultats en faveur d'une activation de mots qui s'apparient sur les segments finaux. Plus particulièrement, l'auteur a montré que le traitement du mot-cible « RIB » associé sémantique de « BONE » était facilité par la présentation préalable du mot « TROMBONE ». Ce résultat a été répliqué par Isel et Bacri (1999) avec du matériel français ainsi que par Vroomen et de Gelder (1997) avec du matériel néerlandais. Cependant, utilisant une procédure similaire, Gow et Gordon (1995) ont quant à eux montré que la présentation préalable du mot amorce « TULIPS » ne facilitait pas le traitement subséquent du mot - cible « RED », associé sémantique de « LIPS ». Comme l'ont indiqué Vroomen et de Gelder (1997), la majorité des items utilisés par Gow et Gordon (1995) étaient accentués uniquement sur la première syllabe. Or, dans l'étude de Shillcock (1990) comme dans l'étude de Vroomen et de Gelder (1997), les preuves pour une activation de mots enchâssés en position finale ont été

obtenues avec des items accentués sur la seconde syllabe (voir également, Luce & Cluff, 1998). L'alignement ou non du mot enchâssé en position finale avec une syllabe forte pourrait ainsi rendre compte de la divergence de résultats entre l'étude de Gow et Gordon (1995) et celles de Shillcock (1990) et Vroomen et de Gelder (1997). Notons que l'observation d'un effet facilitateur uniquement pour des mots alignés avec une syllabe forte est compatible avec les modèles incorporant une stratégie de segmentation métrique (Shortlist, Norris, McQueen & Cutler, 1995), destinée à rendre compte du processus de segmentation de la parole continue en mots dans les langues à rythmicité accentuelle. La majeure partie des mots dans de telles langues, débutant par une syllabe forte, cette stratégie prédit qu'une frontière de mot est posée au début de chaque syllabe forte et qu'un accès lexical serait de ce fait initié à chaque fois que l'auditeur rencontre une telle syllabe. Par contre, l'observation d'une facilitation de traitement pour des mots enchâssés en finale d'un mot plus long est incompatible avec le modèle TRACE qui n'incorpore pas l'information prosodique et où le mécanisme de compétition entre les mots empêche le mot enchâssé en position finale d'être activé.

L'activation des mots ayant une incompatibilité sur le premier phonème:

Rappelons que le modèle de la Cohorte dans sa version originale (Marslen-Wilson & Welsh, 1978) n'autorisant une activation que dans le cas d'un appariement exact à l'initiale du mot, il ne prédit aucune activation de mots ayant une incompatibilité sur le premier phonème. Par contre, les modèles TRACE (McClelland & Elman, 1986) et Cohorte dans sa version révisée (Marslen-Wilson, 1987), autorisant une déviation à l'initiale du mot, ils prédisent tous les deux une certaine activation. Précisons que le degré d'activation est fonction de la distance phonologique entre les phonèmes divergents. Plus le phonème déviant partage de caractéristiques avec celui du mot - cible et plus l'activation est supposée être forte.

Utilisant le paradigme d'amorçage sémantique, Marslen-Wilson et Zwitserlood (1989) ont obtenu des résultats qui laissent suggérer que le partage des premiers phonèmes est nécessaire à l'activation des candidats lexicaux. Ainsi, ils ont montré que le mot « HONING » facilite le traitement du mot « BIJ » associé sémantique de « HONING ». Par contre, le mot « WONING » et le non-mot « FONING » qui diffèrent du mot « HONING » par plusieurs traits sur le premier phonème ne facilitaient pas le traitement du mot-cible « BIJ ». Dans une étude plus récente, utilisant des non-mots en amorce, Connine, Blasko & Titone (1993) ont manipulé la distance phonologique entre les phonèmes divergents. Ils ont rapporté une facilitation de traitement uniquement lorsque le premier phonème du non-mot amorce (PANNER) divergeait de un ou deux traits

de celui du mot source (BANNER). Aucun effet n'a été obtenu lorsque le premier phonème du non-mot amorce différait de celui du mot source par au moins quatre traits (LANNER). De façon similaire, Marslen-Wilson *et al.* (1996) ont obtenu des résultats montrant qu'un désappariement sur le premier phonème n'interdit pas l'activation à la condition que le non-mot amorce soit très proche du mot source et qu'il n'y ait pas d'autres mots que le mot source partageant les phonèmes finaux avec l'amorce. Toutefois, lorsque les amorces utilisées étaient des mots, Marslen-Wilson *et al.* (1996) n'ont rapporté aucune preuve pour une activation de mots qui diffèrent sur le premier phonème (par exemple, le mot BLANK qui diffère du mot PLANK que par un seul trait ne facilitait pas le traitement subséquent du mot WOOD, associé sémantique de PLANK).

D'autres études ont utilisé la tâche de détection de phonèmes pour examiner le degré d'activation produit par des non-mots qui divergent de mots sur le phonème initial. Connine et ses collaborateurs (Connine, Titone, Deelman & Blasko, 1997) ont rapporté une diminution des latences de détection pour des phonèmes – cibles situés en position finale, au fur et à mesure que la similarité phonologique entre les non – mots et un mot réel augmentait. Plus particulièrement, les latences de détection étaient plus rapides lorsque le phonème divergent entre un non – mot (« ZIGARETTE ») et un mot réel (« CIGARETTE ») était minimalement distinct que lorsqu'il était maximalement distinct (« MIGARETTE »). Par ailleurs, une observation intéressante est que les latences de détection étaient plus rapides lorsque le non – mot était maximalement distinct (« MIGARETTE »), en comparaison à une condition contrôle (« VESOURETTE ») pour laquelle aucune activation lexicale sur « CIGARETTE » n'était attendue. Utilisant la même technique, Frauenfelder, Scholten et Content (2001) ont mis en évidence une certaine activation lors d'une divergence minimale (un trait) sur le début seulement lorsque le phonème – cible à détecter était en finale du non-mot (i.e. détecter le \l dans « NAJUSCULE » qui diffère de « MAJUSCULE » sur le premier phonème). Par contre, relativement à une condition contrôle, les latences de détection n'étaient pas plus rapides, lorsque le phonème – cible était situé en position médiane du non – mot (i.e. détecter le \K dans « NAJUSCULE »). L'ensemble de ces résultats suggère qu'une incompatibilité phonologique initiale n'interdit pas l'activation lexicale. Cependant, une accumulation d'évidences perceptives en faveur du mot – cible après le désappariement s'avère nécessaire.

L'ensemble de ces résultats, obtenu à l'aide du paradigme d'amorçage sémantique et de la tâche de détection de phonèmes, suggère que le

processus d'activation n'est pas bloqué par un désappariement initial. Toutefois, dans l'ensemble de ces études, les preuves pour une activation de mots qui n'ont pas le même début ont été obtenues avec un désappariement initial dont la résultante était un non-mot plutôt qu'un autre mot réel. Lorsque l'input était un mot, aucune preuve pour une activation potentielle de compétiteurs qui divergent du mot-cible sur le premier phonème n'a été rapportée (Marslen-Wilson *et al.*, 1996 ; Marslen-Wilson & Zwitserlood, 1989). Une telle observation est compatible avec le modèle TRACE (McClelland & Elman, 1986) qui incorpore un mécanisme actif d'inhibition entre les mots. En effet, dans le cas d'un non – mot aucun appariement exact n'existe susceptible d'inhiber le mot déviant sur le phonème initial (Frauenfelder et Peters, 1998).

Une seule étude (Allopenna, Magnuson & Tanenhaus, 1998) à notre connaissance a mis en évidence une activation de mots qui diffèrent sur le premier phonème quant l'input traité constitue un mot réel. Le paradigme utilisé consistait à enregistrer les mouvements oculaires des participants alors qu'ils recevaient des instructions auditives pour manipuler des dessins d'objets présentés sur un écran d'ordinateur. Par exemple, les sujets devaient cliquer sur l'image d'un « BEAKER » présentée parmi des images distractives incluant un objet dont le nom débute par les mêmes phonèmes que celui de l'objet cible (BEETLE), un autre dont le nom diverge de celui de l'objet cible sur le premier phonème (SPEAKER) et un dernier utilisé comme contrôle dont le nom n'a aucun phonème en commun avec celui de l'objet cible (CARRIAGE). Les résultats ont montré que le partage de l'information sensorielle initiale n'est pas nécessaire à l'activation des candidats. Lorsqu'il était demandé aux sujets de cliquer sur l'image d'un « BEAKER », les probabilités de fixation indiquaient que les participants considéraient l'image du « SPEAKER » comme étant un candidat potentiel. L'aspect important est que les participants commençaient de fixer l'image du « SPEAKER » avant la fin de la réalisation du mot « BEAKER », laissant ainsi suggérer que le contact initial avec le lexique mental inclut des mots qui n'ont pas le même début¹. Notons toutefois que l'image du « SPEAKER » était beaucoup moins fixée que celle du « BEETLE » qui débute par les mêmes premiers phonèmes que le mot – cible (BEAKER). Une telle observation suggère en accord avec TRACE (McClelland & Elman, 1986) que les mots qui

¹ Une telle observation est incompatible avec les conclusions tirées par Marslen-Wilson *et al.* (1996). Ces auteurs défendent en effet l'idée que le contact initial avec le lexique mental exclut les mots qui ne débute pas par les mêmes premiers phonèmes que le mot entendu. Un input dont le phonème initial est ambigu peut toutefois être reconnu comme étant un exemplaire d'un mot, mais ceci serait d'après les auteurs, le résultat d'un processus post-lexical permettant à l'auditeur d'assimiler l'input traité à un mot existant.

s'apparient sur les premiers phonèmes sont plus fortement activés constituant ainsi des candidats beaucoup plus sérieux que les mots présentant une incompatibilité à l'initiale du signal de parole.

En résumé, les données que nous venons de présenter indiquent qu'un ensemble de candidats partageant leurs premiers phonèmes avec le mot – cible sont activés et constituent ainsi des candidats possibles à la reconnaissance. Concernant, l'activation des mots qui n'ont pas le même premier phonème, les résultats sont plus disparates mais il semblerait qu'une certaine activation soit permise notamment lorsque le phonème déviant du signal de parole ne transforme pas le mot - cible en un autre mot. Par ailleurs, les études que nous venons de présenter indiquent que le degré d'activation est modulé par le nombre de traits partagés par le phonème présent dans l'input et celui spécifié lexicalement: plus la distance phonologique entre les phonèmes est grande, et moins les candidats lexicaux sont susceptibles d'être activés (Conine *et al.*, 1993, 1997; Marslen-Wilson *et al.*, 1996). Une telle observation suggère que l'activation lexicale ne dépend pas simplement du nombre de phonèmes qu'un mot a en commun avec l'input traité. Cette suggestion est renforcée par les études s'intéressant à l'activation des mots enchâssés en position finale et qui ont montré que l'activation de ces candidats dépend du pattern accentuel et plus particulièrement de la présence dans le signal de parole d'indices acoustiques marquant le début d'un mot (Luce & Cluff, 1998; Vroomen & de Gelder, 1997). Dans ce qui suit, nous présentons d'autres études montrant que des indices acoustico – phonétiques sont exploités par les auditeurs et qu'ils modulent le degré d'activation des candidats lexicaux.

L'influence d'unités de nature sous – phonémique sur l'activation lexicale

Une première démonstration provient d'études s'intéressant aux variations dans le signal de parole, causées par des processus phonologiques comme l'assimilation. Par exemple, Gaskell et Marslen-Wilson (1996) ont montré que la tolérance à un désappariement est modulée par le contexte phonologique dans lequel il apparaît. Ainsi, un mot peut être reconnu en dépit d'un changement phonémique causé par une assimilation, seulement si ce changement est contextuellement approprié. Par exemple, le mot « LEAN » est activé sachant l'input /lim/seulement s'il apparaît dans un contexte qui permet l'assimilation d'une coronale (ex. /n/) en une bilabiale (ex. /m/) comme dans « *lean* bacon ». Dans une recherche

récente, Gow (2002) a montré que le [raip] dans « right berries » et le [raip] dans « ripe berries » présentent des différences substantielles sur le plan acoustique (i.e. la consonne assimilée garde des traces de son identité sous-jacente) et se serait l'exploitation de telles différences qui permettrait à l'auditeur de résoudre les ambiguïtés lexicales causées par l'assimilation. Ces observations montrent ainsi que le système de reconnaissance est sensible à des indices sous-phonémiques liés à l'assimilation.

Tabossi et ses collaborateurs (Tabossi, Collina, Mazzetti & Zoppello, 2000) ont quant à eux montré que les auditeurs exploitent des indices liés à la structure syllabique des mots. Plus particulièrement, ces auteurs ont rapporté une facilité de traitement sur le mot – cible « RUMORE », associé sémantique de « SILENCIO » lorsque celui-ci était précédé de la séquence amorce « sil » extraite de « SILENCIO » mais pas lorsqu'il était précédé de la même séquence amorce « sil » extraite de « SILVESTRE ». De façon analogue, l'amorce « sol » facilitait le traitement subséquent de « GUERRA » lorsqu'elle était extraite de « SOL.DATO » mais pas lorsqu'elle était extraite de « SO.LARE ». Ainsi, il apparaît que pour un même nombre de phonèmes partagés entre les amorces et les cibles, le degré d'activation des candidats est modulé par des indices acoustiques relatifs à la structure syllabique des mots. Par ailleurs, Spinelli, McQueen et Cutler (2003) dans une étude sur la liaison en français ont examiné le degré d'activation associé aux mots « OIGNON » et « ROGNON » lorsque la phrase « c'est le dernier oignon » est présentée. Dans ce contexte, la consonne finale [ʁ] de « dernier » est prononcée et re-syllabifiée avec la syllabe suivante engendrant au niveau phonémique la phrase : « c'est le dernier rognon ». Des analyses acoustiques ont révélées des différences significatives quant à la durée de la réalisation de la consonne [ʁ] en fonction des intentions du locuteurs. En l'occurrence, le [ʁ] est plus long quand l'intention du locuteur est de dire « dernier rognon » plutôt que « dernier oignon ». À l'aide du paradigme d'amorçage de répétition avec des phrases amorces présentées auditivement et des mots – cibles présentés visuellement, les auteurs ont montré que seul le mot correspondant à l'intention du locuteur était facilité. Cette observation suggère que des distinctions au niveau de la durée du [ʁ] influencent l'activation lexicale permettant ainsi à l'auditeur d'interpréter le message en accord avec les intentions du locuteur.

Des recherches sur l'enchâssement de mots ont mis en évidence que des différences au niveau de la durée affecte le degré d'activation des mots enchâssés en position initiale d'un mot long (Davis, Marslen-Wilson & Gaskell, 2002, Salverda, Dahan & McQueen, 2003). Par exemple, Salverda *et al.* (2003) ont montré qu'à l'écoute du mot « PANDA », le degré d'activation

associé au mot enchâssé « PAN » augmente avec la durée de la première syllabe du mot « PANDA ». Un tel biais au niveau de l'activation serait lié au fait que la durée associée à « PAN » est naturellement plus longue lorsqu'il constitue un mot monosyllabique que lorsqu'il constitue la syllabe initiale d'un mot plurisyllabique. Andruski, Blumstein et Burton (1994) ont quant à eux montré que des mots débutant par une consonne non voisée sont plus faiblement activés lorsque la durée de la consonne est plus courte que la normale (i.e. VOT non prototypique) en comparaison avec des consonnes de durée normale (i.e. VOT prototypique ; voir également McMurray, Tanenhaus & Aslin, 2002). De façon similaire, Marslen-Wilson et Warren (1994) ont montré que les décisions lexicales étaient plus lentes pour des mots qui contenaient un désappariement au niveau des transitions de formants. Par exemple, les temps de réponse pour décider que « JOB » est un mot étaient plus longs lorsque la séquence /jo/ provenait du mot « JOG » montrant ainsi que l'activation lexicale est fortement affectée par un désappariement au niveau de l'information acoustico-phonétique (voir également, Dahan, Magnuson, Tanenhaus & Hogan, 2001).

Pour résumer, nous venons de voir qu'un nombre croissant d'études montre que des unités plus petites que le phonème modulent le degré d'activation des candidats lexicaux. De telles observations suggèrent qu'une métrique basée sur le nombre de phonèmes en commun n'est pas suffisante à elle seule pour déterminer la composition du jeu de candidats activés ni pour déterminer le degré auquel les différents candidats sont susceptibles d'être activés. Par conséquent, ces données remettent en question les modèles supposant des représentations phonologiques abstraites trop simplistes et suggèrent au contraire l'existence de représentations phonologiques plus raffinées encodant de l'informations acoustico-phonétiques (Christophe, Peperkamp, Pallier, Block & Melher, 2004 ; Shatzman & McQueen, 2006).

LA SÉLECTION DU MEILLEUR CANDIDAT

Outre une activation de multiples candidats lexicaux, nous avons vu que la reconnaissance d'un mot implique une deuxième opération qui est la sélection d'un candidat unique. Dans cette partie, nous allons essayer de préciser les mécanismes permettant au mot –cible d'être sélectionné parmi un ensemble de candidats, puis nous présenterons certaines

données expérimentales montrant que la reconnaissance d'un mot est affectée par les propriétés du jeu de candidats activés.

Dans certains modèles comme c'est le cas du modèle de la Cohorte dans sa version originale (Marslen-Wilson & Welsh, 1978), la sélection lexicale est réalisée au moyen d'un mécanisme d'inhibition bottom-up. Par l'intermédiaire de ce mécanisme, l'information entrante désactive immédiatement et complètement les unités lexicales qui ne sont plus compatibles avec le signal reçu. Une version plus récente du modèle de la Cohorte (Marslen-Wilson, 1987) ainsi que le modèle Shortlist (Norris, 1994) autorise toutefois une activation graduelle qui dépend du degré de compatibilité entre l'input et les représentations lexicales. Il en résulte qu'une incompatibilité avec le signal de parole exerce une influence inhibitrice moindre sur le niveau d'activation des représentations lexicales.

Dans d'autres modèles (Luce *et al.*, 1990 ; McClelland & Elman, 1986 ; Norris, 1994), la sélection du meilleur candidat est médiatisée lexicalement et opère par le biais d'une compétition entre les candidats lexicaux. Deux mécanismes distincts ont été proposés pour rendre compte du processus de compétition lexicale. Soit les compétiteurs ont une influence directe sur le niveau d'activation du mot - cible comme c'est le cas dans les modèles incorporant des inhibitions entre les mots, soit les compétiteurs n'ont aucune influence directe entre eux et exercent leur influence uniquement à un stade de décision en ralentissant le processus de discrimination entre les candidats lexicaux. Ces deux mécanismes visant à rendre compte du processus de compétition sont détaillés dans ce qui suit.

Dans TRACE (McClelland & Elman, 1986) et Shortlist (Norris, 1994), la compétition est réalisée au moyen d'un mécanisme d'inhibition latérale entre les mots. L'inhibition entre les compétiteurs permet à ceux dont le niveau d'activation est le plus élevé, et en particulier le mot - cible, de prédominer et d'éliminer ceux dont le niveau d'activation est le moins élevé. Ainsi, non seulement le mot-cible tente d'inhiber ses compétiteurs, mais les compétiteurs envoient également de l'inhibition sur le mot-cible ce qui a pour conséquence de réduire son niveau d'activation et donc de ralentir sa reconnaissance. La force avec laquelle un compétiteur est supposé inhiber le mot - cible est fonction de son niveau d'activation. Plus un compétiteur est activé, et plus le mot - cible reçoit de l'inhibition. Ces modèles prédisent donc que des variations dans la taille ainsi que dans la fréquence des compétiteurs devraient affecter le temps de reconnaissance d'un mot. Plus un mot a de compétiteurs ou plus un mot a des compétiteurs fréquents, plus il devrait recevoir de l'inhibition et plus son temps de reconnaissance devrait être ralenti. Des simulations réalisées par Frauenfelder et Peters (1998) indiquent que la taille du jeu de compétiteurs

est effectivement dans TRACE un facteur important dans la détermination du temps de reconnaissance d'un mot. Concernant la fréquence des compétiteurs, nous ne disposons malheureusement pas à notre connaissance de simulations permettant de mettre en évidence l'influence d'une telle variable sur le temps de reconnaissance des mots.

Dans des modèles tels que Cohorte dans sa version révisée (Marslen-Wilson, 1987 ; Marslen-Wilson *et al.*, 1996) ou NAM (Luce *et al.*, 1990), les compétiteurs n'ont aucune influence directe sur le niveau d'activation du mot-cible. Ils exercent leur influence uniquement à un stade de décision en ralentissant le processus de discrimination entre les candidats lexicaux. Par exemple, dans le modèle de la Cohorte, un mot est reconnu lorsque son niveau d'activation dépasse d'une valeur critique celui de son compétiteur le plus proche. Ainsi, un compétiteur peut influencer la reconnaissance d'un mot en différant le moment où cette différence critique est atteinte. Un tel modèle prédit donc que des variations dans la fréquence des compétiteurs devraient affecter le temps de reconnaissance des mots. En particulier la présence dans la cohorte, d'un compétiteur de plus haute fréquence que le mot - cible devrait ralentir le processus de reconnaissance. Ceci car aussitôt que l'information sensorielle disponible est en faveur du mot - cible, il faut plus de temps pour que l'activation associée à un compétiteur de haute fréquence descende suffisamment en dessous du niveau d'activation du mot - cible. Le niveau d'activation du mot - cible restant indépendant du niveau d'activation de ses compétiteurs, le modèle ne prédit toutefois aucun effet de la taille du jeu de compétiteurs. Dans NAM, la décision concernant la reconnaissance d'un mot dépend d'un ratio entre le niveau d'activation du mot - cible et celui de tous les autres compétiteurs. La décision tenant compte de l'ensemble des compétiteurs, NAM prédit quant à lui des effets de taille du jeu de candidats.

Notons qu'une sélection par un mécanisme d'inhibition bottom-up et une sélection par le biais d'un processus de compétition ne sont pas mutuellement incompatibles et peuvent être combinées dans un même modèle comme c'est le cas de Shortlist (Norris, 1994), qui incorpore outre une inhibition latérale, un mécanisme d'inhibition bottom-up. Bien que la discussion concernant la nécessité d'incorporer à la fois une inhibition bottom-up et une inhibition latérale, dépasse largement la portée du présent article, précisons que nous disposons de données expérimentales en faveur de ces deux types de mécanismes. Par exemple, dans une étude récente utilisant la tâche de détection de phonèmes, Frauenfelder *et al.*, (2001) se sont intéressés à l'effet d'un désappariement introduit en positions médiane ou finale d'un mot. Ils ont montré que relativement à une

condition contrôle pour laquelle aucune activation lexicale n'était attendue (ex. SATOBULEZ), les latences de détection étaient plus rapides lorsque le phonème – cible se situait avant le désappariement (ex., détecter le \l dans VOCABULEZ, issu de VOCABULAIRE). Par contre, aucune différence avec la condition contrôle n'a été observée lorsque le phonème- cible était situé après le désappariement (ex., détecter le \r dans VOCABUNAIRE), indiquant que le phonème divergent désactive immédiatement le candidat lexical. Notons qu'un tel résultat ne peut pas être attribué à la simple présence d'un mécanisme d'inhibition latérale par l'intermédiaire duquel le mot déviant du signal de parole (ici VOCABULAIRE) est inhibé ceci en raison de l'absence d'un autre mot commençant par « VOCABU » susceptible d'engendrer de l'inhibition sur le mot « VOCABULAIRE ». Les données expérimentales en faveur d'un mécanisme d'inhibition latérale sont présentées et discutées par la suite.

L'influence des compétiteurs sur la reconnaissance d'un mot

Dans ce qui suit, nous allons examiner les études montrant que le temps de reconnaissance d'un mot – cible est influencé par les propriétés du jeu de candidats à l'intérieur duquel il doit être discriminé. Certaines études suggèrent en effet que la présence d'un compétiteur suffit à ralentir le temps de traitement d'un mot – cible, d'autres que le nombre ainsi que la fréquence des compétiteurs sont des facteurs importants dans la détermination du temps de reconnaissance d'un mot.

Une démonstration claire des effets de compétition provient d'une étude réalisée par McQueen, Norris et Cutler (1994). Les auteurs ont utilisé une tâche de « word spotting » dans laquelle était demandé aux sujets de détecter des mots enchâssés dans des séquences non-mots bisyllabiques. Par exemple, les sujets devaient détecter le mot « MESS » dans des séquences non-mots telles que « DOMES » ou « NEMES ». Dans la condition critique, la séquence non-mot (« DOMES ») était un fragment initial de mots (par ex., « DOMESTIC »). Cette condition était comparée à une condition contrôle dans laquelle la séquence non-mot (« NEMES ») n'était compatible avec aucun début de mots. Les résultats ont révélé qu'il était plus difficile de détecter « MESS » dans « DOMES » que dans « NEMES ». Ce résultat suggère non seulement que des mots qui débutent à différents points dans le signal de parole sont activés mais également que le mot compatible depuis le début avec le fragment entre en compétition et inhibe le mot enchâssé en position finale.

Les études utilisant le paradigme d'amorçage phonologique ont également rapporté des résultats en faveur d'une compétition entre les candidats lexicaux (Dufour & Peereman, 2003a, 2003b ; Hamburger & Slowiaczek, 1996 ; Monsell & Hirsh, 1998 ; Radeau, Morais & Segui, 1995 ; Slowiaczek et Hamburger, 1992). D'une façon générale, l'ensemble de ces études indique que la présentation préalable d'un compétiteur ralentit le traitement subséquent d'un mot – cible à la condition que les amorces et les cibles divergent uniquement sur le dernier phonème (ex : BAGARRE – BAGAGE). Bien qu'une explication de l'effet en termes de stratégies de réponse ait été avancée (Goldinger, 1999 ; Pitt & Shoaf, 2002), le ralentissement des temps de réponse pourrait résulter d'une compétition automatique entre les représentations lexicales de l'amorce et de la cible (Voir Hamburger & Slowiaczek, 1996, 1999 et Dufour & Peereman, 2003b).

D'autres études se sont intéressées à l'effet de la taille du jeu de compétiteurs sur la reconnaissance de mots. Précisons que la grande majorité des études s'intéressant à l'effet du nombre de compétiteurs ont utilisé une définition en termes de mots qui peuvent être générés par addition, déletion ou substitution d'un phonème quelle que soit sa position (Luce *et al.*, 1990 ; voir également Vitevitch & Luce, 1998, 1999). Dans une série d'expériences utilisant les tâches de répétition et de décision lexicale, Luce et ses collaborateurs (Luce *et al.*, 1990 ; Luce & Pisoni, 1998) ont montré que les mots ayant beaucoup de compétiteurs sont reconnus plus lentement que les mots caractérisés comme ayant un petit jeu de compétiteurs. De façon similaire, en tâche d'identification perceptive, Luce et ses collaborateurs (Luce *et al.*, 1990 ; Luce & Pisoni, 1998) ont montré que les erreurs d'identification étaient plus nombreuses pour les mots supposés activer un grand jeu de compétiteurs. Utilisant la définition de compétiteurs adoptée par Luce *et al.* (1990), Vitevitch (2002) s'est intéressé à l'importance du début des mots dans la génération des candidats lexicaux. Plus particulièrement, l'auteur a examiné l'influence du nombre de compétiteurs partageant la partie initiale avec le mot entendu. Tout en contrôlant le nombre total de compétiteurs – mots qui peuvent être générés par addition, déletion ou substitution d'un phonème quelle que soit sa position –, la proportion de mots partageant les phonèmes initiaux avec les mots – cibles a été manipulée. À la fois en tâche de décision lexicale et de répétition, les résultats montraient que les temps de réponse sur les mots – cibles étaient plus lents lorsque les mots avaient beaucoup de compétiteurs à l'initiale que lorsqu'ils en avaient peu. Ce résultat suggère non seulement que les mots qui s'apparient sur le début sont activés mais également que des différences dans le nombre de candidats qui partagent les phonèmes initiaux affectent le temps de traitement d'un mot donné.

Des effets de taille du jeu de compétiteurs ont été également obtenus avec d'autres paradigmes expérimentaux. Utilisant la tâche de « word spotting », Norris *et al.* (1995) ont montré qu'il était plus difficile de détecter un mot emboîté à l'initiale d'une séquence non-mot bisyllabique, lorsque la seconde syllabe du non-mot active beaucoup de compétiteurs (détecter « CHIMP » dans « CHIMPIDGE »), comparativement à une condition où la seconde syllabe du non-mot active peu de compétiteurs (détecter « MINT » dans « MINTAUP »). À l'aide du paradigme de répétition dans lequel les amorces étaient présentées auditivement et les cibles visuellement, Vroomen et de Gelder (1995) ont rapporté des latences de décision lexicale plus lentes lorsque les mots-cibles (« Melk ») étaient précédés d'une amorce non-mot dont la seconde syllabe active beaucoup de compétiteurs (« MELKAAM ») que lorsqu'ils étaient précédés d'une amorce non-mot dont la seconde syllabe active peu de compétiteurs (« MELKEUM »). Outre des effets de taille du jeu de compétiteurs, des effets de fréquence des compétiteurs ont été mis en évidence. Par exemple, Luce et ses collaborateurs (Luce *et al.*, 1990 ; Luce et Pisoni, 1998) ont montré que les mots caractérisés comme ayant une fréquence de compétiteurs élevée engendrent des temps de décision lexicale plus lents et des erreurs d'identification perceptives plus nombreuses que les mots caractérisés comme ayant une fréquence de compétiteurs basse. Toutefois, cet effet de fréquence des compétiteurs n'a pas été obtenu en tâche de répétition, un résultat que les auteurs interprètent comme étant compatible avec le modèle NAM, qui postule que la fréquence des mots n'affecte pas directement le niveau d'activation des candidats lexicaux (mais voir Dahan, Magnuson & Tanenhaus, 2001). Notons que l'effet de fréquence des compétiteurs a été testé par Marslen-Wilson (1990) en utilisant une définition séquentielle des compétiteurs – uniquement les mots qui s'apparient avec les premiers phonèmes du mot – cible –. À l'aide d'un paradigme d'amorçage intermodal (auditif – visuel) et de la tâche de décision lexicale, Marslen-Wilson a montré que lorsque des fragments de mots – cibles sont présentés en amorce, la facilitation de traitement est plus importante pour les mots – cibles n'ayant pas de compétiteurs plus fréquents (DO – DOG) que pour les mots – cibles ayant un compétiteur plus fréquent (RO – ROBE, le compétiteur étant ROAD). Par ailleurs, lorsque le compétiteur était présenté en entier comme amorce (DOCK – DOG ; ROAD – ROBE), une inhibition de traitement a été mise en évidence pour les mots – cibles ayant un compétiteur plus fréquent (ROBE) mais pas pour les mots – cibles n'ayant pas de compétiteurs plus fréquents (DOG). Ensemble, ces résultats indiquent que la présence d'un compétiteur de plus haute fréquence suffit à ralentir le temps de traitement du mot – cible.

CONCLUSION

Plusieurs conclusions peuvent être dressées sur la base de l'ensemble de ces études. En premier lieu, les données expérimentales montrent clairement que les mots qui s'apparient sur les premiers phonèmes sont activés et constituent des candidats potentiels pour la reconnaissance. S'agissant de l'activation des mots lors d'une divergence sur le premier phonème, les résultats sont moins concluants. Toutefois, l'ensemble des données montre une certaine activation à la condition d'une divergence minimale (un trait) sur le premier phonème. Outre la distance phonologique, un facteur déterminant dans l'activation de mots qui n'ont pas le même premier phonème semble être le statut lexical de l'input sensoriel. En effet, la plupart des études ont rapporté des preuves pour une activation à la condition que l'input traité constitue un non – mot. Une telle observation apparaît compatible avec des modèles comme TRACE (McClelland & Elman, 1986) et Shortlist (Norris, 1994) qui incorporent un mécanisme actif d'inhibition latérale entre les mots. En effet, dans le cas d'un non - mot aucun appariement exact n'existe qui viendrait inhiber le mot déviant sur le phonème initial (Frauenfelder & Peters, 1998).

Bien que notre discussion ait été restreinte à l'activation de mots qui se désapparient sur les segments initiaux, nous avons vu que certaines études s'intéressant à l'effet d'un désappariement autre qu'à l'initiale du signal de parole (ex., Frauenfelder *et al.*, 2001) indiquent que les candidats sont rapidement désactivés dès que le phonème déviant est traité. Une telle observation est compatible avec des modèles comme Shortlist (Norris, 1994) qui incorpore outre une inhibition latérale, un mécanisme d'inhibition bottom-up. Par l'intermédiaire de ce mécanisme, le phonème divergent désactive immédiatement les unités lexicales qui ne sont plus compatibles avec l'information traitée. Toutefois, Shortlist autorise une activation graduelle qui dépend du degré de compatibilité permettant ainsi à ce modèle de rendre compte de l'activation de mots dans le cas d'une divergence sur le premier phonème. Notons que l'incorporation d'un processus d'inhibition bottom-up permet à Shortlist de limiter le nombre de candidats qui entrent par la suite en compétition.

De nombreuses recherches utilisant différents paradigmes expérimentaux montrent que les candidats activés ralentissent le temps de reconnaissance du mot - cible. Plus particulièrement, la taille du jeu de candidats semble être un facteur déterminant pour rendre compte du temps de reconnaissance d'un mot. Comme nous l'avons vu, les effets de la taille du jeu de compétiteurs sont compatibles non seulement avec des modèles incorporant un mécanisme d'inhibition latérale entre les mots (TRACE, McClelland &

Elman, 1986 ; Shortlist, Norris, 1994) mais aussi avec des modèles comme NAM (Luce *et al.*, 1990) qui n'incorporent pas d'inhibition entre les mots mais où la décision concernant la reconnaissance d'un mot tient compte de l'ensemble des candidats. Bien que les effets de la taille du jeu de compétiteurs ne permettent pas de départager les modèles avec ou sans inhibition latérale, les résultats obtenus dans le cas d'une divergence sur le premier phonème suggèrent qu'une explication en termes d'une inhibition directe entre les candidats lexicaux constitue une approche théorique plus appropriée pour rendre compte des mécanismes d'activation et de compétition entre les mots.

Comme nous l'avons vu précédemment, la majorité des études s'intéressant à la taille du jeu de compétiteurs ont utilisé une définition en termes de mots qui peuvent être générés par addition, délétion ou substitution d'un phonème quelle que soit sa position (Luce *et al.*, 1990 ; Vitevitch & Luce, 1998, 1999). Toutefois, si l'on considère une définition des compétiteurs qui respecte la séquentialité du signal de parole, la taille du jeu de compétiteurs est beaucoup plus difficilement définissable puisque celle-ci change nécessairement à mesure du déroulement temporel des mots – cibles. Par exemple Frauenfelder *et al.* (2001) ont montré que des mots qui s'apparient sur les premiers phonèmes sont rapidement désactivés dès que l'information disponible n'est plus en leur faveur (voir également, Zwitserlood, 1989). Une étude réalisée par Dufour et Peerman (2003a) à l'aide du paradigme d'amorçage phonologique indique que toutes autres choses étant égales par ailleurs, ce sont les mots qui divergent le plus tardivement du mot – cible qui ont le plus d'impact sur sa reconnaissance. Ainsi, il a été montré que le traitement du mot – cible « BAGAGE » est inhibé par la présentation préalable d'un compétiteur lorsque celui-ci diverge du mot – cible uniquement sur le dernier phonème (ex. BAGARRE). Par contre, aucune inhibition de traitement n'a été mise en évidence lorsque le mot amorce (ex. BAGUETTE) diffère du mot – cible « BAGAGE » sur les deux derniers phonèmes. Une possibilité pour opérationnaliser la taille du jeu de compétiteurs bien que celle-ci demande à être testée, serait de considérer les mots qui s'apparient le plus longuement avec le mot - cible, au moins jusqu'à son dernier phonème. Une autre difficulté lorsque l'on veut définir la taille du jeu de compétiteurs est relative aux candidats qui se désapparient sur le premier phonème mais qui comme nous l'avons vu peuvent être potentiellement activés. Toutefois, l'étude d'Allopena *et al.* (1998) montre que de tels candidats ne sont pas aussi fortement activés que les candidats ayant un appariement strict sur les premiers phonèmes. De ce fait, il apparaît que ni les compétiteurs qui divergent précocement du mot – cible ni ceux qui

ont une incompatibilité sur le phonème initial n'apparaissent comme étant de sérieux candidats.

Dans ce travail, nous avons passé en revue quelques questions centrales de la recherche sur la reconnaissance des mots parlés. Nous avons pris comme point de départ l'idée dominante selon laquelle la reconnaissance d'un mot implique deux processus fondamentaux : un processus d'activation et un processus de sélection lexicale. Nous avons également présenté un ensemble de données expérimentales qui nous a permis de mieux caractériser ces deux opérations de base. Au terme de cette revue de littérature, nous espérons avoir fait apparaître les progrès réalisés par les chercheurs dans le domaine au cours de ces trente dernières années. Dans les années à venir, un défi pour les psycholinguistes s'intéressant à la reconnaissance des mots parlés sera de traiter le problème de la reconnaissance des mots dans la parole continue. En effet, jusqu'à aujourd'hui, la plupart des travaux sur la reconnaissance des mots parlés ont été réalisés avec des mots présentés en isolation, souvent articulés de manière soignée mais rarement avec des mots insérés dans un discours spontané.

BIBLIOGRAPHIE

- Allopenna, P.D., Magnuson, J.S., & Tanenhaus, M.K. (1998). Tracking the time course of spoken word recognition using eye movements: Evidence for continuous mapping models. *Journal of Memory and Language*, 38, 419-439.
- Andruski, J.E., Blumstein, S.E., & Burton, M. (1994). The effect of subphonetic differences on lexical access. *Cognition*, 52, 163-187.
- Christophe, A., Peperkamp, S., Pallier, C., Block, E., & Mehler, J. (2004). Phonological phrase boundaries constrain lexical access: I. Adult data. *Journal of Memory and Language*, 51, 523-547.
- Coltheart, M., Davelaar, E., Jonasson, J.T., & Besner, D. (1977). *Access to the internal lexicon*. In S. Dornic (Ed.), *Attention and Performance VI*. London: Academic Press.
- Connine, C. M., Blasko, D.M., & Titone, D.A. (1993). Do the beginning of words have a special status in auditory word recognition? *Journal of Memory and Language*, 32, 193-210.
- Connine, C. M., Titone, D., Deelman, T., & Blasko, D. (1997). Similarity mapping in spoken word recognition. *Journal of Memory and Language*, 37, 463-480.
- Cutler, A., & Norris, D. (1988). The role of strong syllables in segmentation for lexical access. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 14, 113-121.
- Dahan, D., Magnuson, J.S., & Tanenhaus, M.K. (2001). Time course of frequency effects in spoken-word recognition: Evidence from eye movements. *Cognitive Psychology*, 42, 317-367.
- Dahan, D., Magnuson, J.S., Tanenhaus, M.K., & Hogan, E. M. (2001). Subcategorical mismatches and the time course of lexical

- access: Evidence for lexical competition. *Language and Cognitive Processes*, 16, 507-534.
- Davis, M.H., Marslen-Wilson, W.D., & Gaskell, G.M. (2002). Leading up the lexical garden-path: Segmentation and ambiguity in spoken word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 28, 218-244.
- Dufour, S., & Peereman, R. (2003a). Lexical Competition in phonological priming: Assessing the role of phonological match and mismatch lengths between primes and targets. *Memory and Cognition*, 31, 1271-1283.
- Dufour, S., & Peereman, R. (2003b). Inhibitory priming effects in auditory word recognition: When the target's competitors conflict with the prime word. *Cognition*, 88, B33-B44.
- Dufour, S., & Peereman, R. (2004). Phonological priming in auditory word recognition: Initial overlap facilitation varies as a function of target word frequency. *Current Psychology Letters, Behaviour, Brain and Cognition*, 14, Vol.3.
- Frauenfelder, U.H. (1991). *Une introduction aux modèles de reconnaissance de mots parlés*. In R. Kolinsky, J. Morais & J. Segui, (Eds.), *La reconnaissance des mots: études psycholinguistiques*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Frauenfelder, U. H., & Peters, G. (1990). *On lexical segmentation in TRACE: An exercise in Simulation*. In G. T. M. Altmann (Ed.), *Cognitive models of speech processing: Psycholinguistic and computational perspectives*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Frauenfelder, U. H., & Peters, G. (1998). Simulating the time course of word recognition: An analysis of lexical competition in TRACE. In J. Grainger & A. Jacobs (Eds.), *Symbolic/Connectionist approaches to Human Cognition*. New-York: Erlbaum.
- Frauenfelder, U. H., Scholten, M., & Content, A. (2001). Bottom-up inhibition in lexical selection: Phonological mismatch effects in spoken word recognition. *Language and Cognitive Processes*, 16, 583-607.
- Gaskell, G.M., & Marslen-Wilson, W.D. (1996). Phonological variation and inference in lexical access. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22, 144-158.
- Goldinger, S. D. (1999). Only the Shadower knows: Comment on Hamburger & Slowiczek (1996). *Psychonomic Bulletin and Review*, 6, 347-351.
- Gow, D. W. (2002). Does English coronal place assimilation create lexical ambiguity? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 28, 163-179.
- Gow, D.W. Jr., & Gordon, P.C. (1995). Lexical and prelexical influences on word segmentation: Evidence from priming. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21, 344-359.
- Hamburger, M. B., & Slowiczek, L.M. (1996). Phonological priming reflects lexical competition. *Psychonomic Bulletin and Review*, 3, 520-525.
- Hamburger, M.B., & Slowiczek, L.M. (1999). On the role of bias in dissociated phonological priming effects: A reply to Goldinger (1999). *Psychonomic Bulletin and Review*, 6, 352-355.
- Isel, F., & Bacri, N. (1999). Spoken-word recognition: The access to embedded words. *Brain and Language*, 68, 61-67.
- Luce, P. A., & Cluff, M. S. (1998). Delayed commitment in spoken-word recognition: Evidence from cross-modal priming. *Perception & Psychophysics*, 60, 484-490.
- Luce, P. A., & Pisoni, D.B. (1998). Recognizing spoken words: The neighborhood activation model. *Ear and Hearing*, 1-36.
- Luce, P. A., Pisoni, D. B., & Goldinger, S. D. (1990). *Similarity neighborhoods of spoken words*. In G. T. M. Altmann (Ed.), *Cognitive models of speech processing: Psycholinguistic and computational perspectives*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Marslen-Wilson, W.D. (1984). *Function and process in spoken word recognition*. In H. Bouma & D. Bouwhuis (Eds.), *Attention*

- and Performance X: Control of language Processes. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Marslen-Wilson, W.D. (1987). Functional parallelism in spoken word recognition. *Cognition*, 25, 71-102.
- Marslen-Wilson, W.D. (1990). *Activation, competition, and frequency in lexical access*. In G. T. M. Altmann (Ed.), *Cognitive models of speech processing: Psycholinguistic and computational perspectives*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Marslen-Wilson, W.D., Moss, H.E., & van Halen, S. (1996). Perceptual distance and competition in lexical access. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22, 1376-1392.
- Marslen-Wilson, W. D., & Warren, P. (1994). Levels of perceptual representation and process in lexical access: Words, phonemes, and features. *Psychological Review*, 101, 653-675.
- Marslen-Wilson, W. D., & Welsh, A. (1978). Processing interaction and lexical access during word recognition in continuous speech. *Cognitive Psychology*, 10, 29-63.
- Marslen-Wilson, W. D., & Zwitserlood, P. (1989). Accessing spoken words: The importance of word onsets. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 15, 576-585.
- McClelland, J.L., & Elman, J.L. (1986). The TRACE model of speech perception. *Cognitive Psychology*, 18, 1-86.
- McQueen, J.M., Norris, D., & Cutler, A. (1994). Competition in spoken word recognition: Spotting words in other words. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 20, 621-638.
- McMurray, B., Tanenhaus, M.K., & Aslin, R.N. (2002). Gradient effects of within-category phonetic variation on lexical access. *Cognition*, 86, B33-B42.
- Monsell, S., & Hirsh, K.W. (1998). Competitor priming in spoken word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 24, 1495-1520.
- Morton, J. (1969). Interaction of information in word recognition. *Psychological Review*, 76, 165-178.
- Norris, D. (1994). SHORTLIST: a connectionist model of continuous speech recognition. *Cognition*, 52, 189-234.
- Norris, D., McQueen, J.M., & Cutler, A. (1995). Competition and segmentation in spoken word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 21, 1209-1228.
- Pitt, M.A., & Shoaib, L. (2002). Revisiting bias effects in word-initial phonological priming. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 28, 1120-1130.
- Radeau, M., Morais, J., & Segui, J. (1995). Phonological priming between monosyllabic spoken words. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21, 1297-1311.
- Salverda, A. P., Dahan, D., & McQueen, J. M. (2003). The role of prosodic boundaries in the resolution of lexical embedding in speech comprehension. *Cognition*, 90, 51-89.
- Schatzman, K.B., & McQueen, J.M. (2006). Prosodic knowledge affects the recognition of newly acquired words. *Psychological Science*, 17, 372-377.
- Shillcock, R. (1990). *Lexical hypothesis in continuous speech*. In G. T. M. Altmann (Ed.), *Cognitive models of speech processing: Psycholinguistic and computational perspectives*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Slowiaczek, L.M., & Hamburger, M.B. (1992). Prelexical facilitation and lexical interference in auditory word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 18, 1239-1250.
- Spinelli, E., McQueen, J.M., & Cutler, A. (2002). Resolution of liaison for lexical access in French. *Revue Française de Linguistique Appliquée*, 7, 83-96.
- Spinelli, E., McQueen, J.M., & Cutler, A. (2003). Processing resyllabified words in

- French. *Journal of Memory and Language*, 48, 233-254.
- Spinelli, E., Segui, J., & Radeau M. (2001). Phonological priming in spoken word recognition with bisyllabic targets. *Language and Cognitive Processes*, 16, 367-392.
- Tabossi, P., Collina, S., Mazzetti, M., & Zoppello, M. (2000). Syllables in the processing of spoken Italian. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 26, 758-775.
- Vitevitch, M.S. (2002). Influence of onset density on spoken word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 28, 270-278.
- Vitevitch, M.S., & Luce, P. A. (1998). When words compete: Levels of processing in perception of spoken words. *Psychological Science*, 9, 325-329.
- Vitevitch, M.S., & Luce P. A. (1999). Probabilistic phonotactics and neighborhood activation in spoken word recognition. *Journal of Memory and Language*, 40, 374-408.
- Vroomen, J., & de Gelder, B. (1995). Metrical segmentation and lexical inhibition in spoken word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21, 98-108.
- Vroomen, J., & de Gelder B. (1997). Activation of embedded words in spoken word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 23, 710-720.
- Zwitserslood, P. (1989). The locus of the effects of sentential-semantic context in spoken -word processing. *Cognition*, 32, 25-64.