

**Le VOT dans une situation de contact des langues : Étude comparative de la production
orale des locuteurs natifs et des apprenants du français**

by

Dominique Louër

A thesis
presented to the University of Waterloo
in fulfillment of the
thesis requirement for the degree of
Master of Arts
in
French Studies

Waterloo, Ontario, Canada, 2019

© Dominique Louër 2019

AUTHOR'S DECLARATION

I hereby declare that I am the sole author of this thesis. This is a true copy of the thesis, including any required final revisions, as accepted by my examiners. I understand that my thesis may be made electronically available to the public.

Résumé

La présente étude préliminaire explore la prononciation des consonnes occlusives par des locuteurs bilingues vivant en situation de contact des langues au sud-ouest de l'Ontario. L'analyse se base sur deux sous-corpus consistant des enregistrements du français par quatre Franco-Ontariens de Windsor qui ont le français comme langue maternelle (L1), par deux apprenants du français de Waterloo qui ont le français comme langue seconde (L2), et des enregistrements de l'anglais par les apprenants du français. Nous examinons le *Voice Onset Time* (VOT), un des paramètres acoustiques qui caractérise différemment les consonnes occlusives sonores [b, d, g] des sourdes [p, t, k] en français et en anglais, ce qui crée de la confusion chez les locuteurs bilingues ainsi que chez les apprenants du français. Les résultats confirment que les Franco-Ontariens ont deux systèmes phonologiques séparés et que leurs occlusives suivent le patron français et ne subissent pas d'influence de l'anglais, avec l'exception de la plus jeune locutrice qui est affecté par l'anglais. Les résultats montrent aussi que les jeunes locuteurs franco-ontariens sont plus affectés par l'anglais que les âgés, et qu'il y a de la variabilité entre les hommes et les femmes. De l'autre côté, il y a une forte influence de l'anglais chez les apprenants du français car ils n'arrivent pas à maîtriser la prononciation des occlusives françaises.

Remerciements

Je souhaite tout d'abord remercier ma directrice de thèse, Svetlana Kaminskaïa, pour tout son travail lors de la rédaction de cette thèse. Je n'aurais pas pu surmonter tous les défis de cette maîtrise sans son soutien ou ses conseils. Je ne saurai jamais la remercier pour sa gentillesse, et surtout sa patience. Svetlana, merci infiniment pour cette expérience que je tiendrai toujours à cœur.

Je tiens aussi à remercier tous mes collègues étudiants et mes camarades de bureau du Département d'études françaises qui ont rendu cette année très enrichissante et amusante. Emily, Ergela, Tessa, Maxime, Amy, Richard, Sushma, Taylor, Julien, Rosanne et James – merci pour votre amitié, toutes les aventures, et surtout les pauses-café.

À mes amis hors campus de près et de loin qui n'ont jamais cessé de me soutenir, je vous remercie énormément. Victoria, Renée, Caitlin, Émilie (x2), Jenna – merci pour les visites, les mots d'encouragements, les appels FaceTime et votre amitié infinie. Je vous adore.

To Matt – I could never thank you enough for everything you've done for me. From all the late nights, early mornings, and everything in between... Thank you from the bottom of my heart. Your kindness and support mean the world to me.

À ma famille – merci d'avoir toujours encouragé mes décisions. Papa, merci d'avoir partagé ton amour de la langue française avec moi. Mom, thank you for always pushing me to do bigger things in life.

Je remercie également le Département de statistiques et de sciences actuarielles à l'Université de Waterloo pour m'avoir aidé avec les calculs statistiques.

Finalement, je tiens à remercier la Professeure Liliane Rodriguez de l'Université de Winnipeg qui m'a introduit à la phonétique et qui m'a encouragé à poursuivre mes études supérieures. Liliane, merci d'avoir cru en moi.

TABLE DES MATIÈRES

AUTHOR'S DECLARATION	ii
Résumé	iii
Remerciements	iv
TABLE DES MATIÈRES	v
Liste des Tableaux	vii
Liste des Figures	viii
Chapitre I : Introduction	1
Chapitre II : Aperçu des recherches sur le VOT	7
Chapitre III : Questions de recherche et hypothèses	17
3.1 Questions de recherche	17
3.2 Hypothèses	19
Chapitre IV : Méthodologie	23
4.1 Corpus locuteurs franco-ontariens	23
4.2 Participants du corpus franco-ontarien	25
4.3 Corpus apprenants du français	26
4.4 Participants du corpus apprenants	28
4.5 Analyse acoustique et codage des données	29
4.6 Identification du VOT	31
4.7 Calculs et analyses statistiques	31
Chapitre V : Résultats	33
5.1 Résultats des locuteurs franco-ontariens	34
5.1.1 Effet du voisement et du lieu d'articulation sur les valeurs VOT des occlusives	34

5.1.2 Effet des facteurs sociaux sur les valeurs VOT	40
5.1.3 Effet de l'accent sur les valeurs VOT	46
5.2 Résultats des apprenants	48
5.2.1 Effet du voisement et du lieu d'articulation sur les valeurs VOT des occlusives françaises	48
5.2.2 Effet de l'accent sur les valeurs VOT	51
5.2.3 Résultats de l'analyse de la lecture du texte anglais par les apprenants anglophones du français	52
Chapitre VI : Discussion et conclusions	58
Bibliographie	67
Appendice 1 : Résultats des tests statistiques des Franco-Ontariens	73
Appendice 2 : Résultats des tests statistiques des apprenants (français)	83
Appendice 3 : Résultats des tests statistiques des apprenants (anglais)	87

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Différences entre le VOT du français et de l'anglais.....	9
Tableau 2 : La distribution des locuteurs bilingues selon les groupes d'âges et le sexe	26
Tableau 3 : La distribution des apprenants selon l'âge et le sexe	29
Tableau 4 : Codage des données	29
Tableau 5 : Explication des tests non-paramétriques	32
Tableau 6 : Distribution des consonnes analysées entre les Franco-ontariens	33
Tableau 7 : Distribution des consonnes analysées entre les apprenants (français)	34
Tableau 8 : Distribution des consonnes analysées entre les apprenants (anglais)	34
Tableau 9 : Valeurs VOT (s) des consonnes sourdes et sonores pour l'ensemble des locuteurs	35
Tableau 10 : Valeurs VOT individuelles	36
Tableau 11 : Moyennes et écarts-types des sourdes et sonores par sexe	41
Tableau 12 : Moyennes et écarts-types des sourdes et sonores par âge	45
Tableau 13 : Valeurs VOT en fonction de l'accent	47
Tableau 14 : Moyennes et écarts-types des sourdes et sonores pour l'ensemble des locuteurs	48
Tableau 15 : Valeurs VOT en fonction de l'accent	51
Tableau 16 : Valeurs VOT des consonnes sourdes et sonores anglaises des apprenants	53
Tableau 17 : Comparaison des valeurs VOT françaises et anglaises des apprenants	54
Tableau 18 : Comparaison des résultats pour VOT (s)	62
Tableau 19 : Moyennes et écarts-types de Rachelle et les apprenants	65

Liste des Figures

Figure 1 : Spectrogramme du thaï qui montre le court délai de voisement, long délai de voisement, et le prévoisement (Lisker et Abramson 1964)	8
Figure 2 : Extrait de Praat avec une illustration du codage (locutrice Henriette)	30
Figure 3 : Identification du VOT (locutrice Henriette)	31
Figure 4 : Boite à moustaches de la paire de consonnes bilabiales	38
Figure 5 : Boite à moustaches de la paire de consonnes dentales	39
Figure 6 : Boite à moustaches de la paire de consonnes vélaires	39
Figure 7 : Boite à moustaches des sourdes par sexe	43
Figure 8 : Boite à moustaches des sonores par sexe	43
Figure 9 : Boite à moustaches des sourdes par âge	45
Figure 10 : Boite à moustaches des sonores par âge	49
Figure 11 : Boite à moustaches de la paire de consonne bilabiales	49
Figure 12 : Boite à moustaches de la paire de consonnes dentales	50
Figure 13 : Comparaison entre les consonnes sourdes françaises et anglaises de Joel	55
Figure 14 : Comparaison entre les consonnes sonores françaises et anglaises de Joel	55
Figure 15 : Comparaison entre les consonnes sourdes françaises et anglaises de Mary	56
Figure 16 : Comparaison entre les consonnes sonores françaises et anglaises de Mary	56

Chapitre I : Introduction

Cette thèse étudie la prononciation des consonnes occlusives en français chez les locuteurs bilingues afin de mieux comprendre le fonctionnement de leurs systèmes phonologiques et le contact des langues de manière générale.

La parole orale des locuteurs bilingues fournit souvent des phénomènes linguistiques uniques qui ne peuvent pas être observés chez les locuteurs unilingues. Le bilinguisme est complexe et peut être étudié de plusieurs perspectives (par exemple, sociale, psychologique, neurolinguistique, etc.). Les communautés bilingues, comme celles qu'on trouve au Canada, sont des grands terrains de recherche pour ceux qui s'intéressent à l'étude du bilinguisme. Au Canada, la proportion de personnes qui parlent les deux langues officielles, et qui sont donc considérées bilingues, est de 17,9% (Statistique Canada 2016), ce qui facilite les études portant sur le bilinguisme car il y a une grande quantité d'individus qui peuvent être étudiés.

Une des questions qui préoccupe les linguistes dans les domaines du bilinguisme est la question du système sonore. Est-ce que les bilingues ont deux phonologies séparées ou une seule? Est-ce qu'il y a une influence inter-systémique entre les deux langues parlées? Nous allons aborder dans cette thèse certains aspects reliés à ces questions en nous penchant sur une des langues parlée par nos participants, le français, pour juger, par le biais de comparaison avec les études antérieures, de l'indépendance de son système sonore et de l'effet de l'autre langue, l'anglais, sur sa phonologie. Les locuteurs bilingues dont les enregistrements oraux ont été étudiés ici viennent du sud-ouest de l'Ontario, région où le français n'est parlé que par une petite quantité de personnes; le premier groupe représente les locuteurs natifs, alors que le deuxième représente les apprenants de langue. L'Ontario, comme les autres provinces canadiennes, offre des programmes de français langue seconde pour les individus qui souhaitent apprendre le français. Les programmes scolaires, notamment les programmes d'immersion française, adoptent souvent une approche

communicative et contribuent à la compréhension et à l'apprentissage du français oral et forment une autre population de bilingues qui ont le français comme langue seconde.

Bien que le Canada soit officiellement bilingue, dans toutes les provinces et tous les territoires, sauf le Québec, l'anglais est parlé par la majorité de la population et il domine le français, ce qui donne au français le statut de langue minoritaire. L'Ontario est la province la plus peuplée avec 13,4 millions d'habitants (Statistique Canada 2016) : l'anglais est parlé par 69,5% de la population, une grande majorité, tandis que le français n'est parlé que par 3,7% des habitants, une très petite minorité¹ (Statistique Canada 2016). Selon Dressler et Wodak-Leodolter (1977) et Giacalone Ramat (1979), une langue minoritaire est non seulement la langue qui manque de prestige au niveau socio-économique, mais aussi la langue qui a le moins de locuteurs au niveau démographique lorsqu'on la compare à la langue majoritaire. La langue minoritaire est généralement celle qui subit des changements causés par l'influence de la langue majoritaire. En effet, en français ontarien, ces changements peuvent être observés sur tous les niveaux linguistiques, c'est-à-dire la syntaxe, la morphologie, la phonétique, la phonologie et la sémantique. Le contact entre ces deux langues a lieu au niveau démographique plus large et au niveau individuel chez les locuteurs bilingues.

Selon Weinreich (1968), ce contact crée ce qu'il appelle « interference phenomena ». Il explique que :

Two or more languages will be said to be *in contact* if they are used alternately by the same persons. The language-using individuals are the locus of the contact. The practice of alternately using two languages will be called bilingualism, and the persons involved, bilingual. Those instances of deviation from the norms of either language which occur in the speech of bilinguals as a result of their familiarity with

¹ 24,5 % de la population parle une langue autre que l'anglais ou le français.

more than one language, i.e. as a result of language contact, will be referred to as *interference* phenomena. It is these phenomena of speech, and their impact on the norms of either language exposed to contact, that invite the interest of the linguist (p.1).

Les recherches antérieures sur le français en contact en Ontario, se sont surtout concentrées sur la morpho-syntaxe (Mougeon 2004, Mougeon et Béniak 1991, Mougeon et al. 2005, Nadasdi 2005), le lexique (Mougeon 1993, Mougeon et Nadasdi 1998, Poplack et Levey 2011) et la prosodie (Cichoki et Lepetit 1986, Kaminskaïa 2014, 2015, Kaminskaïa et Poiré 2012, Kaminskaïa et al. 2016, Tremblay 2007). Les études sur la morpho-syntaxe montrent que parmi les conséquences du contact avec l'anglais il y a des phénomènes attribuables au transfert linguistique. Mougeon (2004) soulève l'emploi de la préposition « sur » à la place de « à », dans les contextes qui correspondent à l'usage de « on » en anglais (par exemple, « les chansons *sur* la radio » au lieu de « les chansons à la radio »). Poplack et Levey (2011) ont examiné la structure des phrases pour mettre en évidence les transferts syntaxiques. Ils présentent plusieurs exemples dont la préposition *with* en anglais qui devient *avec* en français : « Comme le gars que je sors *avec*, lui il parle, bien, il est français », « Like the guy I'm going out *with*, he speaks, well, he is French » (p.264). Il y a aussi des emprunts lexicaux, par exemple le mot « movie » utilisé à la place du mot « film » par les jeunes Franco-Ontariens (Béniak et al. 1985 : 43).

L'étude de la prononciation a aussi dévoilé des effets du contact des langues en Ontario. Les études portant sur les voyelles, les consonnes, l'intonation et l'accentuation ont cherchées à faire connaître les aspects phonétiques liés à la production orale en français ontarien (Tennant 2012, Thomas 1989, 1994). La prononciation, et, notamment, la réalisation des sons, est un aspect important dans l'étude du contact car elle représente un des facteurs principaux de la communication orale. C'est la phonétique qui étudie les sons de la parole. Elle permet de faire une

étude minutieuse de la production orale et de comparer objectivement les sons d'une ou de plusieurs langues. L'étude de la phonétique en situation de contact des langues, permet d'examiner la prononciation afin de répondre aux questions importantes telles que : Que se passe-t-il avec la prononciation lorsqu'une langue subit la dominance de l'autre? Et, est-ce que l'anglais affecte le français parlé des locuteurs bilingues en contexte minoritaire? Nous pouvons aussi poser ces questions par rapport à la prononciation chez les apprenants du français.

Les apprenants sont un autre type de locuteurs bilingues qui ont appris une langue avant l'autre. Parmi les théories liées à l'acquisition de la prononciation, le *Speech Learning Model* de Flege (1995) postule que l'apprentissage des sons d'une nouvelle langue est guidé par la perception des sons de cette langue par un apprenant, et que les sons de la L2 peuvent être produits peu importe les difficultés d'acquisition phonologique de la L1. De l'autre côté, Eckman (1977) a suggéré le *Markedness Differential Hypothesis*, qui propose que :

The areas of difficulty that a language learner will have can be predicted on the basis of a systemic comparison of the grammars of the native language, the target language and the markedness relations stated in the universal grammar, such that [the] areas of the target language which differ from the native language and are more marked than the native language will be difficult (p. 321).

Ces deux théories se questionnent sur l'apprentissage des sons d'une langue autre que la langue maternelle ainsi que sur la construction d'un deuxième système phonologique. L'analyse de la production orale des apprenants permet de voir sous un autre angle le contact des langues et les systèmes phonologiques des bilingues.

La présente étude se penche sur l'analyse de la production orale de deux groupes de locuteurs bilingues : le premier consiste de quatre Franco-Ontariens qui parlent le français comme langue maternelle (L1) et l'anglais comme langue seconde (L2); le deuxième contient des

apprenants du français L2 qui ont l'anglais comme langue maternelle (L1). Aux fins de cette thèse, nous allons appeler le premier groupe les « Franco-Ontariens » et le deuxième groupe les « apprenants ». L'étude se concentre sur un paramètre acoustique de la réalisation des consonnes occlusives² sourdes³ [p], [t], [k] et sonores⁴ [b], [d], [g] - la durée de la période entre le moment de la détente de la consonne et le début du voisement de la voyelle qui suit, c'est-à-dire, le délai du voisement, mieux connu comme *Voice Onset Time* (VOT).

Le VOT est un outil phonétique qui caractérise différemment les consonnes occlusives du français et de l'anglais. En utilisant le VOT, nous pouvons comprendre s'il y a une interaction entre les systèmes sonores des deux langues chez nos locuteurs, pour voir si les consonnes françaises montrent des propriétés acoustiques propres à l'anglais et si l'anglais influence donc la prononciation du français. L'étude du VOT fera aussi la lumière sur la question de savoir s'il existe deux systèmes séparés ou un seul chez les deux types de locuteurs bilingues.

Lors de la production des occlusives sourdes dans les deux langues, le moment du relâchement de la consonne précède le début du voisement de la voyelle. Cependant, en français, les occlusives sourdes sont réalisées avec **un court délai de voisement** tandis qu'en anglais elles ont **un long délai**, et les cordes vocales commencent à vibrer considérablement plus tard, ce qui crée un phénomène connu comme aspiration. Lors de la production des sonores françaises, les cordes vocales commencent à vibrer avant que la consonne soit relâchée, et elles sont donc **prévoisées**. Les sonores anglaises ressemblent aux sourdes françaises et sont produites avec **un délai court de voisement**. Ces différences fines mais importantes non seulement en production mais aussi pour la perception de la parole (Flege 2007, Hazan et Boulakia 1993) peuvent créer de la confusion chez les locuteurs bilingues et surtout chez les apprenants de langues. L'étude du

² Une consonne occlusive est produite avec un blocage complet de l'air dans la bouche.

³ Une consonne sourde est produite sans la vibration des cordes vocales.

⁴ Une consonne sonore est produite avec la vibration des cordes vocales.

VOT nous permettra de voir si les participants produisent des valeurs VOT anglaises, françaises, ou s'il y a un chevauchement dans la réalisation des occlusives et s'il existe donc un lien entre les systèmes phonologiques des locuteurs bilingues. Pour mener à bien notre étude, nous adoptons une démarche qui combine les outils d'analyse acoustique et statistique.

Dans le premier chapitre, nous présentons un aperçu des études effectuées sur le VOT pour synthétiser les questions les plus pertinentes soulevées lors de ces analyses et mener à la problématique de notre recherche. Le deuxième chapitre présente la problématique, les questions de recherche et les hypothèses de l'étude en question. Le troisième chapitre est une description détaillée de la méthodologie où nous allons présenter les démarches que nous avons suivies lors de l'analyse. Les résultats de l'analyse acoustique et des tests statistiques sont présentés dans le quatrième chapitre. Dans le cinquième et dernier chapitre, nous allons effectuer une synthèse des résultats et les mettre en contexte.

Chapitre II : Aperçu des recherches sur le VOT

Le délai d'établissement du voisement, appelé *Voice Onset Time* (VOT) en anglais, se réfère au temps qui passe entre le relâchement d'une consonne occlusive et le début de la voyelle qui suit. Phénomène phonétique avant tout, le VOT est un outil utilisé pour étudier le contraste phonologique entre les occlusives sourdes et sonores, notamment par les chercheurs dans les domaines médicaux (surtout l'orthophonie), la didactique des langues étrangères, le bilinguisme et le contact des langues. Ce dernier peut être étudié soit au niveau individuel (l'interaction entre les langues d'une personne bilingue ou multilingue, par exemple) ou du point de vue de l'espace physique (le contact entre les langues dans un lieu géographique). Le contact des langues, qu'il soit au niveau individuel ou régional, est un sujet qui nécessite de l'attention puisqu'il peut influencer la production orale. L'étude du contact linguistique permet d'observer l'interaction entre deux ou plusieurs langues lorsqu'elles se côtoient, et l'analyse de VOT peut faire lumière sur ce qui se produit au niveau phonologique chez les locuteurs bilingues. Dans ce qui suit, nous proposons un aperçu de recherches effectuées sur le VOT dans ces aspects différents de contact des langues pour concrétiser son importance dans la présente étude.

Depuis Lisker et Abramson (1964), le VOT est considéré comme un des paramètres acoustiques participants à la distinction entre les occlusives voisées [b], [d], [g] et non-voisées [p], [t], [k]. Notamment, ces auteurs ont montré que bien que le voisement des consonnes s'oppose à la surdité principalement par la vibration des cordes vocales, le moment où cette vibration commence contribue également à la distinction entre les consonnes sonores et sourdes. Le VOT varie, en plus, entre les lieux d'articulation des consonnes (bilabiales [p-b], dentales [t-d], et vélares [k-g]) et entre les langues. Ainsi, en mesurant à partir de spectrogrammes (voir Figure 1) le temps entre le relâchement de la consonne et le commencement de la périodicité de la vibration

des cordes vocales pour la production de la voyelle, Lisker et Abramson ont identifié trois catégories de VOT :

- (1) Un court délai de voisement (*short voicing lag*) : le voisement de la voyelle commence directement après la fin de la consonne
- (2) Un long délai de voisement (*long voicing lag*) : le voisement de la voyelle est retardé, ce qui résulte en une aspiration, défini par MacKay (1989) comme phénomène observé lorsque le souffle accompagne l'articulation d'une occlusive (p.29)
- (3) Le prévoisement (*voicing lead*) : le voisement de la voyelle commence avant la fin de la consonne ce qui produit des valeurs négatives de VOT, car le moment du voisement précède celui de la détente de la consonne

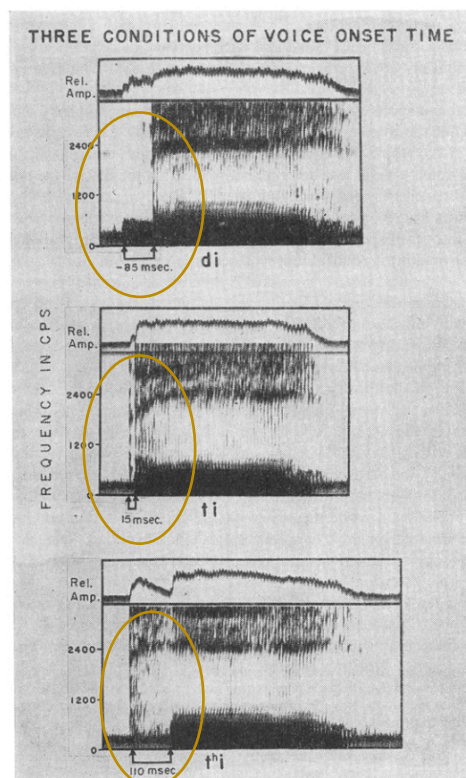


Figure 1. Spectrogramme du thaï qui montre le prévoisement, le court délai de voisement, et le long délai de voisement (Lisker et Abramson 1964 : 390)

Lisker et Abramson ont cherché à identifier les distinctions entre les catégories d’occlusives de onze langues en se servant du VOT et des autres propriétés phonétiques des occlusives. Ils ont conclu que ces catégories peuvent être établies à partir du voisement, l’aspiration et le lieu d’articulation. Selon le VOT, le français et l’anglais s’opposent de la manière présentée dans le Tableau 1 :

Tableau 1. Différences entre le VOT du français et de l’anglais (adapté de Lisker et Abramson 1964)

	Français	Anglais
Sourdes (p, t, k)	<ul style="list-style-type: none"> - Court délai de voisement (<i>short lag</i>) - Valeurs typiquement entre 0 et 40 millisecondes 	<ul style="list-style-type: none"> - Long délai de voisement (<i>long lag</i>) - Valeurs typiquement entre 65-120 millisecondes
Sonores (b, d, g)	<ul style="list-style-type: none"> - Prévoisement (<i>voicing lead</i>) - Valeurs typiquement négatives entre -120 et -50 millisecondes 	<ul style="list-style-type: none"> - Court délai de voisement (<i>short lag</i>) - Valeurs typiquement entre 0 et 20 millisecondes

Ainsi, on voit qu’il y a une différence entre les consonnes sourdes et sonores du français et de l’anglais. Les sourdes françaises ressemblent aux sonores anglaises tandis que les sonores françaises sont prévoisées et les sourdes anglaises ont un long délai de voisement. Ces différences entre les consonnes peuvent créer de la confusion chez les locuteurs bilingues ainsi que chez les apprenants de langues. De ce fait, cette première étude par Lisker et Abramson (1964) a suscité un grand nombre de recherches portant sur le VOT. Dans le cas des apprenants de langue, les recherches ont souvent été menées dans le but de voir si ceux-ci arrivent à acquérir le système phonologique de la deuxième langue ou si la langue maternelle a un effet sur l’apprentissage et la

production des sons. Les recherches dans le domaine du bilinguisme cherchent à comprendre si les deux systèmes phonologiques interagissent lors de la perception et la production des sons ou s'ils se distinguent l'un de l'autre.

Le chercheur James Flege a mené beaucoup de recherches sur les langues secondes. Son modèle d'apprentissage de la parole (*Speech Learning Model*) se concentre sur l'acquisition de la prononciation. Il propose que la perception des sons de la langue maternelle (L1) a un effet sur la production dans la deuxième langue (L2) (Flege 1995). Dans Flege et al. (2003), les auteurs considèrent l'aspect production et examinent la réalisation du son anglais [e] par 90 italianophones qui ont appris l'anglais comme langue seconde et montrent que l'âge des locuteurs et la fréquence d'utilisation de la langue maternelle affectent la qualité de la voyelle. Cette analyse suit les études antérieures de Flege, qui a examiné le VOT des locuteurs de l'italien, de l'espagnol, du français et de l'anglais et trouvé que le VOT en italien, en espagnol et en français caractérise les consonnes de façon similaire (Flege 1991, Flege et Eefting 1987). En analysant les voyelles de locuteurs italianophones, Flege et al. (2003) ont trouvé qu'il existe une interaction entre l'anglais et l'italien prouvant que les systèmes phonologiques des locuteurs interagissent. La langue maternelle, l'italien, influence la production des sons anglais; le son [e] produit en anglais est influencé par le [e] italien.

L'acquisition d'une troisième langue intéresse également les chercheurs. Gabriel et al. (2016) ont trouvé que les jeunes locuteurs du mandarin et de l'allemand qui ont appris le français comme langue étrangère à l'école secondaire n'ont ni un avantage ni un désavantage lors de l'apprentissage de la phonologie mais que la langue maternelle affecte la production du français. Le mandarin est une langue qui distingue deux catégories de consonnes sourdes, les sourdes aspirées [ph], [th], [kh] et les sourdes non-aspirées [p], [t], [k] (Lin et Wang 2007). L'allemand, comme l'anglais, distingue les sourdes avec un long délai de voisement et les sonores avec un

court délai de voisement (Kehoe et al. 2004). Les résultats ont montré qu'il y a un transfert de la production des occlusives de la langue maternelle (le mandarin ou l'allemand) dans la langue française, ce qui suggère que le système sonore de la langue cible n'est pas autonome.

Par contre, Browne et Copple (2018) concluent que les bilingues qui apprennent deux langues tôt développent deux systèmes langagiers séparés. Leur analyse du VOT des occlusives sourdes [p, t, k] de quinze locuteurs de l'anglais et de l'espagnol a suggéré que les deux systèmes phonologiques sont distincts. En espagnol, les consonnes sourdes ont un court délai de voisement alors qu'en anglais elles ont un long délai. Les résultats de l'étude ont montré que les bilingues produisent les consonnes espagnoles avec un court délai et les consonnes anglaises avec un long délai, ce qui suggère que les systèmes phonologiques sont séparés.

L'âge d'apprentissage est un facteur qui peut avoir un effet sur la production orale. Une comparaison de la production de [p] et [k] en anglais par des enfants et des adultes unilingues menée par Yu et al. (2015) a montré que les groupes les plus jeunes montrent de la variabilité dans les résultats de VOT, cependant les enfants plus âgés se rapprochaient aux adultes. Autrement dit, l'acquisition du VOT en langue maternelle anglaise est un processus prolongé qui s'établit à l'adolescence. Dans une autre étude qui a testé l'importance du début de l'acquisition d'une langue (Stölten et al. 2014), les jeunes apprenants tardifs du suédois ne maîtrisaient pas autant le VOT du suédois, malgré leur capacité de parler la langue avec facilité. Cette étude a évalué deux groupes d'apprenants : des locuteurs ont appris le suédois entre l'âge de 1-11 ans et des locuteurs ont appris le suédois entre l'âge de 13-19 ans. Tous les locuteurs parlaient l'espagnol comme langue maternelle. En suédois, comme en anglais, les consonnes sourdes sont aspirées et produites avec un long délai de voisement et les consonnes sonores avec un court délai (Lundebord et al. 2012). Ainsi, le VOT des apprenants tardifs montrait les propriétés de l'espagnol, alors que les apprenants du premier groupe (1-11 ans) montraient les propriétés du suédois. De l'autre côté, MacLeod et

Stoel-Gammon (2005) s'intéressent uniquement aux individus qui ont appris deux langues (l'anglais et le français) avant l'âge de trois ans afin de voir s'ils maîtrisent le VOT de ces deux langues. En comparant le VOT des locuteurs bilingues du français et de l'anglais, des anglophones unilingues, et des francophones unilingues ils ont trouvé que les francophones et les anglophones unilingues produisent des valeurs de VOT comparables aux résultats antérieurs pour chacune des langues. Par contre, en comparant ces résultats avec ceux des participants bilingues, ils ont trouvé que les bilingues maîtrisent mieux le VOT du français que de l'anglais en ce qui concerne les consonnes sonores. Les [b] et [d] anglaises produites comme en français suggèrent la possibilité de dominance linguistique puisque les bilingues ont appris le français avant l'anglais.

L'ordre de l'apprentissage des langues paraît pertinent pour l'usage du VOT comme repère perceptuel également. Caramazza et al. (1973) ont investigué la perception et la production des trois paires d'occlusives [b-p], [d-t], et [g-k] des locuteurs bilingues (français-anglais), des francophones unilingues et des anglophones unilingues. Les résultats de l'étude sur la perception ont montré que les anglophones et les bilingues utilisent le VOT comme repère perceptuel plus que les francophones. D'autre part, les résultats sur la production montrent que le VOT est important pour la distinction entre les consonnes voisées et non-voisées en anglais, mais non en français où la vibration des cordes vocales suffit pour la discrimination. La production orale des bilingues se rapprochait à l'anglais lorsqu'ils parlaient l'anglais et la même chose se produisait pour le français. Par contre, lors de la production des consonnes non-voisées, le VOT des bilingues se rapprochait plutôt aux valeurs françaises. Caramazza et collègues présument que ce phénomène est lié au fait que les locuteurs ont d'abord appris le français et ensuite l'anglais (après l'âge de 17 ans), ce qu'ils considèrent comme signe de dominance linguistique, similairement à l'étude de MacLeod et Stoel-Gammon (2005). Ryalls et al. (1997) montrent que non seulement l'âge de l'apprentissage mais l'âge tout simplement affecte le VOT. En mesurant le VOT du

français des jeunes Canadiens (entre l'âge de 22-28 ans) et celui des plus âgés (entre 61-73 ans), ils ont vu qu'il y avait plus de fluctuation entre les VOT des jeunes qu'entre ceux des âgés. Le VOT des jeunes montrait plus de variabilité tandis que chez les plus âgés, les moyennes étaient stables.

Un autre facteur qui peut influencer la production orale est l'environnement dans lequel un individu vit. Pour préciser, il s'agit du contexte linguistique où l'individu apprend et pratique la langue. Lein et al. (2016) ont comparé le VOT des locuteurs bilingues du français et de l'allemand qui habitent soit en France ou en Allemagne en vue de voir si l'environnement où se fait l'apprentissage a un impact sur la prononciation des locuteurs. Les résultats montrent que tous les locuteurs produisent des VOT avec des délais de voisement plus longs en allemand qu'en français pour la consonne sourde [k]. Ils ont aussi trouvé que le pays où a habité le locuteur lors de l'enfance a un effet sur la production orale; les Allemands ont passé plus de temps en France lors de la jeunesse tandis que les Français n'ont pas passé beaucoup de temps en Allemagne. Cela a eu un effet sur le VOT car les Français n'ont pas pu produire les consonnes allemandes comme les Allemands.

Par ailleurs, l'étude de Kupisch et al. (2014) a cherché à analyser le VOT des sourdes françaises des bilingues (français-allemand) qui habitent dans un contexte minoritaire en Allemagne. Leurs résultats ont été comparées avec les résultats des locuteurs natifs du français qui habitent en France. Les résultats ont montré qu'il y a une différence significative entre les locuteurs natifs en France et les francophones en contexte minoritaire qui habitent en Allemagne. Les consonnes sourdes des locuteurs qui habitaient en France étaient produites avec des courts délais de voisement et les consonnes sourdes des locuteurs qui habitaient en Allemagne avaient un délai de voisement plus longs. Finalement, l'étude d'Antoniou et al. (2011) a utilisé le VOT pour voir si les bilingues montrent une asymétrie plus forte dans une de leurs deux langues lorsqu'ils sont

en « mode unilingue ». Ils ont trouvé que la langue maternelle, L1, a un effet sur la deuxième langue apprise, L2, malgré la dominance sociétale de la L2.

L'effet du contact linguistique du français avec l'anglais au Canada a été examiné pour la première fois par Caramazza et al. (1973) et par Caramazza et Yeni-Komshian (1974) qui ont comparé le VOT en français québécois et en français parlé en France. Les résultats ont révélé que le VOT du français des locuteurs du Canada diffère de celui des Français. Selon Caramazza et Yeni-Komshian :

The [present] difference is to be accounted for by the different historical developments of the two dialects. In the case of French (France) its development was not heavily influenced by contacts with English. Canadian French, on the other hand, developed in constant contact with English. It is the influence of this contact that has produced the observed changes in Canadian French (p. 244).

Dans une étude plus récente, Turner et al. (2014) examinent le VOT des consonnes occlusives des locuteurs bilingues de Lethbridge. Ces locuteurs ont produit des mots en anglais et des mots en français, et les résultats ont été comparés avec les données des unilingues anglophones et des francophones du Québec. Les locuteurs bilingues n'ont pas autant prévoisé leurs consonnes sonores françaises par rapport aux Québécois, et leurs consonnes sonores anglaises se sont rapprochées à celles des anglophones avec l'exception du [b] qui était prévoisé. Les consonnes sourdes, par contre, ont montré les valeurs appropriées pour chaque langue. Selon les auteurs, ces résultats prouvent que l'anglais a un effet « anglicisant » (p. 2) sur le français parlé à Lethbridge, et les bilingues habitant dans un lieu principalement anglophone produisent des marques de VOT bidirectionnelles.

L'étude de Netelenbos et al. (2016) a examiné le VOT des occlusives produites par des enfants qui apprennent le français à Lethbridge. Ils ont examiné la production et la perception des

occlusives sourdes et sonores de 42 élèves âgés de 6-10 ans d'une école d'immersion en français (l'anglais = L1). L'étude de la perception a montré que les élèves avaient de la difficulté à distinguer les consonnes bilabiales [p-b] en français, tandis qu'il n'y avait aucun problème en anglais. De plus, l'étude sur la production a montré que la consonne [b] était dans une « zone grise » entre le français et l'anglais car les valeurs obtenues dans la production française chevauchaient avec les valeurs anglaises. L'étude comparative de Fowler et al. (2008) a analysé le VOT des occlusives sourdes de plusieurs groupes : les bilingues simultanés (bilingues depuis la naissance), deux groupes de bilingues successifs (français L1-anglais L2 et anglais L1-français L2), les unilingues francophones et les unilingues anglophones. Au résultat de l'étude, les auteurs ont observé que les consonnes sourdes des deux groupes de bilingues étaient produites avec un court délai de voisement dans les deux langues, ce qui indique un chevauchement.

Le contexte minoritaire ou majoritaire en situation de contact entre les langues peut donc avoir un effet sur le VOT des locuteurs bilingues (Caramazza et Yeni-Komshian 1974; Netelenbos et al. 2016; Turner et al. 2014). Certaines recherches suggèrent que les systèmes sonores des langues différentes interagissent au niveau individuel (Flege et al. 2003, Fowler et al. 2008, Gabriel et al. 2016), tandis que d'autres études ont réfuté cette interaction (Browne et Copple 2018). Les recherches présentées plus haut ont souvent réduit le choix des variables affectant le VOT. Certains articles ont seulement étudié les sourdes, les sonores, ou une ou deux consonnes parmi toutes les occlusives, et n'ont pas pris en considération l'ensemble d'effets des facteurs phonétiques qui pourraient influencer le VOT comme la surdité, les lieux d'articulation ou l'accentuation. Enfin, certaines études ont montré que l'âge cause de la variation au niveau phonétique (Ryalls et al. 1997; Yu et al. 2015). Dans l'étude présente, nous espérons combler ces lacunes et proposons l'analyse de toutes les occlusives, sourdes et sonores, tout en prenant en considération leurs lieux d'articulation et l'âge des locuteurs. En plus, nous remarquons que les études antérieures portant

sur les bilingues ne disent rien sur l'effet du facteur de sexe, bien qu'il soit pertinent pour le VOT (Lisker et Abramson 1964) et dans les études portant sur la prosodie en français en contact avec l'anglais (Kaminskaïa 2014, 2015). De ce fait, nous explorons ici cette variable également. Finalement, le VOT en anglais étant sensible à la présence de l'accent (Lisker et Abramson 1967), nous avons inclus dans l'analyse cette variable linguistique. L'examen de cet ensemble de variables linguistiques et sociales constitue l'originalité de notre approche et fournira des détails importants à ce phénomène phonétique qui permettront de mieux comprendre les particularités linguistiques de la prononciation en contact des langues.

Chapitre III : Questions de recherche et hypothèses

3.1 Questions de recherche

Dans ce qui suit, nous proposons l'analyse du VOT de quatre locuteurs bilingues ontariens et de deux apprenants du français (niveau intermédiaire) dans le but de combler des lacunes dans les recherches précédentes sur la prononciation en situation de contact des langues. Puisque nous avons deux types de participants, nous avons divisé les questions de recherche. Par rapport aux Franco-Ontariens, elles sont les suivantes :

Question 1a

Est-ce qu'il y a deux systèmes phonologiques ou un seul chez les locuteurs bilingues?

Question 2a

Est-ce que l'anglais affecte la prononciation du français L1? Et est-ce que les valeurs VOT des consonnes sourdes et sonores correspondent aux valeurs rapportées dans les études antérieures pour les locuteurs bilingues et/ou unilingues?

Question 3a

Est-ce que le lieu d'articulation a un effet? Et est-ce que la différence entre les VOT selon le lieu d'articulation va se maintenir à travers la série des consonnes sourdes et des consonnes sonores?

Question 4a

Est-ce que l'âge et le sexe des locuteurs ont un effet sur la production des consonnes occlusives (leur VOT)? Notamment, est-ce que les locuteurs plus jeunes produisent des VOT plus longs dans les consonnes sourdes et ne prévoient pas leurs consonnes sonores?

Question 5a

Est-ce que la présence et la hiérarchie de l'accent ont un effet sur le VOT?

Par rapport aux apprenants de français, nous posons des questions similaires, mais avec quelques différences:

Question 1b

Est-ce que la L1 (l'anglais) va avoir un effet sur la prononciation du français? Les apprenants arriveront-ils à produire des valeurs VOT françaises?

Question 2b

Est-ce que les valeurs VOT des consonnes sourdes et sonores correspondent aux valeurs rapportées dans les études antérieures pour les apprenants de langue? Et est-ce que le lieu d'articulation des consonnes a un effet?

Question 3b

Est-ce que les résultats des apprenants vont correspondre aux résultats des jeunes Franco-Ontariens?

Question 4b

Est-ce que l'accentuation a un effet sur le VOT des apprenants? Et, comment est-ce que cela se compare aux résultats des jeunes Franco-Ontariens?

3.2 Hypothèses

Par rapport à ces questions de recherche, nous formulons les hypothèses suivantes.

Hypothèse 1a

Par rapport à la question sur les systèmes phonologiques, nous croyons que les résultats obtenus auprès des bilingues de la présente étude vont montrer qu'ils possèdent un système phonologique fusionné.

Hypothèse 2a

En ce qui concerne la question de l'influence de l'anglais, nous supposons que le contexte minoritaire du français en Ontario et son contact inévitable avec l'anglais vont avoir un effet sur la prononciation, notamment sur la prononciation des consonnes sonores qui se produiraient avec un court délai de voisement au lieu du prévoisement.

Hypothèse 3a

Nous croyons que nos résultats vont possiblement refléter ceux de Turner et al. (2014) et Netelenbos et al. (2016) qui ont étudié le français en contexte minoritaire en Alberta des locuteurs bilingues ainsi que les apprenants. Notamment, nous anticipons qu'il y aura des ressemblances auprès des valeurs VOT des jeunes Franco-Ontariens et celles de l'étude de Netelenbos et al. (2016). Finalement, en suivant l'étude de Netelenbos et al. (2016), nous anticipons que les lieux d'articulation, notamment l'opposition des consonnes bilabiales aux consonnes dentales et vélares, vont se montrer pertinents.

Hypothèse 4a

Pour ce qui est de la question sur l'effet des facteurs sociaux, nous proposons que le VOT des locuteurs plus jeunes suivra un patron anglais avec une aspiration pour les consonnes sourdes et un court délai de voisement pour les sonores, mais le VOT des locuteurs plus âgés suivra un patron français avec un délai court de voisement. Également, en suivant Browne et Copple (2018) et Ryalls et al. (1997), nous supposons qu'il y aura plus de fluctuation entre les valeurs VOT des jeunes locuteurs.

Hypothèse 5a

Puisque nos locuteurs vivent dans un milieu anglophone où les contextes sociaux sont dominés par l'anglais, nous croyons que le français va subir son effet. La présence de l'accent sur la syllabe qui contient la consonne, selon nous, aura un effet sur le VOT et augmentera sa valeur.

Passons maintenant aux hypothèses que nous formulons pour le corpus des apprenants.

Hypothèse 1b

Quant à la question sur l'effet de l'anglais sur la prononciation des apprenants, nous pensons que l'anglais va affecter leur production en français et que les valeurs produites vont suivre le patron anglais, et non celui du français. Comme les Franco-Ontariens, les apprenants vivent dans un milieu dominé par l'anglais, ce qui nous fait supposer que la langue dominante de la société, qui est en plus leur langue maternelle, va avoir un effet sur leur prononciation en français.

Hypothèse 2b

Nous nous attendons à ce que la différence entre les valeurs VOT des consonnes sourdes et sonores soit maintenue et que le lieu d'articulation ait un effet sur les VOT des consonnes sourdes ainsi que sonores des apprenants. Comme nous l'avons vu dans la section précédente (voir Chapitre 2, Tableau 1), il y a une différence entre le VOT des sourdes et des sonores. Les sourdes françaises ressemblent aux sonores anglaises; les sonores françaises sont prévoisées et les sourdes anglaises ont un long délai de voisement. Alors, nous supposons que les sourdes françaises seraient aspirées (long délai) et les sonores, non prévoisées. Finalement, nous présumons que les lieux d'articulation auront un effet sur le VOT (voir Hypothèse 3a).

Hypothèse 3b

Nos deux jeunes locuteurs franco-ontariens et les apprenants appartiennent au même groupe d'âge (voir Chapitre 4), et comme nous l'avons mentionné plus haut, ils habitent tous dans une région principalement anglophone. Nous pensons que leurs prononciations et valeurs VOT vont se ressembler car les plus jeunes sont souvent plus en contact avec la langue et la culture anglaises à force de leur mobilité sociale et géographique et l'exposition à des médias variables utilisant l'anglais.

Hypothèse 4b

En anglais, la présence de l'accent sur la syllabe au début de laquelle il y a une occlusive sourde rallonge les valeurs VOT (Lisker et Abramson 1967). Nous pensons que l'accent aura un effet sur le VOT des apprenants.

Pour répondre aux questions posées plus haut et tester nos hypothèses, nous avons adopté une méthodologie qui est décrite dans la section suivante.

Chapitre IV : Méthodologie

4.1 Corpus locuteurs franco-ontariens

Des entrevues menées auprès de quatre Franco-Ontariens ont servi de base à l'analyse. Les quatre participants sont nés et ont grandi dans le sud-ouest de l'Ontario, région où le français n'est parlé que par moins de 3% de la population (Statistique Canada 2016). Les enregistrements proviennent du corpus Windsor (Poiré et Kelly 2003) faisant partie de la base de données du projet « Phonologie du français contemporain » (Durand et al. 2002, 2009). Chaque locuteur a fait un enregistrement d'une liste de mots et de la lecture d'un texte, ainsi qu'une entrevue guidée et une entrevue libre. Nous nous servons de l'enregistrement d'une lecture de texte pour notre analyse.

Nous avons analysé les occlusives sonores ([b], [d], [g]) et sourdes ([p], [t], [k]) qui apparaissent devant une voyelle prononcée. Le contexte qui précède la consonne peut inclure une pause, une voyelle ou une autre consonne; ce sont donc les contextes analysables. Le texte lu *Le Premier Ministre ira-t-il à Beaulieu?* (voir plus bas) contient 182 consonnes analysables, dont 22 [p], 43 [t], 38 [k], 15 [b], 62 [d] et 2 [g]. Cependant, ces consonnes n'ont pas toutes été analysées dû à des phénomènes variables, notamment l'absence du relâchement clairement identifiable et l'affrication ou à l'assibilation⁵. Nous en discuterons davantage dans le Chapitre 6, « Conclusions et discussion ». Les faux départs, les passages montrant une médiocre qualité de son ont été écartés de l'analyse également.

⁵ La modification d'une occlusive dont le résultat devient une consonne affriquée [ts] ou [dz].

Le Premier Ministre ira-t-il à Beaulieu?⁶

Le village **de Beaulieu** est en grand émoi. Le Premier Ministre a en effet **décidé de faire étape** dans cette commune au **cours de sa tournée de la région en fin d'année**. Jusqu'ici les seuls titres **de gloire de Beaulieu** étaient son vin blanc sec, ses chemises en soie, un champion local **de course à pied** (Louis Garret), **quatrième aux jeux olympiques de Berlin** en 1936, et plus récemment, son usine **de pâtes italiennes**. **Qu'est-ce qui a donc valu à Beaulieu ce grand honneur ?** Le hasard, tout bêtement, car le Premier Ministre, lassé **des circuits habituels⁷ qui tournaient toujours autour des mêmes villes**, veut **découvrir ce qu'il appelle "la campagne profonde"**. Le maire **de Beaulieu - Marc Blanc-** est en revanche très inquiet. La **côte du Premier Ministre ne cesse de baisser depuis les élections**. Comment, en plus, **éviter les manifestations qui ont eu tendance à se multiplier lors des visites officielles ?** La **côte escarpée du Mont Saint-Pierre qui mène au village connaît des barrages chaque fois que les opposants de tous les bords manifestent leur colère**. **D'un autre côté, à chaque voyage du Premier Ministre, le gouvernement prend contact avec la préfecture la plus proche et s'assure que tout est fait pour le protéger**. Or, un gros **détachement de police, comme on en a vu à Jonquières, et des vérifications d'identité risquent de provoquer une explosion**. Un jeune membre **de l'opposition aurait déclaré : "Dans le coin, on est jaloux de notre liberté**. S'il faut montrer **patte blanche pour circuler, nous ne répondons pas de la réaction des gens du pays**. Nous avons le soutien **du village entier."** **De plus, quelques articles parus dans La Dépêche du Centre, L'Express, Ouest Liberté et Le Nouvel Observateur indiqueraient que des activistes des communes voisines préparent une journée chaude au Premier Ministre**. **Quelques fanatiques auraient même entamé un jeûne prolongé dans l'église de Saint Martinville**. Le sympathique **maire de Beaulieu ne sait plus à quel saint se vouer**. Il a le sentiment **de se trouver dans une impasse stupide**. Il s'est, en **désespoir de cause, décidé à écrire au Premier Ministre pour vérifier si son village était vraiment une étape nécessaire dans la tournée prévue**. **Beaulieu préfère être inconnue et tranquille plutôt que de se trouver au centre d'une bataille politique dont, par la télévision, seraient témoins des millions d'électeurs**.

⁶ Les lettres en caractères gras représentent les consonnes analysables.

⁷ Ce [t] a été analysé si le participant le prononçait en quatre syllabes [a.bi.ty.El] et non pas en trois [a.bi.tʰEl].

4.2 Participants franco-ontariens⁸

Les locuteurs franco-ontariens viennent de familles francophones et sont des locuteurs natifs (L1) du français. De 12 participants du corpus Windsor, nous avons choisi quatre locuteurs de façon à représenter les deux sexes et deux groupes d'âge. Ainsi, Rachelle a 17 ans et elle est une élève au secondaire à l'école française. Elle travaille dans un dépanneur et vit avec deux parents francophones. Maxime a 21 ans; il a complété sa scolarisation primaire et secondaire en français et, au moment de l'entretien, il était étudiant en langue et littérature françaises à l'université de Windsor. Il a un père francophone et une mère anglophone. Henriette a 65 ans; elle a complété toutes ses études scolaires ainsi qu'une formation post-secondaire en français. Elle a travaillé comme enseignante de français pendant plusieurs années, et plus tard, sur la ferme avec son époux Roger. Roger a 66 ans et il a complété six années d'études en français. Il travaille comme fermier. Puisque la région de Windsor est majoritairement anglophone, ces quatre participants, surtout les plus jeunes, Rachelle et Maxime, dépendent de l'utilisation du français à la maison ou à l'école pour maintenir leur langue car les autres contextes sociaux sont dominés par l'anglais. Pour Henriette et Roger, la dominance de l'anglais n'est pas si répandue car ils habitent dans un lieu plus isolé et ne sont pas en contact direct avec l'anglais. Les participants se regroupent selon l'âge et le sexe de la manière suivante (Tableau 2) :

⁸ Pour garder l'anonymat des participants, nous utilisons des pseudonymes.

Tableau 2. La distribution des locuteurs bilingues selon les groupes d'âges et le sexe

	Hommes	Femmes
Jeunes	Maxime (21 ans)	Rachelle (17 ans)
Âgés	Roger (66 ans)	Henriette (65 ans)

4.3 Corpus apprenants du français

Les enregistrements des apprenants du français qui ont servi de base à l'analyse ont été effectués dans le cadre du projet pilote *Second Language Pronunciation Learning at a University Level* mené par Svetlana Kaminskaïa. Les deux participants sont des anglophones de la région de Waterloo qui ont étudié à l'école d'immersion française lors de leur l'enfance. Au moment des enregistrements, ils étaient étudiants à l'Université de Waterloo dans le cours FR 203 – *Introduction to Phonetics of French*, et les enregistrements faisaient partie des travaux requis pour le cours⁹. L'utilisation des enregistrements pour notre recherche a été approuvé par le Comité d'éthique (ORE# : 22182). Les apprenants ont lu une partie du texte *Le Premier Ministre ira-t-il à Beaulieu?* (voir page suivante), ainsi qu'un texte anglais intitulé *How Languages Work* (Terrance 2008, p. 3-4, voir page suivante).

Nous avons analysé les mêmes six consonnes occlusives sourdes et sonores que dans le sous-corpus franco-ontarien. Par contre, dans le sous-corpus apprenants, il y avait moins d'occurrences puisque les textes lus étaient plus courts. La version du texte français contient 54 consonnes analysables, dont 4 [p], 13 [t], 13 [k], 6 [b] et 17 [d]. Il n'y avait aucun [g] analysable dans ce corpus. Comme chez les Franco-Ontariens, ces consonnes n'ont pas toutes été analysées,

⁹ Les enregistrements appartiennent à la base de données de Svetlana Kaminskaïa, dans le cadre de son projet sur la prononciation des apprenants. Les deux textes enregistrés ont été faits au tout début du cours, avant le commencement des laboratoires de langue.

mais pour des raisons différentes. Cependant, nous n'avons pas eu les mêmes problèmes avec l'absence de relâchement ou l'affrication chez les apprenants, mais certaines liaisons en [t] n'ont pas été réalisées (par exemple, « Le village de Beaulieu est en grand émoi ») et la prononciation était parfois incorrecte (par exemple, les mots « cours » ou « Berlin » prononcé comme en anglais). Le texte anglais contient 90 consonnes analysables : 8 [p], 32 [t], 25 [k], 13 [b], 8 [d] et 4 [g]. Nous avons omis de l'analyse les dentales [t, d] qui étaient prononcées comme battantes en position intervocalique (par exemple, « that is » ou « about it »), ce qui est typique en anglais nord-américain.

Le texte français lu par les apprenants :

Le Premier ministre ira-t-il à Beaulieu?

Le village **de Beaulieu** est en grand émoi. Le Premier Ministre a en effet **décidé de faire étape dans** cette commune au **cours de sa tournée de** la région en fin **d'année**. **Jusqu'ici** les seuls **titres de gloire de Beaulieu** étaient son vin blanc sec, ses chemises en soie, un champion local **de course à pied, quatrième** aux jeux olympiques **de Berlin** en 1936, et plus récemment, son usine **de pâtes italiennes**. **Qu'est-ce qui a donc valu** à **Beaulieu** ce grand honneur ? Le hasard, **tout bêtement**, car le Premier Ministre, lassé **des circuits habituels**¹⁰ **qui tournaient toujours autour des mêmes villes**, veut **découvrir ce qu'il appelle "la campagne profonde"**.

Le texte anglais lu par les apprenants :

How Languages Work

Let's **start** with these **basics**: language is a **tool**, and linguistics is the analysis of language. Why say that language is a **tool**? **Because** like any of the things that we recognize as **tools**, from hammers to **computers**,

¹⁰ Ce [t] a été analysé si le participant le prononçait en quatre syllabes [a.bi.ty.El] et non pas en trois [a.bi.tʏEl].

it lets us **do** things that would otherwise **be impossible** or a lot harder **to do**. Language is a **tool** for **getting** thoughts out of our brains and **into** our mouths and **into** other brains. How else would we **communicate**? Sure, you can just let out a yell **to** warn of **danger**, or a groan **to** express **pain**, strain, or **boredom**, and a map or a **sketch** can **give** a lot of information. **But** try **sketching** this: “I’ll never forget your **kindness**.” All elements of this sentence are **too abstract** for a **picture**. They are **ideas** and **concepts**, expressible only when **organized by** and into a **complex system**: language. Unlike most other **tools**, language can **be** used on itself, and that is exactly what **happens** in the **study** called linguistics. It is analysis of language, it is language **about** language. Here’s another way **to think about** it: linguistics is **to** language what a mechanic’s manual is **to a car**. A linguist **working** on a language with **analytical tools** is not much different from a mechanic **working** on an engine with his **socket wrenches**. The shop manual is not a driver **education handbook**, and a **book** on linguistics **does not teach** you how **to speak**. It’s **possible to be** a **competent mechanic** without knowing how **to drive a car** and just as **possible to a linguist** without **being fluent** in the language you are analyzing.

4.4 Participants du corpus apprenants

Les participants de ce corpus ont été choisis selon la qualité du signal pour représenter les deux sexes et correspondre selon l’âge des jeunes locuteurs du corpus franco-ontarien. Joel et Mary ont 21 ans et, au moment de l’enregistrement, ils étaient étudiants à l’Université de Waterloo. Ils sont locuteurs natifs de l’anglais et habitent au sud-ouest de l’Ontario dans la région de Waterloo. Ils ont appris le français à l’école d’immersion dès l’âge de six ans et ont poursuivi leurs études de la maternelle jusqu’à la douzième année. Ils ont toujours vécu dans une région majoritairement anglophone et n’ont jamais passé plus de deux semaines dans une région francophone. Les informations sur les participants apparaissent dans le Tableau 3 :

Tableau 3. La distribution des apprenants selon l'âge et le sexe

Homme	Femme
Joel (21 ans)	Mary (21 ans)

4.5 Analyse acoustique et codage des données

Le logiciel Praat (Boersma et Weenink 2018) a été utilisé pour l'analyse acoustique et le codage des données. La transcription orthographique, la transcription phonétique, la division en sons (la segmentation), en syllabes (la syllabation) et en groupes rythmiques de chaque enregistrement ont été suivis par l'identification du moment de la détente (ou du relâchement) de la consonne et du début du voisement de la voyelle (voir plus pas).

Après, pour l'analyse de VOT, nous avons codé chaque [p], [t], [k], [b], [d], [g] identifié plus haut dans le texte en prenant en considération le lieu d'articulation, le voisement, l'accentuation, et les contextes suivant et précédent (Tableau 4) :

Tableau 4. Codage des données

Variables codées	Codes	Description
VOT	A	Le moment de la détente de l'occlusive
	B	Le moment du début du voisement
Voisement	S	Sourde
	V	Voisée
Lieu d'articulation	1	Bilabiale
	2	Dentale
	3	Vélaire

Accentuation	0 9 8	Pas d'accent Accent primaire Accent secondaire
Contexte suivant ¹¹	i a	Pour [i, y] pouvant causer l'assibilation des occlusives dentales Pour les autres voyelles
Contexte précédent	p s o	Pause Sonante Obstruante

Pour l'accentuation, nous avons distingué les syllabes inaccentuées (codées 0), les syllabes dotées d'un accent rythmique obligatoire ou primaire, à la fin d'un groupe rythmique (codées 9) et les syllabes qui portaient un accent rythmique secondaire réalisé au début du groupe (codées 8).

La Figure 2 illustre le codage décrit :

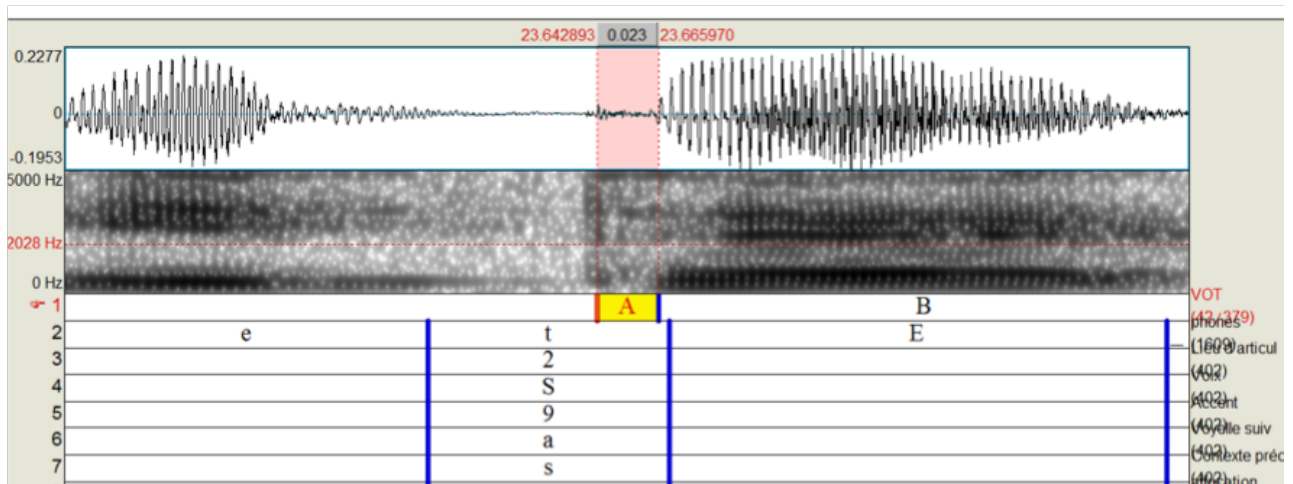


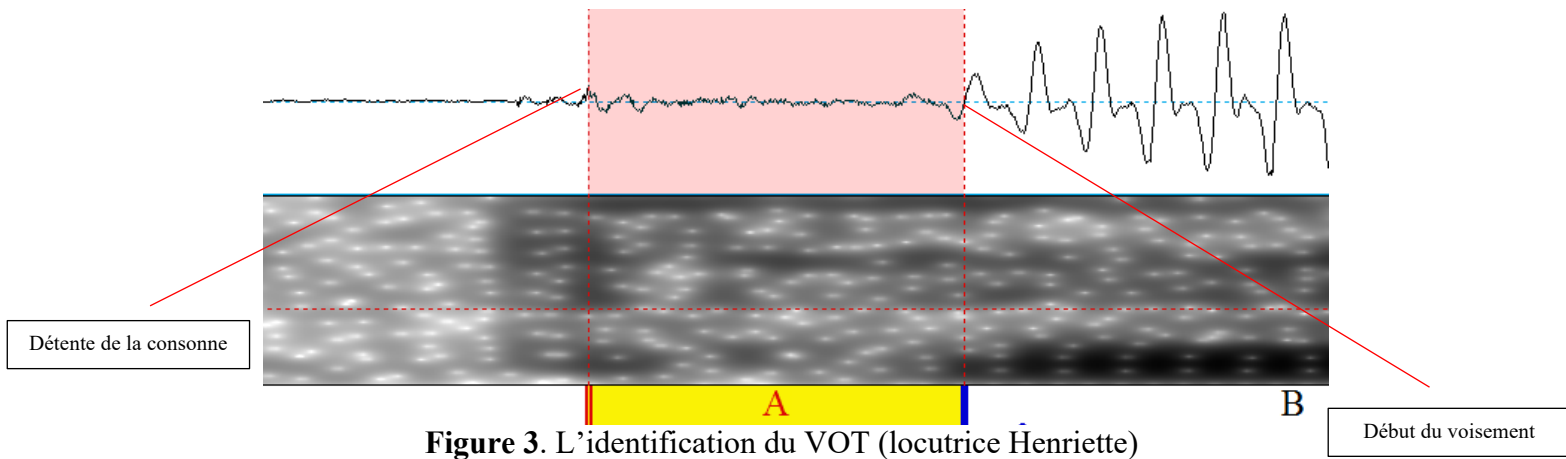
Figure 2. Extrait de Praat avec une illustration du codage (locutrice Henriette)

Les codages ont été extraits de Praat dans Excel, triés pour contribuer aux analyses statistiques et aux calculs des valeurs VOT.

¹¹ Les variables « contexte suivant » et « contexte précédent » feront sujet d'une autre étude.

4.6 Identification du VOT

L'identification du VOT s'est fait au résultat de l'examen de l'onde sonore et du spectrogramme dans Praat et en suivant l'approche adoptée par Netelenbos et al. (2016). La fenêtre d'analyse a été agrandie à 100 millisecondes. La détente de la consonne a été identifiée au premier pic plus grand après une période relativement plate correspondant à la tenue de la consonne (A, Figure 3). Le début du voisement a été identifié au passage zéro au début du premier cycle complet de l'onde sonore (B, Figure 3).



4.7 Calculs et analyses statistiques

Suite à l'analyse acoustique et le codage des données dans Praat, nous avons extrait les données dans Excel où nous avons trié les données par locuteur et par consonne. Pour calculer le VOT, nous avons soustrait de la valeur du temps correspondant au début du voisement (B) la valeur de temps correspondant à la détente de l'occlusive (A) : $VOT = B - A$

Pour évaluer l'importance des différences entre les valeurs comparées, nous avons mené des tests statistiques non-paramétriques (tests Mann-Whitney et Kruskal-Wallis) et des tests de variance (ANOVA, tests Post Hoc) dans le logiciel SPSS. Le choix de tests non-paramétriques est motivé par un déséquilibre des occurrences des consonnes dans chaque corpus. Les tests non-

paramétriques sont aussi utilisés pour les données qui ne montrent pas une distribution normale et qui ont un mélange de variables nominales et ordinales, comme les nôtres. Le Tableau 5 précise les détails sur les tests non-paramétriques que nous avons utilisés pour notre analyse et leurs fonctions.

Tableau 5. Explication des tests non-paramétriques

Tests	Fonctions
Test Mann-Whitney	<ul style="list-style-type: none"> - Compare deux groupes - L'hypothèse est que les deux groupes ont la même distribution de données
Test Kruskal-Wallis	<ul style="list-style-type: none"> - Compare trois groupes (ou plus) - L'hypothèse est que les données viennent d'une population, mais qu'ils sont mélangés

Le seul test paramétrique que nous avons utilisé est le test ANOVA (*Analysis of Variance*, tests Post Hoc) auquel nous avons recouru là où la comparaison impliquait trois groupes différents (comme les lieux d'articulation - consonnes bilabiales, dentales et vélares, ou la hiérarchie des accents - pas d'accent, accent primaire, accent secondaire). Ce test a été utilisé uniquement si le test non-paramétrique Kruskal-Wallis montrait une différence significative pour faire ressortir l'élément ou les éléments divergent(s).

Chapitre V : Résultats

Au résultat de l'analyse des enregistrements, après avoir écarté de l'analyse les faux départs, les tronctions et les cas causant des problèmes d'analyse pour les raisons de la qualité du signal, nous avons soumis à l'analyse 702 consonnes repérées chez les Franco-Ontariens. Ces consonnes se distribuent entre les locuteurs de la façon suivante : Rachelle : 19 [p], 42 [t], 42 [k], 15 [b], 62 [d], 1 [g], Maxime : 21 [p], 43 [t], 40 [k], 12 [b], 59 [d], 2 [g], Henriette : 24 [p], 45 [t], 42 [k], 16 [b], 58 [d], 1 [g], Roger : 22 [p], 33 [t], 36 [k], 13 [b], 53 [d], 0 [g] (voir Tableau 6). Quant aux apprenants, nous avons soumis à l'analyse 98 consonnes dans leur production en français : Joel : 4 [p], 11 [t], 10 [k], 7 [b] et 18 [d], Mary : 5 [p], 10 [t], 10 [k], 6 [b], 17 [d] (voir Tableau 7), et 94 consonnes dans leur production en anglais : Joel : 6 [p], 17 [t], 14 [k], 9 [b], 5 [d], 2 [g], Mary : 5 [p], 14 [t], 10 [k], 5 [b], 3 [d], 2 [g] (voir Tableau 8).

Tableau 6. Distribution des consonnes analysées entre les Franco-Ontariens

	Sourdes			Sonores			Total
	[p]	[t]	[k]	[b]	[d]	[g]	
Rachelle	19	42	42	15	62	1	181
Maxime	21	43	40	12	59	2	177
Henriette	24	45	42	16	58	1	186
Roger	22	33	36	13	53	0	157
Total	86	163	160	56	235	4	702

Tableau 7. Distribution des consonnes analysées entre les apprenants (français)

	Sourdes			Sonores			Total
	[p]	[t]	[k]	[b]	[d]	[g]	
Joel	4	11	10	7	18	0	50
Mary	5	10	10	6	17	0	48
Total	9	21	20	13	35	0	98

Tableau 8. Distribution des consonnes analysées entre les apprenants (anglais)

	Sourdes			Sonores			Total
	[p]	[t]	[k]	[b]	[d]	[g]	
Joel	6	17	14	9	5	2	53
Mary	5	14	10	5	3	2	39
Total	11	31	24	14	8	4	92

5.1. Résultats des locuteurs franco-ontariens

5.1.1. Effet du voisement et du lieu d'articulation sur les valeurs VOT des occlusives

Dans cette section, nous présentons les résultats obtenus au cours de l'analyse des enregistrements faits par les participants franco-ontariens. Ils se basent sur 702 consonnes. Les moyennes et les écarts-types des valeurs VOT obtenues pour toutes les occlusives des quatre locuteurs apparaissent dans le Tableau 9.

Tableau 9. Valeurs VOT (s) des consonnes sourdes et sonores pour l'ensemble des locuteurs

	Sourdes			Sonores		
	[p]	[t]	[k]	[b]	[d]	[g]
Nombre d'occurrences	86	163	160	56	232	5
Moyenne	0,023	0,039	0,046	-0,034	-0,017	-0,014
Écart-type	<i>0,026</i>	<i>0,024</i>	<i>0,017</i>	<i>0,033</i>	<i>0,031</i>	<i>0,030</i>

Comme nous pouvons l'observer dans le Tableau 9, les valeurs VOT des consonnes sonores sont négatives, ce qui indique qu'elles ont été produites avec un prévoisement. La valeur la plus petite appartient au [g] (-0,014 s), alors que la valeur la plus grande, au [b] (-0,034 s); le VOT de [d] est proche de celui de [g] (-0,017 s). En ce qui concerne les occlusives sourdes, leurs valeurs VOT sont positives et indiquent un délai de voisement : 0,023 s pour [p], 0,039 s pour [t] et 0,046 s pour [k]. Cette différence entre les valeurs VOT des consonnes voisées et non-voisées a été confirmée statistiquement pour l'ensemble des sourdes et des sonores et pour chaque paire de consonnes selon le lieu d'articulation (les tests Mann-Whitney, $p < 0,001$) et elle va de pair avec la description des occlusives en français (Lisker et Abramson 1964).

Il est intéressant de noter qu'entre les sourdes et les sonores, les écarts entre le moment du voisement et le relâchement de la consonne se sont distribués inversement selon le lieu d'articulation : parmi les sourdes, la bilabiale [p] a le moindre VOT (0,023 s), alors que parmi les sonores, la bilabiale [b] est la plus prévoisée (-0,034 s); et la vélaire sourde a le délai de voisement le plus grand (0,046 s), alors que la vélaire sonore a le prévoisement le plus court (-0,014 s). Finalement, notons que [t] est distancié des deux autres consonnes de manière relativement égale, alors que le [d] est proche du [g]. Ces différences entre les lieux d'articulation ont été évaluées statistiquement, et pour les deux groupes de consonnes, les sourdes et les sonores, l'effet du lieu

d'articulation est ressorti significatif (le test Kruskal-Wallis, $p < 0,001$). Ce test-ci a été suivi par le test Post-Hoc pour faire ressortir le(s) lieu(x) d'articulation qui diffère(nt). Les résultats montrent que les valeurs VOT sont significativement différentes entre tous les lieux d'articulation dans le groupe des sourdes ($p \leq 0,001$). Pour ce qui est des consonnes sonores, il n'y a que les [b] et [d] qui diffèrent l'un de l'autre selon le VOT ($p = 0,001$), alors que le VOT de [g] est proche des VOT des bilabiales et des dentales. Ainsi, dans l'ensemble des données, les tendances observées corroborent les résultats des études antérieures concernant le rôle du VOT dans l'opposition entre les consonnes sourdes et sonores et dans la distinction entre les lieux d'articulation ($p < 0,001$).

Tableau 10. Valeurs VOT individuelles

		Sourdes			Sonores		
		[p]	[t]	[k]	[b]	[d]	[g]
Rachelle	Nombre d'occurrences	19	42	42	15	62	1
	Moyenne	0,025	0,051	0,057	0,003	0,009	0,022
	Écart-type	0,020	0,022	0,019	0,020	0,018	N/A ¹²
Maxime	Nombre d'occurrences	21	43	40	12	59	2
	Moyenne	0,033	0,044	0,045	-0,039	-0,012	0,003
	Écart-type	0,014	0,018	0,013	0,019	0,028	0,003
Henriette	Nombre d'occurrences	24	45	42	16	58	1
	Moyenne	0,023	0,034	0,045	-0,043	-0,029	-0,025
	Écart-type	0,11	0,025	0,017	0,031	0,032	0,050

¹² Il est impossible de calculer l'écart-type du [g] puisqu'il y a seulement une consonne.

Roger	Nombre d'occurrences	22	33	36	13	53	0
	Moyenne	0,011	0,022	0,038	-0,062	-0,042	N/A
	Écart-type	0,09	0,018	0,010	0,016	0,019	N/A

Dans le Tableau 10, nous présentons les résultats individuels. Ici, les valeurs VOT des consonnes sourdes varient entre les locuteurs, mais indiquent la même tendance croissante du lieu d'articulation bilabial vers le vélaire. Ainsi, pour tous les locuteurs, le [k] a la valeur la plus grande parmi les sourdes (0,057 s pour Rachelle, 0,045 s pour Maxime, 0,045 s pour Henriette et 0,038 s pour Roger) et le [p] a la valeur la plus petite (0,025 s pour Rachelle, 0,033 s pour Maxime, 0,023 s pour Henriette et 0,011 s pour Roger). Ces moyennes sont presque toutes au-dessous de 40ms (0,040s) cité par Lisker et Abramson (1964) comme valeur maximale pour un délai court de voisement (voir Tableau 1). Les valeurs VOT qui dépassent ce chiffre de référence appartiennent à Maxime et Rachelle (consonnes [t] et [k] - 0,044 s et 0,045 s, et 0,051 s et 0,057 s, respectivement par participant).

Passons aux consonnes sonores. Leurs valeurs montrent plus de variabilité : les moyennes négatives de Maxime, Henriette et Roger indiquent le prévoisement, mais les moyennes positives de Rachelle montrent un délai de voisement. Chez celle-ci, les valeurs VOT des consonnes sonores suivent le patron observé pour les consonnes sourdes, avec la valeur la plus petite pour la consonne bilabiale [b] (0,003 s) et la plus grande, pour la vélaire [g] (0,022 s). Chez Maxime, le [g] a une valeur positive (0,003 s), et chez Roger, nous n'avons pas identifié de vélaire sonores analysables. Les VOT des sonores des autres locuteurs suivent les tendances générales décrites plus haut : la consonne bilabiale est plus prévoisée (-0,039 s, -0,043 s et -0,062 s chez Maxime, Henriette et Roger respectivement) que la dentale (-0,012 s, -0,029 s et -0,042 s, dans le même ordre respectif

des locuteurs). Autrement dit, Rachelle est la seule qui ne prévoise pas ses consonnes sonores, Maxime prévoise les [b] et [d], et Henriette prévoise toutes les sonores, ce que nous supposons aussi pour Roger, s'il avait produit des [g].

Selon les tests Mann-Whitney, les différences entre les valeurs VOT des consonnes sourdes et sonores chez chaque locuteur sont confirmées ($p < 0,001$). Ces différences sont aussi illustrées par les Figures 4, 5 et 6 qui montrent les distributions des valeurs VOT dans les paires de consonnes par lieu d'articulation pour tous les locuteurs.

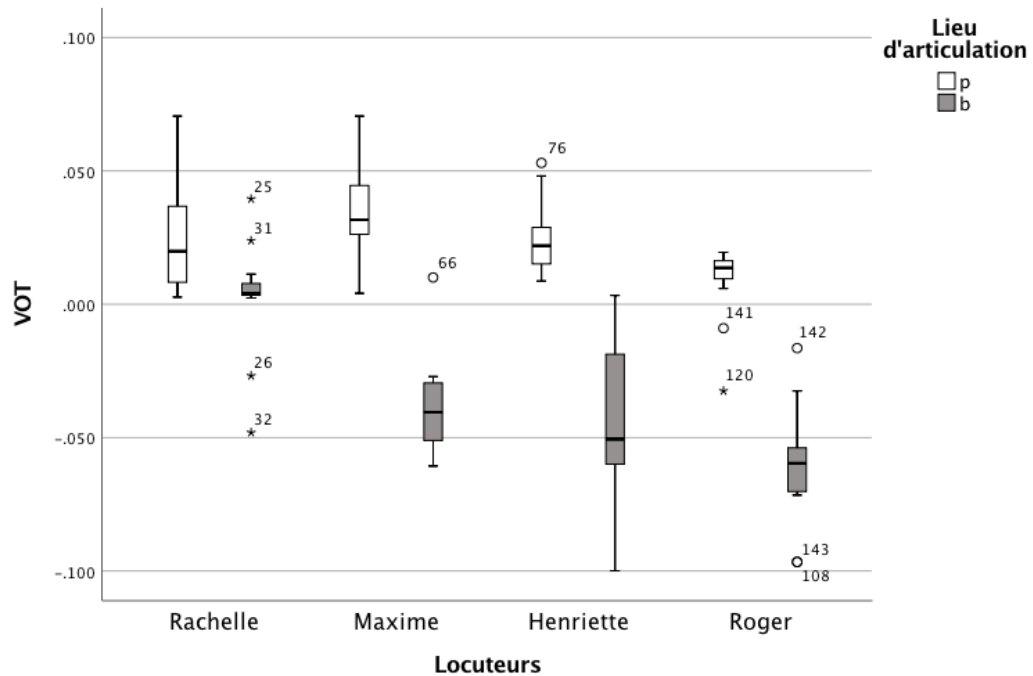


Figure 4. Boîte à moustaches de la paire de consonnes bilabiales

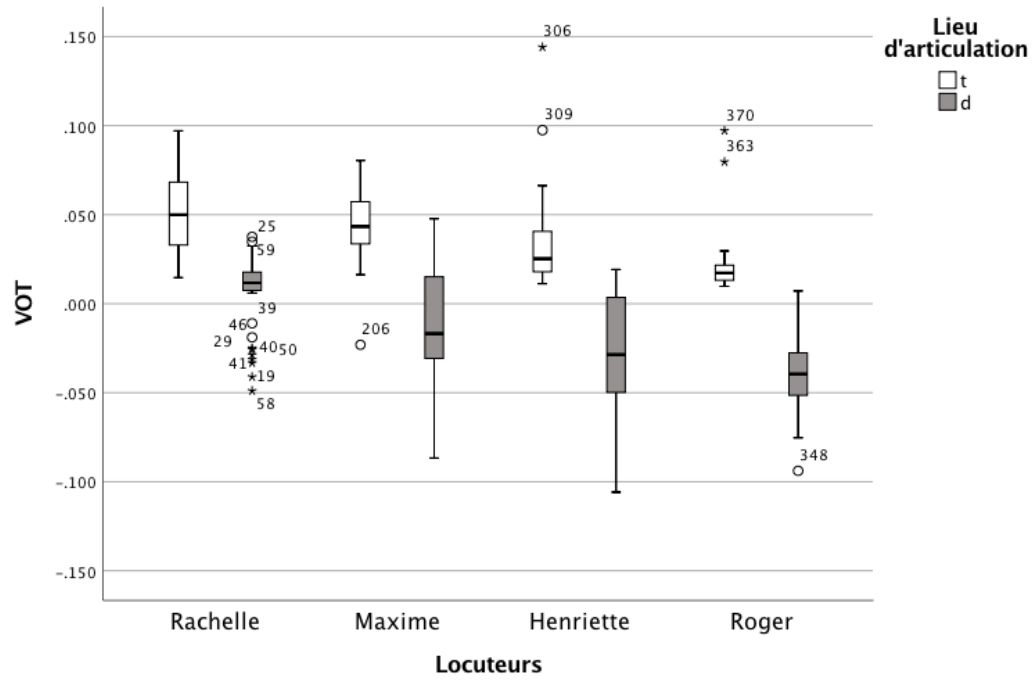


Figure 5. Boîte à moustaches de la paire de consonnes dentales

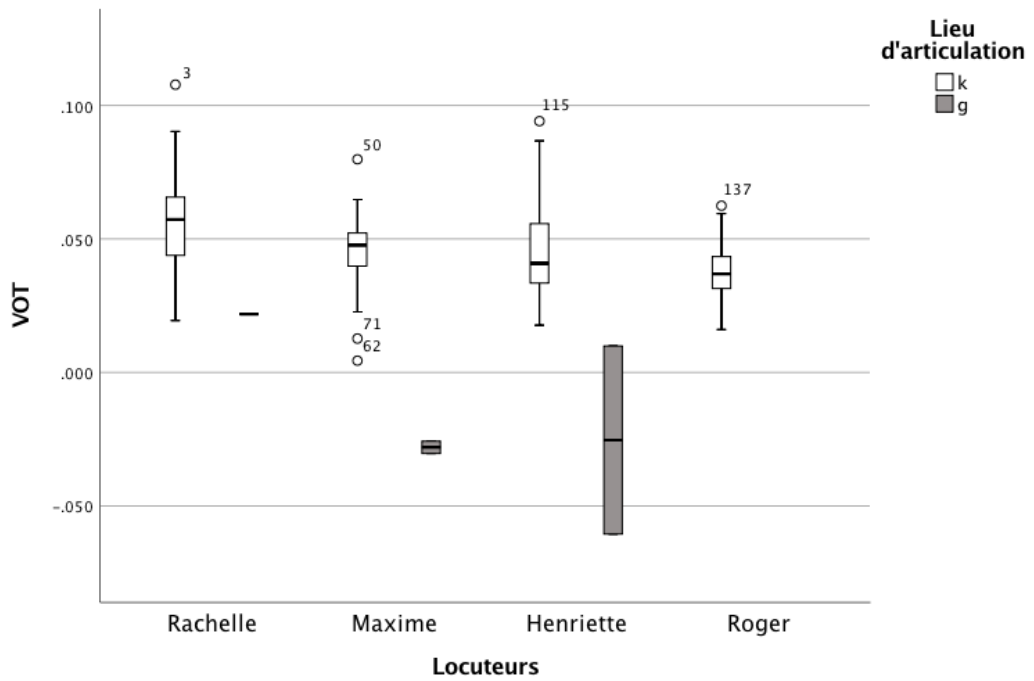


Figure 6. Boîte à moustaches de la paire de consonnes vélares

En observant la Figure 4 qui présente la dispersion des VOT pour les consonnes bilabiales, on voit que Henriette, Maxime et Roger font une distinction nette entre les [p-b] et que leurs sonores (boîtes foncées) sont prévoisées (valeurs VOT des [b] se trouvent au-dessous de zéro). Rachelle est la seule qui produit le [b] avec des valeurs VOT positives, mais la distinction entre [p] et [b] chez elle est maintenue bien qu'on la différencie des autres locuteurs. Les deux consonnes sont réalisées avec un délai de voisement. Les écarts entre les consonnes dentales (voir Figure 5) ne sont pas aussi grands que dans le cas des consonnes bilabiales, mais les différences entre la consonne voisée et la sourde sont nettes chez chaque participant. Ici encore, Rachelle produit ses [d] avec un délai de voisement (la médiane étant dans la zone positive), alors que les autres participants prévoisent leurs [d]. Et finalement, en ce qui concerne les vélaires (Figure 6), à cause d'un nombre réduit d'occurrences de [g] dans le corpus, nous ne pouvons que faire des observations préliminaires, mais elles vont de pair avec les tendances montrées par les deux autres consonnes voisées dans les Figure 4 et 5.

Comme pour l'ensemble des données, pour chaque locuteur, nous avons évalué les différences des valeurs VOT entre les trois lieux d'articulation pour le groupe des consonnes sourdes puis sonores. Les tests Kruskal-Wallis montrent que le VOT dépend du lieu d'articulation dans toutes les occlusives sourdes chez Henriette, Maxime et Rachelle ($p < 0,007$) et qu'il n'y a que Maxime chez qui le lieu se montre pertinent pour les sonores ($p = 0,002$).

5.1.2. Effet des facteurs sociaux sur les valeurs VOT

L'étape suivante consiste en un examen de l'effet des facteurs sociaux sur les réalisations des occlusives par nos participants franco-ontariens. Nous avons divisé nos locuteurs par catégorie de variables sociales dans le but de voir s'il y a une distinction entre le VOT des locuteurs plus jeunes et plus âgés et entre les femmes et les hommes. Le Tableau 11 présente les moyennes et les

écarts-types des consonnes sourdes et sonores pour les deux sexes alors que le Tableau 12 présente les moyennes et écarts-types pour les deux groupes d'âge.

Selon le Tableau 11, les valeurs VOT des consonnes sonores sont négatives chez les hommes et chez les femmes, ce qui indique un prévoisement chez les deux sexes, mais avec des valeurs plus petites pour les femmes (toutes proches de zéro) que pour les hommes. C'est-à-dire, celles-là relâchent la consonne voisée et commencent la voyelle presque simultanément, alors que les cordes vocales chez les hommes commencent à vibrer bien avant la détente de la consonne. Chez les deux sexes, la valeur la plus petite du VOT appartient au [g] (-0,014 s pour les hommes et -0,002 s pour les femmes), alors que la valeur la plus grande chez les hommes est observée pour le [b] (-0,049 s) et chez les femmes pour le [d] (-0,010 s). Il y a plus de différence entre les valeurs VOT des consonnes sonores des hommes (de -0,014 à -0,049) tandis que les valeurs VOT des consonnes sonores des femmes sont plus proches (de -0,006 s à -0,010 s).

Tableau 11. Moyennes et écarts-types des sourdes et sonores par sexe

	Sourdes				Sonores	
Hommes	[p]	[t]	[k]	[b]	[d]	[g]
Nombre d'occurrences	43	76	76	25	112	2
Moyenne	0,022	0,033	0,042	-0,049	-0,027	-0,014
Écart-type	0,016	0,015	0,005	0,005	0,021	0,020
Femmes	[p]	[t]	[k]	[b]	[d]	[g]
Nombre d'occurrences	43	87	84	31	120	3
Moyenne	0,024	0,043	0,050	-0,006	-0,010	-0,002
Écart-type	0,002	0,012	0,008	0,0054	0,027	0,033

Du côté des occlusives sourdes, nous observons des valeurs VOT positives pour les deux groupes de sexe sont un délai de voisement. Le [k] a le plus long délai de voisement pour les deux sexes (0,042 s pour les hommes et 0,050 s pour les femmes) et le [p] montre le plus court délai de voisement (0,022 s pour les hommes et 0,024 s pour les femmes). En général, pour les sourdes, les hommes ont un plus court délai de voisement que les femmes, ce qui va de pair avec les observations de Lisker et Abramson (1964).

Les Figures 7 et 8 illustrent les tendances entre les sourdes et les sonores, respectivement, montrées par les deux sexes. On remarque ici que les zones de dispersion des valeurs VOT montrent des chevauchements entre les deux sexes pour chaque consonne, mais les tests statistiques confirment les tendances suggérées par les moyennes. Les tests Mann-Whitney soutiennent que les différences entre les sexes dans la réalisation des consonnes voisées et non-voisées en fonction des lieux d'articulation sont significatives ($p < 0,039$).

Le facteur lieu est ressorti significatif pour toutes les consonnes chez les femmes (tests Kruskal-Wallis, $p < 0,001$ sourdes, $p \leq 0,031$ sonores) et pour les consonnes sonores chez les hommes (test Kruskal-Wallis, $p < 0,001$). Le test Post Hoc a précisé que le [p] diffère de [t] et [k] chez les femmes ($p \leq 0,046$), alors que chez les hommes c'est la dentale [d] qui est différente des deux autres lieux d'articulation ($p < 0,001$).

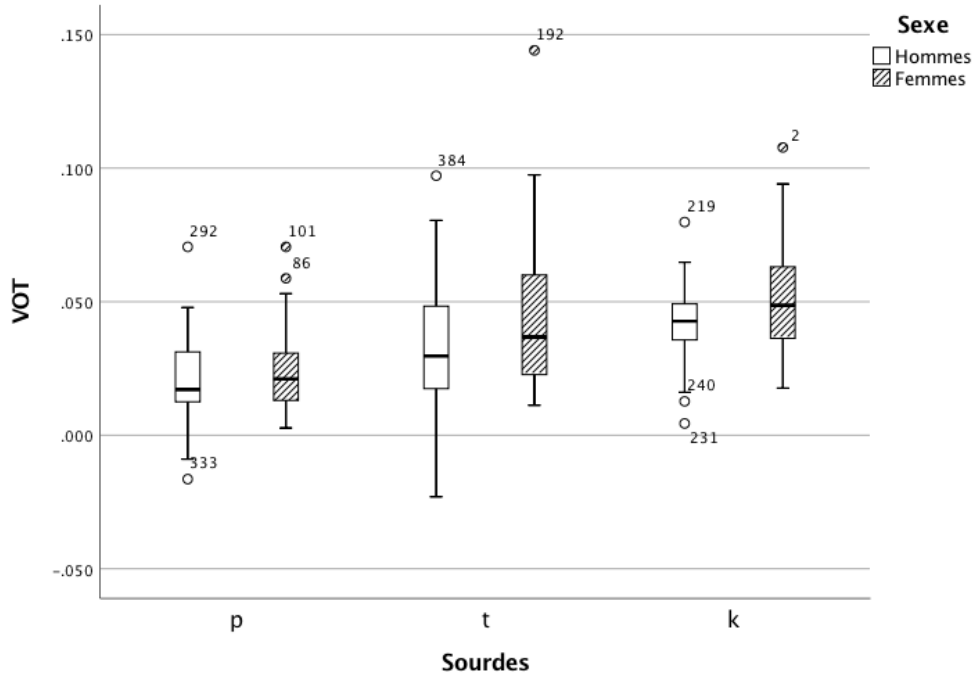


Figure 7. Boîte à moustaches des sourdes par sexe

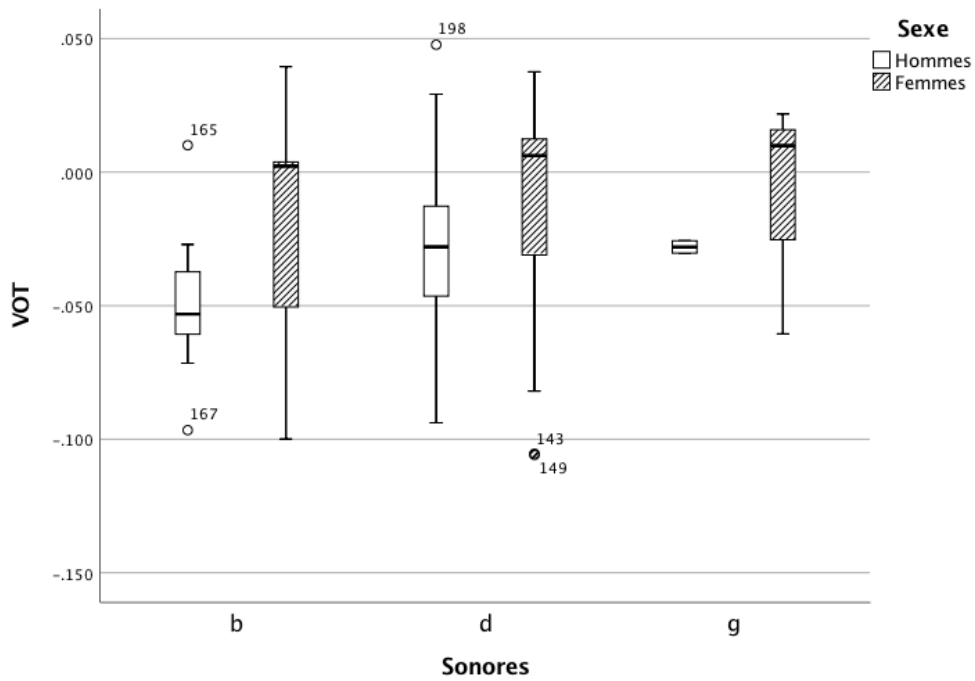


Figure 8. Boîte à moustaches des sonores par sexe

En ce qui concerne les groupes d'âge, selon le Tableau 12, il y a un plus petit écart entre les valeurs VOT des consonnes sourdes et celles des sonores chez les participants plus jeunes, mais un plus grand écart entre les valeurs des participants plus âgés. Néanmoins, dans les deux groupes d'âges, les consonnes sonores paraissent toutes prévoisées (ce qui est suggéré par les valeurs VOT négatives), alors que les valeurs positives des consonnes sourdes suggèrent un délai de voisement. Ceci a été confirmé par le test statistique Mann-Whitney ($p < 0,001$). On voit donc que la contribution du VOT dans la distinction entre les consonnes sourdes et sonores se maintient pour le facteur âge également.

Du côté des occlusives sonores, chez les jeunes, les valeurs VOT des sonores sont quasi-identiques (-0,003 s pour [b], -0,002 s pour [d] et -0,003 s pour [g]) tandis que chez les âgés, le [g] a la plus petite valeur (-0,013 s) et la plus grande valeur appartient au [d] (-0,052 s). Remarquons aussi que chez les jeunes, les valeurs VOT sont beaucoup plus petites que chez les âgés et elles sont proches de zéro. Les deux groupes d'âges montrent les mêmes tendances en ce qui concerne les valeurs VOT pour les différents lieux d'articulation dans le groupe des consonnes sourdes. Ainsi, la vélaire [k] a la valeur la plus grande (0,051 s pour les jeunes et 0,041 s pour les âgés) et la bilabiale [p] a la valeur la plus petite (0,029 s pour les jeunes et 0,017 s pour les âgés).

La différence entre les valeurs VOT selon le lieu d'articulation et le groupe d'âge a été confirmée statistiquement (le test Kruskal-Wallis, $p < 0,001$). Notamment, [p] est différent de [t] et de [k] chez les jeunes, et [k] est différent de [p] et [t] chez les âgés (test Post Hoc, $p < 0,005$). Cela est illustré dans la Figure 9, où on remarque que chez les locuteurs plus jeunes, les zones de la distribution des valeurs de [t] et [k] chevauchent plus entre elles qu'avec celle de [p]. C'est pareil pour les consonnes [p] et [t] chez les participants plus âgés. Dans la Figure 10, les zones partagées de la distribution des valeurs VOT des consonnes voisées suggèrent l'absence de différences entre les lieux d'articulation pour les sonores.

Tableau 12. Moyennes et écarts-types des sourdes et sonores par âge

	Sourdes				Sonores	
Jeunes	[p]	[t]	[k]	[b]	[d]	[g]
Nombre d'occurrences	40	85	82	27	121	3
Moyenne	0,029	0,047	0,051	-0,003	-0,002	-0,003
Écart-type	0,005	0,005	0,007	0,050	0,014	0,035
Âgés	[p]	[t]	[k]	[b]	[d]	[g]
Nombre d'occurrences	46	78	78	29	111	2
Moyenne	0,017	0,028	0,041	-0,052	-0,035	-0,013
Écart-type	0,08	0,009	0,005	0,012	0,009	0,018

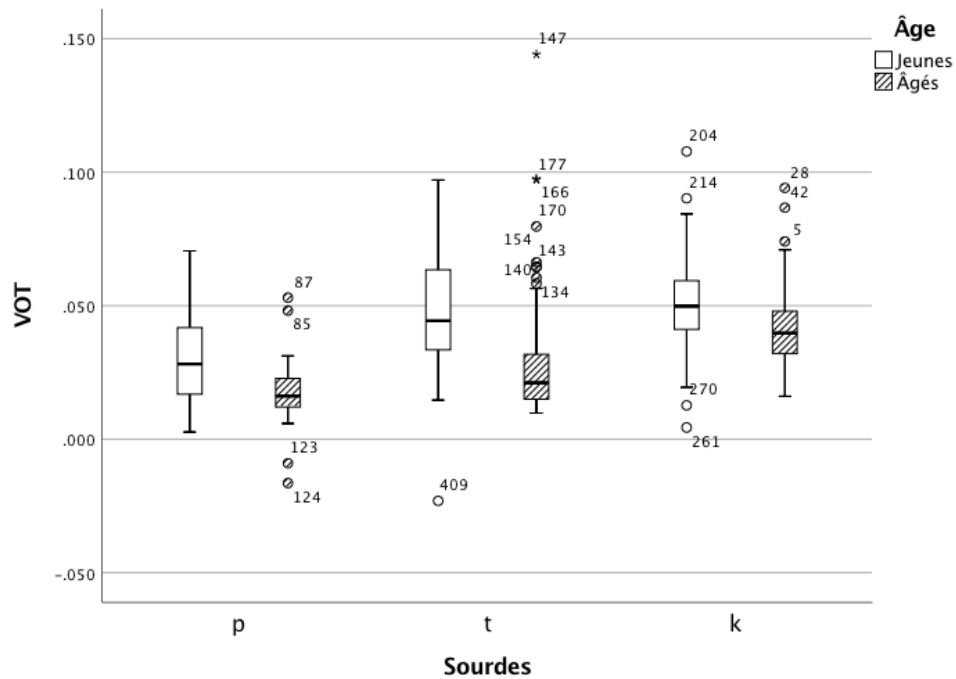


Figure 9. Boîte à moustaches des sourdes par âge

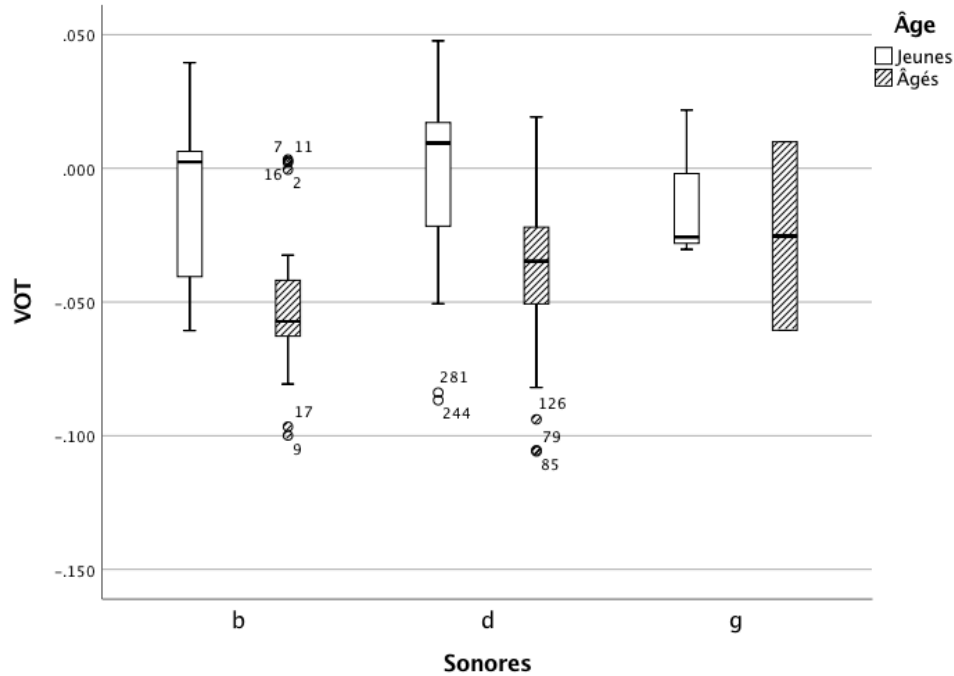


Figure 10. Boite à moustaches des sonores par âge

5.1.3. Effet de l'accent sur les valeurs VOT

Enfin, nous avons testé l'effet de l'accent sur le VOT pour les consonnes sourdes, sonores et ensuite pour les deux groupes d'âge et de sexe. Puisque le lieu d'articulation s'est montré pertinent dans les étapes précédentes, nous l'avons pris en considération également. Les résultats montrent que la présence de l'accent ni son type n'ont aucun effet sur le VOT dans l'ensemble des données ni entre les âges et les sexes (test Kruskal-Wallis, $p \geq 0,064$). Le Tableau 13 présente les moyennes et les écarts-types des valeurs VOT pour les consonnes sourdes et sonores en fonction de l'accent.

Tableau 13. Valeurs VOT en fonction de l'accent

Accent	Sourdes			Moyenne	Sonores			Moyenne
	[p]	[t]	[k]		[b]	[d]	[g ¹³]	
Aucun	0,023 <i>0,015</i>	0,031 <i>0,017</i>	0,042 <i>0,016</i>	0,034 <i>0,018</i>	0,033 <i>0,031</i>	0,020 <i>0,029</i>	0,017 <i>0,033</i>	-0,023 <i>0,030</i>
Nombre d'occurrences	39	62	84		39	168	5	
Primaire	0,023 <i>0,017</i>	0,043 <i>0,028</i>	0,054 <i>0,018</i>	0,041 <i>0,026</i>	0,021 <i>0,030</i>	0,019 <i>0,035</i>	N/A <i>N/A</i>	-0,019 <i>0,034</i>
Nombre d'occurrences	31	67	37		4	29	0	
Secondaire	0,022 <i>0,017</i>	0,045 <i>0,020</i>	0,048 <i>0,015</i>	0,042 <i>0,020</i>	0,040 <i>0,039</i>	-0,002 <i>0,032</i>	N/A <i>N/A</i>	-0,012 <i>0,037</i>
Nombre d'occurrences	16	34	39		13	35	0	

Dans ce tableau, il ne ressort pas de tendances communes. Si parmi les sourdes les bilabiales ont des valeurs VOT quasi-identiques dans les syllabes inaccentuées (0,023 s) et accentuées (0,023 s – accent primaire, 0,022 s – accent secondaire), les dentales et les vélaires ont des VOT plus grands dans les syllabes accentuée (respectivement pour les lieux d'articulation : 0,043 s et 0,054 s – accent primaire; 0,045 s et 0,048 s – accent secondaire) que dans les syllabes inaccentuées (0,031 s et 0,042 s). Les valeurs des consonnes sonores varient trop (celles pour [g] étant absentes du tout) pour pouvoir dégager une tendance quelconque.

¹³ Il n'y a pas de consonne [g] en syllabes accentuées dans notre corpus.

5.2. Résultats des apprenants

5.2.1. Effet du voisement et du lieu d'articulation sur les valeurs VOT des occlusives françaises

Dans cette section, nous présentons les résultats de l'analyse du VOT pour les apprenants. L'analyse se base sur le total de 98 consonnes¹⁴. Le Tableau 14 rassemble les moyennes et les écarts-types des deux locuteurs pour les occlusives sourdes et sonores. Ce qui saute aux yeux ici, c'est l'absence de valeurs pour [g] et les valeurs positives de VOT pour toutes les consonnes sonores. Ainsi, contrairement aux résultats des Franco-Ontariens, aucune des consonnes sonores n'est prévue chez les apprenants. Néanmoins, leurs valeurs sont plus petites (0,011 s pour [b] et 0,018 s pour [d]) que celles des consonnes sourdes (0,025 s pour [p], 0,053 s pour [t], et 0,050 s pour [k]). Cette différence entre les consonnes sonores et sourdes a été confirmée statistiquement (le test Mann-Whitney, $p < 0,001$).

Tableau 14. Moyennes et écarts-types des sourdes et sonores pour l'ensemble des locuteurs

	Sourdes			Sonores		
	[p]	[t]	[k]	[b]	[d]	[g] ¹⁵
Nombre d'occurrences	9	21	20	13	35	0
Moyenne	0,025	0,053	0,050	0,011	0,018	N/A
Écart-type	0,018	0,021	0,021	0,004	0,007	N/A

Le test Mann-Whitney montre aussi que dans l'ensemble de données la différence entre les consonnes sourdes et sonores a été significative pour les consonnes dentales ($p < 0,001$), mais pas

¹⁴ Rappelons que le texte lu par les apprenants ne fait qu'une partie du texte lu par les locuteurs natifs.

¹⁵ Il n'y a pas de [g] dans le corpus des apprenants.

bilabiales ($p = 0,072$)¹⁶. Le lieu d'articulation est aussi significatif dans l'ensemble des données (le test Kruskal-Wallis, $p < 0,001$). Cependant, au niveau individuel, le lieu d'articulation n'est pas ressorti comme significatif pour Joel ($p \geq 0,233$) alors qu'il est pertinent pour les sourdes et les sonores de Mary (le test Kruskal-Wallis : $p = 0,029$ pour les sourdes; le test Mann-Whitney : $p < 0,001$ pour les sonores). Nous avons ensuite mené les tests Post Hoc ANOVA pour faire ressortir les lieux qui diffèrent. Les résultats montrent que [p] est différent de [t] et [k] ($p = 0,003$); [t] est différent de [p] ($p = 0,003$) mais non de [k] ($p = 0,909$), et [k] est différent de [t] ($p = 0,008$) et non de [p] ($p = 0,909$).

La Figure 11 illustre la dispersion des valeurs VOT dans la paire de bilabiales [p-b] pour les deux locuteurs, et la Figure 12 montre la distribution des valeurs dans la paire de dentales [t-d]. En observant la dispersion des valeurs dans ces figures, on voit que chez les deux participants bien qu'il y ait des chevauchements dans les zones de distribution des consonnes bilabiales (Figure 11), les VOT de la sonore [b] sont plus compacte. Conformément à la description des occlusives en anglais, les VOT des bilabiales sourdes [p] sont beaucoup plus dispersés.

¹⁶ Il n'était pas possible de mener un test pareil pour les vélaires à cause de l'absence de [g] dans les données.

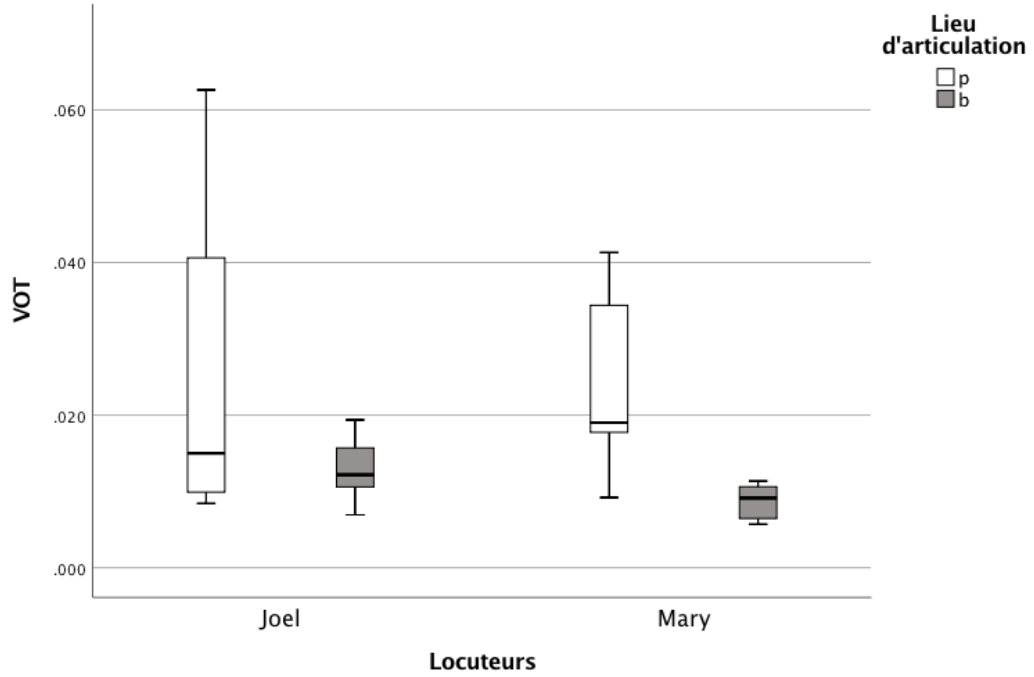


Figure 11. Boite à moustaches de la paire de consonne bilabiales

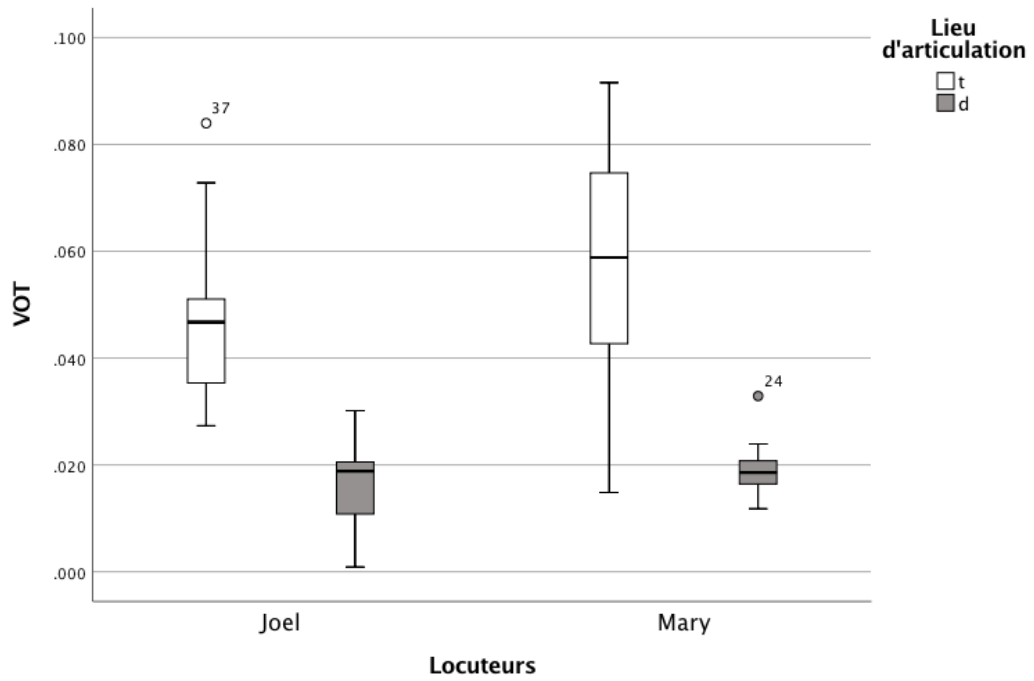


Figure 12. Boite à moustaches de la paire de consonnes dentales

L'écart entre les valeurs VOT des dentales sourdes et sonores est plus distinct que dans le cas des bilabiales, car les zones de distribution des valeurs dans la Figure 12 chevauchent à peine. Similairement aux bilabiales, les dentales sourdes ont une zone de distribution considérablement plus large que celles des sonores chez chaque locuteur, mais il y a un plus grand écart entre les [t-d] de Mary qu'entre ceux de Joel¹⁷

5.2.2. Effet de l'accent sur les valeurs VOT

Dans le texte lu par les apprenants en français nous n'avons pas identifié d'occlusives en syllabe portant un accent secondaire, ce qui nous a obligé de faire une distinction entre les syllabes accentuées et non-accentuées. Comme chez les Franco-Ontariens, l'accent n'est pas ressorti pertinent pour les valeurs VOT des occlusives produites par nos deux apprenants de français (le test Mann-Whitney, $p = 0,180$). Les résultats de tests statistiques suggèrent que les deux apprenants traitent les consonnes de manière similaire, peu importe la présence ou l'absence de l'accent sur la syllabe où elles apparaissent. Le Tableau 15 présente les moyennes et les écarts-types des valeurs VOT pour les consonnes sourdes et sonores pour les deux locuteurs en fonction de l'accent.

Tableau 15. Valeurs VOT en fonction de l'accent

Accent	Sourdes			Moyenne	Sonores			Moyenne
	[p]	[t]	[k]		[b]	[d]	[g]	
Aucun	0,009 <i>N/A</i>	0,056 <i>0,022</i>	0,047 <i>0,020</i>	0,050 <i>0,022</i>	0,011 <i>0,004</i>	0,018 <i>0,007</i>	0 <i>N/A</i>	0,016 <i>0,007</i>
Nombre d'occurrences	1	15	18		13	31	0	
Primaire	0,027	0,046	0,077	0,040	0	0,014	0	0,014

¹⁷ Nous ne pouvons pas créer de boîte à moustaches pour les vélaires [k-g] dû à l'absence des [g] dans le corpus.

	<i>0,018</i>	<i>0,015</i>	<i>0,006</i>	<i>0,023</i>	<i>N/A</i>	<i>0,006</i>	<i>N/A</i>	<i>0,006</i>
Nombre d'occurrences	8	6	2		9	4	0	

La moyenne du [p] en fonction de la présence ou l'absence de l'accent varie de 0,009 s (aucun accent) de 0,027 s (accent primaire). Pour les autres consonnes sourdes, l'écart n'est pas aussi grand. La moyenne du [t] varie de 0,056 s (aucun accent) à 0,046 (accent primaire) et de 0,047 s (aucun accent) de 0,077 s (accent primaire) pour le [k]. Nous ne pouvons pas comparer les [b] ni les [g] puisqu'il y a aucune occurrence de [b] ou [g] en syllabe accentuée dans le corpus. Le [d] a un petit écart de 0,018 s (aucun accent) à 0,014 s (accent primaire).

5.2.3 Résultats de l'analyse de la lecture du texte en anglais par les apprenants anglophones de français

Dans cette section, nous présentons les résultats de l'analyse de la lecture du texte en anglais par les deux apprenants, Joel et Mary. Les résultats se basent sur 94 consonnes. Le Tableau 16 montre les moyennes et écarts-types des valeurs VOT anglaises et le Tableau 17 compare les valeurs VOT du français et de l'anglais des apprenants. En examinant le Tableau 16, nous voyons que les valeurs VOT obtenues vont de pair avec la description des occlusives en anglais – les sourdes sont produites avec un long délai de voisement et les sonores avec un court délai de voisement, ce qui est typique du VOT anglais selon Lisker et Abramson (1964). Les valeurs des sourdes sont presque identiques entre les différents lieux d'articulation (0,068 s pour [p], 0,061 s pour [t] et 0,062 pour [k]) et la même tendance est observée du côté des sonores où les trois valeurs se rapprochent ou sont identiques (0,017 s pour [b], 0,020 s pour [d] et 0,017 s pour [g]). Les résultats des tests statistiques Mann-Whitney confirment la différence entre les consonnes voisées

et non-voisées pour l'ensemble des sourdes et sonores et pour chaque lieu d'articulation ($p \leq 0,001$). Le lieu d'articulation n'est pas cependant ressorti significatif pour les valeurs VOT de l'anglais (le test Kruskal-Wallis, $p = 0,727$ pour les sourdes, $p = 0,198$ pour les sonores).

Tableau 16. Valeurs VOT des consonnes sourdes et sonores anglaises des apprenants

	Sourdes			Sonores		
	[p]	[t]	[k]	[b]	[d]	[g]
Nombre d'occurrences	11	31	24	14	8	4
Moyenne	0,068	0,061	0,062	0,017	0,020	0,017
Écart-type	0,032	0,037	0,028	0,018	0,008	0,04

En observant les valeurs dans Tableau 17 qui compare les valeurs VOT chez les apprenants dans les deux langues, nous voyons que les apprenants ne font pas une distinction nette entre les occlusives françaises et les occlusives anglaises, sauf pour le [p] qui montre un court délai en français (0,025 s) et un long délai en anglais (0,068 s). Entre les dentales et vélaires sourdes il y a un petit écart (0,053 s pour le [t] français, 0,061 pour le [t] anglais; 0,050 s pour le [k] français et 0,062 s pour le [k] anglais), et les valeurs VOT des sonores [b] et [d] sont très similaires dans les deux langues (0,011 s pour le [b] français, 0,017 pour le [b] anglais; 0,018 s pour le [d] français et 0,020 s pour le [d] anglais¹⁸).

¹⁸ Nous ne pouvons pas comparer les [g] puisqu'il n'y en a pas dans le corpus français.

Tableau 17. Comparaison des valeurs VOT françaises et anglaises des apprenants

	Sourdes			Sonores		
	[p]	[t]	[k]	[b]	[d]	[g]
Français						
Nombre d'occurrences	9	21	20	13	35	0
Moyenne	0,025	0,053	0,050	0,011	0,018	N/A
Écart-type	0,018	0,021	0,021	0,004	0,007	N/A
Anglais						
Nombre d'occurrences	11	31	24	14	8	4
Moyenne	0,068	0,061	0,062	0,017	0,020	0,017
Écart-type	0,032	0,037	0,028	0,018	0,008	0,04

Les Figures 13 et 14 montrent la distinction entre les valeurs VOT françaises et anglaises des sourdes et des sonores de Joel. En observant ces figures, nous voyons que les consonnes sourdes [p, t, k] de Joel sont produites avec un long délai de voisement dans les deux langues, mais qu'en français les médianes sont plus basses. Cela suggère qu'il paraît commencer à différencier les occlusives dans les deux langues (Figure 13). Les sonores [b, d, g] de Joel (Figure 14) ont un plus court délai de voisement en français et qu'en anglais sans cependant montrer un prévoisement en français (Figure 14). Les Figures 15 et 16 montrent la distinction entre les valeurs VOT françaises et anglaises de Mary. Nous voyons que l'aspiration est beaucoup plus forte en anglais chez Mary pour les consonnes sourdes (Figure 15). Les consonnes sonores sont produites par Mary avec un très court délai de voisement dans les deux langues (Figure 16), en correspondance avec le patron anglais.

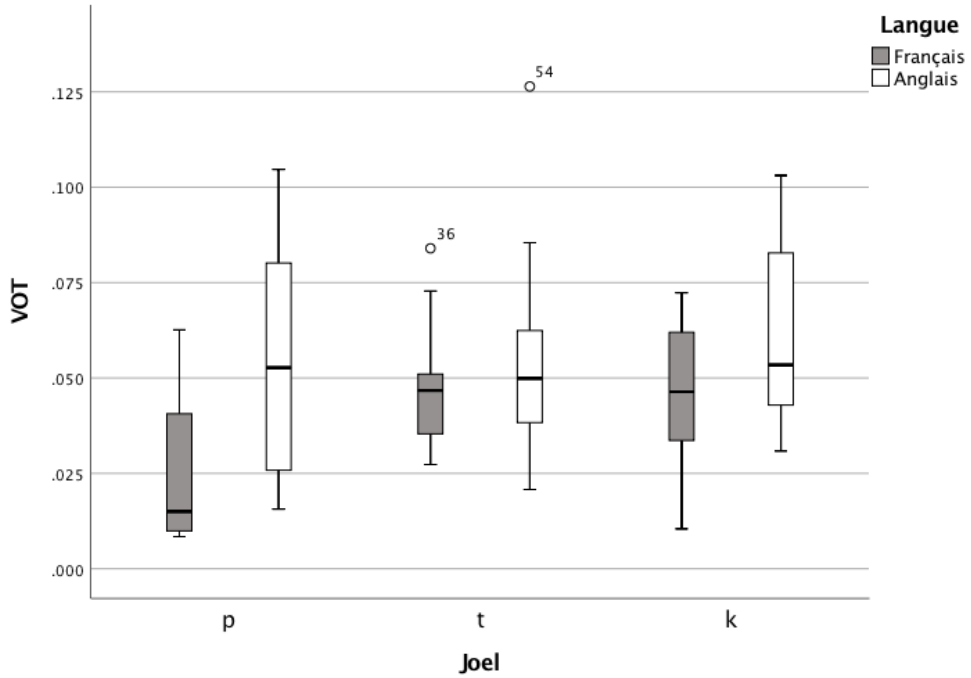


Figure 13. Comparaison entre les consonnes sourdes françaises et anglaises de Joel

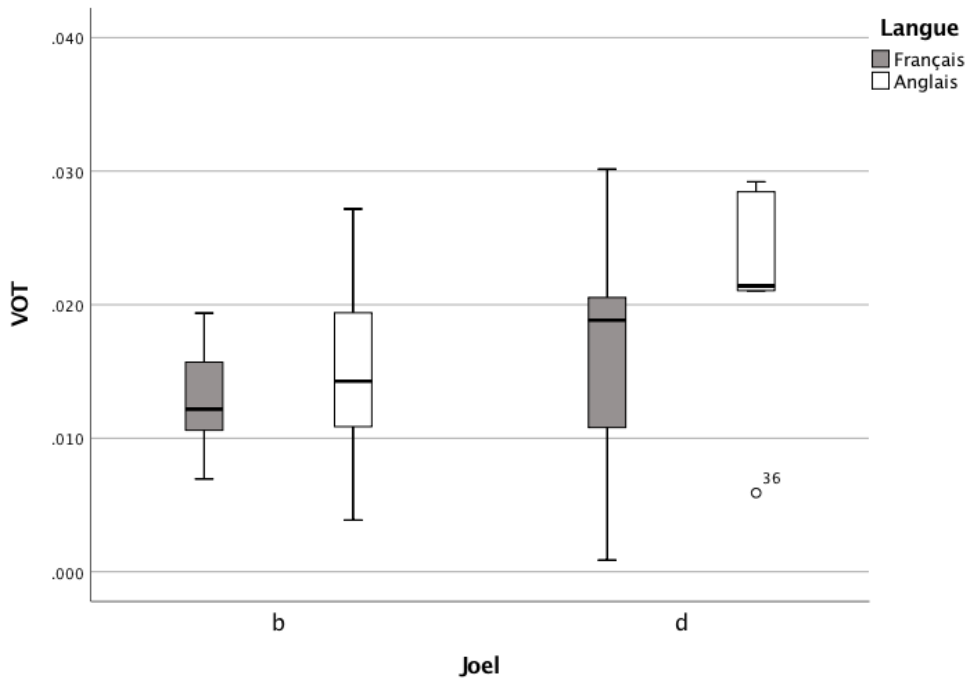


Figure 14. Comparaison entre les consonnes sonores françaises et anglaises de Joel

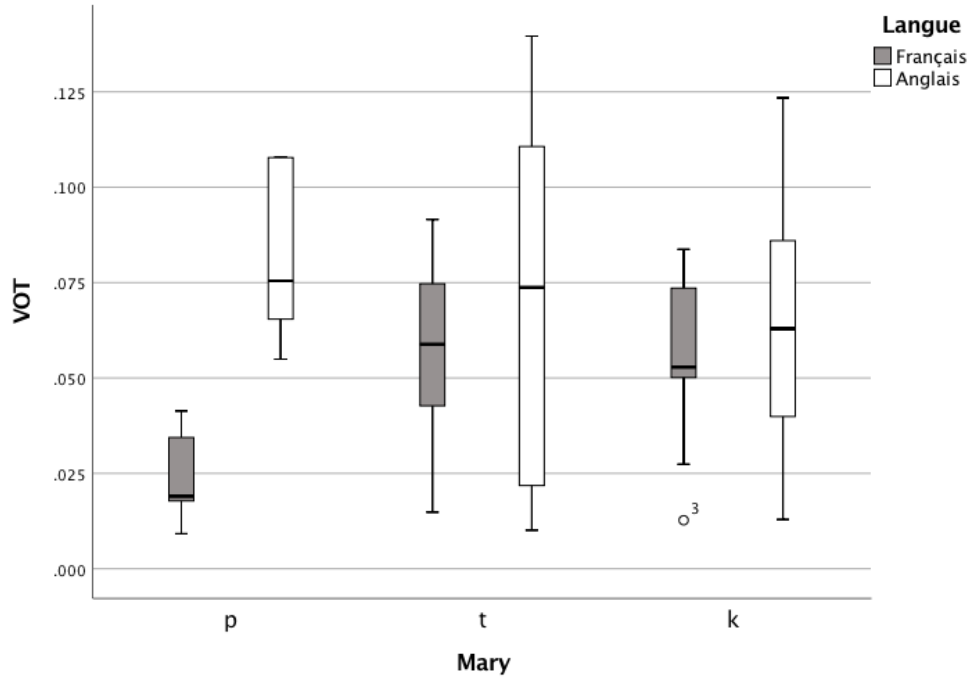


Figure 15. Comparaison entre les consonnes sourdes françaises et anglaises de Mary

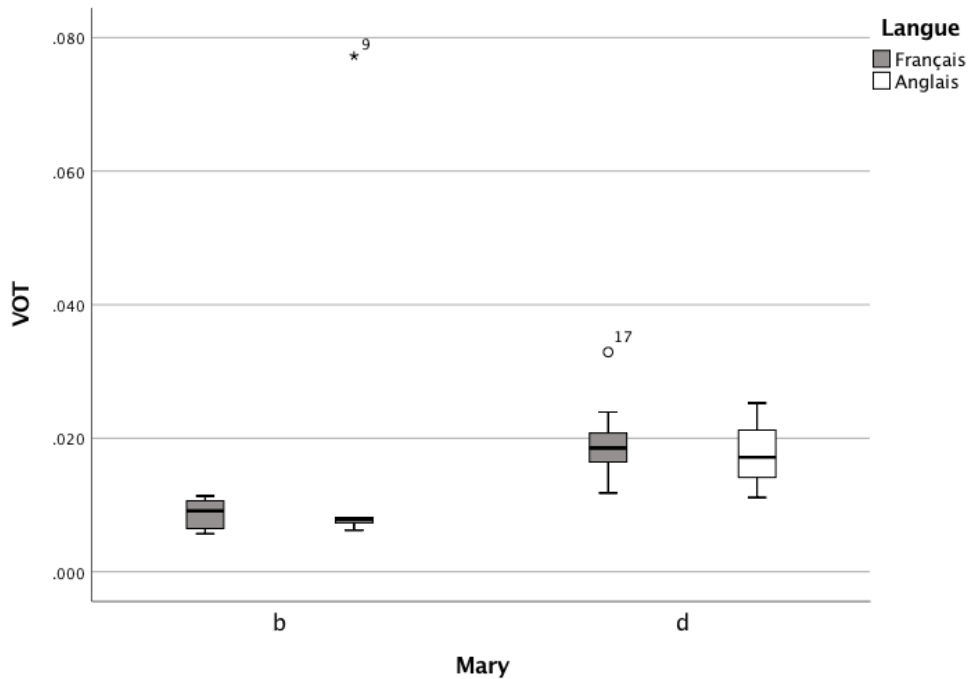


Figure 16. Comparaison entre les consonnes sonores françaises et anglaises de Mary

Enfin, nous avons testé l'effet de l'accent sur les valeurs VOT dans la lecture du texte en anglais pour voir si sa présence augmente les valeurs VOT. Les résultats du test statistique Kruskal-Wallis montrent que la vélaire sourde [k] est la seule occlusive sensible à la présence de l'accent en anglais ($p = 0,002$) : la présence de l'accent augmente sa valeur VOT.

Chapitre VI : Discussion et conclusions

Notre thèse avait comme but de faire une étude de la prononciation et du VOT de deux groupes de bilingues vivant en situation de contact des langues : les locuteurs natifs et les apprenants du français. Nous avons choisi le VOT pour l'objet de notre étude, le phénomène acoustique qui caractérise différemment les consonnes occlusives sourdes et sonores en français et en anglais. Les études antérieures sur le VOT montrent qu'en situation de contact des langues ce paramètre acoustique peut être affecté par des facteurs différents et tout d'abord par la langue dominante dans la société ou chez l'individu. Lorsqu'une langue domine l'autre, des changements peuvent se passer au niveau syntaxique, morphologique, lexical et phonologique. Au niveau phonologique, les langues d'une personne bilingue peuvent interagir et causer des changements lors de la production orale, ce qui a été observé par plusieurs chercheurs. Ainsi, certaines études ont trouvé que la prononciation des bilingues incorpore les propriétés sonores des deux langues ce qui suggèrent qu'ils ont un seul système (Fowler et al. 2008, Gabriel et al. 2016). D'autres études ont trouvé que les locuteurs bilingues produisent les oppositions qui sont conformes à deux phonologies différentes (Browne et Copple 2018). Du côté des travaux examinant les apprenants, la plupart de ces études montrent une interaction entre la L1 et la L2, avec une influence qui vient surtout de la L1 (Antoniou et al. 2011, Flege et al. 2003), mais un effet inverse a été aussi observé (Fowler et al. 2008).

Ainsi, à partir des résultats de l'examen des valeurs VOT des consonnes occlusives, nous avons pu juger de leur correspondance aux deux langues parlées par nos participants et, donc, leurs systèmes phonologiques. Puisque le français est la langue minoritaire en Ontario dominée par l'anglais dans plusieurs contextes de communication, nous avons cherché à voir si la production en français montre une influence de l'anglais. L'étude de la prononciation de deux types de locuteurs bilingues, les apprenants du français et les Franco-Ontariens, nous a permis d'observer

si les mêmes effets se produisaient en français L2 et L1. En incluant dans le sous-corpus franco-ontarien des locuteurs d'un âge avancé et d'un jeune âge, nous avons cherché à voir s'il existe une différence dans la prononciation entre les générations.

Nous avons prétendu que l'anglais allait avoir un effet considérable sur le français parlé dans le sud-ouest de l'Ontario à cause de son statut majoritaire et de sa dominance dans la société ontarienne. Par conséquent, nous avons supposé que la production orale des Franco-Ontariens allait montrer qu'ils avaient un système phonologique partagé entre le français et l'anglais, et que les participants plus jeunes allaient montrer dans leurs occlusives françaises des valeurs VOT anglaises à la différence des participants âgés. Pour les locuteurs de français L2, nous avons présumé que les apprenants allaient montrer des valeurs VOT qui correspondent entièrement à celles de l'anglais, et que leurs résultats allaient s'accorder avec ceux des jeunes Franco-Ontariens.

Pour tester ces hypothèses, nous avons mené une analyse acoustique des données du projet PFC (Durand et al. 2002, 2009) et des données recueillies par Professeure Svetlana Kaminskaïa dans le cadre de son projet pilote sur la prononciation des apprenants du français. L'analyse du VOT a été effectuée dans Praat (Boersma et Weenink 2018), et les calculs et les tests statistiques ont été menés dans Excel et SPSS, respectivement.

Les résultats de notre analyse suggèrent que les quatre locuteurs franco-ontariens produisent les occlusives en suivant le patron français, excepté les sonores chez Rachelle. Trois locuteurs sur quatre utilisent le VOT de manière conforme à la distinction entre les sourdes et sonores en français. L'influence de l'anglais chez Rachelle se manifeste dans la réalisation des occlusives sonores, car elle ne les prévoit pas, ce qui est typique de la prononciation anglaise. Chez Roger, Henriette et Maxime, les sonores sont prévues, ce qui est typique de la prononciation française.

Les valeurs les plus françaises appartiennent au locuteur le plus âgé et les valeurs les plus influencées par l'anglais appartiennent à la plus jeune locutrice. L'âge et le sexe des locuteurs sont tous les deux sortis significatifs dans nos tests statistiques. Nous avons vu plus de variabilité dans les valeurs VOT des jeunes locuteurs, Rachelle et Maxime, ce qui correspond aux résultats de Browne et Copple (2018) et Ryalls et al. (1997). La moyenne des sonores des jeunes montre le prévoisement, mais pas au même niveau que les âgés. Les âgés ont montré un patron plus français que les jeunes pour les sourdes (avec un plus court délai de voisement).

Nous savons qu'Henriette et Roger¹⁹ vivent dans un milieu plus isolé que Rachelle et Maxime car ils habitent et travaillent sur la ferme. Rachelle et Maxime n'habitent pas à la campagne et sont d'ailleurs plus exposés à l'anglais. De plus, Henriette et Roger viennent tous les deux de familles uniquement francophones et ont toujours parlé le français à la maison, au travail, et avec leurs proches. Rachelle a également deux parents francophones et elle fréquente l'école secondaire francophone, mais elle travaille dans un milieu anglophone. Maxime a un parent francophone et un parent anglophone et il est étudiant à l'Université de Windsor, une université anglophone. Ces différences concernant l'usage quotidien de l'anglais peuvent potentiellement causer des divergences au VOT (Mougeon et Béniak 1991); c'est un facteur important à considérer lors d'une étude ultérieure.

En général, les hommes avaient des valeurs VOT « plus françaises » que les femmes²⁰, mais ceci est lié au fait qu'il y avait un grand écart entre les valeurs de Rachelle et Roger. Les valeurs de Rachelle accouplées avec celles d'Henriette ont augmenté la moyenne des femmes; les valeurs de Roger ont abaissé la moyenne des hommes. Il est donc nécessaire d'élargir notre corpus pour voir si ces tendances seraient confirmées.

¹⁹ Henriette et Roger sont mariés.

²⁰ Les valeurs plus grandes des VOT des occlusives sourdes ont été observés également par Lisker et Abramson (1964).

Nos résultats soutiennent en partie ceux de Turner et al. (2014) qui ont trouvé que les jeunes bilingues produisent des valeurs VOT bidirectionnelles car nous avons vu qu'il y a un chevauchement entre les valeurs VOT pour la consonne [b], mais seulement pour Rachelle et non par les autres locuteurs. Les chercheurs ont comparé les résultats VOT obtenus pour les bilingues en Alberta à ceux des unilingues francophones de Montréal (Ryalls et Larouche 1992). Le Tableau 18 montre les résultats des bilingues en Alberta de Turner et al. (2014), les unilingues francophones de Montréal (Ryalls et Larouche 1992), et les résultats des Franco-Ontariens de la présente étude. Nous avons choisi de comparer nos résultats à ceux de Turner et al. (2013), car cette étude se penche également sur le français minoritaire en situation de contact des langues (à Lethbridge, Alberta). Nous utilisons l'étude de Ryalls et Larouche (1992) afin de comparer les résultats à ceux des unilingues en milieu majoritaire. En observant les valeurs VOT (Tableau 18), nous voyons que les résultats de la présente étude se situent entre ceux de Lethbridge et Montréal du côté des sonores. Les résultats pour [b, d, g] des trois études indiquent le prévoisement, avec le moins de prévoisement chez les Franco-Albertains (-0,018 s pour [b], -0,006 s pour [d] et -0,003 s pour [g]), et le plus de prévoisement chez les Québécois (-0,091 s pour [b], -0,091 s pour [d] et -0,088 s pour [g]). Les résultats des Franco-Ontariens se situent au milieu, avec un prévoisement intermédiaire (-0,034 pour [b], -0,017 pour [d] et -0,014 pour [g]). Les sourdes des Franco-Albertains sont produites avec les plus longs délais de voisement (0,069 s pour [p], 0,075 pour [t] et 0,088 pour [k]) et les sourdes des Franco-Ontariens avec les plus courts délais de voisement (0,026 s pour [p], 0,039 s pour [t] et 0,046 s pour [k]). Les sourdes des Québécois se situent au milieu (0,032 s pour [p], 0,060 s pour [t] et 0,065 s pour [k]). D'après ces résultats, nous voyons que les deux groupes bilingues (Lethbridge et Windsor) ont des valeurs VOT « moins françaises » que les locuteurs unilingues vivant dans un milieu francophone pour les consonnes sonores, mais ce sont les Franco-Ontariens qui ont les valeurs les « plus françaises » pour les consonnes sourdes. Nous pouvons

spéculer que ceci est lié à l'histoire de la colonisation française en Ontario²¹, ou au fait que les locuteurs âgés du corpus franco-ontarien vivent dans un milieu plus isolé avec moins de contact avec l'anglais. Finalement, nous pouvons aussi spéculer que la formation des jeunes franco-ontariens a eu un effet sur leurs valeurs VOT puisque la prononciation standardisée est souvent enseignée dans les écoles.

Tableau 18. Comparaison des résultats pour VOT (s)

	Bilingues de Lethbridge (Turner et al. 2013)	Bilingues de Windsor (présente étude)	Unilingues de Montréal (Ryalls et Larouche 1992)
[p]	0,069	0,026	0,032
[t]	0,075	0,039	0,060
[k]	0,088	0,046	0,065
[b]	-0,018	-0,034	-0,091
[d]	-0,006	-0,017	-0,091
[g]	-0,003	-0,014	-0,088

Les résultats de Rachele correspondent également à ceux obtenus pour les jeunes apprenants en Alberta dans l'étude de Netelenbos et al. (2016) : l'absence de prévoisement des sonores, et le [p] avec le VOT le plus grand (0,025 s pour Rachele, 0,060 s pour les apprenants), ce qui est typique de l'anglais. Comme nous l'avons mentionné ci-dessus, nous pouvons spéculer que ceci est peut-être lié au fait qu'elle est la plus jeune et qu'elle est plus exposée à l'anglais que

²¹ Les colons francophones qui se sont installés dans la région de Détroit/Windsor en 1701 venaient de France d'abord et ensuite du Québec (Atlas Historique du Québec).

les autres locuteurs. Elle est élève à l'école secondaire française, mais il est probable qu'elle parle souvent l'anglais hors de la salle de classe, quand elle est avec ses amis, et au travail (elle travaille dans un dépanneur).

Finalement, l'examen de l'effet de l'accent a fourni les résultats les plus surprenants pour le corpus franco-ontarien. Nous croyions que l'accent allait avoir un effet sur le VOT de nos locuteurs franco-ontariens à cause de l'importance de l'accent pour le VOT dans la phonologie anglaise. Les résultats ont cependant montré que l'accent n'est pas du tout pertinent pour leurs valeurs VOT, ce qui est la plus grande indication que leur phonologie française reste imperméable à cet égard.

En comparant les résultats des Franco-Ontariens avec ceux des apprenants, il faut remarquer qu'il y a une différence remarquable entre leurs valeurs VOT. Les valeurs VOT des apprenants suivent le patron anglais : les sourdes sont produites avec un long délai de voisement et les sonores sont produites avec un court délai de voisement. Joel et Mary sont des locuteurs L2 du français, mais ils ont commencé l'apprentissage dès l'âge de six ans, à l'école d'immersion française. Mais, comme le suggère Netelenbos et Li (2013) : “ [French immersion is] insufficient for complete native-like production patterns to occur. ” (p.2383). Les auteures ajoutent que l'apprentissage précoce d'une langue ne serait pas suffisant pour développer un système phonologique séparé et qu'il serait nécessaire d'avoir d'autres facteurs externes qui contribuent à l'établissement et le maintien de L2 à la maison et dans la société. Puisque nos deux apprenants étaient élèves d'immersion, ils ne parlaient le français qu'à l'école. Ils habitent à Waterloo, une ville anglophone et leurs interactions sociales sont dominées par l'anglais, et probablement plus que le cas des Franco-Ontariens.

Les valeurs VOT des apprenants correspondent aux valeurs rapportées dans les études antérieures portant sur L2 (Flege et al. 2003; Stolten et Abramson 2013). Contrairement aux

Franco-Ontariens dont les valeurs VOT étaient typiquement françaises, en moyenne, suggérant que ce paramètre n'était pas affecté par l'anglais, les apprenants ont montré une forte influence de l'anglais car leurs valeurs VOT du français ont été produites entièrement dans la zone anglaise. Nous voyons que L1 des apprenants affecte L2 et qu'ils n'arrivent pas à produire les VOT qui correspondent à L2, donc leurs grammaires sonores doivent être partagés. Néanmoins, le début du développement de la phonologie du français est manifesté chez eux par les médianes plus basses et surtout par le [p] chez Mary.

Nous avons analysé le corpus des apprenants en vue de comparer leurs résultats à ceux des Franco-Ontariens car il est intéressant de voir si les locuteurs du même groupe d'âge ont les mêmes tendances lors de la prononciation. Nous nous attendions à ce que les deux jeunes Franco-Ontariens aient des valeurs VOT plus anglaises et à ce qu'ils ressemblent donc aux apprenants en ce qui concerne les réalisations des occlusives en français. Toutefois, ce ne sont que les sonores de Rachelle qui ont montré une telle ressemblance. En comparant les moyennes de ses VOT, nous voyons qu'elles sont presque identiques aux moyennes des apprenants. Dans le Tableau 19, nous pouvons comparer les valeurs VOT de Rachelle et celles des apprenants et remarquer qu'ils sont similaires. Les sourdes sont toutes quasiment identiques (0,025 s pour le [p] des deux groupes, 0,051 s pour le [t] de Rachelle, 0,053 pour le [t] des apprenants, 0,057 s pour le [k] de Rachelle et 0,050 s pour le [k] des apprenants). Pour les sonores, l'écart est un peu plus grand : 0,003 s pour le [b] de Rachelle, 0,011 s pour celui des apprenant, 0,009 s pour le [d] de Rachelle et 0,018 s chez les apprenants. Une comparaison des résultats pour le français avec la réalisation des occlusives en anglais permettrait de mieux comprendre si et comment Rachelle distingue ces consonnes dans les deux langues.

Tableau 19. Moyennes et écarts-types de Rachelle et les apprenants

		Sourdes			Sonores		
Rachelle		[p]	[t]	[k]	[b]	[d]	[g]
	Moyenne	0,025	0,051	0,057	0,003	0,009	0,022
	Écart-type	0,020	0,022	0,019	0,020	0,018	N/A
Les apprenants							
	Moyenne	0,025	0,053	0,050	0,011	0,018	N/A
	Écart-type	0,018	0,021	0,021	0,004	0,007	N/A

Enfin, nous avons aussi abordé la question de l'accent et de son effet sur le VOT chez les apprenants. Notre hypothèse que l'accentuation sur la syllabe contenant une occlusive aurait un effet ne s'est pas confirmée. Le même résultat obtenu pour les Franco-Ontariens et pour les apprenants peut suggérer que soit l'accent n'est pas pertinent du tout dans notre étude sur le VOT, ou il y a un phénomène inverse que se produit en termes d'interaction des langues dans notre étude. Dès le départ, nous avons cherché à voir si *l'anglais* avait un effet sur la prononciation du français en milieu minoritaire. Mais, il se peut que ce soit le français qui affecte la phonologie anglaise car les résultats de l'accent du corpus anglais des apprenants ont montré que seulement le [k] est affecté par l'accent en anglais. Ce n'est qu'une spéculation qui devrait être testée lors d'une étude visant les deux langues et l'accentuation.

Pour conclure, les résultats de notre analyse ont fait lumière sur les questions posées et ont soutenu certaines de nos hypothèses. Contrairement à nos attentes de trouver que l'anglais a un effet sur la production orale des locuteurs franco-ontariens vivant en situation de contact des langues, nous avons vu qu'à l'exception des occlusives sonores d'une participante, les données ont montré des résultats typiquement français. Notre hypothèse sur l'effet de l'anglais L1 sur la

production des apprenants en français L2, en dépit de leur éducation en immersion française dès un jeune âge, a été confirmée. L'examen des variables d'âge et de sexe a montré que les deux facteurs ont un effet sur la production orale des locuteurs : les plus jeunes et les femmes prévoient les consonnes sonores et ont un délai de voisement un peu plus long, en comparant avec les hommes et les participants plus âgés. Une spéculation s'impose que cette population montre des évidences de l'effet de l'anglais, ce qui pourrait être testé au cours d'une analyse sociolinguistique prenant en considération les habitudes linguistiques quotidiennes des locuteurs et leur dominance ou restriction linguistique (Mougeon et Bédiak 1991).

Nous devons reconnaître les limites de notre étude, qui, tout en étant exploratoire, contribue à la description du français ontarien en contexte minoritaire et à la prononciation des apprenants et permet de formuler d'autres questions de recherche et de cerner d'autres pistes de recherches futures. Tout d'abord, nous aimerions faire une analyse du français et de l'anglais parlé par des locuteurs franco-ontariens. Ceci nous permettrait de voir les différences entre les deux langues afin d'observer des différences au niveau du VOT, et de mieux juger de l'indépendance des deux systèmes. Le nombre très réduit d'occurrences de [k-g] nous a restreinte dans la généralisation de nos conclusions. Il serait donc nécessaire de concevoir un texte où l'équilibre entre les consonnes serait respecté.

Parmi d'autres pistes à suivre dans des études ultérieures, nous pensons surtout à la question du rôle de l'accentuation pour le VOT, car il n'est toujours pas clair comment l'accentuation peut affecter les valeurs VOT chez les deux groupes de participants et dans les deux langues. Finalement, une étude longitudinale sur l'évolution de la langue et les changements phonétiques chez les locuteurs d'une région spécifique pourrait être très utile dans l'étude de la prononciation en situation de contact linguistique.

Bibliographie

- Antoniou, Mark, Catherine T. Best, Michael D. Tyler et Christian Kroos. 2011. Inter-language interference in VOT production by L2-dominant bilinguals: Asymmetries in phonetic code-switching. *Journal of Phonetics* 39(4): 558-570.
- Atlas Historique du Québec. Centre interuniversitaire d'études québécoises (CIEQ).
<https://atlas.cieq.ca/la-francophonie-nord-americaine/les-canadiens-du-detroit-du-lac-erie-1701-1800.pdf>
- Béniak, Edouard, Raymond Mugeon et Daniel Valois. 1985. *Contact des langues et changement linguistique : Étude sociolinguistique du français parlé à Welland (Ontario)*. Québec : Centre international de recherche sur le bilinguisme.
- Boersma, Paul et David Weenink. 2018. Praat: doing phonetics by computer. Version 6.0.43.
<http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>
- Brown, Earl K. et Mary T. Copple. 2018. Constructing two phonological systems: A phonetic analysis of /p/, /t/, /k/ among early Spanish-English bilingual speakers. *International Journal of Bilingualism* 22(1): 51-68.
- Caramazza, Alfonso, Grace Yeni-Komshian, Edgar Zurif et Ettore Carbone. 1973. Perception and Production of Stops in Bilinguals and Unilinguals. *The Journal of the Acoustical Society of America* 54(2): 421-428.
- Caramazza, Alfonso et Grace Yeni-Komshian. 1974. Voice onset time in two French dialects. *Journal of Phonetics* 2: 239-245.
- Cichocki, Wladislaw et Daniel Lepetit. 1986. Intonational Variability in Language Contact: F0 Declination in Ontario French. Dans *Diversity and Diachrony*, sous la direction de David Sankoff. Amsterdam: Benjamins, p. 239-247.
- Dressler, Wolfgang et Ruth Wodak-Leodolter. 1977. Language Preservation and Language Death in Brittany. *International Journal of Sociology of Language*, 12: 33-44.
- Durand, Jacques, Bernard Laks et Chantal Lyche. 2002. Synopsis du projet PFC, la Phonologie du Français Contemporain: Usages, Variétés et Structure. Dans *Bulletin PFC 1: Protocole, conventions et directions d'analyse*, sous la direction de Jacques Durand, Bernard Laks et Chantal Lyche, p. 5-7.

- Durand, Jacques, Bernard Laks et Chantal Lyche. 2009. Le projet PFC: une source de données primaires structurées. Dans *Phonologie, variation et accents du français*, sous la direction de Jacques Durand, Bernard Laks et Chantal Lyche, Paris: Hermès, 19-61.
- Eckman, Fred. 1977. Markedness and the contrastive analysis hypothesis. *Language Learning* 27: 315–330.
- Flege, James Emil et Wieke Eefting. 1987. The production and perception of English stops by Spanish speakers of English. *Journal of Phonetics* 15: 67–83.
- Flege, James Emil. 1991. Age of learning affects the authenticity of voice onset time (VOT) in stop consonants produced in a second language. *Journal of the Acoustical Society of America* 89: 395–411.
- Flege, James Emil. 1995. Second language speech learning. Theory, findings, and problems. Dans *Speech perception and linguistic experience: Issues in cross-language research*, sous la direction de W. Strange. Timonium, MD: York Press, p. 233-277.
- Flege, James Emil, Carlo Schirru et Ian R.A. MacKay. 2003. Interaction between the native and second language phonetic subsystems. *Speech Communication* 40(4): 467-491.
- Flege, James Emil. 2007. Language contact in bilingualism: Phonetic system interactions. *Laboratory Phonology* 9: 353-382.
- Fowler, Carol A., Valery Sramko, David J. Ostry, Sarah A. Rowland et Pierre Hallé. 2008. Cross language phonetic influences on the speech of French-English bilinguals. *Journal of Phonetics* 36(4): 649-663.
- Gabriel, Christoph, Tanja Kupisch et Jeanette Seoudy. 2016. VOT in French as a foreign language: A production and perception study with mono- and multilingual learners (German/Mandarin-Chinese). *Congrès Mondial de Linguistique Française* 27: 1-14.
- Giacalone Ramat, Anna. 1979. Language Function and Language Change in Minority Languages. *Journal of Italian Linguistics* 4: 141-162.
- IBM Corp. 2017. IBM SPSS Statistics pour Macintosh. Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- Hazan, Valerie et Georges Boulakia. 1993. Perception and Production of a Voicing Contrast by French-English Bilinguals. *Language and Speech* 36(1): 17-38.
- Kaminskaïa, Svetlana. 2015. L’apport du débit à l’étude du rythme phonétique à l’aide des mesures rythmiques : une étude de deux variétés du français laurentien. *Faits de langues* 45 : 161-185.

- Kaminskaïa, Svetlana et François Poiré. 2012. Prosodie du français laurentien en milieu minoritaire: le corpus Windsor. Dans *La variation prosodique régionale en français*. Louvain-La-Neuve, Belgique : De Boeck Supérieur, p. 159-178
- Kaminskaïa, Svetlana, Jeff Tennant et Alexander Russell. 2016. Prosodic Rhythm in Ontario French. *Journal of French Language Studies* 26(2): 183-208.
- Kehoe, Margaret M., Conxita Lleó et Martin Rakow. 2004. Voice onset time in bilingual German-Spanish children. *Bilingualism: Language and Cognition* 7(1): 71-88.
- Kupisch, Tanja, Tatjana Lein, Dagmar Barton, Dawn Judith Schröder, Ilse Stangen et Antje Stoehr. 2014. Acquisition outcomes across domains in adult simultaneous bilinguals with French as weaker and stronger language. *Journal of French Language Studies* 24(3): 347-376.
- Lein, Tatjana, Tanja Kupisch et Joost van de Weijer. 2016. Voice onset time and global foreign accent in German-French simultaneous bilinguals during adulthood. *International Journal of Bilingualism* 20(6): 732-749.
- Lin, Hua et Qian Wang. 2007. Mandarin rhythm: An acoustic study. *Journal of Chinese Linguistics and Computing* 17: 127-140.
- Lisker, Leigh et Arthur S. Abramson. 1964. A Cross-Language Study of Voicing in Initial Stops: Acoustical Measurements. *WORD* 20(3): 384-422.
- Lisker, Leigh et Arthur S. Abramson. 1967. Some Effects of Context on Voice Onset Time in English Stops. *Lang Speech* 10(1): 1-28.
- Lunderborg, Inger, Maria Larsson, Sara Wiman et Anita M. Mcallister. 2012. Voice onset time in Swedish children and adults. *Logopedics Phoniatrics Vocology* 37(3): 117-122.
- MacKay, Ian. 1989. *Phonetics and Speech Science: A Bilingual Dictionary/Dictionnaire bilingue de la phonétique et des sciences de la parole*. 10^e édition. New York: Peter Lang.
- MacLeod, Andrea et Carol Stoel-Gammon. 2005. Are bilinguals different? What VOT tells us about simultaneous bilinguals. *Journal of Multilingual Communication Disorders* 3(2): 118-127.
- Mougeon, Raymond et Édouard Béniak. 1991. *Linguistic consequences of language contact and restriction: the case of French in Ontario*. New York and Oxford: Oxford University Press.

- Mougeon, Raymond. 1993. Le français en Ontario : bilinguisme, transfert à l'anglais et variabilité linguistique. Dans *Le Français dans l'espace francophone*, sous la direction de Didier De Robillard et Michel Beniamino. Paris : Honoré Champion, p. 55-77.
- Mougeon, Raymond et Terry Nadasdi. 1998. Sociolinguistic discontinuity in minority language communities. *Language* 74(1): 40-55.
- Mougeon, Raymond. 2004. Perspective sociolinguistique sur le français en Ontario. Dans *Variation et francophonie*, sous la direction de Aidan Coveney, Marie-Anne Hintze et Carol Sanders. Paris, Budapest, Torino : L'Harmattan, p. 155-190.
- Mougeon, Raymond, Nadasdi, Terry et Katherine Rehner. 2005. Contact-induced linguistic innovations on the continuum of language use: The case of French in Ontario. *Bilingualism: Language and Cognition* 8(2): 99-115.
- Nadasdi, Terry. 2005. Le français en Ontario. Dans *Le français en Amérique du Nord*, sous la direction de Albert Valdman, Julie Auger et Deborah Piston-Hatlen. Québec: Les Presses de l'Université Laval, p. 99-115
- Netelenbos, Nicole et Fangfang Li. 2013. The Production and Perception of Voice Onset Time in English-Speaking Children Enrolled in a French Immersion Program. Dans *Actes du 14^e Colloque annuel de l'Association pour la Communication Parlée*. Lyon, p. 2380-2384.
- Netelenbos, Nicole, Fangfang Li et Nicole Rosen. 2016. Stop consonant production of French in immersion students in Western Canada: A study of voice onset time. *International Journal of Bilingualism* 20(3): 346-357.
- Poiré, François et Stéphanie Kelly. 2003. Présentation de l'étude du français, langue minoritaire, dans le sud-ouest ontarien dans le cadre du PFC. Communication présentée à *Phonologie et phonétique du français: données et théorie*, Maison des sciences de l'homme, Paris.
- Poplack, Shana et Stephen Levey. 2011. Variabilité et changement dans les grammaires en contact. Dans, *Le français en contact. Hommage à Raymond Mougeon*, sous la direction de France Martineau et Terry Nadasdi. Québec : Les Presses de l'Université Laval, p. 247-280.
- Ryalls, Jack et Annie Larouche. 1992. Acoustic integrity of speech production in children with moderate and severe hearing impairment. *Journal of Speech and Hearing Research* 35(1): 88-95.

- Ryalls, Jack, A. Cliché, Julie Fortier-Blanc, I. Coulombe et A. Prud'Hommeaux. 1997. Voice-onset time in younger and older French-speaking Canadians. *Clinical Linguistics and Phonetics* 11(3): 205-212.
- Splendido, Frida. 2014. Le développement d'aspects phonético-phonologiques du français chez des enfants bilingues simultanés et successifs. Thèse de doctorat, Lund University.
- Statistique Canada. 2016. Le français, l'anglais et les minorités de langue officielle au Canada. *Recensement 2016*. Ottawa.
- Statistique Canada. 2016. Un nouveau sommet pour le bilinguisme français-anglais. *Recensement 2016*. Ottawa.
- Stölten, Katrin, Niclas Abrahamsson et Kenneth Hyltenstam. 2014. Effects of Age of Learning on Voice Onset Time: Categorical Perception of Swedish Stops by Near-native L2 Speakers. *Language and Speech* 57(4): 425-450.
- Tennant, Jeff. 2011. Rythme prosodique et contact des langues dans le français ontarien. Dans *Le français en contact. Hommages à Raymond Mougeon*, sous la direction de France Martineau et Terry Nadasdi. Québec : Presses de l'Université Laval, p. 355-373.
- Tennant, Jeff. 2012. Laurentian French phonology in a majority setting outside Québec: Observations from the PFC Hearst Ontario Study. Dans *Phonological Variation in French: Illustrations from Three Continents*, sous la direction de Randall Scott Gess, Chantal Lyche et Trudel Meisenburg, p. 313-340.
- Thomas, Alain. 1989. La prononciation du /a/ final en franco-ontarien. Dans *Le Français canadien parlé hors Québec : aperçu sociolinguistique*, sous la direction de Raymond Mougeon et Édouard Béniak. Québec: Les Presses de l'Université Laval, p. 19-36.
- Thomas, Alain. 1994. La prononciation du français dans le Moyen-Nord ontarien. *Francophonies d'Amérique* 4, 5-11.
- Tremblay, Rémi. 2007. La réalisation des contours mélodiques dans deux variétés du français en contact avec l'anglais. Mémoire de maîtrise, The University of Western Ontario.
- Turner, Justin, Nicole Netelenbos, Nicole Rosen et Fangfang Li. 2014. Stop consonant production by French-English bilingual children in Southern Alberta. Communication présentée à *Acoustics Week in Canada 2014*, The Fairmont, Winnipeg.
- Weinrich, Uriel. 1968. *Languages in Contact*. New York: Linguistic Circle of New York.

Yu, Vickie Y., Luc F. De Nil et Elizabeth W. Pang. 2015. Effects of Age, Sex and Syllable Number on Voice Onset Time: Evidence from Children's Voiceless Aspirated Stops. *Language and Speech* 58(7): 152-167.

Appendice 1 : Résultats des tests statistiques des Franco-Ontariens

Voisement

1. Tester le voisement de manière générale (sans diviser les données) →

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Voisement.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000	Reject the null hypothesis.

2. Diviser les données par lieu d'articulation pour tester le voisement →

Lieu d'articulation 1 (bilabial) :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Voisement.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000	Reject the null hypothesis.

Lieu d'articulation 2 (dental) :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Voisement.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000	Reject the null hypothesis.

Lieu d'articulation 3 (vélaire) :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Voisement.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000	Reject the null hypothesis.

3. Diviser les données par locuteur pour tester le voisement →

Henriette :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Voisement.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000	Reject the null hypothesis.

Maxime :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Voisement.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000	Reject the null hypothesis.

Rachelle :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Voisement.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000	Reject the null hypothesis.

Roger :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Voisement.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000	Reject the null hypothesis.

Lieu d'articulation

1. Tester le lieu d'articulation de manière générale (sans diviser les données) →

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.000	Reject the null hypothesis.

2. Diviser les données par voisement pour tester le lieu →

Sourdes :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.000	Reject the null hypothesis.

Sonores :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.000	Reject the null hypothesis.

3. Diviser les données par locuteur et voisement pour tester lieu →

Henriette (consonnes sourdes) :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.000	Reject the null hypothesis.

Henriette (consonnes sonores) :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.246	Retain the null hypothesis.

Maxime (consonnes sourdes) :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.007	Reject the null hypothesis.

Maxime (consonnes sonores) :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.002	Reject the null hypothesis.

Rachelle (consonnes sourdes) :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.000	Reject the null hypothesis.

Rachelle (consonnes sonores) :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.022	Reject the null hypothesis.

Roger (consonnes sourdes) :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.450	Retain the null hypothesis.

Roger (consonnes sonores) :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.059	Retain the null hypothesis.

4. Diviser les données par locuteur pour tester le lieu d'articulation →

Henriette :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.000	Reject the null hypothesis.

Maxime :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.000	Reject the null hypothesis.

Rachelle :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.000	Reject the null hypothesis.

Roger :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.084	Retain the null hypothesis.

5. ANOVA Post Hoc tests (pour faire ressortir les lieux qui diffèrent) →

Dependent Variable: VOT

Locuteurs		(I) Lieu d'articulation	(J) Lieu d'articulation	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
							Lower Bound	Upper Bound
Henriette	Tukey HSD	1	2	-.00089634	.007038180	.991	-.01752641	.015733721
			3	-.0440870*	.008269437	.000	-.06362628	-.02454764
		2	1	.000896344	.007038180	.991	-.01573372	.017526409
			3	-.0431906*	.006924281	.000	-.05955155	-.02682967
		3	1	.04408696*	.008269437	.000	.024547635	.063626280
			2	.04319061*	.006924281	.000	.026829675	.059551553
Maxime	Tukey HSD	1	2	-.00276298	.006732076	.911	-.01867722	.013151272
			3	-.0334671*	.007832943	.000	-.05198372	-.01495046
		2	1	.002762976	.006732076	.911	-.01315127	.018677223
			3	-.0307041*	.006233973	.000	-.04544088	-.01596735
		3	1	.03346709*	.007832943	.000	.014950455	.051983724
			2	.03070411*	.006233973	.000	.015967353	.045440875
Rachelle	Tukey HSD	1	2	-.01023182	.005070467	.111	-.02221580	.001752152
			3	-.0394483*	.005890284	.000	-.05336995	-.02552675
		2	1	.010231824	.005070467	.111	-.00175215	.022215799
			3	-.0292165*	.004653421	.000	-.04021482	-.01821823
		3	1	.03944835*	.005890284	.000	.025526746	.053369948
			2	.02921652*	.004653421	.000	.018218231	.040214816
Roger	Tukey HSD	1	2	.000432261	.007974700	.998	-.01844061	.019305137
			3	-.01641838	.009339669	.187	-.03852159	.005684820
		2	1	-.00043226	.007974700	.998	-.01930514	.018440615
			3	-.01685065	.007655802	.074	-.03496882	.001267527
		3	1	.016418385	.009339669	.187	-.00568482	.038521590
			2	.016850646	.007655802	.074	-.00126753	.034968820

Âge et sexe

1. Diviser les données par voisement et lieu pour tester âge →

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Âge.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000	Reject the null hypothesis.

2. Diviser les données par voisement et lieu pour tester sexe →

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Sexe.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.039	Reject the null hypothesis.

3. Diviser les données par âge et voisement pour tester lieu →

Participants plus jeunes (consonnes sourdes) :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.000	Reject the null hypothesis.

Participants plus jeunes (consonnes sonores) :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.005	Reject the null hypothesis.

Participants plus âgés (consonnes sourdes) :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.000	Reject the null hypothesis.

Participants plus âgés (consonnes sonores) :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.037	Reject the null hypothesis.

4. ANOVA Post Hoc tests (pour faire ressortir les différences entre les lieux par âge) →

Âge	Voisement	Tukey HSD	(I) Lieu d'articulation	(J) Lieu d'articulation	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
								Lower Bound	Upper Bound
0	S	Tukey HSD	1	2	-.0178218*	.003580657	.000	-.02627525	-.00936837
				3	-.0213381*	.003595183	.000	-.02982585	-.01285038
			2	1	.01782181*	.003580657	.000	.009368366	.026275253
				3	-.00351630	.002941367	.457	-.01046047	.003427864
			3	1	.02133811*	.003595183	.000	.012850375	.029825850
				2	.003516303	.002941367	.457	-.00342786	.010460470
	V	Tukey HSD	1	2	-.0148349*	.005604721	.024	-.02810515	-.00156463
				3	-.00470035	.015809800	.952	-.04213310	.032732412
			2	1	.01483489*	.005604721	.024	.001564631	.028105152
				3	.010134545	.015154172	.782	-.02574589	.046014978
			3	1	.004700346	.015809800	.952	-.03273241	.042133105
				2	-.01013455	.015154172	.782	-.04601498	.025745887
1	S	Tukey HSD	1	2	-.00377847	.003638145	.553	-.01236952	.004812593
				3	-.0119981*	.003808587	.005	-.02099168	-.00300460
			2	1	.003778466	.003638145	.553	-.00481259	.012369524
				3	-.0082197*	.003166537	.027	-.01569709	-.00074227
			3	1	.01199814*	.003808587	.005	.003004605	.020991679
				2	.00821968*	.003166537	.027	.000742266	.015697087
	V	Tukey HSD	1	2	-.01267439	.005623626	.066	-.02599725	.000648464
				3	-.01150800	.009289792	.432	-.03351632	.010500322
			2	1	.012674394	.005623626	.066	-.00064846	.025997252
				3	.001166394	.008352115	.989	-.01862049	.020953279
			3	1	.011508000	.009289792	.432	-.01050032	.033516322
				2	-.00116639	.008352115	.989	-.02095328	.018620492

5. Diviser les données par sexe et voisement pour tester lieu →

Femmes (consonnes sourdes) :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.000	Reject the null hypothesis.

Femmes (consonnes sonores) :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.031	Reject the null hypothesis.

Hommes (consonnes sourdes) :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.093	Retain the null hypothesis.

Hommes (consonnes sonores) :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.000	Reject the null hypothesis.

6. ANOVA Post Hoc test (pour faire ressortir les différences entre les lieux par sexe) :

Dependent Variable: VOT

Sexe	Voisement		(I) Lieu d'articulation	(J) Lieu d'articulation	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
								Lower Bound	Upper Bound
f	S	Tukey HSD	1	2	-.0187661 [*]	.003901529	.000	-.02797482	-.00955732
				3	-.0265508 [*]	.003917451	.000	-.03579715	-.01730448
			2	1	.01876607 [*]	.003901529	.000	.009557315	.027974822
				3	-.0077847 [*]	.003253046	.046	-.01546289	-.00010660
			3	1	.02655081 [*]	.003917451	.000	.017304478	.035797149
				2	.00778475 [*]	.003253046	.046	.000106601	.015462889
	V	Tukey HSD	1	2	-.01125284	.006572765	.204	-.02681195	.004306275
				3	-.01125190	.019708554	.836	-.05790618	.035402373
			2	1	.011252836	.006572765	.204	-.00430627	.026811947
				3	.000000933	.019054720	1.000	-.04510558	.045107448
			3	1	.011251903	.019708554	.836	-.03540237	.057906179
				2	-.00000093	.019054720	1.000	-.04510745	.045105582
h	S	Tukey HSD	1	2	-.00210049	.003518163	.822	-.01041051	.006209527
				3	-.00624983	.003682519	.209	-.01494807	.002448401
			2	1	.002100491	.003518163	.822	-.00620953	.010410509
				3	-.00414934	.003018741	.356	-.01127971	.002981025
			3	1	.006249833	.003682519	.209	-.00244840	.014948067
				2	.004149342	.003018741	.356	-.00298102	.011279708
	V	Tukey HSD	1	2	-.0236197 [*]	.005869123	.000	-.03752752	-.00971196
				3	-.01151354	.009313935	.434	-.03358432	.010557244
			2	1	.02361974 [*]	.005869123	.000	.009711964	.037527519
				3	.012106203	.008149043	.301	-.00720419	.031416597
			3	1	.011513538	.009313935	.434	-.01055724	.033584321
				2	-.01210620	.008149043	.301	-.03141660	.007204191

Accent

1. Diviser les données par voisement et lieu pour tester accent →

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Accent.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.533 ¹	Retain the null hypothesis.

2. Diviser les données par voisement, âge et lieu pour tester accent →

Bilabial :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Accent.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.603	Retain the null hypothesis.

Dental :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Accent.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.064	Retain the null hypothesis.

Vélaire :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Accent.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.667 ¹	Retain the null hypothesis.

Appendice 2 : Résultats des tests statistiques des apprenants (français)

1. Tester le voisement de manière générale (sans diviser les données) →

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Voisement.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000	Reject the null hypothesis.

2. Diviser les données par lieu d'articulation pour tester le voisement →

Bilabial :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Voisement.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.072 ¹	Retain the null hypothesis.

Dental :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Voisement.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000	Reject the null hypothesis.

3. Diviser les données par locuteur pour tester voisement →

Joel :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Voisement.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000	Reject the null hypothesis.

Mary :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Voisement.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000	Reject the null hypothesis.

Lieu d'articulation

1. Tester le lieu d'articulation de manière générale (sans diviser les données) →

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.000	Reject the null hypothesis.

2. Diviser les données par voisement pour tester le lieu d'articulation →

Sourdes :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.007	Reject the null hypothesis.

Sonores :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.007	Reject the null hypothesis.

3. Diviser les données par locuteur et voisement pour tester lieu →

Joel (consonnes sourdes) :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.004	Reject the null hypothesis.

Joel (consonnes sonores) :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.233	Retain the null hypothesis.

Mary (consonnes sourdes) :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.588 ¹	Retain the null hypothesis.

Mary (consonnes sonores) :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.029	Reject the null hypothesis.

4. Diviser les données par locuteur pour tester lieu →

Joel :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000 ¹	Reject the null hypothesis.

Mary :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.000	Reject the null hypothesis.

5. ANOVA Post Hoc test (pour faire ressortir les lieux qui diffèrent) →

Dependent Variable: VOT

Voisement	(I) Lieu d'articulation	(J) Lieu d'articulation	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
						Lower Bound	Upper Bound	
S	Tukey HSD	1	2	-.0282491*	.008113902	.003	-.04788573	-.00861246
			3	-.0255935*	.008174530	.008	-.04537686	-.00581014
	2	1	.02824910*	.008113902	.003	.008612465	.047885726	
		3	.002655595	.006363079	.909	-.01274383	.018055021	
	3	1	.02559350*	.008174530	.008	.005810143	.045376857	
		2	-.00265560	.006363079	.909	-.01805502	.012743830	

Accent

6. Diviser les données par voisement et lieu pour tester l'accent →

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Accent.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.180 ¹	Retain the null hypothesis.

Appendice 3 : Résultats des tests statistiques des apprenants (anglais)

Voisement

1. Tester le voisement de manière générale (sans diviser les données) →

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Voisement.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000	Reject the null hypothesis.

2. Diviser les données par lieu d'articulation pour tester le voisement →

Bilabial :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Voisement.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000 ¹	Reject the null hypothesis.

Dental :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Voisement.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.001 ¹	Reject the null hypothesis.

Vélaire :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Voisement.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.001 ¹	Reject the null hypothesis.

3. Diviser les données par locuteur pour tester le voisement →

Joel :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Voisement.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000	Reject the null hypothesis.

Mary :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Voisement.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.000 ¹	Reject the null hypothesis.

Lieu d'articulation :

1. Tester le lieu d'articulation de manière générale (sans diviser les données) →

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.064	Retain the null hypothesis.

2. Diviser les données par voisement pour tester le lieu d'articulation →

Consonnes sourdes :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.727	Retain the null hypothesis.

Consonnes sonores :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Lieu d'articulation.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.198	Retain the null hypothesis.

Accent

1. Diviser les données par voisement et lieu d'articulation pour tester accent →

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Accent.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.333 ¹	Retain the null hypothesis.

2. Diviser les données par voisement pour tester accent →

Sourdes :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Accent.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.002	Reject the null hypothesis.

Sonores :

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of VOT is the same across categories of Accent.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.860 ¹	Retain the null hypothesis.