



HAL
open science

L'interférence interlinguistique: étude comparant le VOT chez des apprenants tardifs, des bilingues simultanés et des monolingues

Andres Felipe Lara, Claire Pillot-Loiseau

► To cite this version:

Andres Felipe Lara, Claire Pillot-Loiseau. L'interférence interlinguistique: étude comparant le VOT chez des apprenants tardifs, des bilingues simultanés et des monolingues. 34e Journées d'Études sur la Parole - JEP2022, Jun 2022, Noirmoutier, France. pp.807-815. hal-03838372

HAL Id: hal-03838372

<https://hal.science/hal-03838372>

Submitted on 3 Nov 2022

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.

L'interférence interlinguistique : étude comparant le VOT chez des apprenants tardifs, des bilingues simultanés et des monolingues

Andres Felipe Lara¹ Claire Pillot-Loiseau¹

(1) Laboratoire de Phonétique et Phonologie (UMR 7018), Paris, France

andres.lara@sorbonne-nouvelle.fr, claire.pillot@sorbonne-nouvelle.fr

RESUME

La présence de différences systématiques entre les monolingues d'une part, les bilingues et apprenants tardifs d'autre part est suggestive d'une interférence interlinguistique. Cette étude préliminaire analyse le *Voice Onset Time* (VOT) des occlusives bilabiales chez des bilingues simultanés anglais-français vivant en France. Nous avons comparé les productions bilingues à celles de monolingues et des Américains apprenant le français tardivement. Une interférence interlinguistique s'est manifestée pour les productions françaises des apprenants tardifs. Aucune différence significative n'a été trouvée pour les bilingues ni en anglais, ni en français. Les bilingues maîtrisent la production de VOT dans les deux langues sans aucun signe de surcharge cognitive. De plus, cette recherche soutient les affirmations d'études précédentes qui avancent que les voyelles fermées /i, y, u/ sont particulièrement sujettes à des valeurs de VOT plus longues, et dans certains cas à l'aspiration de /p/. Aucune tendance n'a été trouvée pour les contextes vocaliques en anglais.

ABSTRACT

Cross-linguistic interaction: a study comparing VOT in late learners, simultaneous bilinguals and monolinguals.

The presence of systematic differences between monolinguals and bilinguals/language learners is suggestive of cross-linguistic interaction. This preliminary study analyzes the Voice Onset Time (VOT) of labial stop productions in simultaneous English-French bilinguals living in France. We compared bilingual productions to those of monolinguals and American late-learners of French. Cross linguistic interaction was found in the French productions of late learners but no significant differences were found for bilinguals in either English or in French. Bilinguals thus master VOT production in both languages without any signs of cognitive overload. Furthermore, this study supports previous findings which advance that high vowels /i, y, u/ are particularly prone to longer VOT values, and in some cases aspiration of /p/. No clear patterns were found for the vocalic contexts in English.

MOTS-CLÉS : VOT, bilingues simultanés, apprenants tardifs, contexte vocalique, répétition

KEYWORDS: VOT, simultaneous bilinguals, late language learners, vowel context, shadowing

1 Introduction

L'opposition de voisement des occlusives peut être observée dans la forme de l'onde pendant la période de fermeture d'une consonne occlusive, et dans la période de relâchement. Nous nous intéressons ici uniquement à la période de relâchement ou *Voice Onset Time* (VOT) lorsque l'occlusive est suivie d'une voyelle. Le VOT est défini comme la relation temporelle entre le relâchement d'une occlusive et le début de la vibration des plis vocaux de la voyelle suivant cette

consonne (Abramson et Whalen, 2017). En anglais, les occlusives sourdes ont deux réalisations allophoniques : elles peuvent être aspirées ou non aspirées. L'aspiration allonge la durée du VOT. Une occlusive voisée et une occlusive sourde non aspirée ont presque la même durée de VOT (Olive et al., 1993). D'après Kehoe et Kannathasan (2021), les occlusives avec un court délai de voisement ont un VOT d'environ 0 ms ou peuvent avoir une très brève période d'aspiration allant jusqu'à 30 ms. Les occlusives avec un long délai de voisement (en anglais) ont une période d'aspiration plus longue, allant généralement de 30 à 80 ms. Catford (1988 :194) affirme qu'un « VOT typique pour un [p^h] modérément aspiré est d'environ 60 millisecondes ». En français, les occlusives bilabiales sont réalisées différemment. Le /p/ anglais est réalisé comme aspiré en position initiale ou au début d'une syllabe accentuée. En français, /p/ n'est jamais aspiré. Lein et al. (2016) ont documenté des valeurs de VOT allant de 14 à 32 ms pour le /p/ chez des adultes francophones. Nearey et Rochet (1994) ont observé des valeurs légèrement plus longues pour /p/ (18 à 48 ms) avec des effets significatifs en lien avec la fermeture de la voyelle : le VOT est plus long lorsque l'occlusive précède une voyelle fermée (par exemple, /y, i, u/). De plus, ils constatent que l'effet de la voyelle est particulièrement important en français. Les bilingues simultanés¹ anglais-français et les anglophones apprenant le français tardivement constituent un groupe d'étude particulièrement intéressant pour l'analyse du VOT, car ils doivent être capables de maîtriser la distinction entre l'opposition prévoisement / court délai de voisement en français, et l'opposition court délai / long délai de voisement en anglais.

Des tendances similaires d'interférence interlinguistique ont été trouvées chez des enfants et des adultes bilingues. Des études portant sur le développement du VOT chez les enfants bilingues indiquent que l'input bilingue peut influencer le développement de valeurs de VOT dans les deux langues des apprenants (entre autres : Stoehr et al., 2018). Fowler et al. (2008) ont montré que les adultes bilingues français-anglais au Canada différaient significativement des monolingues Français dans leurs productions de /p, t, k/. Les différences en anglais n'étaient pas significatives. Dans la plupart des cas, les changements de VOT se réalisent dans la langue minoritaire, mais certaines études ont également signalé des changements dans la langue majoritaire (Kehoe et Kannathasan, 2021). D'autres études, cependant, n'ont pas trouvé de différences entre les productions bilingues et les productions monolingues (MacLeod et Stoelgammon, 2010). La distinction entre l'opposition prévoisement / court délai de voisement et court délai / long délai de voisement a été explorée chez des bilingues allemand-français (Lein et al. 2016) en Europe mais pas chez des bilingues français-anglais vivant en France, où l'anglais serait considéré comme la langue minoritaire. Les résultats contradictoires cités dans la littérature nous amènent à nous demander si des interférences phonétiques inter-linguistiques se manifestent chez les bilingues simultanés.

Le VOT a été largement étudié dans l'apprentissage d'une langue étrangère (L2) : Flege et Efting (1987) ont analysé les productions d'apprenants tardifs du français : les valeurs de VOT en français (49 ms) étaient plus longues que celles des locuteurs monolingues de français (33 ms) : celles de VOT des apprenants en anglais (51 ms) étaient plus courtes que celles des locuteurs monolingues (77 ms). Hutchinson et Dmitrieva (2018) ont étudié le VOT et la fréquence fondamentale F0 chez les productions Françaises et Anglaises chez 23 Américains apprenant le français tardivement : les valeurs du VOT des apprenants en français étaient fortement influencées par leur langue maternelle (L1). Cette étude vise à compléter le corpus existant en comparant les valeurs de VOT des occlusives labiales chez les apprenants tardifs et les bilingues simultanés. Les modèles de développement

¹ Un bilingue simultané est exposé à deux langues différentes dès la naissance (Bhatia & Ritchie, 2008). Il ne doit pas être confondu avec un bilingue séquentiel qui, par opposition, aurait appris la deuxième langue après la première (vers l'âge de 3 ans).

linguistique des apprenants tardifs montrent-ils des signes d'influence de la L1 sur la L2 ? Si oui, comment ces modèles ressemblent-ils ou se différencient-ils des productions bilingue et monolingue ?

2 Méthode

Une tâche de répétition a été retenue en utilisant la phrase porteuse « j'ai dit CVC trois fois » (« I said C1VC2 three times ») en anglais et en français (C1 étant /p, b/ et C2 /p, b/). La consonne occlusive était suivie d'une voyelle (en anglais /i, ɪ, e, ε, æ, ɑ, ɔ, o, u/, et en français, /i, y, e, ε, ø, œ, a, ɔ, o, u/). Un homme et une femme (locuteurs natifs) ont été recrutés pour enregistrer les stimuli pour la tâche de répétition pour chaque langue. Une occurrence de chaque voyelle a ensuite été choisie et extraite de manière isolée. Cinq participants présentant des profils linguistiques similaires ont constitué les quatre groupes inclus dans cette étude : un groupe d'Américains ayant un niveau avancé en français et ayant vécu en France pendant au moins 3 ans (AT), un groupe de bilingues simultanés exposés aux deux langues depuis la naissance et vivant en France au moment de l'étude (BL), et deux groupes de monolingues (ML), un pour chaque langue. Le logiciel Psychopy (Peirce et al., 2022) a été employé pour créer une liste aléatoire des extraits présentés aux participants afin de susciter une phrase complète pour chaque répétition. Chaque locuteur a répété une fois après le locuteur masculin et une fois après le locuteur féminin pour un total de deux répétitions par participant (20 répétitions par consonne). Le logiciel Praat (Boersma et Weenink, 2020) a été utilisé pour effectuer la mesure du VOT (du début du relâchement de l'occlusive jusqu'au début de la phonation de la voyelle suivante). Cette étude ne comprend que les mesures de C1 ; les mesures de C2 n'ont ici pas été prises en compte. La période avant le relâchement n'a pas été prise en compte, que ce soit pour l'occlusive voisée ou non. Le VOT des consonnes voisées en français est généralement négatif lorsque le voisement précède le relâchement. Vu que la fermeture n'est pas prise en compte, toutes les mesures de VOT sont comptées comme positives à des fins de comparaison. Le VOT pour les consonnes voisées est mesuré comme étant la durée entre le début du relâchement et le premier signe de phonation sur l'onde. Les intervalles ont été annotés de manière semi-automatique et un script Praat a été utilisé pour extraire la durée en millisecondes. Les graphiques et les analyses statistiques ont été réalisés à l'aide de R studio (R Studio Team, 2020).

3 Résultats

Consonne	Locuteur	VOT anglais (ms)	ET	VOT français (ms)	ET
/p/	Stimuli	53,36	35,93	18,84	14,41
	Monolingues	36,32	26,65	20,58	14,21
	Bilingues	39,69	26,90	20,84	13,69
	Apprenants	45,12	34,74	35,03	28,56
/b/	Stimuli	16,02	34,66	10,53	7,07
	Monolingues	13,89	26,59	20,39	14,18
	Bilingues	17,36	26,68	20,55	13,29
	Apprenants	16,79	33,89	35,37	28,70

TABLE 1. Moyenne et écart-type des VOT (ms) pour /p/ et /b/ pour tous les locuteurs, tous contextes vocaliques confondus.

Les valeurs de VOT ont été comparées pour tous les locuteurs (Table 1). En anglais, les occlusives sourdes des apprenants semblent correspondre aux valeurs de VOT des stimuli. Les occlusives sourdes des apprenants et des stimuli présentent les valeurs les plus longues avec des VOT allant jusqu'à 75 ms. C'est aussi pour les productions des apprenants et des stimuli que l'on constate la plus grande variabilité. Les [p] chez les monolingues et bilingues sont plus courts avec des valeurs de VOT inférieures à 40 ms en moyenne. Tous les locuteurs produisent des occlusives sourdes dépassant la barre des 30 ms. En français, les apprenants produisent des [p] et [b] avec des VOT plus longs que ceux obtenus chez les autres locuteurs. Dans certains cas, les occlusives sourdes des apprenants peuvent dépasser les 60 ms. Les autres locuteurs montrent des valeurs de VOT inférieures à 21 ms en moyenne pour [b] et [p].

Il est intéressant de noter que, en général, la variabilité est plus importante en anglais (Figure 1a) qu'en français (Figure 1b), surtout pour la consonne occlusive sourde. Pour les productions des apprenants, la variabilité se démarque pour le /b/ Français. Cela est particulièrement vrai si /b/ est suivi de /a, ε, o/. [b] apparaît relativement plus court et plus stable chez les autres locuteurs. En français, le [p] des apprenants est plus long lorsqu'il est suivi de /i, u, y/. Pour les autres locuteurs, les valeurs de VOT sont relativement plus longues lorsque [p] précède un /u/ ou un /y/.

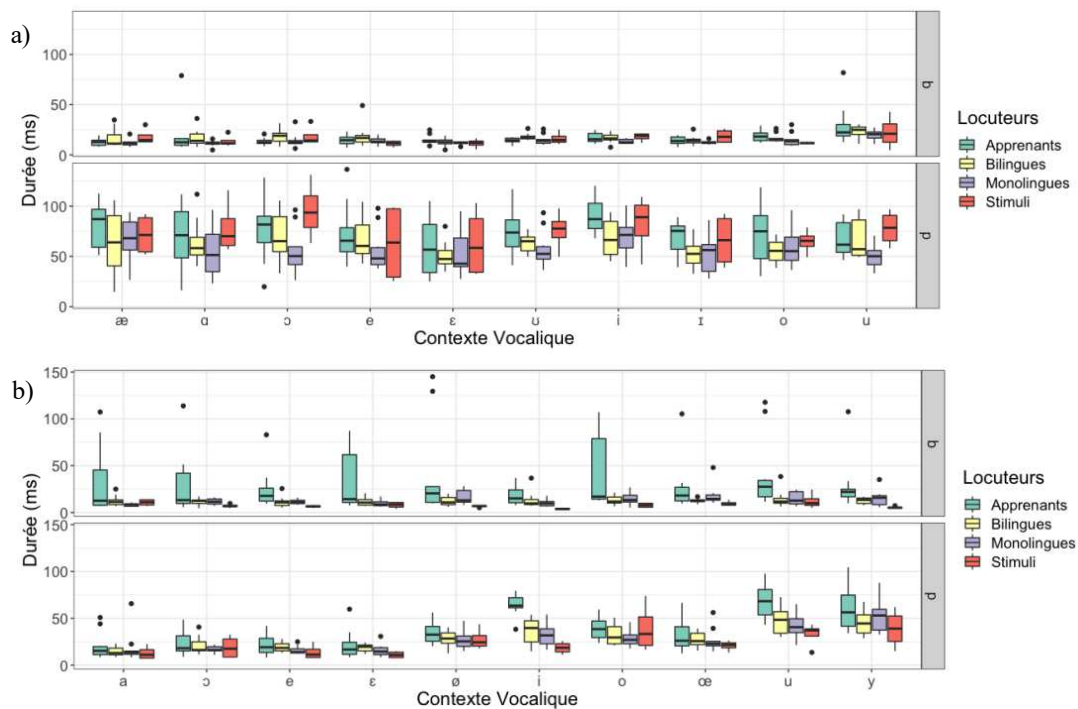


FIGURE 1 : Durée du VOT des occlusives voisées et sourdes en anglais (a) et en français (b), représentées par le contexte vocalique qui suit /b/ (en haut) et /p/ (en bas).

3.1 Analyse par stimulus

La figure 2 montre les valeurs de VOT en anglais (a) et en français (b) par consonne et selon le stimulus correspondant (voix d'homme ou de femme). En ce qui concerne les stimuli, on observe que [p] chez l'homme est de durée plus élevée que chez la femme, surtout en anglais. Cela n'est pas le cas pour [b] en anglais, plus long chez la femme que chez l'homme. Indépendamment de cette différence, les valeurs de VOT restent stables pour tous les locuteurs, quel que soit le stimulus reproduit.

En anglais, [b] est plus long chez les bilingues que chez les apprenants, et encore plus long que chez les monolingues. Les VOT des monolingues Américains sont plus courts par rapport aux autres locuteurs. De tous les groupes, ce sont les apprenants qui ont les durées les plus longues pour [p] en anglais et pour [p] et [b] en français. Le [p] français produit par les apprenants peut dépasser les 50ms alors que [b] dépasse parfois la barre des 75 ms. Le [p] en français chez les bilingues et les monolingues se situe sous la valeur de 30ms. On remarque quelques exceptions dans le cas des bilingues et des monolingues où le VOT dépasse 60ms.

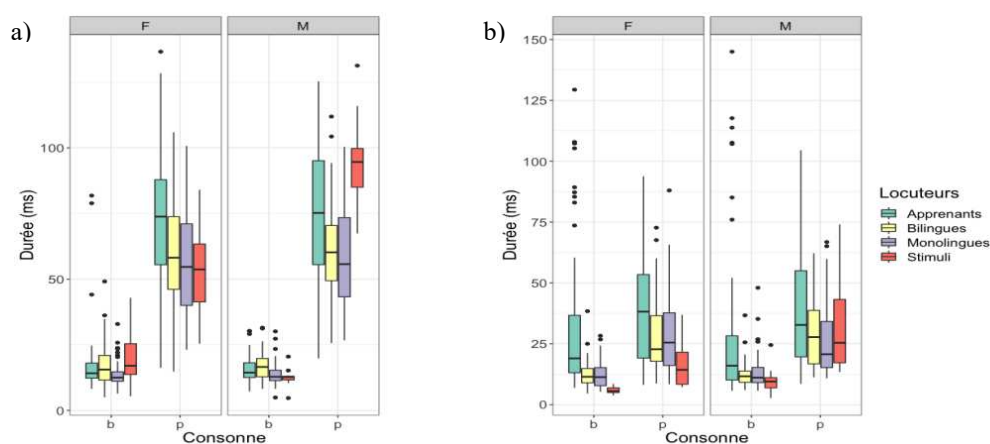


FIGURE 2 : Durée du VOT des occlusives voisées et sourdes en anglais (a) et en français (b) pour tous les locuteurs en fonction du stimulus reproduit (M = homme et F = femme).

La figure 3² montre les occlusives en anglais (a) pour chacun des locuteurs. Les productions sont catégorisées selon le stimulus reproduit pendant la tâche. Les cases stimulus femme (SF) et stimulus homme (SH) représentent les productions de deux locuteurs recrutés pour la conception des stimuli. Les cases vides indiquent que les stimuli ont été catégorisés selon le sexe du locuteur. On observe des tendances représentatives des productions idiosyncratiques au niveau intra-locuteur. La durée de VOT est constante pour la plupart des locuteurs, qu'il s'agisse d'une reproduction du stimulus femme ou homme. Après une analyse plus approfondie (pas incluse dans cet article par manque d'espace), nous avons remarqué que certains apprenants réalisent la consonne voisée avec une durée de VOT remarquablement longue. C'est le cas pour les apprenants 2 et 3 lorsque /b/ est suivi de /u/. C'est également le cas de l'apprenant 4 lorsque /b/ est suivi de /a/. Aucune tendance qui pourrait prédire un long délai de voisement ou une période d'aspiration conditionnée par le contexte vocalique n'a été

² L'annexe comprend deux [figures alternatives](#) qui comparent, de manière indépendante, les VOT des occlusives voisées et non voisées pour chacun des locuteurs en anglais et en français.

trouvée en anglais. Ceci a été confirmé par l'analyse statistique dans la section suivante. Pour le stimulus français (Figure 3b), la femme réalise des [p] plus courts que l'homme. [p] chez l'homme approche les 25 ms. La variabilité intra-locuteur en français est moins importante pour les locuteurs bilingues. La variabilité est beaucoup plus présente chez les apprenants, plus précisément les apprenants 1, 4 et 5. Les occlusives voisées des apprenants 3 et 4 sont notablement plus longues que celles des autres apprenants et des autres locuteurs. Les productions des apprenants semblent atteindre la valeur d'aspiration (60ms) à plusieurs reprises. Les bilingues et les monolingues réalisent des occlusives avec un court délai de voisement dans la plupart des cas.

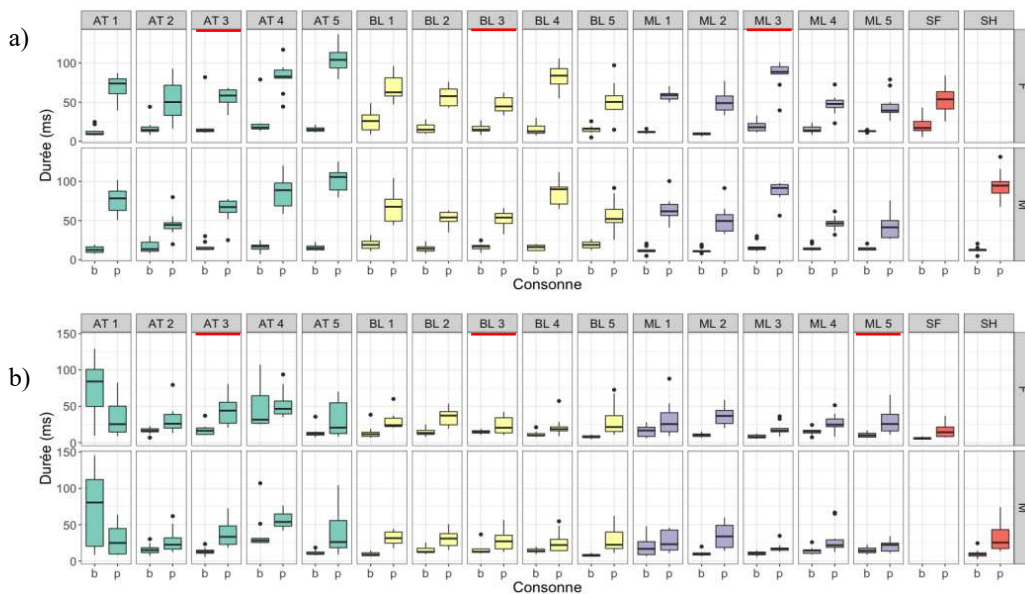


FIGURE 3 : VOT individualisé des consonnes voisées et non voisées en anglais (a) et en français (b) selon le stimulus (M = homme et F = femme). AT = apprenant tardif, BL = bilingue, ML = monolingue, SF = stimuli femme, SH = stimuli homme. Les hommes ont été soulignés en rouge.

3.2 Analyse statistique

Une analyse de variance Anova comparant les valeurs de VOT en anglais et en français entre les groupes et les stimuli a été effectuée. Le test a révélé des différences significatives entre les groupes en anglais ($F_3=7,78$; $p < 4.08 \cdot 10^{-5}$) et en français ($F_3=2,70$; $p < .045$). Une analyse post-hoc de Tukey a servi à identifier les groupes avec des valeurs significatives (Table 2). Les valeurs non significatives n'ont pas été incluses. En anglais, aucune différence significative n'a été trouvée lorsque le VOT des occlusives voisées a été comparé. Les bilingues et les monolingues avaient des occlusives sourdes qui étaient significativement plus courtes que celles des apprenants et des stimuli. Les productions des apprenants et des stimuli convergent avec des valeurs non significatives. En français, le test post-hoc a confirmé les tendances observées dans la section 3.1. Des différences significatives ont été trouvées entre les productions des apprenants et les autres locuteurs pour /b/ et pour /p/. De plus, la différence entre /b/ et /p/ dans le groupe d'apprenants ne semble pas être significative ($p < 0,125$). La différence entre /b/ et /p/ est significative pour tous les autres groupes, y compris les stimuli ($p < 0,01$).

Le facteur contexte vocalique a également été testé. Bien qu'aucune tendance n'ait été trouvée pour l'anglais, un test post-hoc Tukey a révélé que le VOT de /p/ en contexte vocalique /i/ était significativement plus long par rapport aux contextes vocaliques /ɛ/ ($p < 0,01$), /i/ ($p < 0,01$), et /o/ ($p = 0,07$). /p/ était significativement plus court lorsqu'il était suivi de /ɜ/ en comparaison avec /æ/ ($p = 0,07$) et /ɔ/ ($p = 0,04$). En français, les valeurs de VOT étaient significativement plus longues lorsque /p/ était suivi des voyelles fermées : /i/ par rapport à /a, ɔ, e, ɛ/, $p < 0,01$, /y/ comparé à /a, ɔ, e, ɛ, o, ø, œ/, $p < 0,01$, et /u/ comparé à /a, ɔ, e, ɛ, ø, œ/, $p < 0,01$, et $p = 0,02$ lorsque comparé à /o/.

	Consonne	Locuteur 1	Locuteur 2	Estimé	SD	t	p	Sign.
Anglais	/p/	Bilingues	Apprenants	-11,47	2,41	-4,75	<.001	***
		Monolingues	Apprenants	-15,92	2,41	-6,63	<.001	***
		Bilingues	Stimuli	11,58	3,64	3,64	<.007	**
		Monolingues	Stimuli	16,03	5,05	5,05	<.001	***
Français	/b/	Bilingues	Apprenants	-19,37	2,58	-7,49	<.001	***
		Monolingues	Apprenants	-18,76	2,58	-7,26	<.001	***
		Stimuli	Apprenants	-24,10	3,42	-7,05	<.001	***
	/p/	Bilingues	Apprenants	-9,797	2,58	-3,79	.004	**
		Monolingues	Apprenants	-11,21	2,58	-4,34	<.001	***
		Stimuli	Apprenants	-15,38	3,42	-4,50	<.001	***

TABLE 2. Test post-hoc de Tukey montrant les valeurs significatives pour les comparaisons entre locuteurs pour /b/ et /p/. Les valeurs non-significatives n'ont pas été incluses.

4 Discussion

En anglais, la variabilité était plus importante pour /p/ que pour /b/. La distinction court délai / long délai de voisement a été constatée chez tous les locuteurs. [p] chez les apprenants est significativement plus long que [p] chez les monolingues et des bilingues. Le VOT des monolingues et des bilingues convergent. De plus, une préférence pour le stimulus féminin a été observée chez les monolingues et le bilingues lors de l'analyse par stimulus dans la section 3.1. Les apprenants en langues montrent des valeurs mitigées entre les stimulus masculin et féminin. Malgré cette « préférence », les données individuelles semblent indiquer que la production de VOT est idiosyncrasique. L'analyse individuelle a montré des valeurs constantes pour tous les locuteurs, quel que soit le stimulus reproduit. Ceci est surprenant puisque les productions des occlusives sourdes du stimulus masculin diffèrent énormément de celles du stimulus féminin. Moins de variabilité a été trouvée en français qu'en anglais (surtout pour /p/). Des indices clairs d'interférence inter-linguistique ont été constatés chez les apprenants avec une aspiration transférée pour /p/ et des valeurs exceptionnellement longues pour /b/ en français. En outre, une analyse statistique a révélé que la différence entre /b/ et /p/ n'était pas significative pour les apprenants. Il est possible que /b/ ait été perçu comme /p/ dans certains cas et qu'il ait donc été aspiré par certains des apprenants. Une étude de perception serait utile pour prouver cette hypothèse. Nous n'avons pas observé de signes d'interférence interlinguistique chez les bilingues car aucune différence significative n'a été trouvée entre les bilingues et les monolingues, ni en anglais ni en français. Cela

semble confirmer des études antérieures montrant une séparation des catégories phonétiques chez les bilingues (MacLeod et Stoel-gammon, 2010).

Il n'y avait pas de tendances claires en anglais qui pourraient prédéterminer une aspiration dans certains contextes vocaliques et pas dans d'autres. Les résultats ont confirmé que l'effet des voyelles fermées est particulièrement important en français pour les voyelles /i, y, u/ comme suggéré par Nearey et Rochet (1994). Aucune différence significative n'a été trouvée pour /b/ en fonction du contexte vocalique, que ce soit en français ou en anglais. La variabilité des productions des apprenants est beaucoup plus présente pour /b/ lorsqu'il est suivi d'une des voyelles /a, ε, o/. Dans les limites de cette étude, on peut citer le manque de données sur le prévoisement. À l'avenir, nous prévoyons d'inclure également les données de F0 afin de déterminer comment ces indices phonétiques sont utilisés par les différents locuteurs de l'étude. Hutchinson et Dmitrieva (2021) ont en effet constaté que la durée et la F0 étaient utilisées individuellement par les apprenants du français. Nous aimerions également référencer les données environnementales en fonctions du profil linguistique de chaque locuteur afin d'avoir une meilleure idée des facteurs expérientiels qui pourraient affecter le processus de développement phonétique chez les bilingues et les apprenants tardifs. Ces informations, associées à des modèles d'apprentissage tels que le *Speech Learnig Model* de Flege (1995) et le *revised Speech Learning Model* de Flege et Bohn (2021), permettraient d'expliquer l'influence d'un système phonologique sur l'autre pour les apprenants et pour les bilingues. Enfin, une étude avec un échantillon plus large pour chaque groupe permettrait de réaffirmer les tendances trouvées dans ce travail préliminaire.

5 Conclusion

Nous avons constaté une interférence interlinguistique chez les apprenants tardifs mais pas chez les bilingues simultanés. Les productions de /p/ et /b/ des apprenants étaient significativement plus longues que celles des autres groupes. Les productions chez les bilingues convergeaient avec celles des monolingues pour l'anglais, et avec celles des monolingues et des stimuli pour le français. La maîtrise de la production de l'anglais, et non pas du français chez les apprenants indiquerait une surcharge cognitive importante dans la L2. Cette affirmation doit être prise avec précaution car les facteurs expérientiels qui pourraient s'avérer pertinents n'ont pas été testés. D'autres chercheurs (Flege et Bohn, 2021) ont privilégié le facteur du temps d'exposition à la langue pour répondre aux différences entre monolingues et apprenants tardifs. Toutefois, cela n'explique pas le fait qu'aucune différence significative n'a été constatée chez les bilingues simultanés ni en français ni en anglais. Il est aussi intéressant de noter que les valeurs de VOT sont restées constantes au niveau intra locuteur, quel que soit le stimulus reproduit (homme ou femme). Cela pourrait exclure une influence trop importante de convergence avec le stimulus reproduit. Nous avançons que les valeurs de VOT sont idiosyncrasiques et qu'une variabilité est donc inévitable, tant au niveau inter qu'intra groupe. Cela dit, la variabilité était beaucoup plus présente pour le /p/ que pour le /b/ et pour l'anglais que pour le français. Il est donc possible que certaines langues et certaines consonnes soit intrinsèquement plus variables que d'autres. Aucune tendance claire n'a été trouvée pour le facteur du contexte vocalique en anglais, à l'exception de /i/ et /ε/ qui étaient significatifs par rapport à quelques autres contextes. En français cependant, les voyelles fermées /i, y, u/ étaient sujettes à des valeurs de VOT plus longues.

Remerciements

Ce travail a bénéficié partiellement d'une aide de l'Etat gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du programme "Investissements d'Avenir" portant la référence ANR-10- LABX-0083. Il contribue à l'IdEx Université de Paris - ANR-18-IDEX-0001.

Références

- ABRAMSON A., WHALEN D. (2017). Voice Onset Time (VOT) at 50: Theoretical and practical issues in measuring voicing distinctions. *Journal of phonetics*, 63, 75-86.
- BHATIA, T. K., RITCHIE, W. C. (Eds.). (2008). *The handbook of bilingualism*. John Wiley & Sons.
- BOERSMA P., & WEENINK D. (2020). Praat: Doing phonetics by computer, version 6.1.16. *Amsterdam: Phonetic Sciences, University of Amsterdam*.
- CATFORD J. (1988). *A practical introduction to phonetics*, Oxford [England]: Clarendon Press.
- FLEGE J. (1995). Second language speech learning: Theory, findings, and problems. *Speech perception and linguistic experience: Issues in cross-language research* 92, 233-277.
- FLEGE J., & BOHN O. (2021). The revised speech learning model (SLM-r). *second language speech learning: theoretical and empirical progress*, 3-83.
- FLEGE J., & EFTING W. (1987). Production and perception of English stops by native Spanish speakers. *Journal of phonetics* 15(1), 67-83.
- FOWLER C., SRAMKO V., OSTRY D., ROWLAND S., HALLÉ P. (2008). Cross language phonetic influences on the speech of French–English bilinguals. *Journal of Phonetics* 36(4), 649-663.
- HUTCHINSON A., & DMITRIEVA O. (2021). Individual variation in acquisition of voicing contrasts by classroom learners of French. *Journal of Second Language Pronunciation* 7(3), 408-434.
- KEHOE M., KANNATHASAN K. (2021). Development of voice onset time in monolingual and bilingual French-speaking children. *Lingua* 252, 102937.
- LEIN T., KUPISCH T., VAN DE WEIJER J. (2016). Voice onset time and global foreign accent in German–French simultaneous bilinguals during adulthood. *International Journal of Bilingualism* 20(6), 732-749.
- MACLEOD A., & STOEL-GAMMON C. (2010). What is the impact of age of second language acquisition on the production of consonants and vowels among childhood bilinguals? *International Journal of Bilingualism* 14(4), 400-421.
- NEAREY T., & ROCHET B. (1994). Effects of place of articulation and vowel context on VOT production and perception for French and English stops. *Journal of the International Phonetic Association* 24(1), 1-18.
- OLIVE J., GREENWOOD A., COLEMAN J., ROSSING T. (1993). Acoustics of American English Speech. *Physics Today* 47(3), 59.
- PEIRCE J., HIRST R., MACASKILL M. (2022). *Building experiments in PsychoPy*. Sage.
- STOEHR A., BENDERS T., VAN HELL J., FIKKERT P. (2018). Heritage language exposure impacts voice onset time of Dutch–German simultaneous bilingual preschoolers. *Bilingualism: Language and Cognition* 21(3), 598-617.
- STUDIO TEAM (2020). *RStudio: Integrated Development for R*. RStudio, PBC, Boston, MA.