

L'Effet de la Fréquence des Mots en Modalité Auditive : Approche Expérimentale

Michel HOEN^{1,2}, Fanny MEUNIER², et Juan SEGUI³

¹Laboratoire Dynamique du Langage (UMR 5596)
C.N.R.S. et Université Lumière, Lyon, France.

²Neurosciences et Systèmes Sensoriels (UMR 5020)
C.N.R.S. et Université Claude Bernard, Lyon, France.

³Laboratoire de Psychologie expérimentale (UMR 8581)
C.N.R.S. et Université René Descartes, Paris, France.

Correspondance : Fanny MEUNIER

Laboratoire Dynamique Du Langage

Institut des Sciences de l'Homme

14 avenue Berthelot

F-69363 Lyon Cedex 07

E-mail : fanny.meunier@univ-lyon2.fr

Résumé

Dans deux expériences nous nous sommes intéressés au rôle de la fréquence de surface pour l'identification de mots présentés auditivement. Bien que l'effet de fréquence soit un des effets les plus robustes en reconnaissance visuelle de mots, ce n'est que récemment que cet effet a été abordé en présentation auditive. Toutefois, les seules expériences systématiques sur ce point ont été conduites avec des mots courts monomorphémiques. Dans les expériences présentées dans cet article nous avons utilisé des mots longs morphologiquement complexes. L'expérience 1 met en évidence un effet de fréquence de surface entre deux mots préfixés issus d'une même famille. L'expérience 2 confirme la présence d'un effet de fréquence pour les mots préfixés et suffixés qui partagent une même racine et appartiennent à trois gammes différentes de fréquence. Ces résultats confirment la présence d'un effet de la fréquence de surface des mots en présentation auditive.

Abstract

Two experiments were conducted to study the role of word frequency in the processing of auditory presented items. While this effect has been extensively study in visual modality, it is only recently that systematic experiments have been done in auditory modality. These experiments used exclusively short monomorphemic words. In the experiments presented in this article, lexical decision task was performed on long morphologically complex prefixed and suffixed words. In Experiment 1, pairs of prefixed words sharing the same root but differing in their surface frequency were compared. The obtained results indicate that more frequent words were responded faster than less frequent ones. In Experiment 2, triplets of prefixed and suffixed words sharing the root and differing by their surface frequency (high, medium, and low) were used. A clear and graduate frequency effect was obtained for these two types of morphologically complex words. These results confirm the role of surface frequency in the auditory modality during word identification.

Introduction

L'effet de fréquence du mot en présentation auditive

L'effet de fréquence dans l'identification des mots se traduit par le fait que les mots de haute fréquence sont identifiés plus aisément que ceux de basse fréquence. Cet effet est l'un des plus robustes dans le domaine de la psycholinguistique et il a été clairement mis en évidence dans le domaine visuel depuis les travaux classiques d'Howes et Solmon (1951). Bien que son interprétation précise reste encore à l'heure actuelle sujette à discussion (ex, Balota et Chumbley, 1984 ; Ploude et Besner, 1997) son importance théorique et empirique n'est pas contestée. En effet, quelle que soit la nature des modèles théoriques considérés, modèles de type recherche (ex, Forster, 1976, 1978, 1979) ou modèles de type activation (Morton, 1969 ; McClelland et Rumelhart, 1981), ils se doivent de rendre compte de l'effet de fréquence.

De manière paradoxale, il en va tout autrement en ce qui concerne l'effet de fréquence dans le domaine de l'audition et cela, malgré le fait que les premières études sur ce point sont presque aussi anciennes que celles conduites dans le domaine visuel. En effet, c'est en 1957 que Howes avait mis en évidence l'existence d'une corrélation entre la fréquence d'un mot et le rapport signal/bruit permettant sa reconnaissance. Par la suite d'autres auteurs (dont Savin, 1963 ; Broadbent, 1967 ; Morton, 1969 ; Pollack, Rubinstein & Decker, 1960) ont confirmé ces données. Toutefois, pour des raisons diverses d'ordre essentiellement méthodologique, ces premiers travaux ont fait l'objet de nombreuses critiques. En particulier, il a été montré que différents facteurs qui covarient dans le domaine auditif avec la fréquence d'usage des mots n'avaient pas été pris en considération. Ainsi, par exemple, Landauner et Streeter (1973) ont montré que les mots rares ont, en moyenne, plus de phonèmes que les mots fréquents (voir également Wright, 1979). Ce genre d'observation a conduit à remettre partiellement en question la validité de l'effet de fréquence dans le domaine de la reconnaissance auditive des mots. Ceci est reflété clairement dans le fait qu'aucune place n'a été attribuée à l'effet de fréquence dans le premier modèle consacré spécifiquement à l'identification auditive des mots, le modèle Cohort (Marslen-Wilson & Welsh, 1978). Selon ce modèle, le premier phonème du mot à identifier va activer l'ensemble des mots (la cohorte) qui commencent par ce phonème, puis, au fur et à mesure que s'accumulent les informations acoustiques, la cohorte des candidats va se restreindre jusqu'à ce qu'il n'y en ait plus qu'un. Ce point où, allant de " gauche à droite " dans le

signal, un mot se différencie de tous les autres mots de la langue commençant par la même séquence sonore, est appelé le point d'unicité (PU). Dans la première version du modèle Cohort, le PU est le seul paramètre pris en compte pour l'identification d'un mot, la fréquence n'est pas considérée comme un élément pertinent dans le processus d'identification.

En 1984, Tyler a obtenu des résultats qui ne s'accordent pas avec les prédictions de ce modèle car elle observe un effet de fréquence en utilisant une tâche de dévoilement graduel (*gating*). Cependant ce résultat ne constitue pas un argument sans appel contre le modèle Cohort, car le dévoilement graduel n'est pas une tâche effectuée en temps réel ; l'effet observé pourrait être dû à une stratégie de devinement utilisée lorsque l'information concernant le stimulus est limitée. Ce n'est qu'en 1986 que Taft et Hambly ont mis en évidence un effet de la fréquence, en utilisant une tâche en temps réel : la tâche de décision lexicale. Leur expérience montre un effet de la fréquence lorsque les mots de haute et de basse fréquence sont appariés selon leur PU. Ces auteurs concluent que la notion de seuil d'activation doit être rajoutée au modèle de Cohort. C'est ce qui a été réalisé dans la nouvelle version du modèle qui postule que la fréquence des mots est représentée dans le lexique en termes d'un niveau d'activation relatif (Marslen-Wilson, 1987, 1990). Marslen-Wilson lui-même, en 1990, a observé un effet de fréquence relativement important avec une tâche de décision lexicale, mais clairement moins important avec une tâche de répétition (*shadowing*) et de dévoilement graduel. D'autres expériences conduites en décision lexicale ont également montré un effet de fréquence en présentation auditive des mots (voir en particulier, Connine, Mullenix, Shernoff et Yelen, 1990). Suite à ces résultats, la présence d'un effet de fréquence en présentation auditive des mots semble bien établie. Il reste néanmoins qu'un tel effet n'a été étudié que pour des mots monomorphémiques courts et la question se pose de savoir dans quelle mesure ils sont généralisables à des mots plus longs et morphologiquement complexes. C'est à cette question que le présent article cherche à répondre.

L'identification des mots morphologiquement complexes en présentation auditive

Deux types de fréquences peuvent caractériser un mot morphologiquement complexe : sa fréquence lexicale (ou fréquence de surface), qui caractérise la fréquence d'occurrence de l'item en tant que mot (par exemple le mot *fleurir*), et sa fréquence cumulée, qui se réfère à la somme des fréquences de la racine et de tous les mots affixés, dérivés et fléchis de la même famille morphologique (*fleur + fleurir + floral + déflorer + reflleurir ...*).

Il a été établi que la fréquence cumulée peut dans certains cas jouer un rôle déterminant durant l'identification de ces mots (Burani & Caramazza, 1987 ; Colé, Beauvillain & Segui, 1989 ; Holmes & O'Regan, 1992 ; Meunier & Segui, 1999 ; Taft, 1979 ; Taft, Hambly & Kinoshita, 1986). Une telle constatation nous a conduits à comparer dans les expériences présentées dans cet article des mots dérivés issus d'une même racine et différant uniquement par leur fréquence de surface. Un tel choix de matériel permet de contrôler de manière stricte tout effet éventuel de la fréquence cumulée.

En français il existe deux processus d'affixation selon la position respective de l'affixe et de la base : la préfixation, qui est la mise en place d'un affixe devant la racine, et la suffixation, qui est l'ajout d'un affixe derrière la racine. Par définition, la préfixation comme la suffixation sont des concaténations linéaires d'éléments. Il semble clair que cette différence d'organisation séquentielle de la structure morphologique (affixe + racine ; racine + affixe), combinée à la dimension temporelle de la parole, peut donner lieu à des traitements différents selon qu'il s'agit de mots préfixés ou suffixés.

Dans le cadre d'un modèle de traitement continu de type Cohort, deux mots préfixés dérivés d'une même racine vont activer des cohortes différentes car celles-ci sont déterminées par les premiers segments des mots. En revanche, deux mots suffixés dérivés d'une même racine vont appartenir à la même cohorte puisque leur racine commune constitue le premier segment du mot.

Dans une recherche préalable conduite à l'aide d'une tâche de décision lexicale, nous avons établi un effet de fréquence de surface entre deux mots suffixés dérivés d'une même racine, le mot suffixé fréquent donne des réponses plus rapides que le moins fréquent (Meunier & Segui, 1999). Comme nous l'avons signalé, les deux mots suffixés d'une même famille partagent leur début, c'est à dire font partie de la même cohorte initiale. La question se pose d'établir dans quelle mesure un effet comparable peut être observé pour deux mots préfixés issus d'une même famille qui, par définition, ne partagent pas la même cohorte initiale.

Dans une première expérience, nous avons étudié le rôle de la fréquence de surface pour des mots préfixés. Une deuxième expérience aborde l'étude de cette fréquence avec des mots suffixés et préfixés correspondant à trois niveaux de fréquence.

EXPERIENCE 1

Dans cette expérience, nous avons comparé les temps de décision lexicale pour des

couples de mots préfixés appartenant à une même famille morphologique, l'un ayant une fréquence d'occurrence plus élevée que l'autre, *reconnaître / méconnaître*, par exemple. L'intérêt d'utiliser des mots dérivés d'une même racine est de maintenir la fréquence cumulée fixe au sein de chaque paire.

Méthode.

Matériel. Trente paires de mots préfixés ont été sélectionnées de façon à ce que les membres de chaque paire partagent la même racine, mais diffèrent en fréquence de surface (Annexe I), par exemple : *découper / recouper* ; l'intérêt de ce matériel étant que la fréquence et le PU des racines sont les mêmes à l'intérieur de chaque couple, et que seul le début des mots diffère.

Etant donné que les estimations objectives de fréquence du français sont relativement anciennes (Trésor de la langue Française, 1971) et ont été effectuées à partir d'un corpus de textes écrits, nous avons effectué un prétest d'estimation subjective. Ce prétest a été effectué sur 62 couples de mots préfixés. Chaque sujet devait décider lequel des membres de chaque couple était le plus fréquent. Une passation collective de 25 sujets, tous étudiants en psychologie à l'Université Paris V a été organisée. Le critère utilisé pour sélectionner les couples expérimentaux était de 20/25 réponses " en accord ", c'est à dire en conformité avec les fréquences objectives. Nous avons ainsi sélectionné 30 paires de mots préfixés. La fréquence moyenne des mots préfixés de haute fréquence est, dans ce matériel, de 64 (sur 1.000.000), et de 3 pour ceux de basse fréquence.

Les deux membres de chaque paire appartiennent à la même catégorie syntaxique. Les mots de haute fréquence comme les mots de basse fréquence ont en moyenne 3 syllabes. De plus, la durée qui sépare le début des mots de leur point d'unicité est analogue ; 556 ms pour les mots de haute fréquence et 562 ms pour les mots de basse fréquence. Les temps de réponse ont été mesurés à partir du début de leur réalisation acoustique.

Composition des listes expérimentales. Deux listes expérimentales de 120 items chacune ont été construites, de façon à ce que les 2 mots dérivés d'une même racine ne soient pas présentés dans une même liste expérimentale. Une liste ne contient qu'un membre de chaque paire, l'autre membre faisant partie de l'autre liste. Par exemple si *découper* est à la 15^{ème} position dans la première liste, *recouper* sera à la 15^{ème} dans la seconde liste. Chaque liste comprend des mots expérimentaux de haute fréquence et de fréquence basse. Chacune des 2 listes est constituée de 120 items: 30 mots expérimentaux préfixés (15 de fréquence de surface élevée, comme *découper*, et 15 de fréquence de

surface basse comme *recouper*), 10 mots monomorphémiques commençant comme les mots expérimentaux et ayant une durée comparable comme décorer, 20 mots de remplissage non préfixés ou pseudo-préfixés et 60 non-mots prononçables, qui étaient comparables aux mots, tant du point de vue de leur longueur que du point de vue de leur structure (40 non-mots pseudopréfixés et 20 non-mots pseudomonomorphémiques). Les 10 premiers items de chaque liste ne sont pas des mots expérimentaux. Chaque sujet n'entendait qu'une liste et n'était donc jamais confronté aux deux mots d'une même paire, mais traitait des mots préfixés de haute et de basse fréquence.

Procédure expérimentale. Les sujets ont passé l'expérience individuellement dans une pièce prévue à cet effet. Ils devaient effectuer une tâche de décision lexicale, c'est à dire qu'ils devaient décider, le plus rapidement possible et en faisant le moins d'erreurs possibles, si l'item qu'ils avaient entendu était un mot ou non. Ils devaient presser un bouton si l'item présenté était un mot et sur un autre si l'item entendu n'était pas un mot de la langue française. La réponse "mot" était associée à la main dominante du sujet.

Les items étaient présentés auditivement à l'aide d'un casque relié à un DAT. L'intervalle entre 2 items était d'environ 2 secondes. Les deux listes étaient les mêmes, seuls les mots expérimentaux variaient. Pour répondre, les sujets avaient à leur disposition un boîtier avec 2 boutons. Les temps de réponses étaient mesurés par l'horloge de l'ordinateur, doté d'une précision de +/- 1 ms. L'horloge était déclenchée par un signal (clic) placé sur le second canal de la bande auditive. Les sujets n'entendaient pas ce second canal. Lorsque le sujet appuyait sur un bouton, l'horloge était stoppée, ce qui permettait la mesure des temps de réaction. Les clics étaient placés au début des mots expérimentaux. Seuls les temps de réponses associés aux mots expérimentaux ont été enregistrés. La séance durait environ 15 minutes.

Sujets. Quarante-quatre sujets ont participé à cette expérience dans le cadre de la validation d'un module de psychologie à l'Université Paris V. Tous étaient de langue maternelle française et n'avaient pas pris part au prétest.

Résultats

Une analyse de variance (ANOVA) a été réalisée sur les temps de réaction par sujet (F1) et par item (F2). Comme indiqué, les temps de réaction ont été mesurés à partir de la réalisation acoustique du début du mot. Tous les temps de réaction supérieurs à 1500 ms ont été éliminés de l'analyse statistique ; 1 % des temps de réaction ont été éliminés par ce

critère. Il y avait par ailleurs 6 % d'erreurs sur les mots expérimentaux. Dans cette analyse, nous avons comparé les mots préfixés de haute fréquence avec ceux de basse fréquence.

Le temps de réponse pour les mots de haute fréquence est de 845 ms et de 908 ms pour les mots de basse fréquence. La différence observée de 63 ms est significative par sujet ($F(1,43) = 58.98$; $p < .0001$) et par item ($F(1,29) = 2.54$; $p < .02$).

Discussion

Dans cette expérience, nous nous sommes intéressés au rôle de la fréquence de surface pour l'identification des mots dérivés préfixés. L'importance de la fréquence de surface s'est trouvée confirmée : les mots préfixés de haute fréquence sont identifiés plus rapidement que ceux de basse fréquence.

Ce résultat est comparable à celui que nous avons observé pour les mots suffixés (Meunier & Segui, 1999). Il montre que l'effet de fréquence apparaît même lorsque les mots ne partagent pas le même segment initial. Entre deux mots dérivés d'une même racine, le mot qui a la fréquence de surface la plus élevée est identifié plus rapidement que l'item moins fréquent. La seconde expérience effectuée avait pour but de répliquer et généraliser nos résultats pour les mots préfixés et pour les mots suffixés en utilisant 3 niveaux de fréquence.

EXPERIENCE 2

Le principe est exactement le même que dans l'expérience précédente, la différence résidant essentiellement dans le fait que le matériel expérimental est constitué de triplets de mots préfixés comme *transformer*, *déformer*, *préformer*, et de triplets de mots suffixés comme *comparaison*, *comparable*, *comparatif*. Les trois mots de chaque triplet partagent une même racine et diffèrent par leur fréquence de surface. Le mot le plus fréquent est dit de 'haute fréquence' (dans l'exemple *comparaison* et *transformer*), le mot le moins fréquent de 'fréquence basse' (*comparatif* et *préformer*) et le troisième mot est dit de 'fréquence médiane' (*comparable* et *déformer*). Il faut en outre noter que, comme dans l'expérience 1, certains de nos triplets avaient reçu l'agrément des sujets quant à leur ordre de fréquence. De plus, dans cette expérience, nous avons inclus des triplets pour lesquels les sujets avaient des jugements très divers quant à l'ordre fréquentiel des mots du triplet. Nous voulions nous assurer ainsi qu'un effet de fréquence objective pouvait être obtenu même pour ces triplets pour lesquels les jugements de fréquence subjective ne correspond

pas à leur hiérarchie objective.

Méthode

Matériel. Nous avons utilisé des triplets de mots préfixés et des triplets de mots suffixés (Annexe II). Dans un premier temps nous avons réalisé un prétest afin de contrôler le jugement de chaque sujet. Ce prétest était du même type que celui utilisé dans l'expérience précédente. Nous présentions aux sujets des triplets de mots et nous leur demandions de les numéroter de 1 à 3 en fonction de leur fréquence. Nous avons fait passer ce prétest collectivement à 20 personnes. Parmi les triplets proposés aux sujets, nous avons sélectionné 15 triplets de mots suffixés, et 15 triplets de mots préfixés pour lesquels le jugement d'au moins 80% des sujets (16/20) était conforme à l'ordre relatif de fréquence fourni par les tables. Nous parlerons par la suite d'items " en accord ". Nous avons, en outre, choisi 15 triplets de mots suffixés et 15 triplets de mots préfixés qui ne satisfaisaient pas ce critère (80%) d'accord entre les fréquences objectives et les jugements subjectifs émis par les sujets. Nous parlerons par la suite d'items " en désaccord " pour désigner ces triplets. En proposant ce groupe d'items, nous voulions estimer dans quelle mesure l'effet de fréquence pouvait encore être observé quand les jugements de fréquence subjectifs ne correspondent pas de manière clairement majoritaire à l'ordre de fréquence extrait des tables. La fréquence moyenne pour les mots préfixés de haute fréquence est de 53, de 12 pour ceux de fréquence médiane et de 1 pour ceux de basse fréquence. Pour les mots suffixés, la fréquence moyenne est de 51 pour ceux de haute fréquence, de 12 pour ceux de fréquence médiane et 1 pour ceux de basse fréquence. De plus, nous avons apparié les membres de chaque triplet selon leur nombre de syllabes (à une syllabe près). La durée moyenne qui sépare le début du mot de son PU est de 521 ms pour les mots préfixés de haute fréquence, de 528 ms pour ceux de fréquence médiane et de 534 ms pour ceux de basse fréquence. Aucune de ces différences n'est significative. Pour les mots suffixés ces moyennes sont de 587, 576, et 585 ms respectivement. Là encore ces différences ne sont pas significatives.

Composition des listes. Nous avons construit trois listes expérimentales, afin de contrebalancer la présentation des mots issus d'un même triplet (mots partageant une même racine). Chaque liste ne comprenait donc qu'un item de chaque triplet. Chaque liste comporte 264 items : 30 mots suffixés dont 10 de haute fréquence, 10 de fréquence médiane et 10 de basse fréquence. 30 mots préfixés dont 10 de haute fréquence, 10 de fréquence médiane et 10 de basse fréquence. A l'intérieur de chaque gamme de fréquence, 5 mots sont issus de triplets " en accord " et 5 de triplets " en désaccord ". Chaque liste comporte en outre 72 mots de remplissage, dont 10 pseudopréfixés et 12 pseudosuffixés,

ainsi que 132 non-mots prononçables, dont 30 pseudopréfixés et 30 pseudosuffixés. Les 10 premiers items de chaque liste n'étaient pas des mots expérimentaux. Chaque sujet n'entendait qu'une liste, mais traitait des mots appartenant à toutes les conditions expérimentales.

Procédure expérimentale. La procédure était exactement la même que dans l'expérience précédente. Les sujets étaient testés individuellement durant une session de 25 minutes. Les sujets devaient réaliser une tâche de décision lexicale sur des items qui leur étaient présentés auditivement. Les temps de réaction étaient mesurés à partir du début de chaque stimulus expérimental.

Sujets. Trente six sujets ont participé à cette expérience dans le cadre de leur licence de psychologie. Tous étaient de langue maternelle française et n'avaient participé ni aux prétests, ni à l'expérience précédente.

Résultats et discussion

Nous avons réalisé une analyse de variance (ANOVA) sur les temps de réaction. Les résultats correspondant aux mots suffixés et les résultats correspondant aux mots préfixés ont été analysés séparément. Les analyses ont été faites par sujet (F1) et par item (F2). Les temps de réaction supérieurs à 1500 ms ont été éliminés des analyses statistiques ; 1.5 % des temps de réaction ont été supprimés selon ce critère. En outre, 3 items préfixés ainsi que 4 suffixés ont été supprimés des analyses car ils donnaient lieu à plus de 50 % d'erreurs.

	Fréquence Haute	Fréquence Moyenne	Fréquence Basse
<u>Mots préfixés</u>			
Temps de Décision Lexicale (ms)	895	920	954
S.D	73	65	72
Erreurs %	3	5	7
<u>Mots suffixés</u>			
Temps de Décision Lexicale (ms)	923	949	975
S.D.	93	70	81
Erreurs %	2	4	4

Tableau 1 : Temps de décision lexicale, écarts-type et pourcentage d'erreurs pour les mots préfixés et pour les mots suffixés de haute fréquence, ceux de moyenne fréquence et ceux de basse fréquence.

Etant donné que globalement le facteur "Accord" correspondant à la comparaison entre items " en accord " et items " en désaccord " n'introduit pas d'effet significatif (F_1 et $F_2 < 1$) et n'interagit pas avec l'effet de fréquence ni pour les items préfixés ($F_1(2,70) = 2.52$, NS et $F_2(2,54) < 1$) ni pour les items suffixés ($F_1(2,70) < 1$; $F_2(2,52) < 1$) nous avons conduit les analyses de variance sur l'ensemble des items préfixés et suffixés.

Comme on peut le constater dans le Tableau 1, on observe un clair effet de fréquence pour les items préfixés et suffixés : les mots de basse fréquence sont identifiés plus lentement que ceux de moyenne fréquence, qui eux-mêmes sont identifiés plus lentement que les mots de haute fréquence.

Pour les items préfixés, l'effet global de fréquence est significatif par sujet ($F_1(2,70) = 33.14$; $p < .001$) et par item ($F_2(2,54) = 4.92$, $p < .01$). Les comparaisons spécifiques (t de Student unilatéraux) montrent que la différence entre les items de haute fréquence et ceux de fréquence médiane est significative dans l'analyse par sujet ($t_1(35) = 6.46$, $p > .001$) et présente une tendance dans l'analyse par item ($t_2(27) = 1.27$, $p = .1$). La différence entre les mots de fréquence médiane et ceux de basse fréquence est significative par sujet ($t_1(35) = 3.98$, $p < .001$) et par item ($t_2(27) = 2.05$, $p < .03$).

Pour les mots suffixés, l'effet global de fréquence est significatif par sujet ($F_1(2,70) = 17.09$, $p < .001$) et par item ($F_2(2,52) = 5.5$, $p < .007$). Les comparaisons spécifiques par sujet et par item montrent que la différence entre les items de haute fréquence et ceux de fréquence médiane est significative ($t_1(35) = 2.9$, $p < .003$ et $t_2(27) = 1.7$, $p < .05$), ainsi que celle entre les mots de fréquence médiane et ceux de basse fréquence ($t_1(35) = 4.07$, $p < .001$; $t_2(28) = 1.69$, $p < .05$). On observe donc un effet de la fréquence de surface pour les deux types de mots morphologiquement complexes.

Discussion Générale

Nos expériences mettent en évidence un effet de la fréquence de surface pour les mots préfixés et pour les mots suffixés. Compte tenu du fait que les mots de différente fréquence appartiennent à des membres d'une même famille morphologique, l'effet observé ne peut pas être attribué à une différence de fréquence cumulée. Cet effet traduit la présence d'un clair effet de fréquence de surface pour des mots complexes dont le point

d'unicité précède la fin de la réalisation acoustique. Nous avons également observé que cet effet est obtenu aussi bien pour les triplets de mots dont l'ordre objectif de fréquence s'accorde avec le jugement subjectif des sujets que pour ceux pour lesquels cet accord n'est pas aussi strict.

A notre connaissance, cette expérience est la première à avoir abordé d'une manière systématique en présentation auditive, et avec trois gammes différentes de fréquence, l'étude de l'effet de fréquence pour des mots longs, morphologiquement complexes. Comme nous l'avons signalé dans l'introduction, les seules études systématiques sur l'effet de fréquence en présentation auditive ont été effectuées préalablement par Connine et al. (1990, 1993) sur des mots courts monomorphémiques.

Comme nous l'avons déjà vu dans la partie introductive de cet article, la présence d'un effet de fréquence de surface pour ces mots est un indice du traitement de leur forme globale. Sur ce point, nos résultats suggèrent que, pour les mots préfixés comme pour les mots suffixés, leur forme globale joue un rôle déterminant sur la durée des procédures d'identification. Il est important de souligner cependant que cela ne signifie pas qu'il n'y a pas décomposition du mot en ses constituants morphémiques, mais plus précisément qu'à un moment donné du traitement, la forme globale du mot est prise en compte par les procédures d'identification. De même, le fait d'avoir observé un effet comparable de fréquence pour les mots préfixés et pour les mots suffixés ne signifie pas que l'analyse perceptive de ces mots soit de même nature.

Dans des expériences précédentes (Meunier et Segui, 1999) nous avons obtenu des résultats qui suggèrent que, lors de leur traitement, les mots suffixés dérivés d'une même racine sont en compétition sur la base de leur fréquence de surface. Afin d'interpréter cet effet, nous avons proposé que, compte tenu de l'organisation séquentielle de ces items en racine+affixe, leur accès se fait à partir de la composante racine. L'accès à la racine donnerait accès à la "famille morphologique" dont les membres sont hiérarchisés en termes de fréquence. L'effet de fréquence de surface serait alors la conséquence de cette organisation hiérarchique des membres de la famille. Les membres les plus fréquents auraient un niveau d'activation plus élevé que les membres les moins fréquents. Une interprétation alternative, compatible avec la présence d'un effet de surface, consiste à supposer que, tandis que les mots suffixés de haute fréquence seraient accédés d'une manière "directe", ceux de basse fréquence le seraient suite à une décomposition morphologique (voir sur ce point, le modèle MRM de Frauenfelder et Schreuder, 1992).

En ce qui concerne les mots préfixés, le mécanisme en jeu est vraisemblablement

différent car les résultats obtenus avec ce type de mots, et en particulier l'absence d'un effet de la fréquence cumulée (Meunier, 1997), suggèrent que leur accès n'implique pas une décomposition morphologique. Il semblerait donc que c'est la forme globale du mot qui constitue le facteur déterminant pour l'accès. Il faut noter cependant que ce mode de traitement "continu" des mots préfixés pourrait comporter des exceptions. En effet, certaines données récentes suggèrent que certains mots préfixés pourraient être soumis à un processus de décomposition. Les mots susceptibles de donner lieu à cette forme d'analyse seraient ceux qui comportent une séquence initiale de phonèmes ayant presque uniquement une fonction affixale. C'est le cas des préfixes tels que "anti", "contre", "proto", etc. (Laudana, Burani, et Cermele, 1994 ; Wurm, 1997). Pour les autres types de mots préfixés, une forme de décomposition morphémique pourrait intervenir à une étape post-accès de traitement (Meunier, 1997).

Références Bibliographiques

- Balota, D. A., et Chumbley, J. I. (1984). Are lexical decisions a good measure of lexical access? The role of word frequency in the neglected decision stage. *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, **10**, 340-357.
- Bates, E., Devescovi, A., Pizzamiglio, L., D'Amico S., et Hernandez, A. (1995). Gender and lexical access in Italian. *Perception & Psychophysics*, **57(6)**, 847-862.
- Broadbent, D. E. (1967). Word-frequency effect and response bias. *Psychological Review*, **74**, 504-506.
- Burani, C. et Caramazza, A. (1987). Representation and processing of derived words. *Language & Cognitive Processes*, **2**, 217-227.
- Colé, P., Beauvillain, C. et Segui, J. (1989). On the representation and processing of prefixed and suffixed derived words : A differential frequency effect. *Journal of Memory & Language*, **28**, 1-13.
- Connine, C. M., Mullenix, J., Shernoff, E., et Yelen, J. (1990). Word familiarity and frequency in visual and auditory word recognition. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, & Cognition*, **16(6)**, 1084-1096.
- Connine, C. M., Titone D. et Wang J. (1993). Auditory word recognition : extrinsic and intrinsic effects of word frequency. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, & Cognition*, **19(1)**, 81-94.
- Dupoux, E., et Mehler, J. (1990). Monitoring the Lexicon with Normal and Compressed Speech: Frequency Effects and the Prelexical Code. *Journal of Memory & Language*, **29**, 316-335.
- Ferreira, F., Henderson, J. M., Anes, M. D., Weeks, P. A., et McFarlane, D. K., (1996). Effects of lexical frequency and syntactic complexity in spoken-language comprehension : evidence from the auditory moving-window technique. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, & Cognition*, **22(2)**, 324-335.
- Forster, K. I. (1976). Accessing the mental lexicon. Dans E. C. T. Warker and R. J. Wales (Eds.), *New Approaches to Language Processes*. Amsterdam: North-Holland.
- Forster, K. I. (1978). Accessing the mental lexicon. Dans E. C. Walker (Ed), *Exploration in the biology of Language*, Assocks, Harvester Press.
- Forster, K. I. (1979). Levels of processing and the structure of the language processor. Dans W. E. Cooper and E. C. T. Walker (Eds.), *Sentence Processing : Psycholinguistic Studies Presented to Merrill Garrett*. Cambridge, MA : MIT Press.

- Forster, K., et Chambers, S. M. (1973). Lexical access and naming time. *Journal of verbal learning & verbal behavior*, **12**, 627-635.
- Geffen, G., Stierman, I. et Tildesley, P. (1979). The effect of word length and frequency on articulation and pausing during delayed auditory feedback. *Language & Speech*, **22(2)**, 191-199.
- Holmes, V. M., et O'Regan, J. K. (1992). Reading derivationally affixed french words. *Language & Cognitive processes*, **7(2)**, 163-192.
- Howes, D. (1957). On the relationship between intelligibility and frequency of occurrence of English words. *Journal of Acoustical Society of America*, **29**, 296-305.
- Howes, D., et Solmon, R. L. (1951). Visual duration thresholds as a function of word probability. *Journal of Experimental Psychology*, **41**, 401-410.
- Humphreys, G. W., Besner, D., et Quinlan, P. T. (1988). Event perception and the word repetition effect. *Journal of Experimental Psychology : General*, **117(1)**, 51-67.
- Imbs, P. (1971). *Trésor de la langue Française*. Dictionnaire des Fréquences, Paris : Klincksieck.
- Jacoby, L. L., et Dallas, M. (1981). On the relationship between autobiographical memory and perceptual learning. *Journal of Experimental Psychology : General*, **110(3)**, 306-340.
- Landauner, T. K., et Streeter, L. A. (1973). A structural difference between common and rare words : failure of equivalence assumptions for theories of word recognition. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, **12**, 119-131.
- Luce, P. (1986). *Neighborhoods of words in the mental lexicon*. Unpublished doctoral dissertation, Indiana University, Bloomington.
- 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. Dans G. Altmann (Ed.), *Cognitive models of speech processing : Psycholinguistic & computational perspectives*. Cambridge, MA : MIT Press, 148-172.
- Marslen-Wilson, W. D., et Welsh, A. (1978). Processing interactions and lexical access during word recognition in continuous speech. *Cognitive Psychology*, **10**, 29-63.
- McClelland, J. & Rumelhart, D.E. (1981). An interactive activation model of context effects in letter perception: I. An account of basic findings. *Psychological Review*, **88(5)**, 375-407.
- Meunier, F. (1997). *Morphologie et traitement du langage parlé*. Thèse de 3^{ème} cycle, Université René Descartes, Paris.
- Meunier, F. et Segui, J. (1999) Frequency Effects in Auditory Word Recognition: The Case

of Suffixed Words, *Journal of Memory and Language* (sous-presse).

Monsell, S., Doyle, M. C. et Haggard, P. N. (1989). Effects of frequency on visual word recognition tasks : Where are they ? *Journal of Experimental Psychology General*, **118** (1), 43-71.

Morton, J. (1969). Interaction of information in word recognition. *Psychological Review*, **76**, 165-178.

Morton, J. (1982). Desintegrating the lexicon. Dans J. Mehler, E. T. C. Walker, et M. Garrett (Eds.), *Perspectives in mental representation*. Hillsdale, NJ : Erlbaum.

Oldfield, R. C. et Wingfield, A. (1965). Response latencies in naming objects. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **17**, 273-281.

Paap, K. R., McDonald, J. E., Schvaneveldt, R. W., et Noel, R. W. (1987). Frequency and pronounceability in visually presented naming and lexical decision tasks. Dans M. Coltheart (Ed.), *Attention and Performance XII : The Psychology of Reading*. Hillsdale, N. J. : Erlbaum, 222-243.

Pollack, I., Rubinstein, H., et Decker, L. (1960). Analysis of the correct responses to an unknown message set. *Journal of the Acoustical Society of America*, **32**, 454-457.

Plourde, C.E., Besner, D. (1997) On the Locus of the Word Recognition Effect in Visual Word Recognition, *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 51(3), 181-194.

Rubenstein, H., Garfield, L. et Millikan, J. (1970). Homographic entries in the internal lexicon. *Journal of verbal learning & verbal behavior*, **9**, 487-494.

Savin, H. (1963). Word frequency effects and error in the perception of speech. *Journal of the Acoustical Society of America*, **35**, 200-206.

Segui, J., Frauenfelder, U. (1986) The effects of lexical constraints upon speech perception, In F. Klink and H. Haggendorf (Eds), *Human Memory and Cognitive Capabilities*, Amsterdam, North-Holland, 795-808.

Segui, J., Melher, J., Frauenfelder, U. et Morton, J. (1982). The word frequency effect and lexical access. *Neuropsychologia*, **20(6)**, 615-627.

Taft, M. (1979). Recognition of affixed words and the word frequency effect. *Memory & Cognition*, **7(4)**, 263-272.

Taft, M., et Hambly, G. (1986). Exploring the Cohort Model of spoken word recognition. *Cognition*, **22**, 259-282.

Taft, M., Hambly, G., & Kinoshita, S. (1986). Visual and auditory recognition of prefixed words. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **38 A**, 351-366.

Tyler, L. K. (1984). The structure of the initial cohort : Evidence from gating. *Perception & Psychophysics*, **36**, 417-427.

Wright, C. E. (1979). Duration differences between rare and common words and their implications for the interpretation of word frequency effects. *Memory & Cognition*, **7**, 411-419.

Wurm, L. H. (1997). Auditory processing of prefixed English words is both continuous and decompositional. *Journal of Memory and Language*, **37**, 438-461.

Note des auteurs

La recherche présentée a été réalisée grâce à une bourse du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche.

La correspondance concernant cet article doit être adressée à Fanny Meunier, Laboratoire Dynamique du Langage, Institut des Sciences de l'Homme, 14 avenue Berthelot, F-69363 Lyon Cedex 07. Le courrier électronique peut également être utilisé : fanny.meunier@univ-lyon2.fr.

ANNEXE I : MATERIEL DE L'EXPERIENCE 1.

Les fréquences sont exprimées en nombre d'occurrences sur un million (source : T. L. F. (1971)).

Items	Fréquence	Items	Fréquence
décomposer	15	recomposer	3
reconnaître	244	méconnaître	11
redire	14	dédire	1
enlever	81	prélever	7
remarquer	120	démarquer	1
immobiliser	15	démobiliser	1
disparaître	104	comparaître	5
emporter	133	déporter	3
déposer	42	apposer	2
détendre	12	distendre	1
déborder	30	transborder	0
accourir	21	encourir	2
rejoindre	74	disjoindre	1
relier	72	allier	24
ramener	105	surmener	4
remettre	126	entremettre	1
renier	18	dénier	3
prénom	8	pronom	1
sursauter	9	tressauter	2
retirer	106	soutirer	2
abaisser	21	rebaïsser	0
déboucher	23	reboucher	0
recommander	28	décommander	1
découper	20	surcouper	0
refaire	28	parfaire	3
confondre	45	refondre	1
dépasser	79	surpasser	6
détacher	71	entacher	2
retourner	191	contourner	9
renverser	53	reverser	1

ANNEXE II : MATERIEL DE L'EXPERIENCE 2.

Les fréquences sont exprimées en nombre d'occurrences sur un million (source : T. L. F. (1971)).

Mots **suffixés** “ fortement corrélés ”:

Fréquence élevée		Fréquence moyenne		Fréquence Basse	
meurtrier	14	meurtrir	4	meurtrissure	2
égalité	18	égaler	9	égalitaire	1
intensité	24	intensément	3	intensifié	2
comparaison	26	comparable	13	comparatif	1
flotter	28	flotteur	1	flottaison	0
généralement	29	généralité	7	généralisable	0
finalelement	30	finalité	8	finaliser	0
enfantin	31	enfantillage	7	enfantement	2
bêtise	32	bêtement	6	bêtifier	0
chevalier	33	chevalerie	4	chevalin	1
brouillard	35	brouiller	21	brouillage	0
central	41	centrer	5	centration	0
faiblesse	63	faiblir	6	faiblard	0
différence	72	différer	27	différentiel	1
humanité	107	humanisme	9	humanisé	1

Mots **suffixés** “ faiblement corrélés ” :

Fréquence élevée		Fréquence moyenne		Fréquence Basse	
cuisinier	7	cuisiner	2	cuisinage	0
complexité	13	complexion	1	complexement	0
jardinier	16	jardinier	3	jardinage	1
dramatique	24	dramaturge	3	dramatiser	2
distinction	34	distinctement	9	distinctif	2
original	35	originel	16	originaire	5
vieillard	59	vieillir	16	vieillot	3
création	62	créateur	44	créatif	0
disposition	71	disponible	11	dispositif	6
grandeur	72	grandiose	9	grandement	5
division	82	diviser	35	divisible	1
destiné	86	destination	9	destinataire	2
direction	89	directeur	52	directive	4
entraîner	97	entraînement	11	entraîneur	1
fixer	110	fixement	12	fixateur	0

ANNEXE II (suite) : MATERIEL DE L'EXPERIENCE 2.

Les fréquences sont exprimées en nombre d'occurrences sur un million (source : T. L. F. (1971)).

Mots **préfixés** “ fortement corrélés ” :

Fréquence élevée		Fréquence moyenne		Fréquence Basse	
détailler	9	entailler	1	retailer	0
découper	12	recouper	2	entrecouper	1
débrouiller	13	embrouiller	10	rebrouiller	0
parcourir	28	accourir	21	encourir	2
renverser	28	déverser	5	reverser	1
enchanter	34	déchanter	1	rechanter	0
abattre	36	débatte	18	rebattre	1
déposer	42	transposer	7	apposer	2
réaction	45	inaction	3	exaction	1
transformer	59	déformer	16	préformer	2
rejoindre	74	adjoindre	2	déjoindre	0
enfoncer	75	défoncer	7	refoncer	0
reposer	86	interposer	8	apposer	2
disparaître	104	reparaître	29	transparaître	4
apporter	201	reporter	23	colporter	2

Mots **préfixés** “ faiblement corrélés ” :

Fréquence élevée		Fréquence moyenne		Fréquence Basse	
remettre	126	transmettre	18	démètre	8
démêler	9	emmêler	1	remêler	0
empresser	18	oppresser	8	compressé	0
uniforme	24	conforme	15	diforme	3
refaire	28	défaire	17	parfaire	3
défiler	30	enfiler	10	effiler	3
aborder	42	déborder	30	reborder	0
emmener	50	démener	4	surmener	1
attirer	56	étirer	10	soutirer	1
réclamer	57	proclamer	22	déclamer	4
enlever	60	prélever	3	soulever	1
remplacer	63	déplacer	29	replacer	7
dépasser	79	repasser	20	surpasser	6
étendre	87	détendre	12	distendre	1
parvenir	94	advenir	13	subvenir	1