

Densité des systèmes vocaliques et traitement cognitif des unités sonores dans différentes langues

Christine Meunier

► **To cite this version:**

Christine Meunier. Densité des systèmes vocaliques et traitement cognitif des unités sonores dans différentes langues. 2005. hal-00003681

HAL Id: hal-00003681

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00003681>

Submitted on 20 Jan 2005

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Densité des systèmes vocaliques et traitement cognitif des unités sonores dans différentes langues

Responsable scientifique: Christine MEUNIER

Christine MEUNIER
Laboratoire Parole et Langage
CNRS. UMR 6057 - Université de Provence
29 avenue Robert Schuman
13621 Aix-en-Provence Cedex
Tél.: 04 42 95 36 22

Sous-thèmes dont relève ce projet :

Phonétique
Phonologie
Parole
Oral

Équipes partenaires

- Laboratoire de phonétique (Université Autonome de Barcelone – ESPAGNE)
- Division of Cognitive & Behavioral Neurology (Brigham and Women's Hospital – Harvard Medical School – USA)

Résumé signalétique

Ce travail a pour objectif de comprendre comment la « densité » du système vocalique d'une langue, c'est-à-dire le nombre faible ou important de voyelles, joue un rôle dans la production et la perception des voyelles. Autrement dit, lorsqu'une langue possède peu de voyelles, les auditeurs de cette langue perçoivent-ils des catégories phonétiques plus larges que les auditeurs d'une langue dont le système vocalique est très dense? Pour répondre à cette question, nous avons comparé trois langues dont le système vocalique est différent: le français (10 voyelles), l'anglais (10 voyelles) et l'espagnol (5 voyelles). Ce travail repose sur une comparaison entre production de la parole et traitement cognitif des unités sonores du langage. Nous avons abordé trois aspects méthodologiques: l'observation des réalisations phonétiques, l'analyse comportementale, l'enregistrement des potentiels évoqués.

Les résultats des analyses acoustiques (production de la parole) montrent que la taille des catégories semble proche pour les trois langues. En revanche, les premières analyses comportementales (perception) mettent en évidence des espaces perceptifs différents: les Espagnols perçoivent des unités plus larges. Il semble donc que l'hypothèse selon laquelle la densité d'un système influence la taille des catégories phonétiques soit infirmée en production et confirmée en perception. Par ailleurs, les expériences portant sur les potentiels évoqués ont pu mettre en évidence le fait que des auditeurs français produisent des réponses auditives et cognitives différentes. Autrement dit, les francophones associent dans une même catégorie deux sons anglais qu'ils distinguent en revanche à un niveau précoce d'audition pré-attentive.

Mots-clés: Universaux linguistiques • Systèmes vocaliques • Perception • Variation • Potentiels Evoqués.

Participants: Phonétique: 3; Psychologie: 1; Neurosciences: 3

Nombre d'hommes-mois: 32

Rappel des enjeux et objectifs fixés à l'origine

Depuis quelques années, les recherches sur le fonctionnement du cerveau mettent l'accent sur les processus liés au traitement du langage humain. La variabilité des messages sonores est, entre autres, un véritable défi à la compréhension des mécanismes mentaux liés au traitement du langage. Plus précisément, l'aptitude à « catégoriser », autrement dit, à regrouper plusieurs unités physiques sous une même représentation, semble être une faculté d'adaptation des êtres vivants leur permettant de se représenter le monde en sélectionnant les « données utiles » de leur environnement. Si cette faculté n'est pas spécifique au langage, la diversité des langues du monde est probablement l'un des meilleurs exemples du paradoxe existant entre l'universalité d'un fonctionnement cognitif et l'adaptation spécifique à un milieu linguistique. C'est justement ce paradoxe que nous nous proposons d'aborder ici : existe-t-il des caractéristiques universelles dans le traitement du langage par l'humain ? Si oui, cette universalité se trouve-t-elle au sein des unités sonores elles-mêmes ? Ou bien dans notre faculté cognitive à les organiser ?

Notre objectif est de comprendre comment la « densité » du système vocalique d'une langue, c'est-à-dire le nombre faible ou important de voyelles, joue un rôle dans la production et la perception des voyelles. Autrement dit, lorsqu'une langue possède peu de voyelles, les auditeurs de cette langue perçoivent-ils

des catégories phonétiques plus larges que les auditeurs d'une langue dont le système vocalique est très dense ? Pour répondre à ces questions, nous comparons trois langues dont le système vocalique est différent : le français, l'espagnol et l'anglais. Ce travail repose sur une comparaison entre production de la parole et traitement cognitif des unités sonores du langage. Nous prévoyons trois aspects méthodologiques : l'observation des réalisations phonétiques, l'analyse comportementale, l'enregistrement des potentiels évoqués.

Qu'il s'agisse de production ou de perception, plusieurs hypothèses sont envisageables : 1/ L'espace vocalique est fonction de la densité du système et dans ce cas, l'espace couvert par un phonème d'une langue A recouvre l'espace de deux phonèmes d'une langue B ; 2/ L'espace vocalique est constant, quelque soit la densité du système ; dans ce cas, l'espace acoustico-articulatoire entre deux voyelles est inexploité pour les langues dont le nombre de voyelles est réduit ; 3/ L'espace vocalique est fixe, mais des voyelles considérées comme semblables d'un point de vue phonologique sont produites et/ou perçues différemment, ainsi le /a/ espagnol serait différent du /a/ français ; dans ce cas, c'est la taille du système, elle-même qui varierait en fonction de la densité du système vocalique. Ces trois hypothèses sont évaluées aussi bien en production qu'en perception de la parole.

Résumé des résultats effectivement atteints

Analyses de la production des voyelles

Les résultats des analyses de production mettent en évidence les faits suivants : les locuteurs hispanophones produisent des voyelles bien distinctes pour lesquelles il n'est pas observé de chevauchement de catégorie. À l'inverse, pour les locuteurs francophones et surtout anglophones on observe un léger chevauchement de catégories dû au plus grand nombre de voyelles. La densité du système vocalique ne semble pas avoir d'incidence sur la production des voyelles : la taille des espaces de production est semblable pour les trois langues, mais pour les hispanophones, il n'y a pas de chevauchement car le nombre de voyelles est moindre dans un même espace global. La faible densité du système vocalique espagnol n'a donc pas occasionné de plus grands espaces de production, c'est donc la seconde hypothèse qui semble ici être confirmée : la taille des espaces de production de voyelles est constante, quelle que soit la densité du système. Par ailleurs, la troisième hypothèse semble infirmée : il n'y a pas de réorganisation globale du système en fonction de la densité.

Expériences comportementales

Les résultats des premières expériences comportementales montrent que les espaces de perception sont plus larges pour les Espagnols. En effet, les auditeurs espagnols ne semblent pas avoir de problème pour catégoriser des voyelles n'appartenant pas à leur système vocalique. Ces voyelles sont assimilées à l'une des cinq voyelles de leur système. Mais cette assimilation n'est pas systématique : ainsi, le /y/ français est

identifié comme /u/ dans 74 % des cas et comme /i/ dans 21 %. Pour les trois langues, on observe ce type de résultat, ce qui signifie que les stimuli acoustiques étrangers se situent probablement aux frontières phonétiques de catégories. Il semble que ce soient les auditeurs anglophones qui aient eu le plus de difficultés à catégoriser. Cette observation semble conforme aux observations sur la production des voyelles anglaises pour lesquelles d'importants chevauchements de catégories ont été observés.

Par ailleurs, nous avons pu constater avec surprise qu'il y avait une assez bonne correspondance perceptive entre les unités phonologiques semblables dans les trois langues. Autrement dit, les cinq voyelles /a/, /e/, /i/, /o/ et /u/ présentes dans les trois langues semblent être perçues correctement par l'ensemble des auditeurs des trois langues, ce qui infirme notre troisième hypothèse.

Ces résultats suggèrent que la taille des catégories est semblable pour les trois langues en production mais différente en perception (les Espagnols perçoivent des unités plus larges). Il semble donc que l'hypothèse selon laquelle la densité d'un système influence la taille des catégories phonétique soit *infirmée en production et confirmée en perception*.

Potentiels évoqués

Dans une première expérience, les résultats ont montré que les sujets français entendent une différence acoustique entre trois stimuli anglais (de fond « heed », de référence « had », oddball « hid ») révélée par les différentes amplitudes de la MMN. Cette dernière serait le reflet d'un processus précoce d'audition pré-

attentive. La P300 générée par le stimulus de référence et par le stimulus oddball indiquerait que le stimulus oddball ne diffère pas du stimulus de fond uniquement à un niveau sensoriel (acoustique), mais également à un niveau cognitif.

Dans une deuxième expérience, le stimulus de fond a été changé (« head »). Les résultats ont montré que les trois stimuli ont été distingués à un niveau sensoriel (acoustique). En revanche, le stimulus oddball (hid,/I/), qui est identique dans

les deux expériences, n'a pas généré ici d'onde P300. Ceci montre que le processus cognitif postérieur au traitement acoustique présent pour le stimulus de référence est absent dans le cas stimulus oddball. Ces résultats nous indiquent que les sujets francophones assimilent le son/I/anglais au/e/français (et non au/i/français, ce qui est confirmé par les expériences comportementales), bien qu'ils distinguent ces deux sons à un niveau sensoriel.

Publications issues du projet

Frenck-Mestre, C., Meunier, C. (2001) « How Plastic is the Brain When It Comes To Perceiving Language? Evidence from Behavioural Data and ERPs », *Proceedings of 12th Conference of the European Society for Cognitive Psychology*, Edinburgh, September 2001.

Meunier C. (2002) « Le traitement de la variabilité dans la parole. aspects théoriques et méthodologiques », *Travaux Interdisciplinaires du Laboratoire Parole et Langage d'Aix-en-Provence*, 69-90.

