



**HAL**  
open science

## Comment l'oreille de présentation affecte-t-elle la capacité des francophones à discriminer des contrastes accentuels natifs et non-natifs ?

Amandine Michelas, Sophie Dufour

### ► To cite this version:

Amandine Michelas, Sophie Dufour. Comment l'oreille de présentation affecte-t-elle la capacité des francophones à discriminer des contrastes accentuels natifs et non-natifs?. 6e conférence conjointe Journées d'Études sur la Parole (JEP, 33e édition), Traitement Automatique des Langues Naturelles (TALN, 27e édition), Rencontre des Étudiants Chercheurs en Informatique pour le Traitement Automatique des Langues (RÉCITAL, 22e édition), 2020, Nancy, France. pp.463-471. hal-02798573v2

**HAL Id: hal-02798573**

**<https://hal.science/hal-02798573v2>**

Submitted on 18 Jun 2020 (v2), last revised 23 Jun 2020 (v3)

**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.

# Comment l'oreille de présentation affecte-t-elle la capacité des francophones à discriminer des contrastes accentuels natifs et non-natifs ?

Amandine Michelas<sup>1</sup> Sophie Dufour<sup>1</sup>

(1) Aix Marseille Univ, CNRS, LPL, Aix-en-Provence, France  
michelas@lpl-aix.fr, sophie.dufour@lpl-aix.fr

## RÉSUMÉ

---

Dans cette étude, nous avons examiné la capacité des auditeurs francophones natifs à percevoir la variation accentuelle en manipulant l'oreille de présentation des mots. Deux contrastes accentuels ont été testés : un contraste natif (/balɔ̃/-/ba'lɔ̃/) et un contraste non-natif (/balɔ̃/-/ba'lɔ̃/). Dans une tâche ABX, les participants entendaient trois mots produits par trois locuteurs différents et devaient déterminer si X était identique à A ou à B. Les stimuli A et B différaient sur l'accent (/balɔ̃/-/ba'lɔ̃/), sur un phonème (/ba'lɔ̃/-/ba'lɔ̃/) ou sur l'accent et un phonème (/balɔ̃/-/ba'lɔ̃/). Les résultats ont montré des difficultés persistantes pour le contraste non-natif quelle que soit l'oreille de présentation. Par contre, pour le contraste natif, des meilleures performances ont été observées lorsque les mots étaient présentés dans l'oreille gauche. D'une façon générale, notre étude montre que la variation accentuelle présente au niveau du mot est traitée par les auditeurs francophones natifs comme de la variation de surface.

## ABSTRACT

---

### **How does the ear of presentation affect the ability of French listeners to discriminate native and non-native accentual contrasts?**

In this study, we examined the ability of French listeners to perceive accentual variation by manipulating the ear of words presentation. Two accentual contrasts were tested : a native (/balɔ̃/-/ba'lɔ̃/ “ball”) and a non-native (/balɔ̃/-/ba'lɔ̃/) contrasts. In an ABX task, in which participants heard three words produced by three different speakers, participants had to determine whether X was identical to A or to B. The stimuli and A and B varied in accent (/balɔ̃/-/ba'lɔ̃/), in one phoneme (/ba'lɔ̃/-/ba'lɔ̃/ “bundle-ball”) or both in accent and in one phoneme (/balɔ̃/-/ba'lɔ̃/). The results showed persistent difficulty for the non-native contrast regardless of the ear of presentation. By contrast, for the native contrast, better performance was observed when words were presented in the left ear. Together, these results show that French native listeners process accentual variation that affects the word level as surface variation.

**MOTS-CLÉS :** Perception de la parole, variation de la parole, avantage hémisphérique droit, oreille de présentation, contraste accentuel, prosodie, français.

**KEYWORDS:** Speech perception, speech variation, right hemisphere advantage, ear of presentation, accentual contrast, prosody, French.

---

# 1 Introduction

Une des caractéristiques les plus frappantes de la prosodie du français est que l'accent (c'est-à-dire la mise en valeur d'une syllabe d'un point de vue acoustique) est déterminé de façon post-lexicale et ne permet donc pas de créer deux mots de sens différents. A cause de cela, il est bien connu que les auditeurs francophones natifs ont des difficultés à discriminer deux items qui diffèrent du point de vue de la position de l'accent (ex. BEbe /'bebe/ « il/elle boit » et beBE /be'be/ « bébé » en espagnol; Dupoux, Pallier, Sebastian-Gallés & Mehler, 1997; Dupoux, Peperkamp & Sebastian-Gallés, 2001; Dupoux, Peperkamp & Sebastian-Gallés, 2010; Peperkamp, Vendelin & Dupoux, 2010; Rahmani, Rietveld & Gussenhoven, 2010). Le terme de « surdité à l'accent » a d'ailleurs été employé pour qualifier la faible sensibilité des auditeurs francophones natifs aux variations accentuelles qui affectent le mot. Cependant, des études récemment menées dans notre laboratoire (Michelas, Frauenfelder, Schön & Dufour, 2016; Michelas, Esteve-Gibert & Dufour, 2018) ont montré que cette faible sensibilité aux variations accentuelles n'est pas vraie pour tous les contrastes accentuels. En effet, nous avons montré que les auditeurs du français sont pleinement capables de différencier un mot accentué d'un mot non-accentué, c'est-à-dire de différencier les contrastes accentuels qu'ils produisent et perçoivent continuellement dans la vie de tous les jours. En nous basant sur des études précédentes, montrant que la variation dans le signal de parole est prioritairement prise en charge par l'hémisphère cérébral droit lorsqu'elle n'est pas distinctive au niveau du mot (Van Lancker & Canter, 1982 ; Von Kriegstein, Eger, Kleinschmidt & Giraud, 2003; Gonzalez & McLennan, 2007), la présente étude a pour objectif d'examiner le rôle de l'oreille de présentation dans la discrimination de contrastes accentuels par des auditeurs francophones natifs. Plus particulièrement, nous nous attendons à observer de meilleures performances dans la discrimination de contrastes qu'ils soient natifs ou non-natifs lorsque le traitement est contraint dans l'hémisphère droit, et donc en raison de projections contralatérales, lorsque les mots sont présentés dans l'oreille gauche.

Que savons-nous de la capacité des auditeurs francophones natifs à discriminer des contrastes accentuels ? Dans une étude princeps, Dupoux et ses collaborateurs (Dupoux et al., 1997) ont comparé la capacité des auditeurs francophones et hispanophones natifs à discriminer des contrastes accentuels qui existent en espagnol mais pas en français. Dans une tâche ABX, dans laquelle A, B et X étaient prononcés par trois locuteurs différents, et au cours de laquelle les participants devaient juger si X était identique à A ou à B, les auteurs ont montré que, comparé aux auditeurs hispanophones, les auditeurs francophones avaient plus de difficultés à distinguer deux non-mots qui différaient du point de vue accentuel (FIdape, fiDApe). De plus, contrairement aux auditeurs hispanophones, les auditeurs francophones avaient de moins bonnes performances lorsque les stimuli différaient d'un point de vue accentuel (FIdape, fiDApe) que lorsqu'ils différaient d'un point de vue phonémique (FIdape, LIdape). De manière générale, les résultats obtenus par Dupoux et al. (1997) suggèrent qu'une différence accentuelle est traitée avec plus de difficultés qu'une différence phonémique par les auditeurs francophones natifs. Cependant, cette difficulté des francophones à traiter les contrastes accentuels pourrait être liée au fait que Dupoux et al. (1997) ont utilisé des contrastes de position d'accent qui n'existent pas en français (BOpelo/boPElo et boPElo/bopeLO).

Contrairement à Dupoux et al. (1997), des études récentes (Michelas et al., 2016 ; Michelas et al., 2018) ont examiné la capacité des auditeurs francophones natifs à discriminer des contrastes accentuels qui sont fréquemment rencontrés dans leur langue maternelle. En utilisant le même paradigme expérimental, les auteurs ont répliqué les résultats de Dupoux et al. (1997) qui montrent

que les auditeurs francophones natifs ont plus de difficultés à discriminer deux mots qui diffèrent du point de vue de la position de l'accent (ex. JUry-juRY) que deux mots qui diffèrent d'un point de vue phonémique (ex. juRON-juRY). Cependant, aucune difficulté n'a été observée lorsque les stimuli différaient du point de vue de la présence ou non d'un accent (ex. jury-juRY), c'est-à-dire lorsqu'ils étaient soumis au contraste accentuel auquel ils sont régulièrement exposés dans leur langue native. Une telle observation suggère que les auditeurs francophones natifs ont des difficultés à traiter des contrastes accentuels non-natifs, mais que cette difficulté disparaît dès lors qu'ils ont à discriminer des contrastes accentuels qui existent dans leur langue maternelle.

Dans la mesure où les francophones se sont montrés capables de faire la différence entre un mot accentué et un mot non-accentué (Michelas et al., 2016, 2018), dans une étude récente (Michelas & Dufour, 2019), nous avons examiné si ces variations accentuelles sont susceptibles d'être stockées dans le lexique mental. Dans cette étude, les participants entendaient un premier bloc de stimuli (bloc amorce) puis un second bloc de stimuli (bloc cible) dans lequel des mots du bloc amorce étaient répétés soit avec la même accentuation (banDEAU – banDEAU) soit avec une accentuation différente (bandeau – banDEAU). En comparaison à une condition contrôle dans laquelle amorce et cible n'avaient aucun lien (marron – banDEAU), nous avons rapporté un effet d'amorçage de répétition d'amplitude similaire que les amorces et les cibles soit répétées dans la même accentuation ou non. Un tel résultat laisse donc suggérer que les variations accentuelles ne sont pas stockées dans le lexique mental même si les francophones natifs sont pleinement capables de distinguer une forme accentuée d'une forme non-accentuée.

L'ensemble des études conduites sur le français pourraient donc laisser supposer que la variation accentuelle au niveau du mot serait traitée comme de la variation de surface. Le terme «variation de surface» (souvent utilisé pour désigner la variation indexicale) fait référence à toute variation dans la forme du mot qui n'est pas lexicalement distinctive et qui n'a donc pas d'impact direct sur son activation et sa reconnaissance. Dans cette étude, nous avons testé l'hypothèse selon laquelle la variation accentuelle au niveau du mot en français serait traitée comme de la variation de surface en nous inspirant de l'étude de Gonzalez et McLennan (2007) qui ont montré que la variation liée à l'identité du locuteur est prioritairement prise en charge par l'hémisphère droit (cf. aussi Van Lancker & Canter, 1982; Von Kriegstein et al., 2003). Ces auteurs ont montré que ce type de variation influence le traitement des mots parlés uniquement lorsque les mots sont présentés dans l'oreille gauche et donc, prioritairement traités par l'hémisphère droit<sup>1</sup>. De manière plus précise, dans notre étude, nous nous sommes demandées si les auditeurs francophones ne seraient pas meilleurs pour discriminer des contrastes accentuels lorsque les stimuli sont présentés dans l'oreille gauche. Pour ce faire, nous avons repris la tâche ABX de Dupoux et al. (1997) dans laquelle des participants entendaient trois mots produits par trois locuteurs différents et devaient décider si X était similaire à A ou à B. A et B étaient prononcés par deux voix féminines différentes et X était toujours prononcé par un locuteur masculin. Deux types de contrastes accentuels ont été testés : 1) le contraste accentuel qui existe en français; c.-à-d. la différence entre un mot non-accentué et le même mot portant un accent primaire sur sa dernière syllabe : /balɔ̃/ vs. /ba'lɔ̃/ («contraste accentuel natif») et 2) un contraste de position d'accent qui n'existe pas en français, c.-à-d. la différence entre

---

<sup>1</sup> Même si de façon inévitable, les activations se dissipent d'un hémisphère cérébral à l'autre via les commissures inter-hémisphériques et le corps calleux, manipuler l'hémichamp de présentation s'est avéré particulièrement efficace aussi bien à l'oral (ex. Gonzalez et McLennan, 2007) qu'à l'écrit (ex. Marsolek, 2004) pour évaluer le rôle respectif de chacun des hémisphères dans le traitement de la variation au sein des mots.

un mot porteur d'un accent primaire sur sa syllabe initiale et le même mot porteur d'un accent primaire sur sa syllabe finale<sup>2</sup>: /'balɔ̃/ et /ba'lɔ̃/ («contraste accentuel non-natif»). Au sein de chaque contraste accentuel, les stimuli A et B différaient soit du point de vue accentuel, soit du point de vue phonémique, soit des points de vue accentuel et phonémique. Les participants entendaient les mots soit dans l'oreille gauche soit dans l'oreille droite, tandis qu'un bruit leur était présenté dans l'oreille opposée. Nous nous attendions à ce qu'une différence accentuelle soit traitée avec la même facilité qu'une différence phonémique, que le contraste soit natif ou non-natif, lorsque les mots étaient présentés dans l'oreille gauche et donc prioritairement traités dans l'hémisphère droit.

## Méthodologie

### 2.1 Participants

50 participants droitiers, francophones natifs, entre 18 et 37 ans, ont participé à l'expérience. Ils ont tous rapporté n'avoir aucun trouble auditif ou du langage. 25 participants ont entendu les stimuli dans l'oreille droite tandis que les 25 autres ont entendus les stimuli dans l'oreille gauche.

### 2.2 Matériel

Quatre paires de mots français bisyllabiques, composés de quatre phonèmes, qui différaient sur un phonème (ex. ballon /balɔ̃/ vs. ballot /balɔ/) ont été sélectionnés. Trois locuteurs de langue maternelle française (deux femmes et un homme) ont produit les huit mots cibles (en gras dans les exemples suivants) à l'intérieur de phrases porteuses. A l'intérieur de ces phrases porteuses, les mots cibles étaient soit accentués sur la syllabe finale soit non-accentués en fonction de leur position à l'intérieur du syntagme (ex. [On m'avait parLÉ] [d'un **ballon** maGIQUE] [qui ne se creVAIT] [presque jaMAIS] vs. [On m'avait parLÉ] [d'un petit **baLLON**] [qui ne se creVAIT] [presque jaMAIS]). Les mêmes phrases porteuses que pour la condition non-accentuée ont été utilisées pour obtenir les huit mots qui étaient accentués sur leur syllabe initiale ([On m'avait parLÉ] [d'un **Ballon** maGIQUE] [qui ne se creVAIT] [presque jaMAIS]). Parce qu'il est normalement impossible de trouver des mots qui portent un accent primaire sur leur syllabe initiale en français, nous avons explicitement demandé aux locuteurs de produire artificiellement un accent primaire sur cette syllabe en insistant dessus. Pour éviter les effets de coarticulation liés à la parole en contexte, chaque mot a ensuite été extrait de sa phrase porteuse. Les trois locuteurs entendaient leur propre prononciation des huit mots cibles en isolation et devaient reproduire les différentes versions des mots qu'ils entendaient (cf. Michéas et al., 2016, 2018, 2019 pour une méthodologie similaire). Les phrases produites et les mots présentés en isolation ont été enregistrés avec une fréquence d'échantillonnage de 44 100 Hz et un taux de quantification de 16 bits. Des analyses acoustiques ont ensuite été conduites au moyen du logiciel Praat (Boersma & Weenink, 2019) afin de s'assurer que les mots répétés ont été produits avec les patrons accentuels attendus. Ainsi pour chaque version (non-accentuée, accentuée sur la première syllabe, accentuée sur la dernière syllabe) de chacun des mots, nous avons mesuré la durée des deux syllabes ainsi que le mouvement de f<sub>0</sub> associé à ces syllabes. Des analyses statistiques conduites sur les huit mots cibles, produits par les trois locuteurs, ont ensuite été réalisées sur la durée de la syllabe et la montée de f<sub>0</sub>. Ces analyses ont montré que pour les mots non-accentués, la durée et la montée de f<sub>0</sub> associée à la syllabe initiale n'étaient pas

---

<sup>2</sup> Bien qu'il existe un accent secondaire qui affecte de manière optionnelle la syllabe initiale des mots en français, cet accent n'a pas les mêmes propriétés acoustiques que l'accent primaire sur lequel nous nous focalisons dans cette étude (voir par exemple Welby, 2006).

différentes de celles associées à la syllabe finale [durée de la syllabe :  $t(23)=0.77$ ,  $p > .20$  ; montée de  $f_0$  :  $t(23)=1.31$ ,  $p > .20$ ]. Au contraire, lorsque les mots étaient porteurs d'un accent primaire sur la syllabe initiale, les syllabes initiales étaient plus longues et associées à une montée de  $f_0$  plus importante que les syllabes finales [durée de la syllabe :  $t(23)=7.75$ ,  $p < .0001$  ; montée de  $f_0$  :  $t(23)=13.14$ ,  $p < .0001$ ]. Enfin, lorsque les mots étaient porteurs d'un accent primaire sur la syllabe finale, les syllabes finales étaient plus longues et associées à une montée de  $f_0$  plus importante que les syllabes initiales [durée de la syllabe :  $t(23)=8.05$ ,  $p < .0001$  ; montée de  $f_0$  :  $t(23)=30.19$ ,  $p < .0001$ ]. La valeur efficace des signaux (c'est-à-dire le RMS, *root-mean-square*) a été normalisée à 70 dB pour tous les mots cibles. Les propriétés acoustiques du mot ballon /balɔ̃/ produit dans sa version non-accentuée, avec un accent primaire sur sa dernière syllabe et avec un accent primaire sur sa syllabe initiale sont montrées en Figure 1.

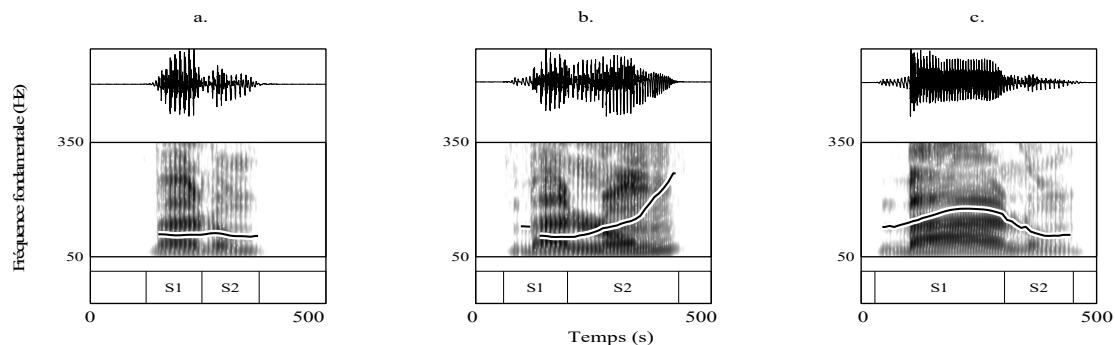


FIGURE 1: Profil phonémique et prosodique du mot ballon dans sa version non-accentuée (a), avec un accent primaire sur sa syllabe finale (b) et avec un accent primaire sur sa syllabe initiale (c).

De façon similaire à Gonzalez & Mc Lennan (2007), un bruit rose était également présenté aux participants dans l'oreille opposée à l'oreille de présentation des mots. Ce type de bruit a été utilisé étant donné qu'il partage certaines caractéristiques avec le signal de parole. En effet, tout comme ce dernier, la densité spectrale de puissance du bruit rose diminue à mesure que la fréquence augmente. Notre fichier contenant du bruit rose avait une durée de 612 ms correspondant à la durée du mot cible le plus long. La valeur efficace du signal contenant ce bruit a été normalisée à 50 dB.

Chaque essai était composé de trois stimuli : A, B et X, avec A et B prononcés par les deux voix féminines et X prononcé par la voix masculine. Pour les deux types de contrastes («*contraste accentuel natif*» et «*contraste accentuel non-natif*»), A et B différaient soit du point de vue accentuel, soit du point de vue phonémique, soit à la fois du point de vue accentuel et phonémique, donnant lieu à 6 conditions expérimentales. Les quatre paires de mots ont été utilisées dans chaque condition expérimentale. Pour chaque paire de mots et à l'intérieur de chaque condition expérimentale, 16 combinaisons ont été utilisées. Ces 16 combinaisons sont le résultat du croisement entre le patron accentuel (2 versions possibles à chaque fois : ex. ballon vs. baLLON), du contenu phonémique (2 mots possibles à chaque fois: ex. ballon vs. ballot), du type de réponse (2 types de réponse : A vs. B) et du type de voix (2 voix : voix féminine 1 vs. voix féminine 2). 384 essais ont ainsi été obtenus (6 conditions expérimentales x 4 paires de mots x 16 combinaisons).

### 2.3 Procédure

Les participants ont été testés dans une chambre sourde et les stimuli ont été présentés au moyen d'écouteurs à un niveau sonore confortable (60 dB) identique pour tous les participants. La moitié d'entre eux a entendu les stimuli dans l'oreille gauche alors que du bruit rose leur était présenté simultanément dans l'oreille opposée. L'autre moitié des participants a entendu les stimuli dans l'oreille droite alors que du bruit rose leur était simultanément présenté dans l'oreille opposée. Chaque essai expérimental était composé de trois stimuli A, B et X séparés par un intervalle de 500

ms. Les participants ont été informés au préalable qu'ils allaient entendre des mots dans une oreille seulement alors que du bruit leur serait simultanément diffusé dans l'oreille opposée. Ils ont également été informé que les deux stimuli A et B présentaient des différences et que le troisième stimuli (X) était soit similaire au premier (A) soit au deuxième (B). La tâche des participants consistait donc à indiquer si X était similaire à A ou à B en appuyant sur un bouton situé sur leur droite ou sur leur gauche. L'ordre de présentation des essais était randomisé et différent pour chaque participant. 1000ms s'écoulaient entre la réponse du participant et le début de l'essai suivant. Les participants ont commencé l'expérience avec un entraînement de 12 essais. L'expérience durait environ 30 minutes.

### 3 Résultats

Le pourcentage de réponses correctes pour l'oreille droite et pour l'oreille gauche en fonction du type de différence (accentuelle, phonémique, accentuelle et phonémique) est présenté en Figure 2 pour le contraste natif et en Figure 3 pour le contraste non-natif.

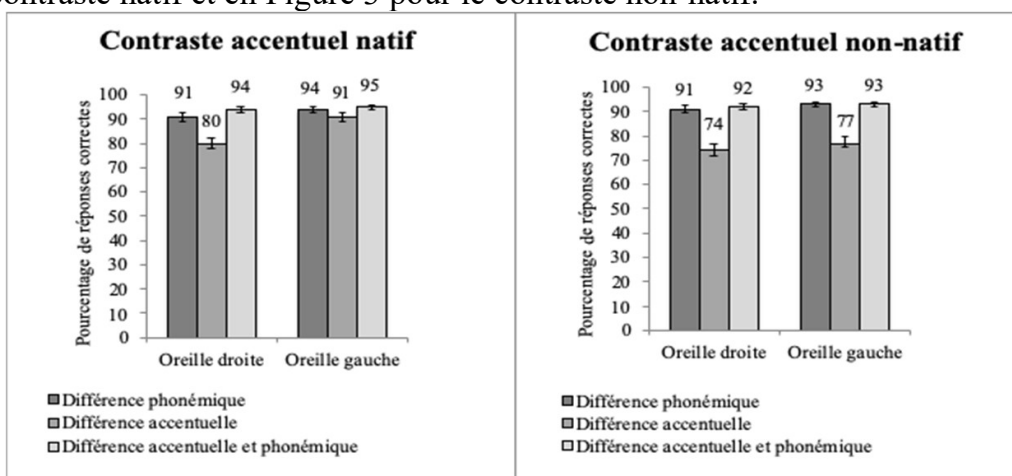


FIGURE 2: Pourcentage de réponses correctes pour le contraste accentuel natif. Les barres d'erreur représentent les erreurs standards. FIGURE 3: Pourcentage de réponses correctes pour le contraste accentuel non-natif. Les barres d'erreur représentent les erreurs standards.

Les réponses données par les participants ont été analysées grâce à un modèle de régressions logit à effets mixtes. Le modèle incluait le type de différence (phonémique, accentuelle, phonémique et accentuelle), le type de contraste accentuel (natif vs. non-natif) et l'oreille de présentation (droite vs. gauche) ainsi que leurs interactions comme effets fixes. Le modèle incluait également des intercepts aléatoires par participant et par item et des pentes aléatoires par participant et par item pour l'effet du type de différence et du type de contraste accentuel (Barr, Levy, Scheepers & Tily, 2013). Notre ensemble de données étant trop volumineux pour les paramètres par défaut de glmer.nb, l'option nAGQ=0 a été implémentée afin de permettre au modèle de converger (Bates, Bolker & Walker, 2016). Le modèle a révélé une interaction type de différence x type de contraste accentuel x oreille de présentation significative ( $X^2= 21.10$  ;  $p < .0001$ ). Cette double interaction a été examinée dans deux modèles mixtes séparés pour le contraste accentuel natif d'une part et pour le contraste accentuel non-natif d'autre part. Les deux modèles incluait le type de différence et l'oreille de présentation comme facteurs fixes, des intercepts aléatoires par participant et par item et des pentes aléatoires par participant et par item pour l'effet du type de différence. L'option nAGQ=0 a été ajoutée aux deux modèles. Les comparaisons multiples ont été obtenues grâce au package multcomp (Bretz, Hothorn & Westfall, 2011) avec une correction de Bonferroni.

Concernant le **contraste accentuel natif**, le modèle a révélé un effet significatif de l'oreille de présentation ( $X^2= 59.26$ ,  $p < .0001$ ) avec plus de réponses correctes lorsque les stimuli étaient présentés dans l'oreille gauche que dans l'oreille droite. L'effet du type de différence était également significatif ( $X^2= 34.32$ ,  $p < .0001$ ) avec plus de réponses correctes dans la condition de différence phonémique que dans la condition de différence accentuelle ( $z=-3.27$ ,  $p < .01$ ) et plus de réponses correctes dans la condition de différence accentuelle et phonémique que dans la condition de différence accentuelle ( $z=-5.25$ ,  $p < .0001$ ). **De manière cruciale, l'interaction entre l'oreille de présentation et le type de différence était significative ( $X^2= 22.09$ ,  $p < .0001$ )**. Lorsque les stimuli étaient présentés dans **l'oreille gauche**, les performances étaient similaires entre les conditions de différence (toutes les p.values  $>.20$ ). Au contraire, lorsque les stimuli étaient présentés dans **l'oreille droite**, le modèle a révélé plus de réponses correctes dans la condition de différence phonémique que dans la condition de différence accentuelle ( $z=-4.71$ ,  $p < .0001$ ) et a également révélé plus de réponses correctes dans la condition de différence accentuelle et phonémique que dans la condition de différence accentuelle ( $z=-7.43$ ,  $p < .0001$ ).

Concernant le **contraste accentuel non-natif**, le modèle a révélé un effet significatif de l'oreille de présentation avec plus de réponses correctes lorsque les stimuli étaient présentés dans l'oreille gauche que dans l'oreille droite ( $X^2= 4.12$ ,  $p < .05$ ). L'effet du type de différence était également significatif ( $X^2= 94.79$ ,  $p < .0001$ ) avec plus de réponses correctes dans la condition de différence phonémique que dans la condition de différence accentuelle ( $z=-7.94$ ,  $p < .0001$ ) et plus de réponses correctes dans la condition de différence accentuelle et phonémique que dans la condition de différence accentuelle ( $z=-9.75$ ,  $p < .0001$ ). De façon inattendue, l'interaction entre l'oreille de présentation et le type de différence n'était pas significative ( $X^2= 2.62$ ,  $p >.20$ ).

## 4 Discussion

Le but de cette étude était d'examiner comment l'oreille de présentation affecte l'utilisation de la variation accentuelle dans la discrimination de mots chez des auditeurs francophones natifs. Nous sommes parties de la présupposition que la variation accentuelle affectant le mot serait traitée par les auditeurs francophones comme de la variation de surface étant donné que celle-ci n'est pas pertinente pour distinguer les mots en français. Plus particulièrement, nous nous attendions à ce qu'une différence d'accent soit traitée avec un même niveau de performance qu'une différence de phonème que le contraste accentuel soit natif ou non quand les mots étaient présentés dans l'oreille gauche et donc prioritairement traités par l'hémisphère droit.

Les résultats observés pour le contraste accentuel natif étaient conformes à notre hypothèse. En effet, nous avons observé des performances similaires dans la discrimination d'un contraste accentuel et dans la discrimination d'un contraste phonémique à la condition que les stimuli soient présentés dans l'oreille gauche. Ainsi lorsque le traitement était contraint dans l'hémisphère droit, les participants traitaient une différence accentuelle avec autant de facilité qu'une différence phonémique. Ces résultats viennent confirmer ceux précédemment obtenus en écoute binaurale (Michelas et al., 2018) montrant que les francophones natifs sont tout à fait capables d'utiliser la présence/absence d'un accent pour discriminer des mots. Par contre, nous avons observé des difficultés dans le traitement de la présence/absence d'un accent lorsque les mots étaient présentés dans l'oreille droite, et donc lorsque le traitement était contraint dans l'hémisphère gauche. Ceci s'est traduit par de moins bonnes performances dans la condition de discrimination accentuelle que dans la condition de discrimination phonémique et ceci malgré le fait que ce contraste soit quotidiennement produit et perçu par les participants dans leur vie quotidienne.



De manière inattendue, aucun effet de l'oreille de présentation n'a été observé lorsque les participants devaient discriminer des contrastes accentuels qui n'existent pas en français. Aussi bien pour l'oreille droite que pour l'oreille gauche de présentation, nos participants francophones natifs avaient plus de difficultés à discriminer un contraste accentuel qu'un contraste phonémique. Un tel résultat vient répliquer les observations faites par Dupoux et al. (1997; voir aussi Dupoux et al., 2001; Dupoux et al., 2010; Peperkamp et al., 2010; Rahmani et al., 2015; Michelas et al., 2018). Ce résultat montre également qu'à partir du moment où un contraste accentuel n'est pas présent dans notre langue, il est extrêmement difficile de remédier aux difficultés de perception de ce contraste. Notre étude vient donc renforcer toutes les études qui ont montré que le système phonologique de la langue native impacte fortement la manière dont nous percevons les sons de parole (voir par ex. Best, McRoberts, Goodell, 2001). En effet, nos résultats montrent que le système prosodique de notre langue maternelle agit lui aussi comme un filtre rendant ainsi difficile la discrimination de contrastes accentuels qui ne sont pas présents dans notre langue maternelle.

Étant donné que l'information prosodique n'est pas pertinente pour distinguer les mots en français, nous avons mis en évidence un avantage de l'hémisphère droit pour le traitement de la prosodie de façon similaire à l'avantage de l'hémisphère droit qui a été observé par Gonzalez et Mc Lennan (2007) pour le traitement de la variation liée à l'identité du locuteur. Le fait que de la variation prosodique au niveau du mot soit traitée comme de la variation de surface par des auditeurs francophones natifs a également été observé dans une étude portant sur les tons (Hallé, Chang & Best, 2004). Dans cette étude, les auteurs ont comparé la manière dont des locuteurs natifs du français et des locuteurs natifs du chinois mandarin percevaient des continuums tonals créés de manière artificielle en manipulant à la fois la  $f_0$  et l'intensité associées aux syllabes porteuses de tons. Dans une tâche ABX où A et B constituaient les extrémités d'un continuum tonal et X variait d'une extrémité à l'autre selon huit étapes, les participants devaient juger si X ressemblait d'avantage à A ou à B. Les résultats montrent que les auditeurs sinophones avaient de meilleures performances lorsque X était proche des extrémités du continuum (étape 2 ou 7) que lorsque X était situé au milieu du continuum (étape 4 ou 5). Au contraire, les auditeurs francophones avaient des performances similaires, quelle que soit la position de X au sein du continuum. Ces résultats montrent donc que les auditeurs sinophones et francophones ne traitent pas l'information prosodique de la même manière. Parce que cette information permet de créer des distinctions de sens au niveau du mot en chinois, les auditeurs natifs de cette langue la perçoivent de façon catégorielle. Par contre, pour les auditeurs francophones natifs, comme cette information ne permet pas de créer des distinctions de sens au niveau de mot, elle est traitée comme de la variation de surface.

Les résultats de la présente étude corroborent également l'hypothèse de Van Lancker (1980) selon laquelle l'hémisphère cérébral prenant en charge l'information prosodique dépendrait du rôle de la prosodie dans la langue. Comme l'information prosodique n'est pas pertinente au niveau du mot en français, il est apparu que c'est l'hémisphère droit qui prend en charge le traitement de cette information pour les francophones natifs. De ce fait, notre étude montre qu'un contraste natif est perçu comme un contraste non-natif lorsque le traitement est contraint dans l'hémisphère non-dominant pour le traitement de la prosodie dans la langue. D'une façon cruciale, notre étude montre aussi qu'un contraste non-natif n'atteint jamais les performances d'un contraste natif et ceci quelle que soit l'oreille de présentation.

En conclusion, il apparaît que les locuteurs francophones natifs utilisent l'information accentuelle qu'ils produisent et perçoivent quotidiennement pour discriminer deux mots. De manière intéressante, notre étude montre qu'ils utilisent d'autant mieux cette information lorsqu'elle est prise en charge par l'hémisphère dominant pour le traitement de la prosodie dans cette langue, autrement dit lorsqu'elle est pris en charge par l'hémisphère droit.

## Références

- BARR, D. J., LEVY, R., SCHEEPERS, C. & TILY, H. J. (2013). Random effects structure for confirmatory hypothesis testing: Keep it maximal. *Journal of memory and language*, 68(3), 255-278.
- BATES, D., B. BOLKER & WALKER, S. 2016. Package ‘lme4’, version 1.1- 12, linear mixed effects models using ‘Eigen’ and S4. Available at: <https://cran.r-project.org/web/packages/lme4/lme4.pdf>.
- BOERSMA, P., & WEENINK, D. (2019). Praat: doing phonetics by computer (Version 6.0.52)[Windows].
- BEST, C. T., McROBERTS, G. W., & GOODELL, E. (2001). Discrimination of non-native consonant contrasts varying in perceptual assimilation to the listener's native phonological system. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 109(2), 775–794.
- BRETZ, F., HOTHORN, T. & WESTFALL, P. (2016). *Multiple comparisons using R*. CRC Press.
- DUPOUX, E., PALLIER, C., SEBASTIÁN-GALLÉS, N. & MEHLER, J. (1997). A destressing “deafness” in French?, *Journal of Memory and Language*, 36, 406-421.
- DUPOUX, E., PEPPERKAMP, S. & SEBASTIÁN-GALLÉS, N. (2001) A robust method to study stress “deafness”. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 110 (3), 1606-1618.
- DUPOUX, E., PEPPERKAMP, S., & SEBASTIÁN-GALLÉS, N. (2010). Limits on bilingualism revisited: Stress ‘deafness’ in simultaneous French–Spanish bilinguals. *Cognition*, 114(2), 266-275.
- GONZÁLEZ, J. & McLENNAN, C. T. (2007). Hemispheric differences in indexical specificity effects in spoken word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 33(2), 410.
- HALLÉ, P. A., CHANG, Y. C. & BEST, C. T. (2004). Identification and discrimination of Mandarin Chinese tones by Mandarin Chinese vs. French listeners. *Journal of phonetics*, 32(3), 395-421.
- MARSOLEK, C. J. (2004). Abstractionist versus exemplar-based theories of visual word priming: A subsystems resolution. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, Section A*, 57(7), 1233-1260.
- MICHELAS, A., & DUFOUR, S. (2019). Are Prosodic Variants Stored in the French Mental Lexicon?. *Experimental Psychology*, 66 (6), 393-401.
- MICHELAS, A., FRAUENFELDER, U. H., SCHÖN, D. & DUFOUR, S. (2016). How deaf are French speakers to stress?. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 139(3), 1333-1342.
- MICHELAS, A., ESTEVE-GIBERT, N. & DUFOUR, S. (2018). On French listeners’ ability to use stress during spoken word processing. *Journal of Cognitive Psychology*, 30(2), 198-206.
- PEPPERKAMP, S., VENDELIN, I. & DUPOUX, E. (2010). Perception of predictable stress: A cross-linguistic investigation. *Journal of Phonetics*, 38(3), 422-430.
- RAHMANI, H., RIETVELD, T. & GUSSENHOVEN, C. (2015). Stress “deafness” reveals absence of lexical marking of stress or tone in the adult grammar. *PloS one*, 10(12).
- VAN LANCKER, D. (1980). Cerebral lateralization of pitch cues in the linguistic signal. *Research on Language & Social Interaction*, 13(2), 201-277.
- VAN LANCKER, D. R. & CANTER, G. J. (1982). Impairment of voice and face recognition in patients with hemispheric damage. *Brain and cognition*, 1(2), 185-195.
- VON KRIEGSTEIN, K., EGER, E., KLEINSCHMIDT, A. & GIRAUD, A. L. (2003). Modulation of neural responses to speech by directing attention to voices or verbal content. *Cognitive Brain Research*, 17(1), 48-55.
- WELBY, P. (2006). French intonational structure: Evidence from tonal alignment. *Journal of Phonetics*, 34(3), 343-37