

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

PERCEPTION ET PRODUCTION DE LA PROSODIE DU FRANÇAIS LANGUE
SECONDE CHEZ LES ADULTES : EXISTE-T-IL DES DIFFÉRENCES ENTRE
LES MUSICIENS ET LES NON-MUSICIENS ?

MÉMOIRE PRÉSENTÉ COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAITRISE EN LINGUISTIQUE

PAR
CAROLANE DOYON

JANVIER 2018

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.10-2015). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

J'aimerais d'abord formuler mes plus sincères remerciements à mes directrices de recherche, Daphnée Simard et Lucie Ménard. Je vous remercie pour votre efficacité, votre dynamisme, votre talent et votre expertise remarquables. Vous êtes deux chercheuses chevronnées, et je vous remercie de m'avoir transmis votre passion pour l'acquisition des langues secondes et pour la phonétique. J'aimerais ensuite témoigner toute ma reconnaissance envers mes lecteurs Walcir Cardoso et Pavel Trofimovich. J'ai grandement apprécié vos judicieux conseils et je me sens privilégiée d'avoir pu vous compter parmi les membres de mon comité.

Je ne pourrais passer sous silence le rôle primordial de tous les locuteurs anglophones qui ont accepté de participer à mon étude. Merci au Centre de recherche sur le cerveau, le langage et la musique, et au département d'Éducation de Concordia pour les ressources matérielles fournies au cours de la collecte de données. Merci également à mes collègues en linguistique pour votre gentillesse, votre serviabilité et votre complicité, et plus particulièrement, à Myriam Faucher-Pelletier, Isabelle Marcoux et Marie-Pier Picard.

D'un point de vue plus personnel, j'aimerais remercier Jean-Sébastien Boisvert pour les conseils judicieux et pour tous les services généreusement rendus. Jean-Sébastien, tu représentes une merveilleuse source de motivation et de persévérance, mais surtout de bonheur dans ma vie. J'aimerais également exprimer mes remerciements les plus chaleureux à l'égard de mes amis Guillaume Bouchard Labonté, Karine Gordon et Stéphanie Gauthier pour vos nombreux encouragements, votre écoute et votre empathie. Enfin, merci à mes parents, Lise Gagnon et Réjean Doyon, de m'avoir enseigné le sens de l'organisation, et de m'avoir conscientisée sur l'importance de la musique.

J'aimerais souligner l'appui généreux des organismes qui m'ont soutenu financièrement au cours de mon cheminement académique à la maîtrise, soit le Conseil de recherche en sciences humaines du Canada, le Fonds de recherche du Québec-Société et culture, l'Institut des sciences cognitives de l'UQAM, le Centre de recherche sur le langage, l'esprit et le cerveau, la Faculté des sciences humaines et la Fondation de l'UQAM. Je me considère privilégiée d'avoir pu bénéficier de ce soutien financier et de cette source de reconnaissance très appréciée. Je suis consciente que plusieurs personnes n'ont pas cette chance et pour qui la poursuite d'études supérieures représente un défi considérable.

[L]a langue française n'est pas fixée et ne se fixera point. Une langue ne se fixe pas. L'esprit humain est toujours en marche, ou, si l'on veut, en mouvement, et les langues avec lui. Les choses sont ainsi. Quand le corps change, comment l'habit ne changerait-il pas ? [...] Toute époque a ses idées propres, il faut qu'elle ait aussi les mots propres à ses idées.

Victor Hugo (1827), *Préface de Cromwell*

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX.....	ix
LISTE DES FIGURES	x
RÉSUMÉ	xi
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I	
PROBLÉMATIQUE.....	4
1.1 Prosodie : la Cendrillon de la linguistique.....	4
1.2 Prosodie : un rôle de premier plan	5
1.3 Prosodie et L2	6
1.4 Prosodie, musique et acquisition des L2.....	7
1.5 Synthèse	10
CHAPITRE II	
CADRE THÉORIQUE	11
2.1 Perception et production de la phonétique en L2.....	11
2.1.1 Modèle de l'apprentissage de la parole.....	12
2.1.2 Théorie de l'apprentissage de l'intonation en L2	16
2.2. Entraînement musical.....	19
2.3 Aptitudes et habiletés musicales	21
2.4 Mémoire de travail et mémoire phonologique.....	22
2.5 Prosodie du français et de l'anglais	27
2.5.1 Accentuation et rythme	27

2.5.2 Intonation	31
2.6 Synthèse	36
CHAPITRE III	
RECENSION DES ÉCRITS	38
3.1 Perception de la prosodie en L2 chez les musiciens	38
3.1.1 Marques, Moreno, Castro et Besson (2007)	39
3.1.2 Delogu, Lampis et Belardinelli (2010)	40
3.1.3 Cooper et Wang (2012).....	41
3.2 Production de la prosodie en L2 chez les musiciens.....	43
3.2.1 Pastuszek-Lipinska (2008a).....	43
3.3 Perception et production de la prosodie en L2 chez les musiciens.....	45
3.3.1 Gottfried (2007)	45
3.3.2 Gottfried et Xu (2008)	48
3.4 Synthèse	50
3.5 Questions de recherche	55
CHAPITRE IV	
APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE.....	57
4.1 Population	57
4.1.1 Critères de recrutement	57
4.1.2 Participants de l'étude.....	59
4.2 Instrument de mesure.....	60
4.2.1 Test de mémoire phonologique.....	61
4.2.2 Test d'aptitudes musicales	61

4.2.3 Corpus et tâche de perception de la prosodie.....	62
4.2.4 Tâche de production de la prosodie	67
4.2.5 Questionnaire sociodémographique.....	67
4.3 Déroulement de l'étude.....	68
4.4 Dépouillement et compilation des données	70
4.5 Analyse des données	70
4.6 Synthèse	72
CHAPITRE V	
RÉSULTATS DES ANALYSES	74
5.1 Analyses statistiques descriptives.....	74
5.2 Analyses statistiques inférentielles	77
5.2.1 Réponse aux questions de recherche.....	78
5.2.2 Analyses complémentaires.....	80
5.3 Synthèse	81
CHAPITRE VI	
DISCUSSION DES RÉSULTATS.....	83
6.1 Réponse aux questions de recherche.....	83
6.2 Discussion des résultats obtenus au regard des modèles théoriques.....	84
6.2.1 Liens entre la perception et la production de la phonétique	84
6.2.2 Entraînement et aptitudes musicales.....	85
6.2.3 Mémoire phonologique.....	86
6.2.4 Apprentissage de la prosodie d'une L2.....	87
6.3 Discussion des résultats obtenus au regard des recherches antérieures.....	89

6.3.1 Perception de la prosodie.....	89
6.3.2 Production de la prosodie.....	90
6.4 Pistes de recherche futures.....	91
6.4.1 Nouvelles variables à l'étude	91
6.4.2 Tâches de l'étude	92
6.4.3 Analyse instrumentale.....	93
6.4.4 Enseignement de l'oral en L2.....	94
6.5 Synthèse	95
CONCLUSION.....	97
ANNEXE A	
QUESTIONNAIRE : PERCEPTION AND IMITATION OF A SECOND LANGUAGE	100
ANNEXE B.1	
PHRASES AVEC DES MOTS DÉLEXICALISÉS EN FRANÇAIS.....	103
ANNEXE B.2	
PHRASES AVEC DES MOTS DÉLEXICALISÉS EN ANGLAIS.....	105
ANNEXE C.1	
FORMULAIRE D'ÉTHIQUE – GROUPE TEST	107
ANNEXE C.2	
FORMULAIRE D'ÉTHIQUE – GROUPE TÉMOIN	110
ANNEXE D	
CERTIFICAT ÉTHIQUE.....	113
ANNEXE E	
PREUVE DE DÉPÔT DU RAPPORT DE SUIVI CONTINU	114
RÉFÉRENCES	115

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Synthèse des études.....	51
Tableau 2 Sélection des musiciens et des non-musiciens selon les études.....	54
Tableau 3 Moyennes des résultats aux tests de mémoire phonologique et d'aptitudes musicales ; nombre d'heures d'entraînement par semaine et nombre d'années d'entraînement chez les musiciens et non-musiciens.....	75
Tableau 4 Résultat de l'ANCOVA pour la tâche de perception de la prosodie	78
Tableau 5 Résultats de l'ANCOVA pour la tâche d'imitation de la prosodie.....	79
Tableau 6 Coefficients pour chaque variable de la tâche d'imitation de la prosodie .	80
Tableau 7 Corrélations entre les résultats des tâches de perception et d'imitation, ainsi que le nombre d'années d'entraînement, le nombre d'heures d'entraînement par semaine, les aptitudes musicales et la mémoire phonologique.....	81

LISTE DES FIGURES

Figure 1 Continuation mineure, continuation majeure et finalité en anglais et en français (Adapté du modèle de Delattre, 1965)	34
Figure 2 Analyse d'une phrase en français avec Praat	64
Figure 3 Analyse d'une phrase en anglais avec Praat.....	65
Figure 4 Moyennes des résultats de la tâche de perception de la prosodie chez les musiciens et non-musiciens	76
Figure 5 Moyennes des résultats de la tâche d'imitation de la prosodie chez les musiciens et non-musiciens	77

RÉSUMÉ

Au cours de cette étude, j'ai observé les relations entre l'entraînement¹ musical, et la perception ainsi que la production de la prosodie du français langue seconde (L2) en neutralisant l'effet des aptitudes musicales et de la mémoire phonologique. Les écrits précédents ayant porté sur ce sujet ont généralement mis en lumière de meilleures compétences en perception (p. ex., Cooper et Wang, 2012) et production (p. ex., Gottfried, 2007) de la prosodie chez les musiciens. Parmi les recherches dans ce domaine, à ma connaissance, très peu d'entre elles ont été réalisées avec le français comme langue d'étude.

Ainsi, dans le cadre de mon mémoire de maîtrise, j'ai voulu répondre aux deux questions de recherche suivantes :

1. Les musiciens anglophones obtiendront-ils des taux de reconnaissance de la prosodie du français plus élevés que les non-musiciens anglophones ?
2. Les musiciens anglophones imiteront-ils plus fidèlement la prosodie du français que les non-musiciens anglophones ?

Afin de répondre à ces questions, j'ai réalisé une étude auprès de 45 participants unilingues anglophones, résidant à Montréal, âgés entre 18 et 38 ans, soit 20 musiciens et 25 non-musiciens. Les participants ont rempli un questionnaire sociodémographique, réalisé des tests de narration, de mémoire phonologique et d'aptitudes musicales, et accompli des tâches de perception et de production de la prosodie. Des juges natifs ont évalué les productions de la prosodie, et les données ont été compilées.

Les analyses statistiques inférentielles n'ont révélé aucune différence significative entre les résultats des musiciens et des non-musiciens à la tâche de perception (reconnaissance) de la prosodie. Pour ce qui est de la production (imitation) de la prosodie, les musiciens ont significativement mieux réussi la tâche que les non-musiciens. Les participants ayant obtenu un résultat plus élevé au test d'aptitudes musicales ont également obtenu un plus haut taux de succès à la tâche de production. De plus, le poids statistique des aptitudes musicales était encore plus important que celui de l'entraînement musical au cours de la tâche de production de la prosodie.

¹ L'orthographe moderne recommandée par le Conseil supérieur de la langue française est utilisée dans ce mémoire. Ex. : *maîtrise* sans accent. Pour tout savoir : www.orthographe-recommandee.info.

Il a également été observé que les musiciens qui s'entraînent depuis plus longtemps et pendant un nombre plus élevé d'heures par semaine n'ont pas obtenu de meilleurs résultats que les autres musiciens aux tâches de perception ou de production de la prosodie. De plus, aucune relation n'a été observée entre les résultats du test de mémoire phonologique et ceux des tâches de perception et de production de la prosodie. Enfin, les analyses n'ont révélé aucune corrélation entre les résultats des tâches de perception et de production.

MOTS-CLÉS : Perception de la prosodie, production de la prosodie, imitation de la prosodie, français langue seconde, musiciens, entraînement musical, aptitudes musicales, mémoire phonologique.

INTRODUCTION

Les études sur la prononciation en langue seconde (désormais L2²) ont connu un essor considérable auprès des chercheurs en linguistique appliquée au cours des dernières années (Isaacs et Trofimovich, 2017). Bien que plusieurs recherches se soient multipliées du côté de l'acquisition des phonèmes (p. ex., Jenkins, 2002 ; John et Cardoso, 2007 ; Munro, Derwing et Thomson, 2015), je m'intéresserai particulièrement ici à la prosodie, qui constitue un élément langagier dont la maîtrise est susceptible d'améliorer la production orale en L2 (Chun, 2002 ; Munro, 2008 ; Munro et Derwing, 1995).

Dans le cadre de ce mémoire, j'ai ciblé les locuteurs adultes. En effet, alors que la prosodie d'une langue maternelle (désormais L1) constitue l'un des premiers éléments langagiers produits par un bébé et qu'elle s'acquiert relativement facilement chez les jeunes enfants qui apprennent une L2 (Chun, 2002), le constat est totalement différent du côté des populations adultes, où la maîtrise de la prosodie représente un défi de taille (Chun, 2002).

Un autre domaine de pointe qui attire beaucoup d'attention depuis quelques années est celui des relations entre la musique et le langage³. À ce sujet, plusieurs chercheurs se sont penchés sur la perception (p. ex., Cooper et Wang, 2012 ; Delogu, Lampis et Belardinelli, 2010) et la production (p. ex., Gottfried, 2007 ; Gottfried et Xu, 2008) de la prosodie en L2 chez les musiciens. Or, à ma connaissance, les recherches ayant le français comme langue à l'étude se font rares. L'objectif de ce mémoire sera donc

² Dans ce mémoire, je ne ferai pas de distinction entre langue seconde, langue étrangère et langue inconnue.

³ Certains organismes comme le Centre de recherche sur le cerveau, le langage et la musique (s. d.) ou le laboratoire Mus-Alpha (Université Laval, 2011) contribuent d'ailleurs à une plus grande visibilité des recherches dans ce domaine.

d'évaluer si des musiciens anglophones obtiendront de meilleurs résultats que des non-musiciens anglophones à des tâches de perception et de production de la prosodie du français.

Ce mémoire est divisé en six chapitres. Dans le premier chapitre, je présenterai la problématique, qui me permettra d'exposer les relations entre la prosodie, la musique et l'acquisition des langues secondes. Cette section me permettra également d'énoncer mes objectifs de recherche.

Le cadre théorique sera exposé dans le deuxième chapitre. Je décrirai la perception et la production de la prosodie ainsi que les relations qui les unissent en présentant un modèle et une théorie en acquisition des L2 (modèle de l'apprentissage de la parole de Flege, 1995, et théorie de l'apprentissage de l'intonation en L2, Mennen, 2015). Les bienfaits de l'entraînement musical pour le traitement de la parole seront ensuite abordés par le biais de l'hypothèse OPERA (Patel, 2011). Je poursuivrai en décrivant certaines variables qui peuvent influencer la perception et la production de la prosodie, à savoir les aptitudes musicales et les habiletés musicales, telles que présentées par Nardo et Reiterer (2009), ainsi que la mémoire phonologique, par le biais du modèle sur la mémoire de travail de Baddeley (2000). Je présenterai ensuite les différences entre l'accentuation, le rythme et l'intonation du français et de l'anglais.

Le troisième chapitre me permettra de dresser un portrait des études en L2 qui ont été réalisées sur la perception et la production de la prosodie chez les musiciens. À la lumière de ces écrits, je conclurai le chapitre avec la formulation de mes deux questions de recherche, auxquelles je répondrai avec deux hypothèses de recherche.

Je présenterai, au quatrième chapitre, l'approche méthodologique retenue pour l'étude qui a été réalisée. Plus précisément, il sera question de la population à l'étude, des

instruments de mesure utilisés et du déroulement de la collecte de données. Je poursuivrai avec le dépouillement et la compilation des données, et les analyses.

Dans le cinquième chapitre, je présenterai les résultats de mes analyses descriptives et inférentielles, me permettant ainsi de tester mes hypothèses. Dans le sixième chapitre, je fournirai une réponse à mes questions de recherche, en plus de faire un retour sur les notions abordées dans le cadre théorique et la recension des écrits, tout en exposant des pistes de recherches futures. Enfin, une conclusion où toutes les composantes de l'étude seront rappelées viendra clore ce mémoire.

CHAPITRE I

PROBLÉMATIQUE

L'acquisition de la prosodie en L2 chez les musiciens⁴ constitue actuellement un sujet de pointe (p. ex., Bidelman, Hutka et Moreno, 2013 ; Chobert et Besson, 2013). Or, cela n'a pas toujours été le cas. Nous verrons que, pendant de nombreuses années, la prosodie a été négligée dans les travaux sur l'acquisition des L2 (1.1). Dans ce chapitre, je discuterai du rôle de premier plan joué par la prosodie dans la production de la parole (1.2) ainsi que des bienfaits de la maîtrise de la prosodie en L2 (1.3). Je poursuivrai en abordant l'acquisition de la prosodie en L2 chez les musiciens pour conclure avec la formulation des objectifs de recherche (1.4).

1.1 Prosodie : la Cendrillon de la linguistique

Pendant de nombreuses années, peu d'études en linguistique ont porté sur la prosodie (Trofimovich et Baker, 2007). Sharp (1958) a même surnommé la prosodie « la Cendrillon de la linguistique » (p. 151) étant donné le peu d'attention qu'on lui accordait, malgré son importance considérable (Crystal, 2009). Dans le domaine de l'acquisition des L2, la prosodie a également longtemps soulevé peu d'intérêt (Chun, 2002 ; Lepetit, 1989 ; Lepetit et Martin, 1990, et Trofimovitch et Baker, 2006). D'ailleurs, les principaux modèles de l'acquisition de la phonétique en L2, à savoir le *modèle de l'apprentissage de la parole* (Flege, 1995), le *modèle de l'assimilation perceptuelle* (Best, 1991, 1995) et le *modèle de la langue maternelle comme aimant* (Kuhl, 1991) portent principalement sur le niveau *segmental* (formé de l'ensemble des phonèmes de la langue). Toutefois, ils négligent le niveau *suprasegmental*, à savoir les éléments sonores (intonation, tempo, rythme) qui s'étendent au-delà des

⁴ Dans le cadre de ce mémoire, le terme *musicien* fera référence aux individus jouant d'un instrument de musique sur une base régulière.

phonèmes (Chun, 2002). Or, il s'agit d'un domaine qui mériterait davantage d'attention en acquisition des L2, la prosodie constituant l'un des éléments langagiers les plus difficiles à maîtriser dans le but d'atteindre la compétence d'un locuteur natif (Chun, 2002). En effet, il semble qu'un apprenant qui transfère la mélodie, le rythme et l'intonation de sa L1 dans sa L2 conservera un accent même s'il maîtrise bien tous les phonèmes de la L2 (Chun, 2002).

1.2 Prosodie : un rôle de premier plan

Il existe plusieurs définitions de la prosodie. Pour Isaacs et Trofimovich (2017), la *prosodie* fait référence « aux traits suprasegmentaux, comme l'accent lexical, le rythme et l'intonation, qui s'étendent au-delà des phonèmes⁵ » (p. 9). D'autres auteurs incluent, en plus du niveau suprasegmental, le niveau segmental dans la caractérisation de la prosodie étant donné que des variations prosodiques peuvent toucher un seul segment à la fois (p. ex., Fujisaki, 1995 ; Turk, 2009). Dans le cadre de ce mémoire, j'adopterai la définition suivante de Fujisaki (1995) :

La prosodie est l'organisation systématique d'une variété d'unités linguistiques en énoncés, ou en groupes cohérents d'énoncés au cours de la production de la parole. Sa réalisation comprend les traits segmentaux et suprasegmentaux de la parole, et sert à transmettre non seulement l'information linguistique, mais également paralinguistique et non linguistique⁶. (p. 28)

La prosodie d'une langue est perceptible par les modulations de trois paramètres. Elle se manifeste d'abord par l'*intonation*, ou plus précisément, par la variation de la hauteur du signal sonore (Chun, 2002). Cette variation de la hauteur de la voix est

⁵ Ma traduction de : « *features that span a larger unit than a single segment, such as word stress, rhythm and intonation, referred to synonymously in the literature as 'suprasegmentals' or 'prosody'* ».

⁶ Ma traduction de : « *Prosody is the systematic organization of various linguistic units into an utterance or a coherent group of utterances in the process of speech production. Its realization involves both segmental and suprasegmental features of speech, and serves to convey not only linguistic information, but also paralinguistic and non-linguistic information.* »

perceptible grâce à la *fréquence fondamentale* (f_0), soit le nombre de cycles d'ouverture et de fermeture des cordes vocales par seconde, mesurée en hertz (Hz) (Chun, 2002). La prosodie se révèle ensuite à travers la *durée*, c'est-à-dire la durée relative des phonèmes et des syllabes par rapport aux autres, se mesurant en millisecondes (Chun, 2002). La prosodie apparaît également à travers l'*intensité*, qui fait référence à l'énergie nécessaire à la production d'un son, mesurable en décibels (Chun, 2002). Selon Cardoso (2018), la prosodie se dévoile également par le biais de la syllabe, notamment à travers l'assignation des accents lexicaux ou des contours intonatifs.

La prosodie joue de nombreux rôles lors de la production de la parole. Elle occupe d'abord une fonction *modale*, permettant ainsi de ponctuer le discours en associant celui-ci à différents modes d'énoncés (déclaratif, interrogatif, jussif, appellatif). Elle joue également un rôle *expressif* ou *emphatique*, qui contribue à la mise en relief d'émotions ou d'attitudes précises dans le discours. Finalement, elle occupe une fonction *phonosyntaxique* en associant les signaux intonatifs aux unités syntaxiques (Champagne-Muzar et Bourdages, 1993 ; Chun, 2002 ; Lepetit, 1989). Malgré le rôle essentiel d'une bonne maîtrise de la phonosyntaxe dans le développement d'une L2 (Lepetit, 1989), à ma connaissance, peu d'études portent sur cet aspect.

1.3 Prosodie et L2

Depuis la fin des années 1990, le rôle fondamental de la prosodie dans la *prononciation*⁷ en L2 a été souligné⁸ à plusieurs reprises. Il a été démontré

⁷ Dans le cadre de ce mémoire, le terme *prononciation* inclura les niveaux phonétiques segmental et suprasegmental de la production orale, à l'instar de Breitzkreutz, Derwing et Rossiter (2001), de Derwing et Munro (2015), et de Isaacs et Trofimovich (2017).

⁸ Il est à noter que certains chercheurs comme Jenkins (2002) ont mis en lumière que les principaux éléments phonétiques qui favorisent l'intelligibilité en L2 seraient plutôt reliés aux segments. En effet, l'étude de Jenkins (2002) révèle que la maîtrise des éléments prosodiques comme le rythme, l'accent

notamment que la maîtrise de la prosodie améliorerait l'*intelligibilité* (Munro et Derwing, 1995), soit le niveau de compréhension d'un énoncé produit par un locuteur de L2 auprès d'un locuteur natif (p. ex., Derwing, 2008 ; Derwing et Munro, 2015 ; Munro, 2008). Par ailleurs, un certain nombre d'études ont mis en lumière l'importance de l'intelligibilité dans la communication en L2 (Derwing, 2008 ; Munro, 2008 ; Munro et Derwing, 1995). Munro (2008), et Derwing et Munro (2015) parlent même de l'intelligibilité comme étant le facteur le plus important d'une communication orale réussie. De toute évidence, un locuteur qui s'exprime de façon intelligible connaîtra davantage de succès dans ses communications en L2, ce qui pourra contribuer à l'augmentation de sa confiance en lui-même et possiblement, à son envie d'utiliser la L2 plus fréquemment (Champagne-Muzar et Bourdages, 1993).

La maîtrise de la prosodie produit non seulement un effet sur l'intelligibilité d'un énoncé, mais également sur l'*accent*, à savoir le jugement d'un discours en L2 en fonction des normes de la L1 (Chun, 2002 ; Derwing, Munro et Wiebe, 1998 ; Munro, 2008). À ce sujet, les écrits révèlent certaines conséquences associées à la prononciation d'une L2 avec un accent, dont la discrimination et le jugement de la part des locuteurs natifs (p. ex., Champagne-Muzar et Bourdages, 1993 ; Munro, 2008 ; Munro et Derwing, 1995). Pour ces raisons, plusieurs locuteurs de L2 souhaiteraient, selon Derwing (2008), réduire leur accent au point d'atteindre la « prononciation native⁹ ».

1.4 Prosodie, musique et acquisition des L2

Certains caractérisent la prosodie comme étant « la musique de la parole » (Turk, 2009, p. 317). D'ailleurs, le terme latin *prosodia* provient du grec ancien, et signifie

lexical et l'intonation ne sont pas essentiels afin de maintenir l'intelligibilité, à l'exception de l'utilisation appropriée de l'accent tonique (nucléaire).

⁹ Réfère à une prononciation similaire à celle d'un locuteur natif « idéal » (Moyer, 2013, p. 2).

« avec la chanson », suggérant ainsi une comparaison entre la prosodie et l'accompagnement musical d'une chanson (Turk, 2009 ; Van Heuven et Sluijter, 1996). En plus d'avoir des racines communes, la prosodie et la musique sont perceptibles oralement à travers les vibrations sonores, et font varier les mêmes paramètres de durée, d'intensité et d'intonation¹⁰ (Marques, Moreno, Castro et Besson, 2007 ; Nakata, 2002 ; Turk, 2009).

Ajoutons toutefois quelques nuances. Selon Turk (2009), la prosodie et la musique diffèrent sous plusieurs aspects. En effet, l'objectif premier de la parole est de transmettre un message, les visées esthétiques étant secondaires. On retrouve le phénomène contraire avec la musique où l'esthétisme est le but principal recherché. De surcroît, la signification des paroles d'une chanson est habituellement moins importante que les paroles d'une conversation. Il est donc possible d'apprécier une chanson sans accorder d'importance aux paroles. Turk (2009) ajoute que la prosodie et la musique diffèrent dans leur forme. Prenons l'exemple de l'intonation. Une pièce musicale requiert une très grande exactitude en ce qui a trait à la hauteur des notes, alors que la prosodie ne demande pas une aussi grande précision de la f_0 . En effet, dans une langue non tonale, l'intonation de deux phrases interrogatives sera différente en fonction du nombre de syllabes de chaque phrase. Malgré tout, l'interlocuteur percevra, dans les deux cas, une interrogation. En prosodie, la modification de la f_0 des syllabes peut donc être spécifiée phonologiquement, ce qui n'est pas le cas en musique (Turk, 2009 ; Xu, 2005).

Dans le domaine de l'acquisition des L2, des liens importants ont été remarqués entre l'entraînement musical et la maîtrise des niveaux segmental et suprasegmental de la phonétique. À ce sujet, plusieurs études ont mis en lumière que les musiciens adultes

¹⁰ D'un point de vue neuronal, certaines ressemblances entre la prosodie et la musique peuvent également être observées. En effet, le système auditif utilise des mécanismes et des réseaux similaires pour la parole et la musique au niveau subcortical (Patel, 2011).

obtenaient de plus hauts taux de perception ou de discrimination¹¹ des variations prosodiques dans une langue autre que leur L1 par rapport aux non-musiciens adultes (p. ex., Cooper et Wang, 2012 ; Delogu et coll., 2010 ; Gottfried, 2007 ; Gottfried et Xu, 2008 ; Marques et coll., 2007 ; Shen, 1990 ; Wong, Skoe et Russo, 2007). D'autres études (quoique moins nombreuses) ont mis en lumière que les musiciens obtiendraient des résultats supérieurs aux non-musiciens en production de la prosodie d'une L2. Par exemple, Pastuszek-Lipinska (2008a, 2008b) a observé que la prononciation (phonèmes et prosodie) des participants polonais musiciens s'avérait supérieure à celles des non-musiciens lorsqu'ils produisaient des syntagmes dans plusieurs langues inconnues. De plus, les résultats de Gottfried (2007) ont révélé que les musiciens anglophones produisaient avec plus de justesse les tons du mandarin que les non-musiciens. Par contre, des résultats différents ont été observés par Gottfried et Xu (2008), qui ont mis en lumière que les musiciens ne surpassaient pas les non-musiciens dans une tâche de production¹² de tons du mandarin¹³.

Plusieurs des travaux mentionnés précédemment (cf. Cooper et Wang, 2012 ; Delogu et coll., 2010 ; Gottfried, 2007 ; Gottfried et Xu, 2008 ; Wong et coll., 2007) ont été réalisés avec le mandarin ou le cantonais comme langues d'étude, soit des *langues tonales* comportant chacune un système de cibles mélodiques distinctives (les tons) associées aux syllabes. Qu'en est-il de la perception et de la production de la prosodie d'une *langue accentuelle* (non tonale) comme le français, comportant des variations

¹¹ En phonétique, la *discrimination auditive* fait référence à l'habileté d'un individu à entendre des différences entre des sons (Trask, 1996).

¹² Les tâches d'imitation constituent un type de production orale (Gottfried, 2007). Elles sont fréquemment utilisées dans des recherches dans lesquelles les participants ne maîtrisent pas la langue à l'étude. En effet, les imitations sont considérées plus faciles que les autres types de productions orales parce que les participants n'ont qu'à garder un stimulus en mémoire pendant une courte période (Gottfried, 2007).

¹³ Il est à noter que les variations dans les résultats des tâches de production peuvent provenir des différences dans la méthode. Pour plus d'informations, consulter la section 3.4.

de multiples paramètres prosodiques non distinctifs (hauteur, durée, identité) sur quelques syllabes ? C'est ce qui fera l'objet de ce mémoire. En effet, je m'intéresserai ici à la perception de la prosodie en L2, et plus particulièrement à l'habileté à reconnaître les patrons prosodiques du français L2. Je m'intéresserai également à la production de la prosodie en L2, soit à l'habileté à imiter les patrons prosodiques du français L2. À ma connaissance, peu de travaux ont été réalisés avec le français comme langue à l'étude auprès de musiciens dont la langue maternelle présente des accents *distinctifs*, soit qui différencient des mots semblables (Pierret, 1994), comme l'anglais. Étant donné l'information précédemment mentionnée, dans le cadre de cette maîtrise, je vérifierai si :

1. les musiciens anglophones obtiendront des taux de reconnaissance de la prosodie du français L2 plus élevés que les non-musiciens anglophones ;
2. les musiciens anglophones imiteront plus fidèlement la prosodie du français L2 par rapport aux non-musiciens anglophones.

1.5 Synthèse

Dans ce chapitre, j'ai abordé le rôle de premier plan de la prosodie pour assurer l'intelligibilité d'une production orale en L2. J'ai ensuite traité des ressemblances entre la prosodie et la musique, et des relations entre l'entraînement musical et la perception ou la production de la prosodie. Finalement, j'ai présenté les objectifs de recherche de l'étude.

CHAPITRE II CADRE THÉORIQUE

L'objectif de ce mémoire est de vérifier si les musiciens anglophones obtiendront de meilleurs résultats que les non-musiciens anglophones dans la perception et la production de la prosodie du français L2. Dans ce chapitre, je présenterai un modèle et une théorie qui portent sur la perception et la production de la phonétique¹⁴ en L2 (2.1). Je poursuivrai en décrivant les effets positifs qu'apporte l'entraînement musical selon Patel (2011) (2.2) et certaines différences individuelles qui pourraient favoriser la perception et la production de la prosodie en L2, à savoir les aptitudes musicales, les habiletés musicales et la mémoire phonologique (2.3). Je poursuivrai avec une description de la prosodie du français et de l'anglais (2.4) et conclurai avec une synthèse (2.5).

2.1 Perception et production de la phonétique en L2

Certains modèles ont été développés afin de comprendre davantage comment la perception et la production de la phonétique d'une L2 se réalisent, en particulier le modèle de l'apprentissage de la parole¹⁵ de Flege (1995). Bien que ce modèle soit axé sur le niveau segmental (et non suprasegmental) de la phonétique, il sera décrit ici étant donné qu'il s'agit d'un incontournable en ce qui a trait aux relations entre la perception et la production de la phonétique (2.1.1). En effet, de nombreux chercheurs dans le domaine de l'acquisition de la prosodie ont basé leur cadre théorique sur le MAP de Flege (p. ex., Cooper et Wang, 2012 ; Gottfried, 2007 ; Mennen, 2015 ; Sereno et Wang, 2007). Après avoir décrit le MAP, je présenterai la

¹⁴ Rappelons-nous ici que le terme « phonétique » fait référence à la fois aux niveaux segmental et suprasegmental.

¹⁵ Ce modèle est connu en anglais sous le nom de *Speech Learning Model*.

théorie de l'apprentissage de l'intonation en L2 de Mennen¹⁶ (2015) (2.1.2), qui constitue l'une des théories peu nombreuses qui traitent de l'acquisition de l'intonation en L2.

2.1.1 Modèle de l'apprentissage de la parole

Dans les années 1970, les recherches en acquisition des L2 ont surtout porté sur l'apprentissage d'une L2 en salle de classe ou sur les stades initiaux d'acquisition en contexte naturel (Flege, 1995). Toutefois, peu d'importance a été accordée à l'âge d'acquisition d'une langue chez les apprenants. C'est ce qui a amené Flege à développer un modèle, dans les années 1990¹⁷, basé sur des données empiriques, qui offrirait une explication à l'acquisition de la perception et de la production de la phonétique d'une L2, soit le modèle de l'apprentissage de la parole (MAP) (Flege, 1995, 1998). Flege s'est surtout intéressé à la relation entre la perception et la production des phonèmes, et à l'atteinte de la prononciation native en L2, particulièrement chez les locuteurs bilingues adultes. Le modèle de Flege (1995, 1998), sur lequel s'est basé ce mémoire, sera décrit dans les parties qui suivent.

2.1.1.1 Perception avant tout

À l'instar de Troubetzkoy et de sa métaphore du *crible phonologique*¹⁸, Flege (1995, 1998) stipule que les *sons* de la L2, soit la « réalisation concrète des phonèmes »

¹⁶ Cette théorie est connue en anglais sous le nom de *L2 Intonation Learning Theory*.

¹⁷ Les années 1990 ont été témoin de la création d'autres modèles de grande importance en acquisition de la phonétique de la L2 (p. ex., le modèle d'assimilation perceptuelle de Best, 1991, 1995, et le modèle de la langue maternelle comme aimant de Kuhl, 1991).

¹⁸ Troubetzkoy (1949) est reconnu pour sa métaphore du *crible phonologique*, illustrant les liens entre la perception et la production de la phonétique d'une L2. Selon Troubetzkoy, le système phonologique d'un individu, qui a été acquis lors de son enfance, tend à se solidifier à l'adolescence. Les différents phonèmes d'une L2 seront alors perçus par le biais d'un « filtre » de la L1 de l'individu, soit le *crible phonologique*. Si un phonème est absent de la L1 de l'individu, il est possible qu'il ne l'entende pas et qu'il l'associe à un phonème rapproché d'un point de vue acoustique ou articuloire. Lorsque les phonèmes sont mal perçus, ils seront également mal prononcés, ce qui amènera des locuteurs d'une

(Office québécois de la langue française, 2002), sont perçus à partir du crible phonologique de la L1. Il émet l'hypothèse principale que les sons de la L2 qui ressemblent à ceux de la L1 sont de plus en plus difficiles à percevoir en fonction de l'âge des locuteurs (Flege, 1995). Selon le MAP, la perception d'un son précède la production de celui-ci, et la perception est prédictive de la prononciation en L2.

Flege (1995) explique que *l'accent étranger*, soit la détection de la variation de la norme phonétique, est causé par une perception fautive des sons de la L2. Un exemple souvent cité afin d'illustrer le phénomène est celui de la prononciation des consonnes liquides de l'anglais (/ɹ/ et /l/) par les locuteurs du japonais. Étant donné qu'il n'existe qu'une liquide dans leur langue, les locuteurs du japonais ont tendance à en percevoir seulement une et à prononcer soit uniquement le /ɹ/ ou seulement le /l/ lorsqu'ils parlent anglais (Moyer, 2013).

Flege (1995) postule que les systèmes phonologiques de la L1 et de la L2 interagissent, et coexistent dans un système commun qui peut s'adapter continuellement, à tout âge, en fonction des sons entendus et des catégories mentales qui se forment ou se modifient. Lorsqu'un locuteur acquiert sa L1, des catégories phonétiques conceptuelles sont formées. Ensuite, au cours de l'acquisition de sa L2, les nouveaux sons qu'il entend se lient mentalement à des sons existants de la L1, un peu comme des allophones d'un phonème. Si l'apprenant réalise qu'un son en L2 correspond aux véritables traits d'une catégorie de la L1, le son en L2 sera prononcé correctement. S'il discerne des différences phonétiques entre les sons natifs et non natifs, une nouvelle catégorie mentale se créera, ce qui facilitera la perception et la production du son. Dans un cas où un son de la L2 serait différent d'un son de la L1, mais que le locuteur ne détecterait pas cette différence, aucune catégorie ne serait

même langue à commettre des erreurs semblables (Magnen, Billières et Gaillard, 2005 ; Renard, 2002 ; Troubetzkoy, 1949).

créée et un problème de perception se produirait. Le son de la L2 serait donc assimilé à un autre son de la L1, et les deux segments seraient liés en tant que *diaphones* (sons de la L1 et de la L2 qui sont distincts, mais liés de façon perceptuelle), ce qui affecterait la prononciation en L2. Le MAP prédit qu'il serait particulièrement difficile de percevoir et de produire un son de la L2 qui ressemblerait à un segment présent dans la L1 sans en être identique. À l'opposé, des sons de la L1 et de la L2 qui seraient très différents auraient plus de chance de favoriser la création de catégories mentales¹⁹ (Flege, 1995, 1998).

L'influence de la perception sur la production a d'ailleurs été mise en lumière empiriquement, alors qu'une amélioration de la production des tons du mandarin a été observée chez des anglophones ayant suivi un entraînement tonal perceptif (voir Sereno et Wang, 2007). Or, la relation entre la perception et la production demeure une question difficile à traiter. En effet, certains chercheurs ont observé que la production de voyelles en L2 pouvait se développer plus rapidement que la perception de celles-ci (p. ex., Baker, Trofimovich, Flege, Mack et Halter, 2008) et que les erreurs de phonétique en L2 pouvaient être causées notamment par des difficultés articulatoires et non perceptives (p. ex., Derwing, 2008).

2.1.1.2 Âge du début d'exposition à la langue

Selon Flege (1995, 1998), les possibilités de création de catégories phonétiques ne dépendent pas seulement de la distance perçue entre les sons de la L2 et de la L1, mais également de l'âge à partir duquel un apprenant est arrivé dans un nouvel environnement linguistique (*age of arrival*) ou a commencé à apprendre une langue (*age of learning*). En effet, il existe une corrélation négative entre l'âge de

¹⁹ Il est à noter que ces prédictions vont à l'encontre de l'*analyse contrastive* selon laquelle des sons de la L1 et de la L2 qui sont différents vont favoriser des problèmes d'apprentissages, tandis que des sons similaires entre la L1 et la L2 seraient plus faciles à maîtriser (Flege, 1995 ; Ritchie et Bhatia, 1996).

l'apprentissage d'une L2 et la perception des différences phonétiques entre des sons (Flege, 1995 ; Ioup, 2008). Dans le cas des *bilingues tardifs*, soit des locuteurs dont la première exposition à la L2 s'est produite pendant l'adolescence ou l'âge adulte (Flege et Liu, 2001), le système langagier de leur L1 est plus développé que celui de leur L2. Donc, il y a plus de probabilités que les segments de la L2 soient assimilés à ceux de la L1, ce qui aurait comme conséquence de nuire à la formation de nouvelles catégories de voyelles et de consonnes (Flege et Liu, 2001). À l'opposé, le système phonologique d'un jeune locuteur n'est pas encore assez développé pour s'opposer à la perception des sons d'une L2. Les aptitudes en acquisition de la phonétique d'une L2 diminueraient avec le temps, et ce, indépendamment d'une période critique pour l'acquisition d'une L2²⁰ ou des modifications neurologiques (Flege, 1995 ; Flege, Yeni-Komshian et Liu, 1999).

L'âge du début d'exposition à la langue affecterait également d'autres facteurs qui ont une influence sur l'acquisition de la phonétique d'une L2. Par exemple, les apprenants plus âgés d'une L2 ont tendance à être moins en interaction sociale et à recevoir moins d'intrants langagiers que les plus jeunes (Flege et Liu, 2001), qui eux, en recevront notamment par le biais de l'école ou du réseau social (Baker, 2005). De plus, un jeune apprenant d'une L2 peut avoir davantage de motivation économique et personnelle à apprendre une langue par rapport à un apprenant plus âgé (Baker, 2005).

²⁰ La *période critique* constitue une période de l'enfance après laquelle l'acquisition d'une L2 se ferait beaucoup moins efficacement. Or, les chercheurs ne s'entendent pas sur le moment où se termine cette période critique. Pour certains, ce serait vers l'âge de 5 ou 6 ans, alors que pour d'autres, ce serait davantage vers 9 ou 10 ans (Moyer, 2013). Malgré le déclin observé entre les aptitudes en phonétique et l'âge d'exposition à la langue, plusieurs chercheurs ont mis en doute l'existence de la période critique (p. ex., Ioup, 2008 ; Mennen, 2015 ; Sereno et Wang, 2007 ; Trofimovich et Baker, 2007). Par exemple, Ioup (2008) a observé qu'il était possible pour des apprenants adultes de surpasser des enfants en matière de prononciation en L2 et même, d'atteindre la prononciation native.

Malgré que le MAP soit un incontournable en acquisition de la phonétique, il s'agit d'un modèle qui se concentre avant tout sur l'acquisition des segments sans accorder d'importance à l'acquisition de la prosodie en L2. Il faudra attendre quelques années avant que l'acquisition de la prosodie soulève un intérêt plus marqué auprès des théoriciens en acquisition des L2.

2.1.2 Théorie de l'apprentissage de l'intonation en L2

Mennen en 2015 précise que si l'intonation a longtemps été peu étudiée, c'est qu'elle est beaucoup plus difficile à décrire que les segments, et ce, notamment parce qu'elle interagit avec d'autres paramètres prosodiques comme la durée, les pauses, la qualité et l'intensité de la voix. L'auteure propose une théorie de l'apprentissage de l'intonation en L2 (TAIL), dans le but d'aborder les difficultés de perception, mais surtout de production de l'intonation non native. Plus précisément, cette théorie permet d'identifier l'origine et la fréquence de la déviation de l'intonation d'une production en L2 par rapport à la norme native. Cette déviation peut être perceptible à travers l'une ou plusieurs des quatre dimensions suivantes, à savoir la 1) dimension systémique, 2) la dimension de réalisation, 3) la dimension sémantique et 4) la dimension de la fréquence.

La *dimension systémique* fait référence à l'inventaire et à la distribution des éléments phonologiques intonatifs, comme les accents de phrase (*pitch accent*²¹), les syntagmes accentuels, les mots prosodiques et les frontières. Si l'on analyse la dimension systémique du français par rapport à l'anglais, on peut mettre en lumière notamment que l'accentuation du français est un peu plus restrictive que celle de l'anglais en ce qui a trait au nombre d'accents perceptibles, ainsi qu'à leur position ou à leur combinaison. Selon Mennen (2015), une déviation dans la dimension

²¹ Les accents de phrase font référence aux configurations de la f_0 des syllabes accentuées (Jilka, Möhler et Dogil, 1999)

systémique équivaldrait à la non-utilisation de certains accents qui font partie de l'inventaire de la L2 d'un locuteur. Par exemple, un anglophone qui utiliserait un contour montant-descendant-montant typique de l'anglais américain dans le dernier mot d'un syntagme intonatif lors d'une production orale en allemand L2 réaliserait une déviation systématique étant donné que cette séquence tonale ne fait pas partie de l'inventaire de l'allemand.

La *dimension de réalisation* (ou *dimension phonétique*) consiste en l'implémentation concrète des éléments systématiques de l'intonation. Cette dimension peut faire référence notamment à la forme ou la pente des contours intonatifs (pente douce ou abrupte, montante ou descendante). Des déviations de la réalisation phonétique peuvent survenir assez fréquemment en contexte de production de l'intonation en L2, notamment en ce qui a trait à l'intensité, à la fréquence et à l'alignement de l'intonation avec les segments. Par exemple, il a été observé que les tons de frontière montants de l'anglais L2 sont prononcés trop haut par rapport à la norme anglaise par des locuteurs natifs du néerlandais (Willems, 1982), mais trop bas par des locuteurs du punjabi, par exemple (Mennen, Chen et Karlsson, 2010).

La *dimension sémantique*, quant à elle, touche l'utilisation d'éléments structuraux pour définir le sens d'un énoncé. Par exemple, les langues utilisent différentes façons de marquer l'emphase ou l'interrogation. Étant donné que les variations stylistiques intonatives sont acquises tardivement en L2, de nombreuses déviations par rapport à la norme surviennent habituellement. Par exemple, contrairement aux anglophones natifs, les locuteurs du thaï et du japonais n'utilisent pas toujours un ton haut pour signaler une information nouvelle en anglais L2 (Pierrehumbert et Hirshberg, 1990 ; Wennerstrom, 1994).

Pour ce qui est de la *dimension de la fréquence*, elle fait référence à la fréquence d'utilisation des éléments de la structure. Parmi les déviations de la fréquence dont Mennen (2015) fait mention, évoquons celui des locuteurs natifs du néerlandais

apprenant l'anglais L2 qui ont tendance à utiliser davantage d'accents de contours intonatifs montants que descendants (Willems, 1982), contrairement à la plupart des locuteurs natifs de l'anglais qui utilisent plus de contours descendants que montants. Cette tendance des Néerlandais est attribuable ici à leur L1 où les contours montants sont plus fréquents que les contours descendants.

Il a été question précédemment que, selon le MAP, les difficultés de production phonétique en L2 sont causées par des difficultés perceptives qui augmentent en fonction de l'âge d'arrivée dans un nouvel environnement linguistique. Mennen (2015) s'est également intéressée aux phénomènes décrits par le MAP, mais du côté de l'intonation en L2. En effet, la TAIL prédit que plusieurs difficultés en production peuvent être causées par une mauvaise perception de l'intonation bien que d'autres facteurs puissent également influencer la production de l'intonation. Par exemple, des déviations du côté de la production pourraient être causées par des problèmes articulatoires ou des difficultés relevant de la *mémoire acoustique*, qui réfère à la capacité à emmagasiner les informations acoustiques et phonétiques de la parole (Cowan, 1984).

Selon la TAIL, l'âge de la première exposition régulière à la langue (*age of first regular exposure to a L2*) et l'âge d'arrivée dans un pays locuteur de la L2 (*age of arrival in a L2-speaking country*) sont d'excellents prédicteurs du succès d'acquisition de l'intonation d'une L2, une exposition hâtive facilitant l'acquisition et minimisant les risques de transfert de l'intonation de la L1 vers la L2. Par contre, l'âge n'influencerait pas toutes les composantes intonatives de la même façon, chaque dimension pouvant s'acquérir avec un niveau de difficulté différent. Il serait même possible qu'un adulte, à un stade avancé dans sa L2, produise une intonation native dans sa L2.

2.2. Entraînement musical

Selon Wong, Perrachione et Margulis (2009), « l'*entraînement musical* est typiquement (mais non exclusivement) défini comme l'apprentissage spécialisé et approfondi d'un instrument de musique, qui s'inscrit dans le style d'une tradition culturelle prédéfinie (p. ex., une formation de pianiste dans un Conservatoire²²) ». En 2011, Patel a observé que l'entraînement musical modifiait l'encodage neuronal en déclenchant des changements au niveau sous-cortical, améliorant ainsi le traitement de la parole, à la fois chez les enfants et chez les adultes. Cette découverte lui a permis de formuler l'hypothèse OPERA (Patel, 2011), selon laquelle les modifications cérébrales qui se produisent à la suite d'un entraînement musical seraient dues à la plasticité qui se développe dans les réseaux neuronaux du traitement de la parole. D'après cette hypothèse, certaines conditions seraient nécessaires afin de favoriser la plasticité du cerveau, soit le chevauchement (*overlap*), la précision, l'émotion, la répétition et l'attention, formant ainsi l'acronyme OPERA.

Le premier facteur que Patel (2011) considère comme essentiel pour favoriser la plasticité du cerveau est le *chevauchement (overlap)*. En effet, pour que l'entraînement musical influence l'encodage de la parole, les traits acoustiques de la musique et les traits phonétiques devraient être traités dans des réseaux neuronaux communs. Par exemple, chez les musiciens, le rythme du langage et celui de la musique constituent deux éléments traités par les mêmes réseaux et mécanismes au niveau sous-cortical. Le deuxième critère est la *précision*, qualité nécessaire pour maîtriser un instrument de musique. En effet, une simple modification d'une note d'un demi-ton ou le retard d'une note de quelques centaines de millisecondes est

²² Ma traduction de : « *Formal musical training is typically (though not exclusively) conceived as extensive specialized training in a particular musical instrument, played in the style of a particular cultural tradition, such as training as a pianist in a conservatory.* »

susceptible de modifier la phrase musicale. Cette précision propre aux musiciens leur bénéficierait dans l'encodage de la f_0 de la voix.

L'*émotion*, la *répétition* et l'*attention* constituent les trois derniers facteurs essentiels selon l'hypothèse. Afin de favoriser la plasticité du cerveau, l'entraînement musical devrait évoquer des émotions positives chez l'instrumentiste. Ces émotions pourraient notamment provenir de la satisfaction d'une performance musicale réussie (fierté personnelle, appréciation de la qualité musicale, reconnaissance des autres). Afin de réussir une performance musicale, le musicien devrait s'entraîner fréquemment et jouer de ses pièces à plusieurs reprises en portant une attention particulière aux détails. Cette attention aux détails favoriserait d'ailleurs l'activation d'un plus grand nombre de neurones responsables de l'encodage de la parole et améliorerait la sensibilité auditive. L'association neurobiologique entre une performance réussie et des avantages émotionnels, et l'occasion de s'améliorer avec l'entraînement créeraient donc des conditions favorisant la plasticité du cerveau dans des réseaux qui encodent les traits acoustiques.

Il est à noter que l'hypothèse OPERA (Patel 2011) s'appuie sur les résultats de recherche de Kraus et Chandrasekaran (2010), selon lesquels le traitement du timbre, de la durée et de l'intonation effectué par les musiciens favorise la plasticité du cerveau. Cette plasticité peut varier en fonction de plusieurs facteurs, à savoir le nombre d'années d'entraînement musical, l'âge du début de l'entraînement, la fréquence de l'entraînement musical et les aptitudes musicales. Cette plus grande plasticité contribue ainsi au traitement de la parole, et notamment, de la phonétique d'une L2²³.

²³ Les résultats de plusieurs études vont dans le même sens que ceux de Kraus et Chandrasekaran (2010). Par exemple, Pantev et ses collaborateurs (1998) ont remarqué que l'activité neuronale du cortex auditif des pianistes augmentait lorsqu'ils entendaient du piano, ce qui n'était pas le cas chez les non-musiciens. De plus, la force de cette activation était corrélée avec leur nombre d'années

2.3 Aptitudes et habiletés musicales

Jusqu'à maintenant, il a été question de l'entraînement musical et de l'effet que cet entraînement peut avoir sur la plasticité du cerveau. D'autres travaux (p. ex., Nakata, 2002 ; Nardo et Reiterer, 2009, ainsi que Slevc et Miyake, 2006) portent davantage sur le rôle des *aptitudes musicales*, à savoir le talent inné en musique, indépendant de l'expérience, distribué normalement dans la population (Nardo et Reiterer, 2009). Selon Nardo et Reiterer (2009), il est important de ne pas confondre les aptitudes musicales (innées) et les *habiletés musicales*, à savoir les capacités musicales acquises qui pouvant se développer et se modifier tout au long de la vie en jouant d'un instrument.

Même si les deux concepts ne doivent pas être confondus, il est probable que les personnes possédant des habiletés musicales élevées possèdent également de fortes aptitudes musicales (Nardo et Reiterer, 2009). En effet, selon Patel (2011), des aptitudes musicales élevées peuvent constituer un facteur déterminant dans la décision d'apprendre un instrument de musique. Il est également plausible que, parmi deux musiciens ayant évolué dans les mêmes conditions (même instrument, durée égale d'entraînement), celui détenant les aptitudes musicales les plus élevées obtienne, par le fait même, de meilleures habiletés musicales (Nardo et Reiterer, 2009). Toutefois, une personne possédant de bonnes aptitudes musicales ne jouera pas forcément d'un instrument de musique et un instrumentiste ne possèdera pas nécessairement des aptitudes musicales remarquables (Nardo et Reiterer, 2009). Il est également possible qu'un musicien avec de faibles aptitudes musicales, mais ayant

d'entraînement musical et avec l'âge auquel ils ont commencé à jouer de la musique, l'activation étant plus forte chez les musiciens possédant plus d'années d'entraînement ou ayant commencé leur entraînement plus tôt.

Il est à noter toutefois que plusieurs chercheurs n'ont pu observer de corrélations entre le nombre d'années d'entraînement musical, et les résultats de tests de discrimination phonémique, de prononciation en L2 (Milovanov, Pietilä, Tervaniemi et Esquef, 2010) et de production de la prosodie d'une L2 (Christiner et Reiterer, 2013, et Gottfried, 2007).

suivi un entraînement musical efficace, possède plus d'habiletés musicales qu'un musicien possédant de meilleures aptitudes musicales, mais n'ayant pas suivi un bon entraînement musical (Nardo et Reiterer, 2009). Bref, de fortes aptitudes musicales n'entraînent pas nécessairement des habiletés musicales élevées.

Les aptitudes musicales sont d'ailleurs connues pour favoriser une bonne prononciation (p. ex., Nardo et Reiterer ; Slevc et Miyake) et une perception juste de la phonétique en L2 chez les adultes (p. ex., Nakata, 2002 ; Nardo et Reiterer, 2009 ; Slevc et Miyake, 2006)²⁴. Du côté des habiletés musicales, elles seraient également bénéfiques par rapport à la prononciation (Pastuszek-Lipinska, 2008b) et à la perception de la prosodie en L2 (Wong et coll., 2007).

2.4 Mémoire de travail et mémoire phonologique

Le rôle de la mémoire phonologique, une des composantes de la mémoire de travail (Baddeley, Gathercole et Papagno, 1998 ; O'Brien, Segalowitz, Freed et Collentine, 2007), a été à maintes reprises souligné dans des travaux empiriques en acquisition des L2 (voir Linck, Osthus, Koeth, et Bunting, 2014 pour une métaanalyse).

Parmi les modèles incontournables de la mémoire de travail figure celui de Baddeley (Baddeley, 2000, 2002, 2003, 2010, 2012, 2015 ; Baddeley et Hitch, 1974). Dans ce modèle, la *mémoire de travail* est définie comme étant l'habileté à emmagasiner temporairement et à manipuler l'information nécessaire à l'accomplissement d'activités cognitives complexes. Elle est modélisée en tant que système hiérarchique, où un administrateur central domine des sous-systèmes : le calepin visuospatial, la boucle phonologique et le tampon épisodique.

²⁴ Il est à noter toutefois que d'autres chercheurs n'ont pu observer des relations significatives entre les aptitudes musicales et la prononciation en L2 (Dexter et Omwake, 1934), et entre les aptitudes musicales et l'accent perçu en L2 (Flege, Munro et Mackay, 1995).

Responsable du contrôle attentionnel, l'administrateur central joue un rôle clé dans le traitement de l'information qui circule dans ses systèmes. Le *calepin visuospatial* est le système auxiliaire qui a pour rôle d'emmagasiner et de manipuler de l'information visuospatiale (notamment les couleurs et les formes), et possiblement, des informations kinesthésiques et tactiles. Il forme une interface entre les informations visuelles et spatiales perçues à travers les sens ou à partir de la mémoire à long terme. Ce système joue un rôle significatif pour s'orienter dans l'espace et résoudre des problèmes visuospatiaux. Il contribue également à la réalisation de tâches linguistiques comme la lecture et la compréhension écrite, et peut également favoriser le déchiffrement d'un type d'écriture inconnu (alphabet arabe ou chinois, par exemple).

La *boucle phonologique* est responsable de l'emmagasinement temporaire de l'information verbale et acoustique, et plus précisément, de la parole et des sons non verbaux. La boucle phonologique se divise en deux parties. La première est le *système d'emmagasinement temporaire*, qui a pour fonction de conserver la trace d'une information verbale, auditive ou visuelle (pictogramme) pendant environ deux secondes. Cette rétention peut se prolonger en faisant appel à la deuxième composante, la *boucle articulatoire*, un processus de récapitulation articulatoire, qui permet de maintenir la trace en mémoire dans le tampon épisodique par la *vocalisation*, soit la répétition à haute voix (Baddeley, 2015), ou la *subvocalisation*²⁵ (Baddeley, 2012, 2015 ; Gamache, 2009 ; Larsen et Baddeley, 2003). Selon Baddeley et ses collaborateurs (1998), « la fonction principale de la boucle phonologique est d'emmagasiner des patrons sonores pendant que des représentations sonores sont

²⁵ Il est à noter que les auteurs ne semblent pas définir ce qu'est la subvocalisation. Selon Oxford Reference (2015), la subvocalisation fait référence à l'« action de prononcer des sons ou des mots avec les lèvres de façon silencieuse ou presque inaudible » (ma traduction de : « *utter (words or sounds) with the lips silently or with barely audible sound* »).

construites de façon permanente » (p. 158)²⁶. En d'autres mots, l'information qui atteint la boucle phonologique peut être transmise dans la mémoire à long terme, favorisant ainsi l'acquisition de nouveau matériel phonologique.

Selon O'Brien et ses collaborateurs (2007), la boucle phonologique est responsable de la *mémoire phonologique*, soit la capacité à reconnaître et à mémoriser une série d'éléments (chiffres ou mots) dans le bon ordre. D'ailleurs, la *capacité de la mémoire phonologique* peut être calculée par la capacité d'emmagasinage de la boucle phonologique (Baddeley et coll., 1998). La capacité de la boucle phonologique peut toutefois diminuer en fonction de certaines circonstances. Par exemple, il est plus facile de retenir une série de mots s'ils sont courts que s'ils sont longs (*effet de la longueur des mots*) ou des mots différents par rapport à des mots semblables (*effet de la similarité phonologique*) (voir Baddeley, 2010, 2012, pour une synthèse).

Selon Baddeley (2012), la rétention d'une série d'éléments dans le bon ordre est d'une importance significative dans l'acquisition du langage, car pour se faire comprendre, un locuteur doit pouvoir énumérer les mots d'une phrase ou les phonèmes d'un mot de façon linéaire. La boucle phonologique est utilisée dans de nombreuses activités mnémoniques, notamment lors de la mémorisation d'informations acoustiques ou verbales comme du vocabulaire. Non seulement la boucle phonologique aide à acquérir du vocabulaire, mais l'acquisition du vocabulaire, à l'inverse, contribue à renforcer la capacité de la boucle phonologique.

Le *tampon épisodique* constitue un système qui emmagasine temporairement l'information provenant des autres systèmes auxiliaires, notamment de l'information visuelle ou verbale, mais également, possiblement, des odeurs et des goûts. Contrairement à l'administrateur central, qui traite l'information de façon active, le

²⁶ Ma traduction de : « *the primary purpose for which the phonological loop evolved is to store unfamiliar sound patterns while more permanent memory records are being constructed* ».

tampon épisodique est un système auxiliaire passif à capacité limitée (permettant d'emmagasiner environ quatre informations à la fois). On dit de ce système qu'il s'agit d'un tampon étant donné qu'il favorise l'interaction entre les différents systèmes auxiliaires, et également, entre les systèmes auxiliaires et la mémoire à long terme.

2.4.1 Mémoire de travail, mémoire phonologique et acquisition des L2

Le rôle de la mémoire de travail²⁷ a été souligné de façon empirique dans des études portant sur l'acquisition des L2. On dit de la mémoire de travail qu'il s'agit du principal prédicteur de la capacité à imiter des mots de façon native dans une L2 (Christiner et Reiterer, 2013) et qu'elle permet de réaliser des tâches qui nécessitent un traitement complexe de l'information (Kormos et Safar, 2008). Par exemple, la production orale est une tâche qui sollicite particulièrement la mémoire de travail étant donné qu'elle requiert d'emmagasiner l'information déjà prononcée et traitée tout en planifiant ou encodant les passages subséquents (Kormos, 2006).

À l'instar de la mémoire de travail, l'importance de la mémoire phonologique en acquisition des L2 est fréquemment mise en lumière. On dit de la mémoire phonologique qu'elle contribue à l'acquisition de la grammaire d'une langue artificielle par le biais de l'acquisition du vocabulaire (Andrade et Baddeley, 2011). De plus, la capacité de la mémoire phonologique est inversement corrélée au nombre d'*autoreformulations autoamorçées*²⁸ qui relèvent de la forme grammaticale (Simard,

²⁷ Précisons que bien que la boucle phonologique soit une composante de la mémoire de travail, ces deux construits sont étudiés de façons distinctes dans les études en L2 (voir Martin et Ellis, 2012, pour une discussion détaillée). En général, la mémoire de travail est examinée au moyen de tâches impliquant à la fois le traitement et l'emmagasinage de l'information, tandis que la mémoire phonologique est normalement mesurée au moyen de tâche ne visant que l'emmagasinage d'informations verbales.

²⁸ Les *autoreformulations autoamorçées* font référence aux « modifications des formes langagières amorçées et réalisées par le locuteur lors de la production orale » (Simard et coll., 2016, p. 183).

Bergeron, Liu, Nader et Redmond, 2016). En d'autres mots, les locuteurs possédant une meilleure mémoire phonologique ont tendance à produire moins de reformulations à propos de la forme grammaticale (conjugaison, nombre) au cours d'une production orale en L2. Ajoutons également que des relations ont été observées entre la mémoire phonologique et l'aisance langagière²⁹ (O'Brien et ses collaborateurs, 2007), et que des corrélations ont été mises en lumière entre la mémoire phonologique et l'imitation en L2 (Christiner et Reiterer, 2013). Pour toutes ces raisons, on dit de la mémoire phonologique qu'il s'agit d'un prédicteur des aptitudes en L2³⁰ (Moyer, 2013).

Il est à noter que les rôles joués par la mémoire de travail et la mémoire phonologique dans l'acquisition des L2 sont distincts (Martin et Ellis, 2012). Bien que les capacités des deux types de mémoire soient corrélées avec les résultats de tests de vocabulaire et de grammaire en L2, la capacité de la mémoire phonologique est plus fortement corrélée avec la maîtrise du vocabulaire, tandis que la capacité de la mémoire de travail est plus fortement corrélée avec la maîtrise de la grammaire. Malgré l'importance de la mémoire de travail et de la mémoire phonologique dans la production de la parole, peu d'attention est accordée au rôle de la mémoire de travail et de la mémoire phonologique dans l'acquisition de la phonétique (en L1 ou en L2) et encore moins, de la prosodie.

²⁹ L'*aisance langagière* fait référence ici aux habiletés générales en production orale et aux mesures de fluidité orale (O'Brien et coll., 2007).

³⁰ Il semble également exister des liens entre l'entraînement musical, l'attention et la mémoire. En effet, des chercheurs ont mis en lumière que les musiciens obtenaient de meilleurs résultats que les non-musiciens à des tâches cognitives visant à mesurer la capacité d'attention (Pallesen et coll., 2010) et la mémoire verbale (Chan, Ho et Cheung, 1998 ; Nardo et Reiterer, 2009 ; Pastuszek-Lipinska, 2008a). Il est à noter que, selon Baddeley (2002), la mémoire verbale est associée à la boucle phonologique, qui elle, est responsable de la mémoire phonologique (O'Brien et coll., 2007). De plus, Jakobson, Cuddy et Kilgour (2003), et Pastuszek-Lipinska (2008a) ont observé une corrélation entre le nombre d'années d'entraînement musical et la réussite de tâches de mémoire phonologique.

Jusqu'à maintenant, j'ai présenté un modèle (MAP) et une théorie (TAIL) portant sur l'acquisition de la phonétique en L2, une hypothèse sur l'entraînement musical (OPERA) et j'ai également décrit les concepts d'aptitudes musicales et d'habiletés musicales (Nardo et Reiterer, 2009). Enfin, j'ai décrit la mémoire de travail et la mémoire phonologique par le biais du modèle de Baddeley (2000, 2002, 2003, 2010, 2012, 2015).

La prochaine section sera axée sur la description prosodique des deux langues à l'étude, soit le français et l'anglais.

2.5 Prosodie du français et de l'anglais

L'acquisition de la prosodie du français représente un défi considérable pour les anglophones qui apprennent le français (Lepetit, 1989) étant donné que les deux langues comportent de nombreuses différences prosodiques (Delattre, 1965). Je décrirai donc, dans cette section, l'accentuation et le rythme des deux langues (2.5.1), ainsi que leur intonation (2.5.2), notamment par le biais du modèle de Delattre (2.5.2.1).

2.5.1 Accentuation et rythme

Le français et l'anglais partagent certaines similitudes prosodiques, notamment le fait qu'il s'agit de langues accentuelles non tonales, ou plus précisément, de langues dont les unités tonales ne sont pas distinctives (Kitamura, Thanavishuth, Burnham et Luksaneeyanawin, 2001 ; Lacheret-Dujour et Beaugendre, 1999 ; Shen, 1990). Malgré qu'il s'agisse de deux langues accentuelles, les accents y sont employés de façon distincte. Il est à noter qu'il est ici question de l'accent d'un point de vue phonétique et non du point de vue de l'acquisition des L2 dont j'ai parlé plus tôt. Définissons donc d'abord, ce qu'est l'accent selon Lacheret-Dujour et Beaugendre (1999) :

Sur le plan perceptif, il s'agit d'un élément qui correspond à une proéminence ; sur le plan acoustique, trois paramètres phonétiques peuvent le manifester : une montée mélodique marquée et/ou un allongement de durée pour l'accent primaire, une montée mélodique, voire une augmentation de l'intensité pour les accents secondaires. (p. 271)

L'accent peut donc être perceptible par le biais des variations de la f_0 , de la durée et de l'intensité. Je décrirai maintenant de quelles façons ces variations accentuelles sont présentes en français et en anglais.

Dans un contexte isolé, les accents du français sont habituellement sur la dernière syllabe d'un mot (Di Cristo, 1998 ; Lacheret-Dujour et Beaugendre, 1999 ; Troubetzkoy, 1949 ; Vaissière, 2002). Or, des phénomènes de désaccentuation ont fréquemment lieu, l'accentuation du français étant avant tout une accentuation de groupe de mots (Delattre, 1966a ; Lacheret-Dujour et Beaugendre, 1999). En effet, lorsque les mots de classe ouverte sont intégrés dans un syntagme ou une phrase, certaines syllabes qui étaient accentuées peuvent devenir désaccentuées (Delattre, 1966a), laissant ainsi la place à des accents assignés à la dernière syllabe d'un groupe de mots, aussi appelé « syntagme accentuel » (Jun et Fougeron, 2002 ; Horgues, 2013 ; Vaissière, 2002), « groupe rythmique », « groupe accentué » (Delattre, 1966a) ou « groupe de sens » (Delattre, 1966a ; Lacheret-Dujour et Beaugendre, 1999 ; Vaissière, 2002). La terminologie employée dépend des différents points de vue à propos de la congruence entre la prosodie et la syntaxe. En effet, certains modèles associent davantage la prosodie à la syntaxe et d'autres, à la sémantique (Lacheret-Dujour et Beaugendre, 1999).

Les groupes rythmiques du français comportent chacun un accent obligatoire, l'*accent primaire*, situé à la fin du groupe. Les groupes rythmiques du français peuvent également comporter, de façon optionnelle, au moins un accent secondaire (Delattre, 1966a ; Di Cristo, 1998 ; Jun et Fougeron, 2002 ; Lacheret-Dujour et

Beaugendre, 1999 ; Vaissière, 2002). Le nombre d'accents secondaires et leur localisation varient beaucoup en fonction de différents facteurs propres au locuteur (style du locuteur, débit) et en fonction de la construction des phrases. Par exemple, des phrases comprenant un plus grand nombre de syllabes ou des mots polymorphémiques favoriseront l'utilisation d'accents secondaires. (Jun et Fougeron, 2002). L'accent secondaire peut occuper différentes positions, marquant notamment la frontière gauche du groupe rythmique ou encore, sa syllabe antépénultième (Di Cristo, 1998 ; Jun et Fougeron, 2002). Tout comme l'accent primaire, l'accent secondaire est prononcé avec une augmentation de la f_0 , mais sa durée n'est pas aussi élevée que celle de l'accent primaire (Di Cristo, 1998 ; Jun et Fougeron, 2002).

On dit du français qu'il s'agit d'une langue de type « tête à droite » étant donné que les accents les plus saillants (accents primaires) sont rattachés aux syllabes de la frontière droite du groupe rythmique (Herry-Bénit, 2010 ; Lacheret-Dujour et Beaugendre, 1999). Notons par ailleurs qu'il existe également des accents d'emphase, dont la fonction est de mettre en relief une unité de façon expressive.

Contrairement aux accents des autres langues romanes, les accents du français sont *démarcatifs*, c'est-à-dire qu'ils peuvent délimiter et hiérarchiser des syntagmes (Jun et Fougeron, 2002 ; Lacheret-Dujour et Beaugendre, 1999 ; Vaissière, 2002). Prenons les phrases suivantes, souvent citées dans les travaux en prosodie :

1. La belle // porte le voile. (*Une femme porte un voile.*)
2. La belle porte // le voile. (*La porte cache quelqu'un.*)

Nous pouvons remarquer ici que l'accentuation est démarcative, car elle permet de faire ressortir soit le groupe nominal « la belle » dans le premier cas ou « la belle porte » dans le deuxième cas.

Pour ce qui est de l'anglais, il s'agit d'une langue à accents *libres*, c'est-à-dire que leur place varie d'une syllabe à l'autre dans un mot en fonction de considérations

morphologiques et lexicales (Lacheret-Dujour et Beaugendre, 1999 ; Watson et Hajek, 2003), bien que les accents soient majoritairement en début de mots. De plus, selon Horgue (2013), les accents de l'anglais sont dits *lexicaux* étant donné qu'ils font partie de l'identité du lexique. Il est à noter toutefois qu'il existe différents points de vue scientifiques à cet égard (p. ex., Bolinger, 1998 ; Hayes, 1984) et leur prise en compte dépasse le cadre du présent mémoire.

Les accents de l'anglais jouent un rôle *distinctif* parce qu'ils contribuent à différencier des mots semblables. Par exemple, un mot comme *address* sera un nom ou un verbe en fonction de sa syllabe accentuée. Sa signification est donc distincte selon la place de l'accent. L'anglais possède également, dans une moindre mesure que le français, une intonation de syntagme marquant la frontière droite des groupes rythmiques (Horgues, 2013 ; Jilka et coll., 1999). Or, ces accents sont beaucoup moins proéminents que les accents lexicaux de la langue (Horgues, 2013 ; Jilka et coll., 1999). Étant donné que les accents les plus perceptibles sont les accents lexicaux, principalement rattachés aux syllabes de la frontière gauche du groupe, on dit de l'anglais qu'il s'agit d'une langue de type « tête à gauche » (Harrington et Cox, 2009).

En ce qui a trait au *rythme*, à savoir le « mécanisme accentuel, générateur de groupements qui reposent sur des alternances » (Lacheret-Dujour et Beaugendre, 1999, p. 36), le français et l'anglais se rejoignent parce qu'ils favorisent l'alternance rythmique (à l'instar de nombreuses autres langues). *L'alternance rythmique* est un phénomène selon lequel les systèmes prosodiques tendent à éviter une longue séquence de syllabes accentuées ou inaccentuées successives (Hirst et Di Cristo, 1998 ; Jun et Fougeron, 2002 ; Kager, 1989 ; Ostiguy et Sarrasin, 1985 ; Padeloup, 1990). Toutefois, lorsque l'on étudie l'*isochronie* des deux langues, faisant référence au rythme de la parole où des unités prosodiques font surface selon une certaine régularité (Trask, 1996), les deux langues se comportent différemment. En français,

l'isochronie est *syllabique* (*syllable-timed*) (Crystal, 2008), c'est-à-dire que les syllabes non accentuées sont de durées égales (Lacheret-Dujour et Beaugendre, 1999). Donc, plus un énoncé contient de syllabes, plus il faudra de temps pour l'émettre (Ostiguy et Sarrasin, 1985). En anglais, l'isochronie est *accentuelle* (*stress-timed*) (Crystal, 2008). Les syllabes accentuées surviennent donc à des intervalles réguliers sans considération du nombre de syllabes non accentuées qui les entourent (Crystal, 2008). Une longue suite de syllabes accentuées sera donc prononcée plus rapidement par rapport à une courte suite. Par exemple, prenons la phrase « *The 'consequences of his 'action are 'several* » (Crystal, 2008). Étant donné qu'une longue suite de syllabes inaccentuées suit la syllabe « *con* », ces syllabes seront prononcées plus rapidement que les syllabes suivant « *ac* ». Les durées entre les accents sont donc égales, soit *isochrones* (Lacheret-Dujour et Beaugendre, 1999).

2.5.2 Intonation

Parmi les paramètres de l'accent, la f_0 est reconnue comme étant la plus proéminente en perception (Lacheret-Dujour et Beaugendre, 1999). L'intonation est d'ailleurs au cœur de nombreux modèles de la prosodie (pour une synthèse, voir Lacheret-Dujour et Beaugendre, 1999). Ces modèles se divisent en deux grandes catégories. Le premier type de modèle est *local*. Dans ce modèle, plutôt phonologique que phonétique, un niveau de hauteur (ton haut ou bas) est associé à des unités discrètes. Parmi les modèles de type local qui ont été élaborés, l'un des plus connus est le ToBI (*Tones and Break Indices*), un modèle tonal s'inscrivant dans le cadre théorique autosegmental métrique, où les syllabes sont associées à des tons hauts ou bas (Jilka et coll., 1999). Ce modèle a été utilisé par Vaissière (2002) afin de comparer la prosodie du français et de l'anglais, et a également été adapté au français par Jun et Fougeron (2000, 2002). Hirst et Di Cristo (1998), pour leur part, ont travaillé sur le INTSINT (*INternational Transcription System for INTonation*), un modèle ayant été créé pour décrire la prosodie du français et de l'anglais. Il a ensuite été adapté pour

transcrire la prosodie de vingt langues, l'objectif étant de développer un outil universel comme l'alphabet phonétique international, mais ciblé pour la prosodie.

Le deuxième type de modèle, dit *global*, considère la chaîne intonative comme une substance holistique comportant « une suite de contours intonatifs » (Lacheret-Dujour et Beaugendre, 1995, p. 100), et se concentre davantage sur les paramètres phonétiques de la prosodie (Hirst et Di Cristo, 1998 ; Lacheret-Dujour et Beaugendre, 1999). Parmi les modèles de type global qui comparent le français et l'anglais, pensons à la théorie de l'intonation de Martin (1981, 1982, cité dans Lepetit et Martin, 1990), où les contours mélodiques des syllabes accentuées de la phrase sont associés à un « classement hiérarchique d'unités syntaxiques » (p. 136) en fonction des relations que les constituants syntaxiques entretiennent entre eux.

Dans le cadre de ce mémoire, je me baserai sur un autre modèle de type global, soit celui de Delattre (1965, 1966a, 1966b), un pionnier ayant su établir un modèle simple, clair et efficace, encore utilisé de nos jours mettant en relief les différences intonatives entre le français et l'anglais. Avant de présenter ce modèle, j'aimerais tout de même souligner que, malgré ces nombreuses différences intonatives, le français et l'anglais partagent certains principes intonatifs très répandus au sein des différentes langues. Je pense notamment à la *déclinaison*, phénomène universel qui amène la f_0 d'une voix à diminuer progressivement à mesure que le syntagme ou que la phrase entière progresse (Ferrer, Shriberg et Stolcke, s. d. ; Liberman et Pierrehumbert, 1984). Ce phénomène est amplifié par *l'effet d'abaissement final*, qui permet de souligner la fin d'un énoncé avec la diminution de la f_0 (Liberman et Pierrehumbert, 1984 ; Wang et Xiong, 2015). Je pense également aux descentes intonatives et aux montées intonatives de fins de phrases qui sont, en français, en anglais et dans plusieurs autres langues, associées respectivement à des phrases affirmatives et interrogatives (Hirst et Di Cristo, 1998).

2.5.2.1 Modèle de Delattre

Dans ses travaux, Delattre (1965, 1966a, 1966b) utilise, comme unité de base, les *contours intonatifs*, soit les courbes illustrant les formes mélodiques des énoncés (Bolinger, 1998) afin de décrire la prosodie du français et de l'anglais. Pour ce faire, il observe les contours intonatifs de trois types de groupes de sens, soit les groupes de continuation mineure, les groupes de continuation majeure³¹ et les groupes de finalité. On peut les qualifier de *groupes de sens* étant donné que les mots qu'ils contiennent partagent une certaine unité sémantique. Les groupes de continuation majeure peuvent contenir plusieurs groupes de continuation mineure, leur rôle étant de grouper des idées partielles en idées complètes. Pour ce qui est des groupes de finalité, il s'agit des groupes de sens que l'on retrouve à la fin des phrases. Les frontières de ces groupes sont marquées par des patrons récurrents qui seront définis sous peu. Il est à noter que même si je me concentrerai ici sur les groupes de finalité et de continuation majeure et mineure, il existe également, selon Delattre (1966b), d'autres intonations de base en français, à savoir l'implication, le commandement, la question, l'interrogation, la parenthèse, l'écho et l'exclamation.

D'un point de vue général, Delattre (1965, 1966a) observe que la f_0 de l'anglais fluctue beaucoup plus que celle du français. Dans la même veine, les différences d'intensité vocalique entre les syllabes accentuées du lexique et inaccentuées sont particulièrement importantes en anglais (comparativement au français). Alors que la durée de la syllabe accentuée est l'élément qui marque le plus l'accent du français, il s'agirait plutôt de l'intensité en anglais, ce qui concorde avec les travaux d'Ostiguy et Sarrasin (1985).

³¹ La terminologie de Delattre (1965) est légèrement différente de Delattre (1966a). En 1966, Delattre utilisait « continuation simple » pour définir les groupes de continuation mineure et « continuation groupante » pour les groupes de continuation majeure.

La Figure 1 illustre les différentes variations de f_0 des phrases déclaratives en anglais et en français, selon Delattre (1965).

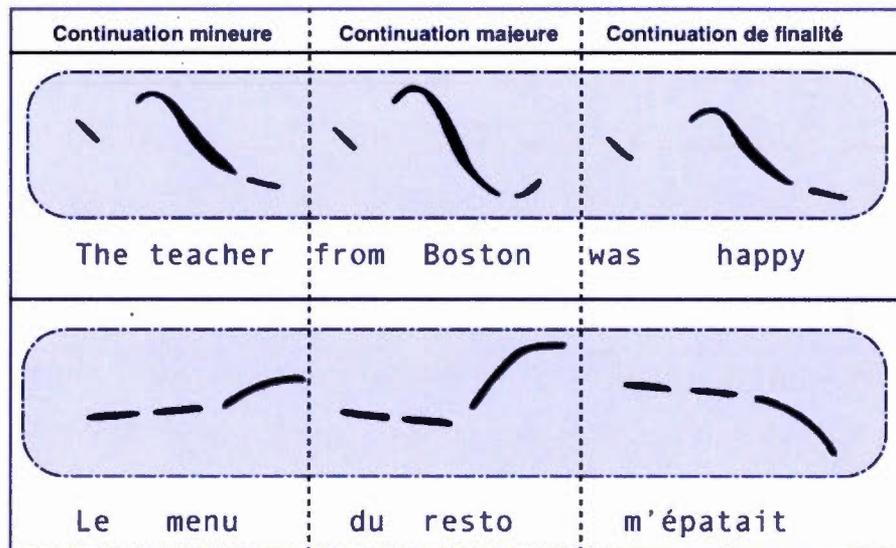


Figure 1 Continuation mineure, continuation majeure et finalité en anglais et en français (Adapté du modèle de Delattre, 1965)

Nous voyons ici qu'en anglais, les trois marques de continuation ont tendance à descendre, quoiqu'il existe beaucoup plus de variation en anglais qu'en français à ce sujet (voir également Horgues, 2013). À l'opposé, les marques de continuation majeure et mineure tendent à s'élever en français.

Malgré des patrons intonatifs récurrents associés respectivement au français et à l'anglais, les groupes de continuation majeure et mineure d'une même langue peuvent se comporter différemment. En effet, en français, même si les groupes de continuation majeure et mineure sont majoritairement ascendants, certaines descentes intonatives sont observées dans les groupes de continuation mineure, mais ces descentes ne sont pas très prononcées. Dans ces cas, les descentes intonatives permettent de briser une certaine monotonie, sans toutefois en modifier l'aspect

sémantique. Pour ce qui est de l'anglais, on retrouve certaines montées intonatives, et ce, davantage dans les groupes de continuation majeure que mineure.

Les groupes de continuation majeure des deux langues se distinguent également des groupes de continuation mineure par une plus grande proéminence. En français, lorsque la f_0 augmente dans un groupe de continuation majeure, la pente ascendante est plus rapide et elle monte plus haut comparativement aux groupes de continuation mineure. Dans des cas où la syllabe finale des groupes de continuation majeure ne monte pas plus haut, la syllabe pénultième descend plus bas qu'à l'habitude afin de contraster avec la syllabe finale montante, cette dernière étant alors perçue comme plus haute.

Bien que le contraste entre les groupes de continuation mineure et majeure existe également en anglais, les différences sont beaucoup moins fréquentes et perceptibles qu'en français. Delattre (1966a) observe tout de même des descentes plus abruptes dans les groupes de continuation majeure par rapport aux continuations mineures. Par ailleurs, les syllabes suivant les finales des groupes de continuation majeure sont parfois plus hautes, amplifiant alors la perception descendante de la courbe du groupe de continuation majeure.

Pour ce qui est des continuations de finalité, une f_0 descendante est présente à la fois en français et en anglais. On peut toutefois remarquer une différence dans la forme des descentes en fin de phrase, la descente étant convexe en français, alors qu'elle est concave en anglais, ce que Liberman et Pierrehumbert (1984) observent également pour l'anglais. Delattre (1966a) remarque que, dans les fins de phrases des groupes de finalité du français, la descente de la courbe débute dès la première syllabe du groupe de continuation et chute abruptement sur la dernière syllabe. En anglais, la chute finale débute à la dernière syllabe accentuée, même si cette syllabe est la dernière de la phrase. En général, la partie descendante est deux fois plus courte en anglais qu'en français.

Considérant que les trois groupes de continuation de l'anglais sont descendants, le contraste entre ces trois groupes n'est pas très perceptible. Il peut ainsi être difficile pour un locuteur non natif de détecter si la diminution de la f_0 concorde avec la fin d'un groupe de continuation majeure, mineure ou de finalité, phénomène qu'on ne retrouve pas en français, où les groupes de continuation mineure et majeure contrastent avec les groupes de finalité. De surcroît, lorsqu'un groupe de continuation mineure est descendant en français, la pente est beaucoup moins abrupte que dans les groupes de finalité du français, ce qui permet de bien démarquer les groupes de finalité des groupes de continuation mineure.

2.6 Synthèse

En résumé, dans ce chapitre, j'ai décrit le modèle de Flege (1995), selon lequel les compétences en perception de la phonétique seraient prédictives des compétences en production de la phonétique dans une L2, et diminueraient en fonction de l'âge du début d'exposition à la langue. J'ai ensuite présenté la théorie de Mennen (2015), qui permet d'identifier l'origine de la déviation de l'intonation d'une production en L2 par rapport à la norme native en observant les quatre dimensions suivantes : systémique, de réalisation, sémantique et de la fréquence. Cette théorie souligne également que la perception de l'intonation et l'âge de la première exposition régulière à la langue sont parmi les facteurs qui peuvent prédire les compétences de production de l'intonation en L2. Par la suite, les effets de l'entraînement musical, des aptitudes musicales, des habiletés musicales et de la mémoire phonologique sur la perception et la production de la prosodie ont été décrits. J'ai poursuivi en relevant les différences accentuelles et rythmiques entre le français et l'anglais. J'ai décrit le français comme une langue à accents démarcatifs et l'anglais, une langue à accents distinctifs. Il a également été question de l'isochronie syllabique du français et accentuelle de l'anglais. Finalement, en ce qui a trait à l'intonation, j'ai présenté le modèle de Delattre (1965, 1966a, 1966b), qui décrit l'intonation des groupes de sens

de l'anglais comme étant majoritairement descendante, et celle du français, comme étant ascendante.

CHAPITRE III

RECENSION DES ÉCRITS

Rappelons que, dans le cadre de mon mémoire, je cherche à vérifier si les musiciens obtiennent de meilleurs résultats que les non-musiciens dans la discrimination et la production des contours intonatifs des syntagmes du français L2. Afin d'explorer ce domaine plus en profondeur, je dresserai ici un portrait des études empiriques qui portent sur l'acquisition de la prosodie en L2 chez les adultes musiciens³². Plus précisément, ces études sont regroupées en trois catégories. Je décrirai, d'abord, les études qui portent sur la perception de la prosodie (3.1), ensuite, sur la production de la prosodie (3.2) et enfin, sur la perception et la production de la prosodie (3.3). À la lumière de cette recension des écrits, je conclurai ce chapitre avec une synthèse des études qui seront résumées dans les tableaux 1 et 2 (3.4), et la formulation de mes questions de recherche (3.5).

3.1 Perception de la prosodie en L2 chez les musiciens

Dans ce qui suit, je décrirai premièrement l'étude de Marques et ses collaborateurs (2007), traitant de la perception des variations intonatives (3.1.1). Deuxièmement, je présenterai l'article de Delogu et ses collaborateurs (2010), qui porte sur la discrimination des phonèmes et de la prosodie (3.1.2). Finalement, je décrirai l'étude de Cooper et Wang (2012) sur l'acquisition des tons et du vocabulaire (3.1.3).

³² Malgré un nombre non négligeable d'études qui portent sur les relations entre les aptitudes musicales et les compétences langagières (p. ex., Nakata, 2002 ; Slevc et Miyake, 2006), j'ai sélectionné des articles qui traitent des compétences langagières développées grâce à l'entraînement musical et non grâce au talent inné en musique. Par ailleurs, aucune étude sélectionnée n'a été réalisée avec des participants chanteurs étant donné qu'il a été démontré que l'interprétation par le chant et l'interprétation musicale activent des régions cérébrales différentes (Halwani, Loui, Rüber et Schlaug, 2011).

3.1.1 Marques, Moreno, Castro et Besson (2007)

L'objectif de l'étude de Marques et ses collaborateurs (2007) était de déterminer si l'entraînement musical influencerait la détection de variations intonatives dans une langue inconnue (le portugais). Elle a été réalisée avec 11 musiciens (moyenne d'âge de 38 ans) et 11 non-musiciens (moyenne d'âge de 27 ans) habitant en France, locuteurs natifs du français. Les musiciens possédaient au moins 14 années d'entraînement musical, tandis que les non-musiciens n'avaient jamais suivi de cours de musique et n'étaient pas des amateurs de musique. Aucun des participants n'était atteint de trouble auditif et ne parlait portugais ou espagnol.

Le matériel utilisé dans le cadre de ce test était composé de 120 phrases déclaratives en portugais se terminant avec des mots de deux syllabes, tirées de livres pour enfants. Le tiers d'entre elles comportait une intonation normale en fin de phrase. Pour le deuxième tiers, la f_0 finale a été élevée de 35 % et pour le troisième tiers, de 120 %. Il a été demandé aux participants d'écouter les phrases et de déterminer si chacune d'entre elles était « normale » ou « étrange ». Ils ont été avertis que les phrases étaient en portugais et qu'ils devaient accorder une attention particulière au mot en position finale.

Les auteurs ont mis en parallèle les résultats de deux groupes de participants avec deux paramètres de comparaison : le taux de réussite dans la détection de chaque type de phrase (phrases normales et phrases avec élévation de la f_0) ainsi que le temps de réaction des participants. Les résultats ont révélé que les musiciens ont atteint un plus grand taux de réussite dans la détection des faibles variations intonatives (augmentation de 35 % de la f_0). De plus, selon l'analyse de la variance (ANOVA), les musiciens ont été significativement plus rapides que les non-musiciens pour catégoriser l'ensemble des phrases. Ces résultats ont suggéré que les musiciens auraient davantage de succès dans la perception des variations intonatives en plus de bénéficier d'une plus grande rapidité d'exécution par rapport aux non-musiciens.

3.1.2 Delogu, Lampis et Belardinelli (2010)

L'objectif de l'étude de Delogu et ses collaborateurs (2010) était d'étudier le traitement des phonèmes et de la prosodie du mandarin L2 auprès d'italophones musiciens, d'italophones non musiciens et d'italophones ayant appris le mandarin L2 (non-musiciens). Plus précisément, 90 italoophones ont participé à cette étude, soit 30 musiciens professionnels (11 femmes et 19 hommes, moyenne d'âge de 29 ans) jouant d'un instrument depuis plus de cinq ans, 46 étudiants (27 femmes et 19 hommes, moyenne d'âge de 25 ans) n'ayant pas suivi de formation musicale ou de cours de langue tonale, et 14 autres étudiants non-musiciens (cinq femmes et neuf hommes, moyenne d'âge de 26 ans) ayant étudié pendant au moins trois ans le mandarin.

Afin de réaliser la tâche de perception, les chercheurs ont extrait 504 mots mandarins monosyllabiques d'une base de données audio. Après une séance d'entraînement sur les tons du mandarin, les participants ont eu comme tâche d'écouter des séquences de six mots en mandarin et d'identifier si elles étaient pareilles ou différentes. Si les séquences étaient différentes, les participants devaient déterminer si la différence était tonale ou phonémique. Par la suite, les participants ont effectué un test d'aptitudes musicales, tiré des Tests standardisés de l'intelligence musicale (Wing, 1948, adapté par Belardinelli, cité dans Delogu et coll., 2010). Au cours de ce test, les participants devaient écouter des mélodies et déterminer si elles étaient semblables ou différentes.

Les résultats de l'ANOVA ont révélé de façon significative que les locuteurs du mandarin ont obtenu de meilleurs résultats que les autres participants en combinant les résultats de la discrimination des tons et des phonèmes. Si l'on distingue la discrimination phonémique et tonale, les résultats de l'ANOVA ont mis en lumière que les musiciens se comportaient de façon comparable aux non-musiciens à la tâche de discrimination phonémique, mais que les musiciens surpassaient les non-musiciens à la tâche de discrimination tonale. Les musiciens ont d'ailleurs atteint le même

niveau de compétence que les locuteurs du mandarin au cours de cette tâche de discrimination tonale. Finalement, les participants ayant obtenu de meilleurs résultats au test d'aptitudes musicales ont également récolté des résultats supérieurs au cours de la discrimination des tons, mais pas des phonèmes. En résumé, cette étude a mis en lumière que les musiciens et les personnes possédant de bonnes aptitudes musicales ont mieux réussi des tâches de discrimination tonale que les non-musiciens, alors que du côté de la discrimination phonémique, une telle différence n'a pu être observée.

3.1.3 Cooper et Wang (2012)

Avec leur étude, Cooper et Wang (2012) avaient comme objectif d'examiner l'influence de la maîtrise d'une langue tonale (thaï) ou d'un instrument de musique sur la perception des tons lexicaux et l'identification du lexique non natif (cantonais). Afin d'atteindre cet objectif, un total de 54 étudiants universitaires, ne connaissant pas le cantonais ou aucune autre L2 tonale, ont participé à cette recherche. Environ la moitié de ces participants étaient musiciens, possédant au moins sept ans d'expérience musicale, tandis que les non-musiciens n'avaient pas joué d'un instrument au cours des cinq années antérieures et possédaient moins de deux ans d'expérience musicale avant ces cinq années. Parmi les participants de l'étude, 28 étaient des locuteurs natifs du thaï, et parmi ceux-ci, 14 étaient musiciens (huit femmes, six hommes, moyenne d'âge de 21 ans), possédant entre sept et 18 années d'expérience en musique (moyenne de 10 ans), et n'étaient pas musiciens (sept hommes et sept femmes, moyenne d'âge de 22 ans). Des anglophones ont également participé à l'étude (26). Parmi ceux-ci, 12 étaient musiciens (8 femmes, 4 hommes, moyenne de 21 ans), possédant entre neuf et 17 années d'expérience en musique (moyenne de 12 ans), et 14 n'étaient pas musiciens (neuf femmes, cinq hommes, moyenne d'âge de 24 ans).

Le matériel utilisé était composé du test d'aptitudes musicales *Advanced Measures of Music Audiation* de Gordon (1989), d'un enregistrement de 25 mots monosyllabiques

comprenant les cinq tons produits par cinq locuteurs du cantonais et de représentations visuelles de ces tons (courbes illustrant les variations de f_0). À ce matériel s'est ajouté un enregistrement de 15 noms communs du cantonais prononcés par quatre locuteurs natifs et des illustrations représentant ces noms. Les participants ont d'abord réalisé un test d'aptitudes musicales durant lequel ils ont discriminé des paires de mélodies en identifiant si elles étaient pareilles, ou si elles possédaient des différences tonales ou rythmiques. Ils ont également participé à une tâche d'identification des tons où ils devaient associer les tons entendus à la courbe correspondante. Pour ce qui est de la tâche de vocabulaire, elle s'est étendue sur sept sessions d'entraînement pendant lesquelles les participants ont appris du lexique du cantonais par le biais d'un enregistrement audio. Les participants ont ensuite accompli une tâche d'association des mots entendus aux illustrations correspondantes, se concluant avec des jeux-questionnaires portant sur le lexique appris.

L'analyse des réponses fournies au test d'identification des tons a révélé que les musiciens anglophones ont obtenu des résultats significativement supérieurs à ceux des autres anglophones et à ceux des locuteurs du thaï (musiciens et non-musiciens). Selon les auteures, le fait que les locuteurs du thaï n'aient pas mieux réussi cette tâche pourrait être expliqué par le fait que le système tonal de leur L1 ait pu interférer avec le système tonal à l'étude, conformément aux modèles de Best et Tyler (2007), et de Flege (1995) selon lesquels l'acquisition de la phonétique se produirait seulement en cas de formation de nouvelles catégories mentales phonémiques. Parmi les locuteurs du thaï, les musiciens ont mieux performé que les non-musiciens dans cette tâche d'identification des tons.

Pour ce qui est de la tâche sur le vocabulaire, la première et la dernière des sept sessions ont été évaluées. Des différences significatives entre les groupes de participants ont été observées lors de la dernière session, mais pas lors de la première,

selon l'ANOVA. Au cours de la dernière session, les anglophones musiciens et les locuteurs du thaï non-musiciens ont obtenu des résultats significativement supérieurs aux anglophones non-musiciens selon l'analyse de Bonferroni. Les résultats des musiciens locuteurs du thaï n'ont pas été significativement différents des résultats des autres groupes. À propos du test d'aptitudes musicales, une analyse de Bonferroni a révélé que les deux groupes de musiciens ont obtenu des résultats significativement plus élevés que les non-musiciens.

En résumé, cette étude a permis de mettre en lumière que l'expérience musicale est bénéfique pour l'acquisition des tons en L2 et du vocabulaire d'une langue tonale, et ce, principalement auprès des musiciens locuteurs d'une langue non tonale. En effet, les résultats des musiciens locuteurs du thaï ne se sont pas démarqués des autres résultats de façon substantielle. Ces résultats suggèrent que les compétences linguistiques acquises par les musiciens qui sont également locuteurs de langues tonales ne s'additionnent pas nécessairement, et que la maîtrise d'une langue tonale pourrait même interférer dans l'acquisition d'une nouvelle langue tonale.

3.2 Production de la prosodie en L2 chez les musiciens

Dans cette section, je décrirai l'étude de Pastuszek-Lipinska (2008a) qui porte sur la production (imitation) des phonèmes et de la prosodie en L2 chez les musiciens (3.2.1).

3.2.1 Pastuszek-Lipinska (2008a)

Dans son article, Pastuszek-Lipinska (2008a) avait pour objectif d'évaluer l'influence de l'entraînement musical sur l'acquisition des L2. Plus précisément, l'auteure a voulu observer la capacité des musiciens et non-musiciens à imiter la phonétique de différents syntagmes de langues inconnues. Pour ce faire, elle a réalisé deux études.

La première étude avait pour but d'évaluer comment les musiciens et les non-musiciens réagiraient à un stimulus synthétique dans une langue inconnue. Elle a été réalisée grâce à la collaboration de 106 adultes musiciens et non-musiciens polonais, locuteurs natifs du polonais et âgés entre 15 et 69 ans (moyenne d'âge de 32 ans). Ces participants ont été divisés en deux groupes, le premier étant formé de 53 musiciens jouant d'un instrument depuis au moins huit ans et le second, de 53 non-musiciens (ayant moins de huit ans d'expérience instrumentale ou n'étant pas actifs en musique). Les participants ont tous répondu à un questionnaire sociodémographique comprenant notamment des questions sur le nombre de langues parlées, l'exposition musicale et, pour les musiciens, la date de début de leur entraînement musical. Ils ont ensuite effectué un test d'aptitudes musicales créé par l'auteure, une musicienne professionnelle.

La tâche principale demandée aux participants était d'imiter 82 syntagmes dans des langues ou dialectes qu'ils ne connaissaient pas : anglais (américain et britannique), italien, néerlandais, français, espagnol (européen et sud-américain) et japonais. Chaque participant devait écouter les syntagmes à trois reprises et les imiter. Les résultats ont été enregistrés et évalués par l'auteure qui devait déterminer si les participants avaient répété correctement les syntagmes dans le temps qui leur a été attribué. Les résultats de la tâche ont démontré que les musiciens ont réussi un plus grand nombre d'imitations de syntagmes par rapport aux non-musiciens.

La deuxième étude avait pour but de vérifier comment les phrases des 106 participants étaient perçues par des locuteurs natifs de chacune de ces langues. Pour ce faire, une tâche de perception a été réalisée auprès de locuteurs natifs de l'anglais américain ($n = 24$), du néerlandais ($n = 2$), de l'anglais britannique ($n = 4$), du français ($n = 15$), de l'italien ($n = 8$), du japonais ($n = 3$) et de l'espagnol ($n = 9$). Il a été demandé à ces 65 participants d'écouter les enregistrements de l'étude précédente, soit ceux des 106 locuteurs du polonais. Les enregistrements entendus étaient

uniquement ceux de leur langue maternelle. Il a été demandé aux locuteurs natifs des six langues d'évaluer, à l'ordinateur, la *fluidité* des syntagmes produits, c'est-à-dire d'indiquer s'il s'agissait d'une bonne ou mauvaise imitation de leur L1 selon une échelle graduée de 0 (peu compréhensible) à 1000 (prononciation quasi native). Ils ont reçu la consigne de prendre en considération à la fois les niveaux segmental (voyelles et consonnes) et suprasegmental (intonation, rythme, accent et débit) des locuteurs natifs du polonais.

Par le biais de la moyenne standardisée des musiciens et des non-musiciens et des écarts-types, Pastuszek-Lipinska a observé des différences importantes et significatives entre les résultats des musiciens et des non musiciens, ce qui est appuyé par une bonne fiabilité des résultats selon le coefficient alpha de Cronbach. Finalement, des corrélations de Pearson positives et significatives ont été observées entre les évaluations de l'auteure (première étude) et ceux des locuteurs natifs (deuxième étude). L'étude a donc permis de mettre en lumière une relation entre l'entraînement musical et les compétences en acquisition de la phonétique (phonèmes et prosodie) d'une L2.

3.3 Perception et production de la prosodie en L2 chez les musiciens

Cette section comprendra une description des études de Gottfried (2007) (3.3.1), et de Gottfried et Xu (2008) (3.3.2), portant sur la perception des fréquences et des tons en mandarin et sur la production (imitation) des syllabes et des tons en mandarin.

3.3.1 Gottfried (2007)

Gottfried s'était donné pour objectif d'évaluer les performances des musiciens dans des tâches musicales et linguistiques. Il rapporte dans son article les deux études réalisées afin d'atteindre cet objectif, études portant sur la perception de la fréquence, et également, sur la perception et la production des tons du mandarin.

Au cours de la première étude, 38 étudiants universitaires américains, locuteurs de l'anglais américain, n'ayant jamais étudié le mandarin, ont été recrutés dans une université américaine. Parmi ceux-ci, 24 étaient inscrits dans un conservatoire de musique et 14 n'étudiaient pas la musique (quoique trois étudiants avaient déjà suivi des cours de musique pendant plus de cinq ans). Après avoir entendu 28 sons continus avec différentes variations dans la fréquence, les participants devaient déterminer si la fréquence s'élevait, diminuait ou demeurait la même. Ensuite, ils ont réalisé une tâche d'identification des tons du mandarin pendant laquelle ils ont entendu 40 phrases (prononcées par un locuteur natif du mandarin) comprenant différentes syllabes comportant l'un des quatre tons du mandarin. La tâche des participants était alors d'identifier le ton entendu. Cette tâche était divisée en deux parties. Dans la première, la moitié des syllabes étaient prononcées de façon adéquate. Dans la seconde, une bonne partie de chaque voyelle a été coupée et remplacée par du silence. Onze locuteurs natifs du mandarin ont confirmé que les tons du mandarin étaient tout de même reconnaissables, malgré la coupure dans la durée des voyelles.

Les résultats du test T de Student ont mis en lumière que les musiciens ont obtenu une moyenne plus élevée que celle des non-musiciens dans la tâche d'identification de la fréquence, et que cette différence était significative. Les musiciens ont également obtenu une moyenne plus élevée dans l'identification des tons des syllabes par rapport aux non-musiciens, différence significative entre les deux groupes selon l'ANOVA. Bien que la différence entre les musiciens et les non-musiciens soit significative dans le test de perception avec des syllabes tronquées, elle ne l'est pas dans le test de syllabes intactes. Les musiciens ont donc obtenu de meilleurs résultats que les non-musiciens dans le test de perception de syllabes tronquées, mais pas dans le test de perception des syllabes intactes. Par ailleurs, le nombre d'années d'expérience musicale serait corrélé positivement avec la performance dans l'identification des fréquences selon une corrélation de Pearson, mais la corrélation

entre le nombre d'années d'expérience en musique et l'identification des tons ne serait pas significative. Notons tout de même qu'une corrélation positive a été observée entre les résultats de la tâche d'identification des fréquences et celle d'identification des tons.

Pour la deuxième étude, un test de discrimination et un test d'imitation ont été réalisés avec 42 étudiants universitaires, locuteurs de l'anglais américain, n'ayant jamais étudié de langue tonale. Parmi ces participants, 25 étaient des étudiants en musique, classés à quatre niveaux différents en théorie musicale en fonction de leur oreille musicale, tandis que les 17 autres participants n'étudiaient pas en musique (mais certains parmi eux avaient déjà participé à un ensemble musical ou suivi des cours de musique à l'école secondaire et au collège). Le test de discrimination auditive était composé de syllabes prononcées avec les quatre tons du mandarin par un locuteur natif. Au cours de ce test, les participants devaient mentionner si les paires de sons entendus étaient pareilles ou différentes.

Les résultats ont mis en lumière que les étudiants du conservatoire de musique ont obtenu une meilleure moyenne lors de la discrimination des tons par rapport aux non-musiciens, différence qui a été jugée significative selon l'ANOVA. Par ailleurs, l'auteur révèle que le niveau des musiciens en théorie musicale n'a pas influencé leurs résultats en discrimination auditive.

Après le test de discrimination, les participants ont réalisé un test d'imitation. Dans le cadre de ce test, on leur a demandé de répéter des syllabes comportant l'un des quatre tons du mandarin, prononcées par un locuteur natif. Ces imitations ont ensuite été évaluées par un locuteur natif du mandarin qui a dû juger de la qualité de ces imitations sur une échelle de Likert (1 = très faible ; 7 = très bon).

Les résultats ont mis en lumière que les imitations des étudiants du conservatoire ont été évaluées supérieures à celles des autres étudiants, et que cet effet de groupe est

significatif selon l'ANOVA. Par ailleurs, une corrélation positive significative a été observée entre les résultats de discrimination des tons des participants et leurs résultats en imitation. Toutefois, les résultats n'ont révélé aucune corrélation significative entre les niveaux des musiciens en théorie musicale et les résultats des participants aux tâches de discrimination et d'imitation des tons. En bref, cette étude a mis en lumière que les étudiants du conservatoire de musique pouvaient identifier, discriminer et imiter les quatre tons du mandarin plus facilement que les étudiants non musiciens.

3.3.2 Gottfried et Xu (2008)

Gottfried et Xu (2008) ont voulu observer si les musiciens possédaient des compétences différentes par rapport aux non-musiciens en ce qui a trait à la discrimination et à l'imitation des phonèmes et de la prosodie. Pour ce faire, deux études ont été effectuées, la première portant sur la discrimination et la seconde, sur l'imitation.

La première étude a été réalisée avec 25 étudiants américains, locuteurs natifs de l'anglais américain, ne parlant pas le mandarin. Parmi ceux-ci, 14 se sont identifiés comme étant musiciens à la suite d'une autoévaluation et 11 se sont identifiés comme des non-musiciens. À ces 25 participants se sont ajoutés cinq autres étudiants d'origine chinoise, locuteurs natifs du mandarin, mais étudiant aux États-Unis. Gottfried et Xu ont également demandé l'aide de quatre locuteurs natifs du mandarin (deux femmes et deux hommes), âgés entre 20 et 21 ans, pour enregistrer différentes syllabes prononcées avec les quatre tons du mandarin et insérées dans deux types de phrases matrices.

Pendant l'épreuve de discrimination auditive, les participants ont écouté, en paires de deux, 192 syllabes avec des tons. Leur tâche était d'identifier si les tons étaient pareils ou différents. Ils ont ensuite écouté des paires de syllabes possédant le même

ton. Certaines syllabes étaient pareilles et d'autres étaient des paires minimales (avec des phonèmes différents). Encore une fois, les participants ont dû identifier si les paires étaient pareilles ou différentes.

Les résultats de la tâche de discrimination tonale ont mis en lumière une différence significative entre les moyennes des résultats des musiciens et des non-musiciens, ce que l'ANOVA a permis de confirmer. Les résultats des musiciens n'étaient toutefois pas aussi élevés que ceux des locuteurs natifs du mandarin. Pour ce qui est de la tâche de discrimination des voyelles, les musiciens ont obtenu de meilleurs résultats que les non-musiciens et même, que les locuteurs du mandarin et ce, de façon significative selon les ANOVA.

Deux tâches d'imitation ont ensuite été réalisées auprès de 10 musiciens et sept non-musiciens ayant participé au test de perception. Pour la première tâche, les participants ont entendu une syllabe prononcée avec les quatre tons du mandarin et ont dû l'imiter. Pour la deuxième tâche d'imitation, les participants ont imité quatre voyelles qu'ils ont entendues (avec le même ton). Toutes les imitations ont été enregistrées et présentées à trois locuteurs natifs du mandarin qui ont évalué leur qualité tonale et phonémique sur une échelle de 10 points, allant de très pauvre (0) à natif (9).

Contrairement aux résultats de l'étude de Gottfried (2007), l'analyse des résultats n'a révélé aucune relation entre l'entraînement musical et l'imitation des tons et des voyelles. En résumé, cet article a permis d'illustrer que les musiciens ont obtenu de meilleurs résultats que les non-musiciens dans la discrimination des tons et des voyelles. Toutefois, cet avantage des musiciens ne s'est pas transféré du côté de l'imitation des tons et des voyelles.

3.4 Synthèse

En somme, les études présentées ci-dessus ont mis en lumière que les musiciens obtenaient de meilleurs résultats que les non-musiciens dans la perception de la prosodie d'une langue inconnue. Pour ce qui est des études portant sur les liens entre l'entraînement musical et la production de la prosodie en L2, les résultats sont un peu moins convaincants. D'un côté, Pastuszek-Lipinska (2008a) a observé des liens entre l'entraînement musical, et la production des phonèmes et de la prosodie des syntagmes de langues inconnues. De la même manière, Gottfried (2007) a mis en lumière des relations entre l'entraînement musical et la production des tons d'une langue inconnue. Par contre, Gottfried et Xu (2008), n'ont pu démontrer que les musiciens possédaient de meilleures capacités de production des tons et des voyelles que les non-musiciens, mais seulement de meilleures capacités de perception. Ainsi, ils n'ont pas pu observer des corrélations entre les résultats des tâches de perception et de production. À ce sujet, Gottfried et Xu (2008) ont mentionné que de bonnes performances dans des tâches de perception ne garantissaient pas des résultats élevés dans des tâches de production. Par exemple, des musiciens peuvent être sensibles aux différences des f_0 des sons qu'ils entendent et donc, être avantagés dans la discrimination des tons et de voyelles, sans pour autant être habiles à produire ces sons vocalement (Gottfried, 2007, 2008). Une synthèse des études recensées se trouve dans le Tableau 1.

Tableau 1 Synthèse des études

PERCEPTION DE LA PROSODIE EN L2						
Étude	Sujet	Participants	Langue	Instruments	Tâches	Résultats marquants
Marques et coll. (2007)	Perception des variations de la f_0	22 francophones - 11 musiciens (M) - 11 non-musiciens (N)	Portugais	- Enregistrement de phrases déclaratives en portugais (certaines avec une f_0 modifiée)	- Identification des phrases normales ou étranges	- Musiciens (M) : détection plus rapide des 2 types de phrases et taux de réussite plus élevé pour les phrases possédant une f_0 légèrement modifiée vs non-musiciens (NM)
Delogu et coll. (2010)	Discrimination des phonèmes et des tons	90 participants - 30 M italo-phones - 46 NM italo-phones - 14 NM italo-phones, locuteurs du mandarin	Mandarin	- Enregistrement de mots en mandarin - Test d'aptitudes musicales	- Discrimination auditive (phonémique, tonale) - Réalisation du test d'aptitudes musicales	- Locuteurs du mandarin : meilleure discrimination des tons et phonèmes vs autres italo-phones - M et locuteurs du mandarin : meilleure discrimination des tons vs NM italo-phones - Relation entre les aptitudes musicales et les résultats au test de discrimination tonale
Cooper et Wang (2012)	Perception des tons et acquisition du vocabulaire	54 participants - 14 M thaï - 12 M anglo-phones - 14 NM thaï - 14 NM anglo-phones	Cantonais	- Test d'aptitudes musicales - Enregistrement de mots en cantonais - Schémas	- Réalisation du test d'aptitudes musicales - Association tons/schémas - Association noms/illustrations	- M : meilleures aptitudes musicales vs NM - M anglo-phones : meilleure identification des types de tons vs NM anglo-phones et locuteurs du thaï - M anglo-phones et locuteurs du thaï NM : meilleure association lexicale/illustrations vs NM anglo-phones

PRODUCTION DE LA PROSODIE EN L2

Étude	Sujet	Participants	Langue	Instruments	Tâches	Résultats marquants
Pastuszek-Lipinska (2008a)	Imitation de la phonétique	106 Polonais - 53 musiciens - 53 non-musiciens	Anglais, italien, néerlandais, français, espagnol et japonais	- Questionnaire sociodémographique - Test d'aptitudes musicales - Enregistrement de syntagmes dans différentes langues	- Administration du questionnaire sociologique - Réalisation du test d'aptitudes musicales - Imitation des syntagmes entendus	- M : imitations plus fidèles et plus fluides des syntagmes vs NM selon l'auteur et des locuteurs natifs

PERCEPTION ET PRODUCTION DE LA PROSODIE EN L2						
Étude	Sujet	Participants	Langue	Instruments	Tâches	Résultats marquants
Gottfried (2007)	Perception de la fréquence et des tons ; imitation des syllabes avec tons	Expérimentation 1 38 anglophones - 24 M - 14 NM Expérimentation 2 42 anglophones - 25 M - 17 NM	Mandarin	Expérimentation 1 - Enregistrement de sons continus - Enregistrement de phrases en mandarin (dont la moitié contient des syllabes tronquées) Expérimentation 2 - Enregistrement de syllabes en mandarin	Expérimentation 1 - Identification du type de fréquence entendue - Identification du ton entendu Expérimentation 2 - Discrimination auditive tonale - Imitation des syllabes	Expérimentation 1 - M : meilleure identification des fréquences et des tons vs NM - Corrélations entre le nombre d'années d'entraînement et l'identification des fréquences et des tons Expérimentation 2 - M : meilleure discrimination des tons vs NM - M : meilleure imitation des tons vs NM selon un locuteur natif - Corrélation entre les tests de discrimination et d'imitation - Aucune corrélation entre le nombre d'années d'entraînement et les résultats en discrimination et imitation des tons.
Gottfried et Xu (2008)	Discrimination et imitation des phonèmes (segmental et suprasegmental)	Expérimentation 1 30 participants - 14 M - 11 NM - 5 NM sinophones Expérimentation 2 17 anglophones - 10 M - 7 NM	Mandarin	- Enregistrement de syllabes en mandarin	Expérimentation 1 - Discrimination auditive tonale/phonémique avec des syllabes du mandarin Expérimentation 2 - Imitation tonale/phonémique de syllabes du mandarin	Expérimentation 1 - M : meilleure discrimination des tons et des voyelles vs NM - Sinophones : meilleurs que les anglophones pour la discrimination des tons, mais pas des voyelles Expérimentation 2 - Aucune différence significative entre les M et les NM en imitation selon un locuteur natif

Les raisons qui pourraient expliquer les différents résultats obtenus par les études sont diverses. Il est possible que la méthode y ait joué un rôle, notamment en ce qui a trait à la sélection des participants. En effet, 42 personnes ont participé à l'étude de Gottfried (2007) portant sur la production, tandis que dans celle de Gottfried et Xu (2008), ils étaient au nombre de 17. De plus, chacune des études a classifié différemment les musiciens et les non-musiciens, comme l'illustre le Tableau 2.

Tableau 2 Sélection des musiciens et des non-musiciens selon les études

Études	Sélection des musiciens	Sélection des non-musiciens
Marques et coll. (2007)	- Entraînement musical pendant au moins 14 ans - Entraînement musical régulier avec un instrument	- Aucun entraînement musical formel et pas d'intérêt pour la musique
Delogu et coll. (2010)	- Diplôme d'un conservatoire de musique (ou diplôme à venir) - Entraînement continu avec un instrument depuis au moins 5 ans	- Aucune formation musicale
Cooper et Wang (2012)	- Entraînement musical continu depuis au moins 7 ans	Aucun entraînement musical durant les 5 dernières années, et moins de 2 ans d'entraînement musical avant les 5 dernières années
Gottfried (2007)	- Études en cours dans un conservatoire de musique (comprenant un ou des cours de théorie musicale)	- Aucune formation en théorie musicale au conservatoire * Certains étudiants ont tout de même déjà suivi un cours de musique ou ont fait partie d'un ensemble musical au Secondaire et au collège.
Gottfried et Xu (2008)	- Autoévaluation de ses qualités de musiciens sur une échelle de 0 à 7 (4 à 7 = musiciens)	- Autoévaluation de ses qualités de musiciens sur une échelle de 0 à 7 (0 à 3 = non-musiciens)
Pastuszek-Lipinska (2008a)	- Entraînement musical depuis au moins 8 ans	-Aucun entraînement musical ou entraînement musical depuis moins de 8 ans

Le Tableau 2 met en lumière que les musiciens sont parfois sélectionnés à la suite d'une autoévaluation sur leurs habiletés musicales ou alors, selon leurs études musicales ou leur nombre d'années d'expérience. Pour ce qui est des non-musiciens, on choisit parfois des participants n'ayant jamais suivi de cours de musique et n'ayant aucun intérêt pour la musique ou alors, des participants ayant joué de la musique pendant un nombre maximal d'années, et ce, dans un passé plus ou moins lointain. Par ailleurs, le nombre de locuteurs natifs qui évaluent la prononciation des participants n'est pas le même dans toutes les études (parfois un évaluateur, parfois trois). Ajoutons à cela le fait que les tâches de perception et de production sont toutes différentes et que, par le fait même, les variables à l'étude le sont aussi, et nous comprendrons toute la complexité à formuler des généralisations en ce qui a trait aux relations entre l'entraînement musical et la perception ou la production de la prosodie.

3.5 Questions de recherche

À la lumière des résultats des études décrites ci-dessus, je remarque que des relations ont été observées entre l'entraînement musical et la perception des variations des contours prosodiques en L2, et également, des relations entre l'entraînement musical et la production de la prosodie. De plus, je constate que, parmi les études présentées, plusieurs ont été réalisées à partir de langues tonales, où les participants ont été amenés à percevoir ou à produire les tons des syllabes. Mais qu'en est-il des langues où les contours intonatifs se déploient à plus grande échelle, au niveau des syntagmes ? Les musiciens pourraient-ils ainsi conserver leur avantage par rapport aux non-musiciens ? La présente étude permettra donc d'éclaircir ce phénomène. Plus précisément, elle visera à analyser les compétences spécifiques des musiciens et des non-musiciens adultes anglophones à reconnaître et à imiter les contours prosodiques du français.

Cette recherche aura pour but de répondre aux questions suivantes :

1. Les musiciens anglophones obtiendront-ils des taux de reconnaissance de la prosodie du français plus élevés que les non-musiciens anglophones ?
2. Les musiciens anglophones imiteront-ils plus fidèlement la prosodie du français que les non-musiciens anglophones ?

Comme le mettent en lumière les travaux de Marques et ses collaborateurs (2007), de Delogu et ses collaborateurs (2010), de Cooper et Wang (2012), de Gottfried (2007) et de Gottfried et Xu (2008), les musiciens adultes semblent posséder des capacités supérieures en perception de la prosodie en L2. En me basant sur ces travaux, je formule donc l'hypothèse suivante : les musiciens anglophones obtiendront des taux de reconnaissance de la prosodie du français plus élevés que les non-musiciens anglophones. En ce qui a trait à la production de la prosodie, Pastuszek-Lipinska (2008a) et Gottfried (2007) ont observé des résultats supérieurs chez les musiciens dans des tâches d'imitation de la prosodie. En m'appuyant sur ces écrits, je formule la deuxième hypothèse suivante : les musiciens anglophones imiteront plus fidèlement la prosodie du français que les non-musiciens anglophones. L'approche méthodologique retenue pour la présente étude sera présentée en détail dans le chapitre qui suit.

CHAPITRE IV

APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

Dans le but de vérifier mes hypothèses me permettant de répondre à mes questions de recherche, à savoir 1) les musiciens anglophones obtiendront-ils des taux de reconnaissance de la prosodie du français plus élevés que les non-musiciens anglophones ?, et 2) les musiciens anglophones imiteront-ils plus fidèlement la prosodie du français que les non-musiciens anglophones ?, j'ai réalisé une étude empirique. Je décrirai donc, dans ce chapitre, la méthode de cette recherche, et plus précisément, la population à l'étude (4.1), les instruments de mesure (4.2), le déroulement de la collecte (4.3), le dépouillement et la compilation des données (4.4), et les analyses (4.5).

4.1 Population

J'exposerai ici les critères de recrutement de la population à l'étude (4.1.1) et je présenterai les caractéristiques des participants qui ont réalisé les différentes tâches (4.1.2).

4.1.1 Critères de recrutement

Dans le cadre de cette étude, j'ai ciblé des adultes comme participants. Rappelons-nous que Flege (1995), Flege et ses collaborateurs (1999), et Mennen (2015) ont observé une diminution des aptitudes en acquisition de la phonétique d'une L2 avec le temps, et ce, indépendamment d'une période critique pour l'apprentissage d'une L2 ou des modifications neurologiques. L'acquisition d'une L2 est donc possible à tout âge, notamment à l'âge adulte, mais avec des niveaux de compétence différents. Pour la présente étude, dans le but d'obtenir une certaine homogénéité au sein des participants, ceux-ci devaient être âgés entre 18 et 45 ans et être des locuteurs unilingues natifs de l'anglais, sans handicap auditif ou visuel connu.

Considérant l'importance d'une bonne audition pour réaliser les différentes tâches, les personnes possédant un handicap auditif n'étaient pas éligibles à l'étude. De plus, les candidats de plus de 45 ans n'ont pas été admis étant donné que l'on observe une diminution plus importante de l'acuité auditive à partir de cet âge (Huang et Tang, 2010 ; Mudry, 2016). Considérant le rôle de premier plan que joue la vision dans la perception (Ménard, Cathiard, Troille et Giroux, 2015) et la production de la parole (Ménard, Leclerc et Tiede, 2014), les personnes avec un handicap visuel n'ont pu participer à l'étude (à l'exception des candidats portant des lunettes afin de corriger une diminution de l'acuité visuelle).

Rappelons que, dans ce mémoire, un *musicien* est défini comme un individu qui joue d'un instrument de musique sur une base régulière, à savoir au moins cinq jours par semaine, au moins une heure par jour et depuis au moins sept ans. En effet, selon l'hypothèse OPERA de Patel (2011), la plasticité du cerveau des musiciens peut augmenter seulement s'ils s'entraînent fréquemment. Aussi, l'entraînement a été considéré comme fréquent à partir d'une heure par jour et de cinq jours par semaine. Il est à noter qu'aucune des études de la recension des écrits n'a déterminé un nombre d'heures d'entraînement par jour ou par semaine pour les musiciens, ce qui peut laisser place à de la variation sur ce qui définit un musicien. Pour ce qui est du nombre d'années d'entraînement musical requis, il varie entre cinq et 14 ans dans les études de la recension des écrits. Considérant que le recrutement s'effectuait principalement chez des adultes étudiant dans des établissements d'enseignement universitaires, qui sont âgés en moyenne dans le début de la vingtaine, il m'est apparu réaliste d'opter pour une expérience musicale d'au moins sept ans, à l'instar de Cooper et Wang (2012). Étant donné que le chant et l'entraînement musical n'activent pas les mêmes régions neuronales (Christiner et Reiterer, 2013), le chant n'a pas été considéré comme un instrument de musique. Les chanteurs qui ne jouaient d'aucun instrument de musique n'ont donc pas été acceptés dans l'étude.

Pour ce qui est de la sélection des participants du groupe témoin, seuls les participants ne jouant pas de musique, n'en ayant jamais joué, ne chantant pas et n'ayant jamais suivi de cours de chant ont été acceptés³³. Dans certaines études de la recension des écrits, les chercheurs permettaient au groupe des non-musiciens d'avoir joué de la musique pendant un nombre maximal d'années. Par exemple, dans l'étude de Pastuszek-Lipinska (2008a), l'expérience musicale du groupe des musiciens devait être d'au moins huit ans, alors que celle des non-musiciens devait être de moins de huit ans. Dans ce cas, la frontière entre l'expérience musicale des membres des deux groupes est relativement mince, et ce, principalement pour des participants qui auraient sept, huit ou neuf ans d'expérience. Dans le but de créer des catégories dichotomiques, il a été décidé, dans cette recherche, que les participants du groupe témoin devaient n'avoir jamais joué de musique, à l'instar de l'étude de Delogu et ses collaborateurs (2010).

4.1.2 Participants de l'étude

Quarante-cinq participants adultes unilingues anglophones, âgés entre 18 et 38 ans, en provenance du Canada, des États-Unis, de l'Australie, de l'Écosse, du Nigéria et des Émirats arabes unis, ont été sélectionnés. Le groupe test était formé de 20 musiciens. De ce nombre, sept étaient des femmes et 13, des hommes. Ces participants avaient en moyenne 13 années d'entraînement à leur instrument (min. = 7, max. = 19) et jouaient de leur instrument en moyenne 21 heures par semaine (min. = 7, max. = 35). Le groupe des non-musiciens était formé de 26 participants, soit 19 femmes et sept hommes³⁴.

³³ J'exclus ici des critères les cours de musique obligatoires au primaire.

³⁴ Considérant que le nombre d'hommes et de femmes n'était pas égal dans chaque groupe, j'ai réalisé un test T de Student dans le but de vérifier si cette variable avait un effet sur les performances des participants aux tâches de perception et de production. Le résultat de l'analyse statistique n'a révélé aucune différence attribuable à cette variable.

Bien que les participants se considéraient tous comme des unilingues anglophones, je me suis assurée qu'ils ne possédaient que des connaissances minimales du français L2, à l'aide d'une tâche de narration à partir d'images. Au cours de cette tâche, les participants ont reçu une courte bande dessinée sans écriture, *L'ours Barnabé, Encore plus fort!* (Philippe Coudray, 2012), qui illustre les péripéties de deux ours qui utilisent la ruse pour récolter un billet de 100 dollars. Quelques minutes de temps de préparation leur ont été accordées et ensuite ils ont été invités à tenter d'expliquer au meilleur de leurs connaissances ce que les images représentaient. Leurs narrations ont été enregistrées et évaluées au moyen de la grille d'évaluation de la compétence langagière de Simard, Fortier et Zuniga (2011), adaptée du logigramme de Upshur et Turner (1999), et de White et Turner (2005), dont le résultat maximal est de six et celui minimal étant de un. J'ai attribué à chacun des participants un résultat. Dans les cas de doute, un deuxième juge a confirmé le résultat accordé. Tous les participants retenus pour l'étude ont été catégorisés comme étant soit incapables de produire une seule phrase (1 point) ou encore capables de produire des phrases simples en français, mais pas nécessairement grammaticales ou compréhensibles (2 points), ce qui confirme qu'ils ne possédaient aucune ou encore que des connaissances minimales du français³⁵.

4.2 Instrument de mesure

Différents instruments de mesure ont été utilisés pour ce projet. Certains instruments développés dans le cadre d'autres études ont été sélectionnés, c'est-à-dire le test de mémoire phonologique (4.2.1) et le test d'aptitudes musicales (4.2.2), tandis que d'autres instruments ont été développés spécifiquement pour cette recherche, à savoir les tâches de perception (4.2.3) et de production de la prosodie (4.2.4) ainsi que le

³⁵ Il est à noter que j'ai effectué un test T de Student afin de vérifier s'il existait une différence statistiquement significative aux tâches de perception et de production entre les participants ayant obtenu 1 et ceux ayant obtenu 2. Les résultats ont mis en lumière qu'il n'y avait aucune différence statistiquement significative entre les deux groupes de participants.

questionnaire sociodémographique (4.2.5). Chacun de ces instruments sera décrit dans ce qui suit.

4.2.1 Test de mémoire phonologique

Comme la mémoire phonologique joue un rôle dans l'acquisition des L2 (voir entre autres Andrade et Baddeley, 2011 ; O'Brien et coll., 2007 ; Simard et coll., 2016), elle a été mesurée dans le cadre de cette étude. Les participants ont donc complété le test de reconnaissance sériel de Nader, Simard, Fortier et Molokopeeva (2017), adapté d'Abdallah (2010).

Pendant ce test, les participants ont entendu un enregistrement de deux répétitions de séquences de non-mots, basées sur les règles phonotactiques du berbère, séparées par une courte pause. Certaines répétitions étaient identiques et d'autres ne l'étaient pas étant donné que des mots adjacents étaient inversés. Les participants ont eu quelques secondes pour identifier si les paires étaient les mêmes ou différentes. Ce test, d'une durée de sept minutes, comportait 16 séries doubles de non-mots, pour un total de 16 points.

L'un des avantages d'utiliser un test de reconnaissance de non-mots par rapport à un test d'imitation de non-mots est que les résultats ne sont pas influencés par les habiletés articulatoires des participants (Gathercole, Pickering, Hall et Peaker, 2001 ; O'Brien, Segalowitz, Collentine et Freed, 2006). Ce test possède donc une bonne validité étant donné qu'il permet de mesurer ce que je souhaite mesurer, c'est-à-dire la mémoire phonologique.

4.2.2 Test d'aptitudes musicales

Les aptitudes musicales ont été mesurées chez tous les participants étant donné qu'elles peuvent jouer un rôle dans la perception et la production de la phonologie de la L2 (Slevc et Miyake, 2006), et ce, indépendamment de l'entraînement musical

(Nardo et Reiterer, 2009). Les participants ont donc été invités à effectuer le test *Advanced Measures of Music Audiation* (Gordon, 1989), d'une durée de 20 minutes, où leur tâche était d'évaluer si les paires de mélodies entendues étaient pareilles, ou si les notes ou les rythmes étaient différents.

4.2.3 Corpus et tâche de perception de la prosodie

La tâche de perception de la prosodie a nécessité la création d'un corpus de 36 phrases françaises et anglaises, qui ont été enregistrées préalablement. Dans cette section, je décrirai d'abord ce corpus (4.2.3.1) et ensuite, la tâche de perception (4.2.3.2).

4.2.3.1 Corpus

Le corpus que j'ai créé est composé de 18 phrases en français et de 18 en anglais, comprenant environ le même nombre de mots (voir Annexes B.1 et B.2). Étant donné que je voulais surtout mettre de l'avant l'aspect phonosyntaxique de la prosodie, j'ai rédigé des phrases déclaratives et affirmatives qui mettaient en relief les groupes de continuation majeure, mineure et de finalité, tels que présentés par Delattre (1965) (voir Figure 1). À l'instar des corpus de Delattre (1965), de Delattre (1966a) et également de Lepetit (1989), aucune autre forme modale (p. ex., interrogative) n'était présente et aucun accent d'emphase n'a été suggéré. Rappelons-nous qu'en français, les groupes de continuation mineure et majeure sont habituellement ascendants, tandis que les groupes de finalité sont descendants, et qu'en anglais, les contours de tous les groupes ont tendance à être descendants (Delattre, 1965).

Le lexique employé dans les phrases du corpus (anglais et français) comportait majoritairement une ou deux syllabes orales (voir Annexe B.1 et B.2). En français, ce type de constructions ne favorise pas l'utilisation de plusieurs accents secondaires, notamment parce que les accents secondaires sont davantage présents dans des phrases comprenant plus de syllabes ou plus de mots polymorphémiques (Jun et

Fougeron, 2002). Ce sont donc principalement les accents primaires qui étaient perceptibles en écoutant les phrases du corpus, ce qui est d'ailleurs approprié considérant que les accents secondaires sont optionnels en français (Jun et Fougeron, 2002). Le type de construction de phrases du corpus favorisait ainsi un patron prosodique constant, en mettant l'accent sur les accents primaires du français, situés en fin de groupe de continuation, les contours intonatifs typiques du modèle de Delattre (1965) n'étant que plus perceptifs.

Une linguiste bilingue (français-anglais), locutrice du français québécois³⁶, a enregistré les 36 phrases. Elle a reçu la consigne bien précise de remplacer les mots de ces phrases par des mots *délexicalisés*, c'est-à-dire des mots dont le signifiant n'est associé à aucun signifié, et ce, en respectant les syntagmes accentuels des phrases du corpus. L'utilisation des mots délexicalisés permettait de minimiser les risques que les participants anglophones portent trop d'attention aux segments des phonèmes, au détriment de la prosodie. Plus précisément, les syllabes des mots du corpus ont été remplacées par la syllabe *ma*, qui existe dans l'inventaire des sons de l'anglais et du français, et qui est prononcée de façon semblable dans les deux langues, ce qui minimise les risques de difficultés de prononciation au niveau segmental. La moitié des phrases enregistrées comportait une prosodie typique du français et l'autre moitié, une prosodie typique de l'anglais, donc atypiques du français (selon Delattre 1965, 1966a, 1966b). Quelques indications prosodiques ont été données à la lectrice, mais je me suis surtout fiée à son jugement de locutrice bilingue. Quinze phrases en anglais et 14 phrases en français ont été sélectionnées dans le cadre de cette tâche de perception, pour un total de 29 phrases.

³⁶ J'aimerais préciser ici que la lectrice de phrases était une locutrice du français québécois étant donné que la prosodie peut varier en fonction des dialectes. En effet, Ménard, Ouellon et Dolbec (1999) ont mis en lumière des différences prosodiques perceptuelles entre le français du Québec et celui de la France, à propos de la hauteur de la voix, du registre et des concours intonatifs.

En analysant les phrases de la lectrice avec le logiciel Praat, j'ai pu constater que les paramètres prosodiques, soit l'intensité (*intensity*), l'intonation (*pitch*) et la durée (*time*), sont typiques de chacune des deux langues. Prenons d'abord la phrase suivante : « Hier, j'ai acheté un poisson et une perruche. » En remplaçant les syllabes de la phrase par la syllabe *ma*, j'obtiens la phrase suivante : « Mama, ma mama ma mama ma ma mama. » Voici donc les variations prosodiques de cette phrase, telle que prononcée par la lectrice et analysée avec Praat.

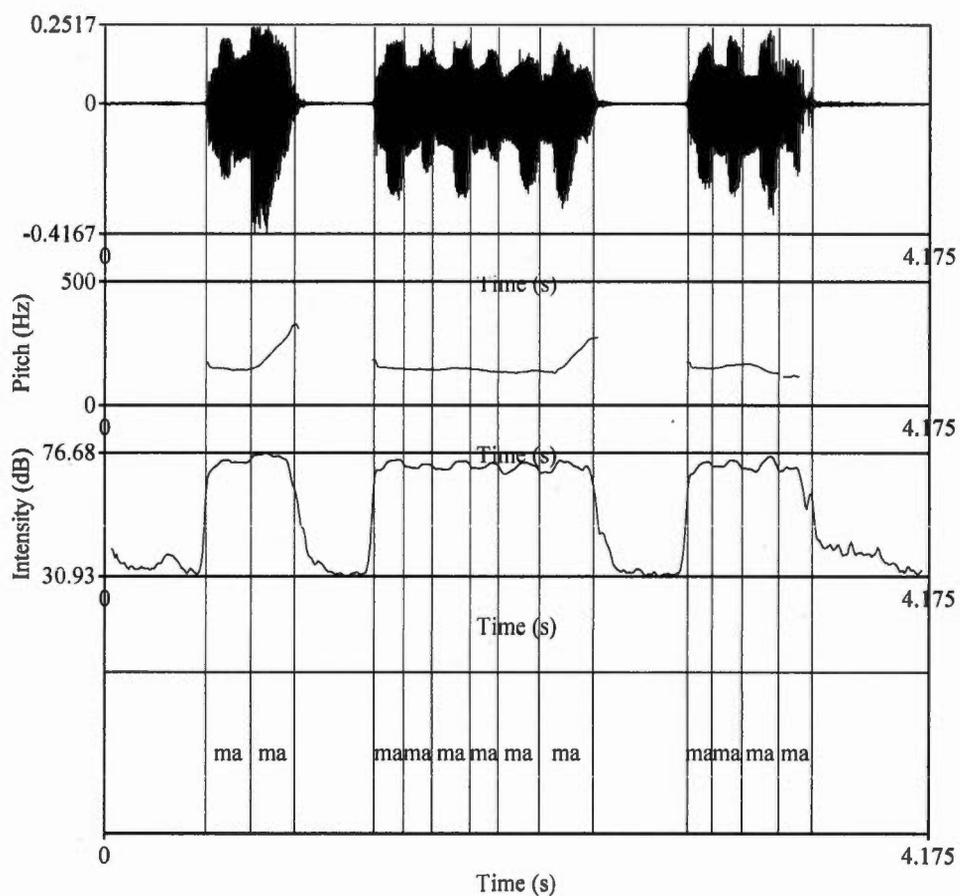


Figure 2 Analyse d'une phrase en français avec Praat

Prenons maintenant la phrase anglaise : « *Yesterday, I bought a monkey and a purple perrot.* », soit « Mamama, ma ma ma mama ma ma mama mama. », et observons les paramètres dans Praat à la Figure 3 :

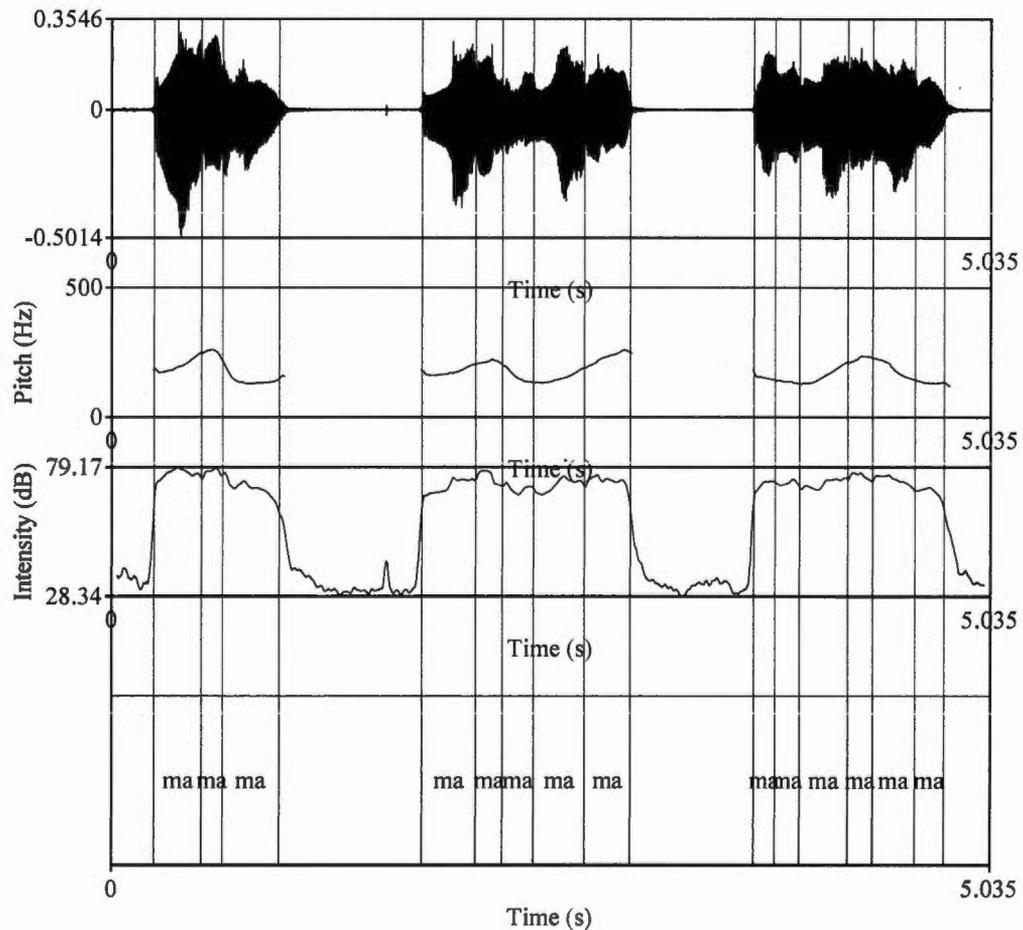


Figure 3 Analyse d'une phrase en anglais avec Praat

On voit ici que chacune des phrases est composée de trois syntagmes accentuels. En français (Figure 2), l'accent primaire coïncide avec la frontière droite du syntagme et est marqué par une montée de la f_0 . La dernière syllabe du second syntagme est aussi

allongée. Par contre, dans la phrase en anglais (Figure 3), on observe des montées de f_0 à l'intérieur des syntagmes, montées qui correspondent à des accents lexicaux. Le second syntagme se termine aussi par un accent, manifesté par une montée de la f_0 . Les contrastes d'intensité, d'une syllabe à l'autre, sont aussi plus importants en anglais qu'en français. Enfin, comme le suggère la segmentation en *ma* des deux phrases, la durée syllabique est aussi considérablement plus variable en anglais qu'en français, conformément à ce que nous avons décrit au chapitre précédent. Ainsi, on voit bien que les paramètres prosodiques produits dans les phrases françaises et anglaises du corpus sont représentatifs de chaque langue.

4.2.3.2 *Tâche de perception de la prosodie*

L'objectif de la tâche de perception était de vérifier dans quelle mesure les participants parviendraient à reconnaître des phrases en français en se fiant uniquement à la prosodie. La tâche s'est déroulée comme suit. Après avoir donné quelques consignes aux participants, je leur ai demandé d'écouter une phrase en français avec de mots lexicaux ainsi que son équivalent avec des mots délexicalisés. Par la suite, je leur ai donné la consigne de porter attention à la prosodie de l'enregistrement de deux phrases comprenant des mots délexicalisés en français en leur mentionnant qu'il s'agissait de phrases avec une prosodie typique du français québécois. Je leur ai alors demandé d'écouter attentivement deux phrases comportant une prosodie typique de l'anglais (avec des mots délexicalisés) en leur mentionnant qu'il ne s'agissait pas d'une prosodie typique du français québécois. Ensuite, les participants se sont entraînés en écoutant deux phrases et en indiquant si chacune d'entre elles comportait une prosodie typique du français québécois. Après cette séance d'entraînement, les participants ont réalisé la tâche de perception. Pour ce faire, ils ont écouté 58 stimulus (29 stimulus répétés chacun à deux reprises dans un ordre aléatoire) et indiqué si les phrases comportaient une prosodie typique du français ou non. La durée de cette tâche était d'environ dix minutes.

4.2.4 Tâche de production de la prosodie

La tâche de production était constituée de 14 enregistrements de phrases déclaratives en français, tirées du corpus utilisé au cours de la tâche de perception. Les phrases comportaient donc également des mots délexicalisés, minimisant ainsi les difficultés de production articulatoire des segments que les participants pourraient rencontrer. Les consignes ont d'abord été expliquées aux participants. Par la suite, une courte séance d'entraînement a eu lieu pendant laquelle ils ont entendu deux phrases à deux reprises chacune et les ont ensuite répétées. La séance s'est poursuivie avec la tâche de production pendant laquelle ils ont imité 14 phrases qu'ils ont entendues à deux reprises chacune. Au cours de cette tâche, les participants possédaient un support visuel, où les phrases, comprenant des mots délexicalisés, étaient écrites avec la ponctuation de la phrase originale. « Mama, Mama ma Mama mama ma mama mama. » est un exemple de phrase que l'on pouvait retrouver sur le support visuel et qui provenait de la phrase suivante : « Thomas, Julie et Lucas iront à l'école ensemble. » Les participants pouvaient donc lire les phrases avec des mots délexicalisés pendant qu'ils les entendaient. La durée de cette tâche était d'approximativement cinq minutes.

4.2.5 Questionnaire sociodémographique

Le questionnaire utilisé pour cette étude comportait 24 items (voir Annexe A), et permettait de dresser un portrait général des participants. Il couvrait différents éléments sociodémographiques, incluant l'âge, le sexe, le pays d'origine, la date d'arrivée au Québec et le dernier diplôme obtenu. Certaines questions portaient également sur le niveau de compréhension du français des participants, sur leur volonté d'apprendre le français ou sur leur capacité à imiter des accents. La fin du questionnaire couvrait les informations reliées à la musique, à savoir les instruments de musique dont les participants savent jouer, la fréquence de l'entraînement musical et le nombre d'années d'expérience en musique. La durée nécessaire pour remplir le

formulaire était d'environ cinq minutes.

4.3 Déroulement de l'étude

Avant de réaliser la collecte principale, j'ai effectué une mise à l'essai auprès de trois participants qui possédaient les mêmes caractéristiques générales que les participants de l'étude, à savoir des anglophones natifs unilingues, âgés entre 18 et 45 ans et sans handicap auditif ou visuel. Cette mise à l'essai a permis de vérifier la durée de la séance (une heure) et d'obtenir la rétroaction des participants. Peu de modifications ont été apportées à la suite de ces mises à l'essai qui se sont très bien déroulées. À la recommandation des participants, j'ai précisé quelques consignes et j'ai inscrit toutes les instructions sur un support PowerPoint afin que les participants puissent les lire eux-mêmes. Les participants semblaient préférer lire les consignes au lieu de les entendre.

Le recrutement des participants s'est ensuite enclenché. Pour ce faire, je suis d'abord allée parler de l'étude pendant des répétitions d'ensembles musicaux dans les universités McGill et Concordia. Des courriels ont ensuite été envoyés aux étudiants des départements de musique des universités McGill et Concordia, et des collègues Marianapolis et Vanier, ainsi qu'au Conservatoire de musique de Montréal, à des écoles privées de musique, à la Guilde des musiciens et musiciennes du Québec, au Centre de recherche sur le cerveau, le langage et la musique, et au Laboratoire international de recherche sur le Cerveau, la Musique et le Son. Des affiches ont été épinglées dans ces établissements et des annonces ont été publiées sur différents groupes dans des médias sociaux (Facebook et LinkedIn). Des messages ont été envoyés à mes contacts personnels et professionnels via mon courriel et les réseaux sociaux. Après avoir complété mon groupe test, mon objectif était d'atteindre la parité avec le groupe témoin. Pour ce faire, des courriels ont été envoyés à différents départements dans des universités anglophones, et des annonces ont été affichées sur

des babillards. Le recrutement s'est également effectué via les réseaux sociaux et mon réseau de contacts.

La collecte principale s'est déroulée dans les locaux du Centre de recherche sur le cerveau, le langage et la musique à McGill et du département d'Éducation de Concordia. Les participants ont été rencontrés individuellement et ont été invités à se familiariser avec l'éthique, à poser leurs questions sur la recherche et à signer le formulaire d'éthique. Toutes les consignes et tous les documents distribués aux participants étaient en anglais. Ils ont été invités à effectuer six tâches, pour une durée d'environ une heure, selon l'ordre suivant :

- 1- Narration (instrument de sélection des participants)
- 2- Questionnaire sociodémographique
- 3- Perception de la prosodie
- 4- Mémoire phonologique
- 5- Production de la prosodie
- 6- Aptitudes musicales

Au cours de la séance, j'ai demandé aux participants de décrire oralement en français le déroulement de l'histoire de la bande dessinée *L'ours Barnabé, Encore plus fort !* (Coudray, 2012) qui leur a été présentée. La narration de cette histoire a été enregistrée (enregistrement audio). Les participants ont ensuite rempli le questionnaire sociodémographique. Par la suite, ils ont accompli la tâche de perception de la prosodie, suivie du test de mémoire phonologique sériel. La séance s'est poursuivie avec la tâche de production de phrases qui ont été enregistrées (enregistrement audio). La collecte des données s'est conclue avec le test informatisé d'aptitudes musicales (Gordon, 1989).

4.4 Dépouillement et compilation des données

J'ai d'abord compilé les données des questionnaires et ensuite, j'ai calculé le nombre de bonnes réponses au test de mémoire phonologique et à la tâche de perception. Pour ce qui est du test d'aptitudes musicales, le résultat a été calculé automatiquement par le programme informatique.

Concernant la tâche de production, trois juges locutrices natives du français, étudiant aux cycles supérieurs en linguistique, avec une expertise en phonétique, ont été invitées à analyser les résultats. Les consignes leur ont été expliquées et elles ont eu l'occasion de s'entraîner à partir des enregistrements des données recueillies lors de la mise à l'essai. Par la suite, elles ont effectué le jugement des données des participants en écoutant les versions originales des enregistrements et les 644 productions pour ensuite identifier la qualité de l'imitation sur une échelle de 1 à 5 (1 étant « pas du tout » et 5 étant « extrêmement »). Les résultats ont été compilés et une moyenne (sur une échelle de 1 à 5) a été calculée pour chacune des imitations des groupes de musiciens et de non-musiciens. Un coefficient de corrélation intraclasse a été réalisé afin de mesurer la fiabilité interjuges ainsi que la concordance des évaluations. Ce coefficient s'élève à 0,96, ce qui révèle que les notes attribuées par les trois juges concordent fortement.

4.5 Analyse des données

L'analyse des données a permis de mettre en relation trois types de variables. La première est une variable indépendante nominale catégorielle qui porte sur l'entraînement musical (musicien ou non-musicien³⁷). Le second type correspond aux

³⁷ Dans le cadre de ce mémoire, les musiciens ont formé un seul groupe. Les habiletés musicales de chacun d'entre eux n'ont pas été mesurées, ce qui veut dire que nous n'avons pas analysé leur niveau de maîtrise de leur instrument. Il sera donc question avant tout de l'entraînement musical et non pas des habiletés musicales. Rappelons-nous toutefois que les aptitudes musicales (innées) ont été mesurées chez tous les participants de l'étude.

variables dépendantes, à savoir les résultats en pourcentage obtenus au cours de la tâche de perception (variable de ratio) et l'évaluation de la production de la prosodie du français selon une échelle de 1 à 5 (variable d'intervalle). Finalement, le troisième type correspond aux covariables (de ratio), soit les résultats aux tests d'aptitudes musicales et de mémoire phonologique (en pourcentages).

Dans l'optique de répondre à mes questions de recherche, j'ai d'abord vérifié la normalité des données obtenues et effectué des *analyses descriptives*, qui « consistent en l'organisation, la présentation et le résumé des données³⁸ » (Asadoorian et Kantarelis, 2005, p. 2). Selon Larson-Hall (2010), l'un des outils pertinents pour évaluer la normalité des distributions des données est l'observation d'histogrammes parce qu'ils fournissent un indice visuel de la répartition des données.

Par la suite, j'ai effectué une série d'analyses *statistiques inférentielles*. Ce type de statistiques est essentiel dans le cadre de mon projet parce qu'il me permet d'utiliser « des techniques probabilistes pour analyser un échantillon d'information d'une certaine population connue afin d'améliorer les connaissances d'une population inconnue³⁹ » (Asadoorian et Kantarelis, 2005, p. 2). En bref, elles permettent de savoir si les résultats de l'étude peuvent être généralisables à la population. Pour ce faire, j'ai donc effectué un test paramétrique⁴⁰, une ANCOVA, afin d'évaluer les différences statistiques entre les deux groupes de participants tout en neutralisant

³⁸ Ma traduction de : « *Descriptive Statistics involves the organization, summarization, and display of data.* »

³⁹ Ma traduction de : « *Inferential/Inductive statistics utilizes probabilistic techniques to analyze sample information from a certain population (known part), to improve our knowledge about the population (unknown whole).* »

⁴⁰ Selon Larson-Hall (2010), « les statistiques paramétriques se basent sur des données dont la distribution est normale et dont la variance est équivalente entre les groupes. De plus, les données de l'échelle d'intervalle doivent être continues et indépendantes » (p. 397). (Ma traduction de : « *[P]arametric statistics rely on data fulfilling stringent assumptions of having a normal distribution, having equal variances between groups, having interval-scale (continuous) data, and being independent.* »)

l'effet de deux covariables (les aptitudes musicales et la mémoire phonologique), minimisant ainsi le risque d'erreurs statistiques (Howell, 1998). Par ailleurs, comme les aptitudes musicales entretiennent des liens avec la perception et la production de la parole et que la mémoire phonologique est considérée comme un prédicteur de la réussite de plusieurs tâches langagières en L2, j'ai choisi de vérifier l'effet que l'entraînement musical a sur la perception et la production de la prosodie en L2⁴¹ une fois ces deux variables contrôlées statistiquement. J'ai poursuivi avec une analyse de corrélation de Pearson bivariée (Fox, 1999) dans le but d'évaluer la force de la relation entre les variables de perception et de production. D'autres corrélations de Pearson ont également été effectuées afin d'observer la force de relation entre les résultats des tests à l'étude, ainsi que l'expérience en musique (nombre d'années d'entraînement musical et nombre d'heures d'entraînement par semaine). Dans le cadre de cette étude, l'intervalle de confiance a été établi à 95 %.

4.6 Synthèse

En somme, j'ai décrit, dans ce chapitre, la population qui a été étudiée au cours de ma recherche, c'est-à-dire des anglophones unilingues âgés entre 18 et 38 ans. Ces participants ont été divisés en deux groupes, à savoir le groupe test et le groupe témoin. Le groupe test était formé de 20 anglophones jouant de la musique sur une base régulière, alors que le groupe témoin était formé de 25 non-musiciens n'ayant jamais joué de musique. Après avoir signé le formulaire d'éthique et rempli le questionnaire sociodémographique, les participants ont effectué des tests de narration, de mémoire phonologique, d'aptitudes musicales ainsi que des tâches de perception et de production de la prosodie. Par la suite, les données ont été dépouillées et

⁴¹ Il est à noter que même si je parle ici de « l'effet » d'une variable sur une autre, il n'est pas possible, avec des tests statistiques tels que l'ANOVA (ou ses variantes comme l'ANCOVA), de mesurer une réaction de cause à effet. Je peux seulement observer s'il existe des différences significatives dans les résultats de la tâche de perception selon le groupe (musiciens ou non-musiciens) en prenant en compte la variance que l'on observe à l'intérieur de chaque groupe et entre les deux groupes (Fox, 1999).

compilées. Pour la tâche de production de la prosodie, trois juges expertes en phonétique ont réalisé un jugement interjuges.

Après avoir décrit les analyses descriptives, j'ai présenté les analyses statistiques inférentielles que j'ai effectuées, à savoir des ANCOVA et des corrélations de Pearson. C'est par le biais de l'ANCOVA que je pourrai déterminer s'il existe des différences significatives entre les résultats des musiciens et des non musiciens aux tâches de perception et de production de la prosodie.

CHAPITRE V

RÉSULTATS DES ANALYSES

Ce chapitre porte sur l'analyse des données collectées lors de l'étude. Rappelons que mes deux questions de recherche sont les suivantes : 1) Les musiciens anglophones obtiendront-ils des taux de reconnaissance de la prosodie du français plus élevés que les non-musiciens anglophones ? 2) Les musiciens anglophones imiteront-ils plus fidèlement la prosodie du français que les non-musiciens anglophones ? Afin d'y répondre j'ai formulé les hypothèses suivantes : 1) Les musiciens anglophones obtiendront des taux de reconnaissance de la prosodie du français plus élevés que les non-musiciens anglophones. 2) Les musiciens anglophones imiteront plus fidèlement la prosodie du français que les non-musiciens anglophones.

Dans le but de tester mes hypothèses, j'ai effectué des analyses dont je présenterai les résultats dans ce chapitre. J'exposerai ainsi les résultats issus de mes analyses statistiques descriptives (5.1) et inférentielles (5.2), et je conclurai avec une synthèse des résultats (5.3).

5.1 Analyses statistiques descriptives

Afin de déterminer si je pouvais utiliser des tests statistiques paramétriques, il a fallu vérifier si la distribution des données était normale. L'observation des histogrammes a révélé que les distributions des tâches de perception et de production ne différaient pas suffisamment de la loi normale pour envisager des tests non paramétriques.

Avant de réaliser des analyses inférentielles, j'ai souhaité obtenir un aperçu général de la tendance centrale des résultats. Après avoir confirmé que la distribution des données suivait une courbe normale, j'ai calculé les moyennes et écarts-types des tests de mémoire phonologique et d'aptitudes musicales chez les musiciens ($n = 20$) et les non-musiciens ($n = 25$). J'ai ensuite effectué les mêmes calculs avec le nombre

d'heures d'entraînement musical par semaine et le nombre d'années d'entraînement, tel que présenté dans le Tableau 3 :

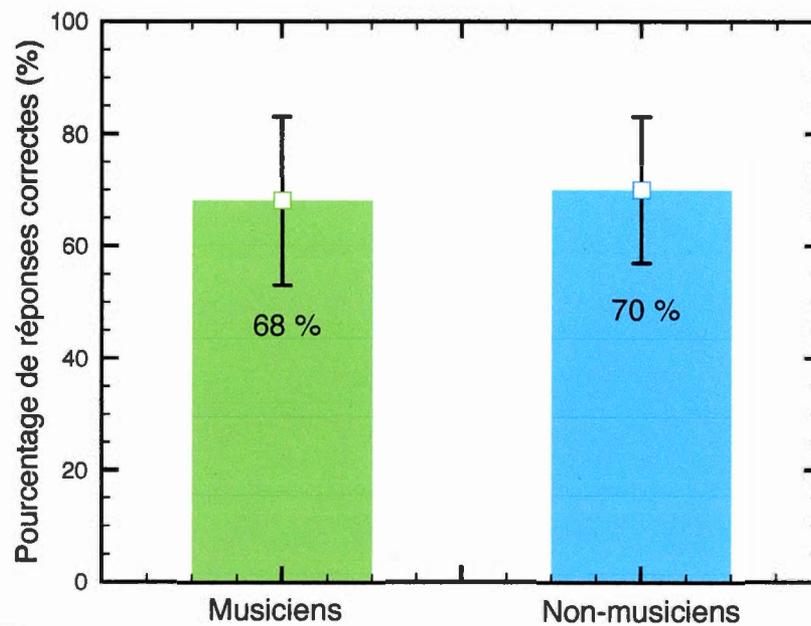
Tableau 3 Moyennes des résultats aux tests de mémoire phonologique et d'aptitudes musicales ; nombre d'heures d'entraînement par semaine et nombre d'années d'entraînement chez les musiciens et non-musiciens

	Musiciens				Non-musiciens			
	Min.	Max.	Moy.	ET	Min.	Max.	Moy.	ET
Mémoire phono. (%)	44	88	65	12,82	38	81	62	11,22
Aptitudes musicales (%)	56	96	77	10,45	48	80	63	15,76
Heures entraînement	7	35	21	9,33	-	-	-	-
Années entraînement	7	19	13	3,58	-	-	-	-

Note. $n = 45$.

Ici, nous voyons que les musiciens ont obtenu une moyenne de 65 % à la tâche portant sur la mémoire phonologique (ET = 12,82), alors que les non-musiciens ont obtenu 62 % (ET = 11,22). Pour ce qui est des aptitudes musicales, les résultats des musiciens se sont élevés à 77 % (ET = 10,45) contre 63 % (ET = 15,76) pour les non-musiciens. De plus, les participants musiciens s'entraînaient en moyenne 21 heures par semaine (ET = 9,33) et jouaient de leur instrument depuis 13 ans en moyenne (ET = 3,58).

Les moyennes des résultats des musiciens et des non-musiciens aux tâches de perception et de production de la prosodie ont également été calculées. La Figure 4 représente la moyenne des résultats des 45 participants de l'étude à la tâche de perception de la prosodie

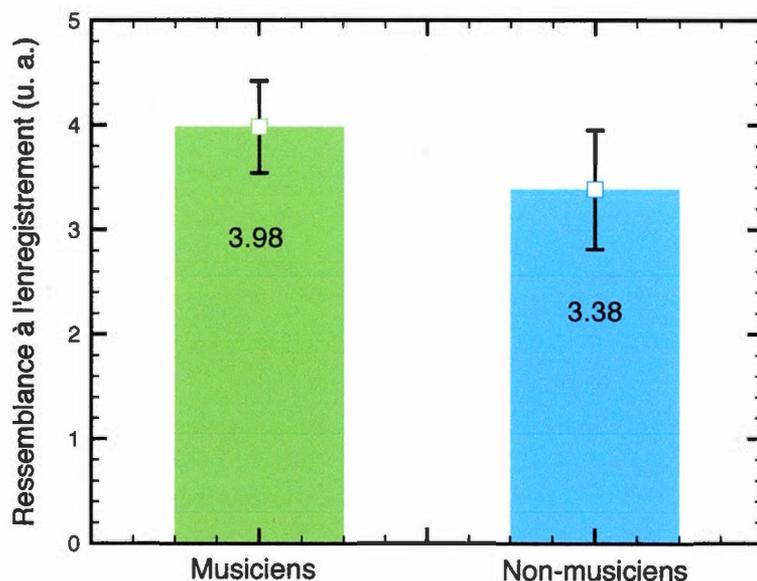


Note. $n = 45$.

Figure 4 Moyennes des résultats de la tâche de perception de la prosodie chez les musiciens et les non-musiciens

Il est possible de remarquer que les musiciens et les non-musiciens ont obtenu des moyennes et des écarts types similaires avec 68 % (ET = 15) pour les musiciens, alors que les non-musiciens ont obtenu en moyenne 70 % (ET = 13).

La Figure 5 représente la moyenne des résultats des 45 participants de l'étude à la tâche de production de la prosodie.



Note. $n = 45$; échelle de 1 à 5.

Figure 5 Moyennes des résultats de la tâche de production de la prosodie chez les musiciens et non-musiciens

Pour ce qui est des résultats à la tâche de production de la prosodie (évalués sur une échelle de 1 à 5), les musiciens ont obtenu une moyenne de 3,98 (ET = 0,44) et les non-musiciens, une moyenne de 3,38 (ET = 0,57) comme en témoigne la Figure 5. Tout comme dans le cas de la tâche de perception, les écarts-types de chacun des groupes ne sont pas très élevés, ce qui indique que les données ne sont pas très dispersées. De plus, les données illustrent que les musiciens ont obtenu une moyenne plus élevée que les non-musiciens.

5.2 Analyses statistiques inférentielles

Dans cette section-ci, j'exposerai d'abord les résultats de l'ANCOVA (5.2.1), ce qui me permettra de répondre à mes questions de recherche. Afin de compléter mon analyse, je présenterai également les résultats des corrélations de Pearson (5.2.2).

5.2.1 Réponse aux questions de recherche

Commençons par examiner le Tableau 4, qui illustre les résultats de l'ANCOVA :

Tableau 4 Résultat de l'ANCOVA pour la tâche de perception de la prosodie

Source	Somme des carrés de type III	ddl	Carré moyen	F	p
Modèle corrigé	741,53	3	247,18	1,41	0,255
Constante	1190,89	1	1190,89	6,77	0,013
Entraînement musical	162,48	1	162,48	0,92	0,342
Aptitudes musicales (%)	24,13	1	24,13	0,14	0,713
Mémoire phono. (%)	543,39	1	543,39	3,09	0,086
Erreur	7215,27	41	175,98		
Total	222 616,00	45			
Total corrigé	7956,80	44			

Note. $n = 45$. $R^2 = 0,09$ (R^2 ajusté = 0,03).

À la lecture du Tableau 4, je peux constater qu'il n'y a pas de différences significatives entre les résultats des musiciens et des non-musiciens (variable « entraînement musical ») à la tâche de perception. En effet, la différence entre les résultats des musiciens et des non-musiciens n'est pas significative lorsque l'effet des covariables (les aptitudes musicales et la mémoire phonologique) est neutralisé : $F(1, 41) = 0,92$, $p = n. s.$ Par ailleurs, ni les aptitudes musicales ni la mémoire phonologique ne peuvent expliquer les différences de résultats à la tâche de perception (non significatif). De plus, le coefficient de détermination (R^2 ajusté) révèle que seulement 3 % des résultats de la tâche de perception peuvent être expliqués par l'ensemble des variables à l'étude (entraînement musical, aptitudes musicales et mémoire phonologique), ce qui est négligeable. En somme, selon l'ANCOVA, il n'y a pas de différences significatives entre les résultats des musiciens et des non-musiciens à la tâche de perception de la prosodie.

Les résultats de l'ANCOVA effectuée sur les données obtenues à la tâche de production de la prosodie sont présentés dans le Tableau 5.

Tableau 5 Résultats de l'ANCOVA pour la tâche de production de la prosodie

Source	Somme des carrés de type III	ddl	Carré moyen	F	p
Modèle corrigé	7,78	3	2,59	15,88	0,000
Constante	1,08	1	1,08	6,62	0,014
Entraînement musical (%)	0,75	1	0,75	4,59	0,038
Aptitudes musicales (%)	2,80	1	2,80	17,17	0,000
Mémoire phono. (%)	0,24	1	0,24	1,44	0,236
Erreur	6,70	41	0,16		
Total	610,22	45			
Total corrigé	14,47	44			

Note. $n = 45$. $R^2 = 0,54$ (R^2 ajusté = 0,50).

Le Tableau 5 met en lumière qu'il existe des différences entre les résultats des musiciens et des non-musiciens. En effet, le test Omnibus révèle ici que la différence entre les résultats des musiciens et des non-musiciens est significative, en ajoutant, dans le modèle statistique, les covariables aptitudes musicales et mémoire phonologique : $F(1, 41) = 4,59$, $p < 0,05$. De plus, les aptitudes musicales constituent une variable significative dans la réussite de la tâche de production, c'est-à-dire que les participants ayant de bonnes aptitudes musicales ont mieux réussi la tâche que les autres : $F(1, 41) = 17,17$, $p < 0,001$. Par contre, la mémoire phonologique ne s'est pas avérée significative dans l'analyse : $F(1, 41) = 1,44$, $p = n. s.$ Ajoutons que le R^2 de 0,50 indique que 50 % de la variation peuvent être expliquée par ce modèle statistique (Field, 2009).

Le Tableau 6 présente les coefficients standardisés Bêta (β) de chacune des variables.

Tableau 6 Coefficients pour chaque variable de la tâche de production de la prosodie

Modèle	Coeff. non standardisés		Coeff. standardisés	<i>t</i>	<i>p</i>
	B	Erreur type	β		
(Constante)	1,17	0,48		2,41	0,021
Entrainement musical	0,30	0,14	0,26	2,14	0,038
Aptitudes musicales (%)	0,03	0,01	0,52	4,14	0,000
Mémoire phono. (%)	0,01	0,01	0,13	1,20	0,236

Les coefficients standardisés Bêta présentés dans le Tableau 6 permettent d'établir le poids de chacune des variables à l'étude. Ainsi, parmi les trois variables, celle qui semble affecter le plus les résultats à la tâche de production correspond aux aptitudes musicales ($\beta = 0,52, p < 0,001$), suivie de l'entraînement musical ($\beta = 0,26, p < 0,05$) et enfin de la mémoire phonologique ($\beta = 0,13, p = n. s.$).

5.2.2 Analyses complémentaires

Dans la section précédente, il a été question de la supériorité des musiciens à la tâche de production de la prosodie, mais pas à la tâche de perception. Par la suite, j'ai voulu vérifier les relations entre les résultats de perception et de production par le biais d'une corrélation de Pearson (r). Le résultat de la corrélation n'a révélé aucune relation significative entre les tâches de perception et de production ($r = 0,10, p = n. s.$). Les participants ayant obtenu de bons résultats à l'une des deux tâches n'ont donc pas nécessairement bien réussi l'autre tâche.

Des corrélations de Pearson ont également été réalisées dans le but d'observer les relations entre le nombre d'années d'entraînement musical, le nombre d'heures d'entraînement hebdomadaire, les aptitudes musicales, la mémoire phonologique et

les résultats des tâches (perception et production) chez les musiciens. Les résultats des corrélations effectuées avec les données des musiciens sont présentés dans le Tableau 7.

Tableau 7 Corrélations entre les résultats des tâches de perception et de production, ainsi que le nombre d'années d'entraînement, le nombre d'heures d'entraînement par semaine, les aptitudes musicales et la mémoire phonologique

	Aptitudes musicales		Mémoire phonologique		Heures d'entraînement		Années d'entraînement	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Perception	0,27	0,252	0,31	0,180	-0,01	0,972	0,08	0,722
Production	0,64**	0,002	0,34	0,147	-0,01	0,952	0,20	0,387

Note. $n = 20$. ** : La corrélation est significative au niveau 0,01 (bilatéral).

À la lecture du Tableau 7, je peux constater qu'il n'existe aucune corrélation significative entre le nombre d'années d'entraînement ou d'heures d'entraînement par semaine et les résultats des tâches de perception et de production. Sans surprise, les résultats à la tâche de production et les résultats du test d'aptitudes musicales sont fortement corrélés ($r = 0,64$, $p < 0,001$). On se rappellera que l'ANCOVA et le coefficient standardisé Bêta ont mis en lumière que les aptitudes musicales constituent une variable significative dans la réussite de la tâche de production.

5.3 Synthèse

Dans ce chapitre, j'ai vérifié s'il existait des différences significatives entre les résultats des musiciens et des non-musiciens aux tâches de perception et de production. Après m'être assurée de la normalité de la distribution de mes données, j'ai comparé les moyennes entre mes deux groupes de participants à chacune des tâches. La moyenne des non-musiciens était légèrement plus élevée pour la tâche de perception. J'ai testé si cette différence entre les deux groupes était significative à

l'aide d'un test paramétrique, l'ANCOVA. En neutralisant l'effet des aptitudes musicales et de la mémoire phonologique, j'ai pu constater que les résultats des non-musiciens n'étaient pas supérieurs à ceux des musiciens pour la tâche de perception. Pour ce qui est de la tâche de production, la moyenne du groupe de musiciens était plus élevée que la moyenne du groupe des non-musiciens. L'ANCOVA a révélé que cette différence était significative, et ce, même en neutralisant l'effet des aptitudes musicales et de la mémoire phonologique. Par contre, les corrélations de Pearson ont indiqué que les musiciens qui jouaient de la musique depuis plus longtemps ou pendant un nombre plus important d'heures par semaine n'avaient pas obtenu de meilleurs résultats que les autres musiciens. Par ailleurs, les résultats ont mis en lumière que le poids statistique des aptitudes musicales est considérable pour la tâche de production. Les participants possédant de fortes aptitudes musicales ont donc mieux réussi à produire la prosodie du français L2. Enfin, j'ai réalisé une corrélation de Pearson afin de vérifier si les résultats aux tâches de perception et de production étaient corrélés. Les analyses ont révélé qu'il n'existait pas de corrélation significative entre les deux tâches, indiquant ainsi que de bons résultats dans une tâche ne se traduisaient pas nécessairement par des résultats élevés dans la seconde tâche. Dans le prochain chapitre, je discuterai de ces résultats plus en profondeur et j'apporterai une réponse finale à mes deux questions de recherche.

CHAPITRE VI

DISCUSSION DES RÉSULTATS

Dans le chapitre précédent, j'ai présenté les résultats des analyses statistiques descriptives et inférentielles réalisées à partir des données recueillies dans le cadre de cette étude. Ces résultats me permettront maintenant de répondre à mes deux questions de recherche, qui portent sur les relations entre l'entraînement musical, et la perception et la production de la prosodie, en neutralisant l'effet des aptitudes musicales et de la mémoire phonologique (6.1). Je poursuivrai avec une discussion des résultats au regard des modèles théoriques (6.2) et des recherches antérieures (6.3). Par la suite, j'énoncerai quelques pistes de recherche futures (6.4) et je conclurai avec une synthèse (6.5).

6.1 Réponse aux questions de recherche

Rappelons-nous que ma première question de recherche était formulée comme suit :

1. Les musiciens anglophones obtiendront-ils des taux de reconnaissance de la prosodie du français plus élevés que les non-musiciens anglophones ?

Pour répondre à cette première question de recherche, j'ai formulé l'hypothèse suivante : les musiciens anglophones obtiendront des taux de reconnaissance de la prosodie du français plus élevés que les non-musiciens anglophones. À la suite de l'analyse des résultats, cette hypothèse a été infirmée. En effet, l'ANCOVA a révélé qu'il n'existait pas de différence significative entre les résultats des musiciens et des non-musiciens pour la tâche de perception.

Ma deuxième question de recherche était la suivante :

2. Les musiciens anglophones imiteront-ils plus fidèlement la prosodie du français que les non-musiciens anglophones ?

Pour fournir une réponse à la deuxième question de recherche, j'ai formulé l'hypothèse suivante : les musiciens anglophones imiteront plus fidèlement la prosodie du français que les non-musiciens anglophones. Cette hypothèse a été confirmée. En effet, les musiciens ont significativement mieux réussi la tâche de production que les non-musiciens.

6.2 Discussion des résultats obtenus au regard des modèles théoriques

Dans ce qui suit, je présenterai les résultats obtenus au regard de la perception et de la production de la phonétique (6.2.1). Je poursuivrai en abordant l'entraînement musical, les aptitudes musicales (6.2.2) et la mémoire phonologique (6.2.3). Je conclurai cette section avec une discussion sur l'apprentissage de l'intonation, conformément au modèle de Mennen (2015) (6.2.4).

6.2.1 Liens entre la perception et la production de la phonétique

Au début du chapitre 2, il a été question des liens qui relient la perception et la production de la phonétique en L2. À ce sujet, j'ai décrit le modèle de Flege (1995), selon lequel les compétences en perception de la phonétique d'une L2 seraient prédictives des compétences en production. Vingt ans plus tard, Mennen (2015) a développé une théorie portant sur l'apprentissage de l'intonation, dans laquelle elle a observé que la compétence à percevoir l'intonation d'une L2 était un des éléments prédictifs de la production de l'intonation (sans pour autant en être le seul facteur).

Les résultats de mon étude ont mis en lumière qu'il y a d'autres facteurs que la perception qui influencent la production de l'intonation. Non seulement les résultats des tâches de perception et de production ne sont pas corrélés, mais l'entraînement musical et les aptitudes musicales constituent de meilleurs prédicteurs de la réussite de la tâche de production que la compétence en perception de la prosodie. Précisons ici également que d'autres chercheurs comme Gottfried et Xu (2008) n'ont pu établir de lien entre la réussite de tâches de perception et de production de la prosodie. Tel

que mentionné par Mennen (2015), les compétences en production de l'intonation en L2 ne peuvent pas toujours être expliquées par les compétences en perception.

6.2.2 Entraînement et aptitudes musicales

Il a été question que l'entraînement musical favorisait, dans plusieurs cas, la perception et la production de la prosodie d'une L2. Conformément à l'hypothèse OPERA de Patel (2011), les musiciens ont obtenu des résultats plus élevés à la tâche de production de la prosodie. Par contre, ce phénomène ne s'est pas produit du côté de la perception. On retrouve des résultats semblables avec les aptitudes musicales : des aptitudes musicales supérieures étant associées à de meilleurs résultats à la tâche de production de la prosodie, mais pas à celle de perception. D'autres études ont d'ailleurs mis en lumière que les personnes possédant des aptitudes musicales élevées réussiraient mieux des tâches de prononciation en L2 (voir notamment Nardo et Reiterer, 2009, et Slevc et Miyake, 2006).

Les 20 musiciens qui ont participé à mon étude possédaient entre sept et 20 ans d'expérience en musique, et jouaient de leur instrument entre sept et 35 heures par semaine. Selon les analyses statistiques effectuées au chapitre précédent, le nombre d'heures d'entraînement par semaine des participants musiciens n'a pas affecté leurs résultats aux deux tâches. De plus, les analyses ont révélé que le nombre d'années d'entraînement des participants musiciens ne pouvait expliquer la variation dans les résultats, à l'instar des résultats de Christiner et Reiterer (2013) et de Milovanov et ses collaborateurs (2010).

Néanmoins, plusieurs raisons laissaient penser que le nombre d'heures hebdomadaires d'entraînement et le nombre d'années d'entraînement influenceraient les résultats des tâches des participants. En effet, selon Patel (2011), un entraînement musical fréquent favoriserait la plasticité du cerveau, améliorant ainsi l'acquisition de la prosodie en L2 (Wong et coll., 2007). De plus, Kraus et Chandrasekaran (2010) ont

observé que la plasticité cérébrale pouvait varier en fonction de plusieurs facteurs, notamment le nombre d'années d'entraînement musical, l'âge du début de l'entraînement et la fréquence de l'entraînement musical. À ce sujet, des études empiriques ont démontré que le nombre d'années d'expérience musicale était corrélé positivement aux compétences en prononciation (Pastuszek-Lipinska, 2008b) et en prosodie dans une L2 (Wong et coll., 2007). Par contre, à la lumière des résultats de mon étude, je peux constater que les aptitudes musicales ont représenté un facteur encore plus significatif que l'entraînement musical en ce qui a trait à la production de la prosodie en L2. De plus, un entraînement musical plus fréquent n'a pas influencé les résultats des tâches de perception et de production.

Toutefois, il est important d'apporter quelques nuances à ces résultats. Le Tableau 3 met en lumière que les musiciens de cette étude jouaient de la musique depuis 13 ans en moyenne, avec un écart-type relativement restreint de 3,58. Les résultats auraient pu être différents si des musiciens encore plus expérimentés avaient participé à ce projet. En effet, le nombre d'années d'expérience des musiciens qui ont participé à ce projet ne variait pas considérablement entre les participants étant donné qu'une forte majorité d'entre eux a été recrutée dans des universités. Il serait donc souhaitable de refaire une étude semblable avec un plus grand bassin de musiciens possédant un plus ou moins grand nombre d'années d'expérience musicale.

6.2.3 Mémoire phonologique

Les résultats des analyses effectuées n'ont pu établir de relations entre la mémoire phonologique et la perception ou la production de la prosodie en L2. Pourtant, Christiner et Reiterer (2013) ont observé des corrélations entre la production en L2 et une tâche de répétition de non-mots, associée à la mémoire phonologique. Toutefois, précisons ici que dans leur étude, la tâche de répétition de non-mots était basée sur les règles phonotactiques de l'allemand, la L1 des participants. Ils ont donc pu bénéficier d'un appui lexical lors de la réalisation de la tâche, contrairement à nos

participants qui ont réalisé une tâche dont les items étaient basés sur les règles phonotactiques d'une langue autre que leur langue maternelle et peu commune dans leur environnement, le berbère. Christiner et Reiterer précisent que le poids statistique de la tâche associée à la mémoire de travail était plus important que celui de la tâche associée à la mémoire phonologique. La mémoire phonologique ne pouvait donc pas expliquer la variation dans les résultats.

Ainsi, bien que la mémoire phonologique soit considérée comme étant le dispositif d'acquisition d'une langue (Baddeley et coll., 1998), et ce, en particulier dans les débuts d'apprentissage (French, 2006), nos tâches de production et de perception n'impliquaient pas la mémorisation d'éléments phonétiques non familiers, mais plutôt d'éléments prosodiques non familiers. Ainsi, il est possible de penser que, dans le cas de mon étude, une mesure de la mémoire de travail, à savoir une mesure de la capacité d'emmagasinage et de traitement simultané de l'information, aurait expliqué de meilleurs résultats aux tâches de perception et de production.

Étant donné qu'il existe peu de travaux réalisés dans ce domaine (Moyer 2013), il est difficile de savoir si les résultats de la présente étude représentent un cas isolé ou non. Il serait donc pertinent que plus de chercheurs se penchent sur les relations entre la mémoire et la prosodie en L2.

6.2.4 Apprentissage de la prosodie d'une L2

Le chapitre 2 a permis d'illustrer que même si le français et l'anglais sont deux langues accentuelles, elles comportent de nombreuses différences prosodiques. D'abord, le type d'accent des deux langues est distinct, mais également la position de l'accent et l'isochronie. Il existe également plusieurs différences du côté de l'intonation comme le démontre le modèle de Delattre (1965, 1966a, 1966b).

J'ai également abordé précédemment les difficultés en acquisition de la prosodie en L2. Rappelons-nous maintenant des quatre types de déviations langagières qui

peuvent être observées au cours de l'apprentissage de l'intonation d'une L2 selon Mennen (2015). Mennen parle d'abord des *déviations systématiques*, faisant référence à un non-respect de l'inventaire du système intonatif de la langue. Elle parle ensuite des *déviations de réalisation*, qui consistent en des écarts de la production de l'intonation par rapport à la réalisation concrète des éléments intonatifs de la langue. Elle décrit, par la suite, les *déviations d'ordre sémantique*, qui touchent une utilisation non adéquate d'éléments intonatifs pour définir le sens d'un énoncé. Finalement, elle décrit les *déviations de la fréquence*, faisant référence à une déviation quant à la fréquence d'utilisation des éléments intonatifs de la structure. Chacune de ces déviations de la part d'un locuteur dans sa L2 peut engendrer un éloignement par rapport à l'intonation native.

Il est possible que les participants musiciens de la présente étude, qui ont eu plus de facilité à reproduire la prosodie d'une L2 que les non-musiciens, maîtrisent davantage la dimension de la réalisation, telle que décrite par Mennen (2015). Par contre, rien n'indique que ces locuteurs comprendraient plus facilement le système intonatif de la L2 ou maîtriseraient davantage les autres dimensions de l'intonation. Par exemple, est-ce que les musiciens réaliseraient plus facilement une tâche intonative en L2 nécessitant une maîtrise de la sémantique? Ce serait à tester.

Un constat semblable est également dressé par Gottfried (2007), qui précise que de bons résultats à des tâches de perception et de production de la prosodie en L2 ne se transposeraient pas nécessairement facilement à des situations d'apprentissage langagier ou à un discours spontané. Par exemple, il affirme que l'imitation est considérée comme étant plus facile que les autres tâches de production. En effet, au cours d'une tâche d'imitation, les participants doivent conserver un stimulus en mémoire pendant seulement une courte période de temps. Une production orale sans imitation serait plus difficile à réaliser étant donné qu'elle nécessiterait un plus grand travail de rétention de l'information et une connaissance plus importante du système

phonétique de la L2. Néanmoins, selon Gottfried (2007), les musiciens possèderaient un avantage par rapport aux non-musiciens dans les stades initiaux de l'apprentissage d'une L2, avantage pouvant interagir avec d'autres variables (comme l'expérience linguistique) afin d'améliorer la perception et la production de la prosodie. Il ajoute que de plus amples recherches seraient nécessaires afin de déterminer si cet avantage des musiciens dans les premiers stades de l'apprentissage d'une L2 pourrait également se poursuivre à des stades plus avancés dans lesquels le traitement linguistique se réalise de façon plus complexe.

6.3 Discussion des résultats obtenus au regard des recherches antérieures

J'aborderai, dans cette section, certains liens entre les résultats de la présente étude et ceux présentés dans la recension des écrits en décrivant d'abord les résultats de perception (6.3.1) et ensuite, de production de la prosodie d'une L2 (6.3.2).

6.3.1 Perception de la prosodie

Nous avons vu que plusieurs études ont mis en lumière la supériorité des musiciens dans des tâches de perception. Or, cette supériorité n'a pas été observée au cours de cette étude. Un élément qui pourrait expliquer ce phénomène est que la tâche de perception qui a été créée ici est une tâche de haut niveau, qui implique un niveau considérable de traitement cognitif. À l'opposé, les tâches réalisées dans les études présentées dans la recension des écrits constituent des tâches de bas niveau, qui requièrent un niveau de traitement davantage sensoriel que cognitif. En effet, dans les études de Gottfried (2007), Gottfried et Xu (2008), Delogu et ses collaborateurs (2010), et Cooper et Wang (2012), les participants devaient porter leur attention sur des syllabes bien précises, et identifier ou discriminer des tons en mandarin et en cantonais. Les participants devaient donc se concentrer sur un seul paramètre de la prosodie, soit l'intensité. On retrouve un phénomène semblable du côté de l'étude de perception de Marques et ses collaborateurs (2007), dans laquelle on a demandé aux participants de réaliser une tâche de perception avec une f_0 modifiée en fin de

phrases. Par contre, dans la présente étude, les participants ont analysé la prosodie générale des phrases (intonation, intensité et durée) et non seulement les variations d'un seul paramètre comme c'est le cas dans les écrits recensés dans ce mémoire. De plus, l'attention des participants n'a pas été dirigée du côté de syllabes, mais bien de phrases complètes.

Gottfried (2007) a fait mention des différents résultats de perception qui peuvent être mis en lumière en fonction de la tâche proposée aux participants. Selon lui, la discrimination des tons de différentes syllabes qui a été réalisée dans le cadre de son étude ne ferait pas appel, de façon substantielle, à la mémoire acoustique et phonétique (mémoire des sons), nécessaire lors de la réalisation de tâches linguistiques complexes. Il ajoute que les participants musiciens ne réussiraient donc pas nécessairement aussi bien une tâche de prosodie nécessitant un niveau de mémoire supérieur.

6.3.2 Production de la prosodie

Les résultats de la présente étude, mettant en lumière des imitations plus fidèles au français chez les musiciens, vont dans le même sens que les résultats de Gottfried (2007) et de Pastuszek-Lipinska (2008). Par contre, il va de soi de se demander si les musiciens auraient conservé leur avantage en production de la prosodie si l'on avait ajouté des phonèmes au cours de la tâche de production. Dans la tâche de Pastuszek-Lipinska (2008b), les participants devaient imiter des syntagmes dans des langues inconnues. Les niveaux segmental et suprasegmental ont été pris en compte lors de l'imitation, et les musiciens se sont avérés supérieurs. Encore une fois, il n'est pas possible de généraliser les résultats de Pastuszek-Lipinska (2008) étant donné que sa tâche d'imitation était différente de celle de la présente étude, mais cela peut tout de même donner un indice de la performance des musiciens au cours d'une imitation avec des mots lexicaux.

Ce constat des différences de résultats aux tâches de perception et de production chez les musiciens démontre toute l'importance de traiter la perception et la production de la prosodie comme deux facteurs distincts, ce qui a été fait, dans le cadre de cette étude, en posant deux questions de recherche et en réalisant deux tâches différentes pour la perception et la production de la prosodie.

6.4 Pistes de recherche futures

Les connaissances dans le domaine de la perception et de la production de la prosodie du français L2 chez les musiciens pourraient certes s'enrichir de recherches futures. Voici donc quelques nouvelles pistes de recherche que je propose, que ce soit dans le but d'améliorer la présente étude ou de réaliser de nouveaux projets de recherche.

6.4.1 Nouvelles variables à l'étude

D'abord, il serait intéressant d'étudier les relations bidirectionnelles entre le langage et la musique. J'ai parlé, dans ce mémoire, de l'effet de l'entraînement musical sur la prosodie d'une L2. Certains chercheurs se sont penchés, à l'opposé, sur l'effet des compétences prosodiques sur la réussite de tâches musicales. Par exemple, Bidelman et ses collaborateurs (2013) ont observé que les locuteurs de langues tonales obtenaient de meilleurs résultats à des tâches de perception de la musique que les locuteurs de langues accentuelles (non tonales). Selon ces chercheurs, le langage et la musique s'influenceraient ainsi de façon bidirectionnelle. Il serait donc pertinent de réaliser une recherche auprès de locuteurs natifs de langues tonales et non tonales, composée de tâches d'aptitudes musicales, et de perception et de production de la prosodie.

Il serait également pertinent d'inclure un groupe de chanteurs dans l'étude. En effet, Christiner et Reiterer (2013) ont mis en lumière que les habiletés en chant joueraient un rôle plus important que l'entraînement musical et les aptitudes musicales dans la réussite de tâches de production en L2. À ce sujet, les auteurs ont affirmé que les

habiletés requises pour chanter ou jouer d'un instrument de musique seraient très différentes. Il est à noter toutefois que les chanteurs qui ont participé à l'étude de Christiner et Reiterer possédaient peu d'expérience avec un instrument de musique. Il serait donc souhaitable de réaliser une étude sur la prosodie du français L2 avec des chanteurs et musiciens professionnels afin de découvrir s'il existe des différences de performance langagière entre les deux groupes.

Même si les participants de cette recherche se sont identifiés comme des unilingues anglophones, ils demeuraient tous à Montréal et, par conséquent, avaient accès à un certain intrant langagier en français. Il aurait été intéressant d'intégrer dans l'analyse l'âge de la première exposition régulière à la langue ou l'âge d'arrivée au Québec, conformément à Mennen (2015). Cette analyse permettrait de vérifier si les participants qui demeurent au Québec depuis plus longtemps réussiraient mieux les tâches de perception et de production de la prosodie du français L2.

6.4.2 Tâches de l'étude

J'ai mentionné précédemment que la tâche de perception de la présente étude était une tâche de haut niveau, contrairement aux études de la recension des écrits. Il aurait donc été intéressant de réaliser une tâche de bas niveau dans le but d'observer si les résultats des musiciens seraient supérieurs à ceux des non-musiciens. Une tâche intéressante de bas niveau serait de proposer une discrimination auditive où l'on demanderait aux participants d'écouter deux phrases avec des mots délexicalisés et une prosodie typique du français, et de mentionner si l'intonation des deux phrases est identique ou différente. Dans le cas des phrases différentes, l'intonation d'une syllabe aurait été modifiée. Si l'on se fie à la recension des écrits, les musiciens pourraient obtenir de meilleurs résultats dans ce genre de tâche, mais ce serait à tester.

Ensuite, il serait pertinent de refaire le même type d'étude en modifiant légèrement la tâche de production. En effet, les participants ont réalisé une imitation directe, pendant laquelle les stimulus ont été reproduits immédiatement après qu'ils soient entendus (Jilka, 2009). Il est suggéré, par Jilka (2009), de réaliser des tâches d'imitation à délai (*delayed imitation*⁴²), qui :

conservent les avantages de tous les types d'imitations, notamment le degré élevé de contrôle et de précision, tout en évitant les désavantages potentiels reliés aux imitations directes quant à la sollicitation de la mémoire sensorielle au lieu des habiletés linguistiques⁴³. (p. 31)

Considérant que la présente étude visait avant tout à observer les compétences linguistiques des musiciens (et non leur mémoire), il aurait donc été intéressant de modifier légèrement le type de tâche de production proposée aux participants.

Finalement, tel que discuté précédemment, il serait souhaitable de refaire ce genre d'étude en testant la mémoire de travail des participants afin de vérifier si, à l'instar de Christiner et Reiterer (2013), la mémoire de travail est un prédicteur des résultats en imitation de la phonétique d'une L2.

6.4.3 Analyse instrumentale

Il serait intéressant d'effectuer une analyse instrumentale à partir des données recueillies dans le but d'obtenir d'autres types de résultats. Par exemple, pour le test de perception, je pourrais utiliser la synthèse de la parole pour manipuler les paramètres de la voix dans le but de vérifier lequel d'entre eux a contribué le plus à la

⁴² Il est à noter qu'une façon de réaliser une imitation à délai est de présenter une question aux participants, suivie d'une réponse et de la même question. Les participants sont ensuite invités à répéter la réponse entendue (Jilka, 2009).

⁴³ Ma traduction de : « *Delayed imitation tasks strive to preserve the advantage of all imitations, namely the high degree of control and precision, while avoiding the potential disadvantage of allowing direct imitations from sensory memory that bypass actual linguistic abilities.* »

perception du français ou de l'anglais (par exemple, le rythme, le contour de f_0 , les allongements liés à l'accent).

La synthèse de la parole pourrait également être utilisée afin de déterminer lequel des paramètres de la prosodie contribue le plus à une production réussie (selon l'évaluation de l'accord interjuges). Une analyse instrumentale pourrait donc compléter l'accord interjuges pour déterminer la qualité des productions. Ce type d'analyse aurait également comme avantage de mettre en lumière les paramètres prosodiques les plus faciles à imiter pour les participants.

6.4.4 Enseignement de l'oral en L2

Si les musiciens ont plus de facilité à réaliser des tâches de production de la prosodie en L2, est-ce que l'utilisation de la musique en salle de classe de L2 favoriserait l'apprentissage de la prosodie chez les adultes ? À ma connaissance, peu de chercheurs se sont penchés sur ce sujet précis. Mentionnons tout de même le travail des chercheurs en *phonétique verbotonale*, méthode didactique qui favorise une rééducation de l'audition pour améliorer la production de la phonétique en L2 (Renard, 2002b). Dans le cadre de leurs travaux ces chercheurs proposent un enseignement de la phonétique plus incarné, où les émotions (Billières, 2002 ; Roberge, 2002), l'expression corporelle (Billières, 2002 ; Pavelin, 2002), le théâtre, (Billières, 2002 ; Pavelin, 2002) les jeux de rôle (Intravaia, 2002), la poésie (Billières, 2002 ; Pavelin, 2002), la musique (Krnicek-Wambach & Wambach, 2002) et les comptines (Roberge, 2002) sont mis de l'avant afin de favoriser la perception et la production des phonèmes et de la prosodie en L2⁴⁴. En effet, selon Krnicek-Wambach et Wambach (2002), les rythmes corporels et musicaux aideraient à discriminer les sons, et à développer une sensibilité corporelle face à l'intonation en plus d'harmoniser la

⁴⁴ Renard (2002) met d'ailleurs en lumière l'importance d'une plus grande place accordée à l'enseignement de la prosodie en didactique des langues secondes.

respiration et les mouvements du corps, favorisant ainsi la prononciation. Pour ce qui est des comptines, grâce à leur régularité rythmique, elles se rapprocheraient du discours de la langue orale, et mettraient en relief les aspects phonétiques et rythmiques d'une L2, guidant ainsi les apprenants vers une meilleure prononciation (Roberge, 2002)⁴⁵. Il serait donc souhaitable non seulement de stimuler la recherche dans ce domaine, mais également de faire connaître les différents outils pédagogiques de la phonétique verbotonale aux enseignants en langue seconde dans une perspective d'amélioration de la prosodie en L2.

6.5 Synthèse

Ce chapitre m'a permis de répondre à mes questions de recherche. En effet, les résultats ont révélé que les musiciens anglophones obtenaient de meilleurs résultats que les non-musiciens anglophones à la tâche de production de la prosodie, mais pas lors de la perception de la prosodie. Le fait qu'aucune différence n'ait été observée entre les deux groupes à la tâche de perception pourrait être dû au fait qu'il s'agit d'une tâche de haut niveau (contrairement aux études présentées au chapitre 3 dans lesquelles des tâches de bas niveau ont été utilisées).

À l'opposé de ce que le MAP suggère, aucune relation n'a été observée entre la perception et la production dans la présente étude. Même si l'entraînement musical favorise la production de la prosodie, le nombre d'heures d'entraînement par semaine ou le nombre d'années d'entraînement n'a pas affecté les résultats, contrairement à ce qui est suggéré par Patel (2011). De plus, la mémoire phonologique des participants n'a pas influencé les résultats. Toutefois, les participants avec des aptitudes musicales plus élevées ont mieux réussi la tâche de production que les autres participants.

⁴⁵ Des recherches sur la relation entre la musique et l'apprentissage du langage sont également menées dans le domaine des L1. En effet, les chercheurs du Laboratoire Mus-Alpha de l'Université Laval étudient l'effet de la musique sur différents apprentissages cognitifs et langagiers (p. ex., la conscience phonologique) chez les enfants.

Malgré le succès des musiciens à la tâche de production de la prosodie, il est important de ne pas généraliser les résultats de ce mémoire à des situations d'apprentissage langagier, qui nécessitent plus de compétences. En effet, selon Mennen (2015), l'apprentissage de l'intonation d'une L2 se révèle à travers de nombreuses dimensions, à savoir la dimension systémique, la dimension de réalisation, la dimension sémantique et la dimension de la fréquence.

De futures études pourraient être réalisées sur les relations entre la perception et la production de la prosodie, et la musique. Il serait intéressant, entre autres, de modifier les variables à l'étude, et de reprendre le projet avec des participants chanteurs, avec des locuteurs de langues tonales et non tonales et avec des participants qui sont arrivés au Québec à différents âges, tout en prenant en compte la compétence langagière dans les analyses. Il serait également souhaitable de refaire cette recherche avec une tâche de perception de bas niveau, une tâche d'imitation à délai et un test de mémoire de travail, et d'y inclure des analyses instrumentales.

CONCLUSION

Dans ce mémoire, il a été question des relations entre la perception et la production de la prosodie en L2, et l'entraînement musical. Plus précisément, j'ai souhaité vérifier si les musiciens obtiendraient des taux de reconnaissance de la prosodie du français plus élevés que les non-musiciens en L2. Je me suis également demandé si les musiciens imiteraient de façon plus fidèle la prosodie du français par rapport aux non-musiciens.

Dans le but de mieux comprendre la perception et la production de la phonétique, j'ai décrit le modèle de l'apprentissage de la parole de Flege (1995) et la théorie de l'apprentissage de l'intonation en L2 de Mennen (2015). Selon Flege, la perception des phonèmes serait prédictive de la production de ceux-ci. Des obstacles au niveau de la prononciation des phonèmes seraient donc causés par des difficultés perceptuelles, qui deviendraient de plus en plus prononcées avec l'âge. Mennen (2015), quant à elle, a proposé une théorie qui porte sur l'acquisition de l'intonation en L2, qui permet d'identifier l'origine de la déviation de l'intonation d'une production en L2 par rapport à la norme native. D'après cette théorie, la perception serait un des facteurs pouvant influencer l'intonation, sans pour autant en être le seul. De plus, cette théorie souligne que la perception de l'intonation et l'âge de la première exposition régulière à la langue sont parmi les facteurs qui peuvent prédire les compétences de production de l'intonation en L2.

J'ai ensuite décrit l'hypothèse OPERA de Patel (2011), qui soutient que l'entraînement musical favoriserait la plasticité du cerveau, qui, à son tour, contribuerait à l'acquisition de la prosodie en L2 (Kraus et Chandrasekaran, 2010). Il a également été question des aptitudes musicales, qui constituent le talent inné en musique, indépendamment de l'expérience (Nardo et Reiterer, 2009), et qui favoriseraient la perception de la phonétique (Nakata, 2002 ; Nardo et Reiterer, 2009 ;

Slevc et Miyake, 2006) et la prononciation en L2 (Nardo et Reiterer, 2009 ; Slevc et Miyake, 2006).

J'ai poursuivi avec une présentation de la mémoire de travail selon Baddeley (2000), ce qui m'a permis de décrire les différentes parties du modèle, notamment la boucle phonologique, responsable de la mémoire phonologique (O'Brien et coll., 2007), composante individuelle essentielle à l'acquisition d'une L2 (Moyer, 2013). Étant donné que la langue à l'étude de ce mémoire est le français et que les participants sont anglophones, les différences prosodiques entre le français et l'anglais ont été décrites, que ce soit au niveau de l'accentuation, du rythme, ou de l'intonation avec le modèle de Delattre (1965). Par la suite, une série d'études portant sur la perception et la production de la prosodie en L2 ont été présentées. Les études décrites ont toutes mis en lumière que les musiciens obtenaient de meilleurs résultats que les non-musiciens dans des tâches de perception de la prosodie. En ce qui a trait à la production de la prosodie, deux études sur trois ont révélé que les musiciens obtenaient de meilleurs résultats que les non-musiciens. Par contre, aucun de ces travaux n'avait le français comme langue à l'étude.

Par la suite, j'ai décrit l'étude que j'ai réalisée auprès de 45 locuteurs adultes, anglophones unilingues, à savoir 20 musiciens et 25 non-musiciens. Au cours de la collecte de données, les participants ont rempli un questionnaire, réalisé des tests de narration, de mémoire phonologique et d'aptitudes musicales, et accompli des tâches de perception et de production de la prosodie. Les données ont été compilées, et des analyses descriptives et inférentielles ont été réalisées à cet égard. Les résultats ont mis en lumière qu'en neutralisant l'effet de la mémoire phonologique et des aptitudes musicales, les musiciens ont obtenu des résultats significativement meilleurs que les non-musiciens à la tâche de production de la prosodie, mais pas à la tâche de perception de la prosodie. L'utilisation d'une tâche de haut niveau en perception (au

lieu d'une tâche de bas niveau) pourrait expliquer la non-supériorité des musiciens en ce qui a trait à la tâche de perception.

Les analyses ont révélé qu'il ne semblait pas y avoir de lien entre les résultats du test de mémoire phonologique et ceux des tâches de perception et de production. Des relations ont tout de même été observées entre les tests d'aptitudes musicales et ceux de la tâche de production. À ce sujet, le poids statistique des aptitudes musicales semblait encore plus important que celui de l'entraînement musical, mettant ainsi en relief le rôle de premier plan des aptitudes innées en musique lors de la production de la prosodie. D'ailleurs, chez les musiciens, le temps d'entraînement ou le nombre d'années d'entraînement musical ne semblaient pas influencer les résultats en ce qui a trait à la perception ou la production de la prosodie. Finalement, les analyses ont mis en lumière que les résultats aux tâches de perception et de production n'étaient pas corrélés.

Le sujet de la perception et de la production de la prosodie chez les musiciens ouvre la porte à de multiples études dans d'autres domaines. Par exemple, du côté de la didactique des L2, Krnic-Wambach et Wambach (2002) ont observé que les rythmes corporels et musicaux aidaient à discriminer les sons, à développer une sensibilité corporelle face à l'intonation en plus de favoriser la prononciation. Bref, que ce soit dans le domaine de la linguistique appliquée (p. ex., Isaacs et Trofimovich, 2011), de la didactique (p. ex., Bolduc, Montésinos-Gelet et Boisvert, 2014) ou des neurosciences (p. ex., Moreno, Lee, Janus et Bialystok, 2015), les relations entre la musique et le langage continuent de susciter la curiosité des chercheurs.

ANNEXE A
 QUESTIONNAIRE :
 PERCEPTION AND IMITATION OF A SECOND LANGUAGE

Participant	
Age	
Sex/gender	
Country of origin	
Province/state of origin	
Date of arrival in Quebec	
Highest educational degree completed	<input type="checkbox"/> Elementary school <input type="checkbox"/> High school <input type="checkbox"/> College <input type="checkbox"/> Bachelor/certificate/minor/major degree <input type="checkbox"/> Master or other graduate degree <input type="checkbox"/> PHD
If you're a student, what do you study in?	Name of your discipline: _____ <input type="checkbox"/> High school <input type="checkbox"/> College <input type="checkbox"/> Bachelor/certificate/minor/major degree <input type="checkbox"/> Master or other graduate degree <input type="checkbox"/> PHD

If you're a professional, what is your career?	
Besides English, do you know other languages? Which ones?	<hr/> <input type="checkbox"/> beginner/ <input type="checkbox"/> intermediate/ <input type="checkbox"/> advanced <hr/> <input type="checkbox"/> beginner/ <input type="checkbox"/> intermediate/ <input type="checkbox"/> advanced <hr/> <input type="checkbox"/> beginner/ <input type="checkbox"/> intermediate/ <input type="checkbox"/> advanced
Do you understand spoken French?	<input type="checkbox"/> Not at all <input type="checkbox"/> Slightly <input type="checkbox"/> Moderately <input type="checkbox"/> Considerably <input type="checkbox"/> Perfectly
Do you speak French?	<input type="checkbox"/> Not at all <input type="checkbox"/> Slightly <input type="checkbox"/> Moderately <input type="checkbox"/> Considerably <input type="checkbox"/> Perfectly
Have you ever taken French courses?	<input type="checkbox"/> Yes. School: _____ (date: _____) (duration: _____) <input type="checkbox"/> No.
Do you take French courses?	<input type="checkbox"/> Yes. School: _____ (since: _____) <input type="checkbox"/> No.

Do you intend to take French courses in the future?	<input type="checkbox"/> Yes. <input type="checkbox"/> No.
On a scale of 1 to 5 (1 being “not at all” and 5 being “a lot”), how good are you at imitating accents in English?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
On a scale of 1 to 5 (1 being “not at all” and 5 being “a lot”), how good are you at imitating foreign accents?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
Do you regularly dance?	<input type="checkbox"/> Yes. Kind of dance: _____ <input type="checkbox"/> No.
Do you play a musical instrument ?	<input type="checkbox"/> Yes. <input type="checkbox"/> No.
Which instruments do you practice?	
How many days per week do you play your instrument(s) (on average)?	
For how many hours a day do you play your instrument(s) (on average)?	
For how many years have you been practicing an instrument?	
Which style of music do you practice the most frequently ?	<input type="checkbox"/> Classic <input type="checkbox"/> Jazz <input type="checkbox"/> Pop <input type="checkbox"/> Traditional <input type="checkbox"/> Contemporary <input type="checkbox"/> Other : _____

ANNEXE B.1
PHRASES AVEC DES MOTS DÉLEXICALISÉS EN
FRANÇAIS

1. Mama ma mama ma mama mama.
(Julie se prépare un diner copieux.)
2. Ma ma mama ma ma mama.
(On s'est trompés sur cette question.)
3. Ma mama ma ma ma mama ma ma Mama ma Mama.
(Le pavot bleu est une jolie fleur des Jardins de Métis.)
4. Ma mama ma mama ma ma mama.
(Elle déguste des framboises dans le jardin.)
5. Ma mama mama ma ma ma mama.
(Le resto derrière la gare est fermé.)
6. Ma ma ma Mama ma mama.
(La sœur de Marie se repose.)
7. Ma mama ma Mama mama ma mama ma.
(La marraine de Josée s'endort à dix-neuf heures.)
8. Ma mama ma mama ma mama ma mama.
(La fillette au veston de satin est partie.)
9. Ma ma ma mama ma ma ma ma mama.
(La dame au béret s'en va à un party.)

10. Mama, ma mama mama, ma mama ma mama.
(Mario, mon ancien copain, va aller à l'église.)
11. Ma mama Mama, Mama, ma ma mama.
(Le copain d'Annie, Jacob, est un artiste.)
12. Mama, Mama, ma Mama mama ma mama mama.
(Thomas, Julie et Lucas iront à l'école ensemble.)
13. Mama, Mama ma Mama mama ma mama.
(Yvon, François et Maryse regardent un spectacle.)
14. Ma ma mama ma mama, ma mama ma ma mama.
(Il va manger une poutine, un biscuit et un gâteau.)
15. Ma ma mama ma mama ma ma mama.
(Ils ont mangé du poulet et des canneberges.)
16. Mama, ma mama ma mama ma ma mama.
(Hier, j'ai acheté un poisson et une perruche.)
17. Mama, mama mama ma ma mama.
(Demain, j'irai marcher près du ruisseau.)
18. Mama ma mama, ma ma mama ma ma mama.
(Après son travail, il s'est couché sur le sofa.)

ANNEXE B.2
PHRASES AVEC DES MOTS DÉLEXICALISÉS EN ANGLAIS

1. Mama ma mama ma mama mama.
(Julie is cooking a copious breakfast.)
2. Mama ma ma mama ma ma mama.
(Karen made a mistake on that question.)
3. Ma ma mama ma ma mama mama ma ma Mama Mama.
(The blue poppy is a famous flower of the Reford Gardens.)
4. Ma ma mama ma ma mama ma ma mama ma.
(He is laying on the sofa in the living room.)
5. Ma mama mama ma ma mama.
(She's eating apples in the garden.)
6. Ma mama ma mama ma ma mama.
(The shopping mall behind me is open.)
7. Mama mama ma mama ma mama mama.
(Mary's mother is leaving at seven o'clock.)
8. Mama mama ma mama.
(Mary's sister is resting.)
9. Ma mama ma ma ma mama mama ma mama.
(The little girl with the satin jacket is leaving.)

10. Ma mama ma ma mama ma mama ma ma mama.
(The woman with the jacket is going to a party.)
11. Mama, ma ma mama, ma mama ma ma ma.
(Mario, my ex-boyfriend, is going to the church.)
12. Mama mama, Mama, ma ma mama.
(Caro's boyfriend, Jacob, is an artist.)
13. Mama, Mama ma Mama ma mama ma ma mamama.
(Thomas, Julie and Lucas are going to school together.)
14. Mama, Mama ma Mama ma mama ma ma.
(Richard, Mary and Karol are watching a show.)
15. Ma ma mama ma ma ma, ma mama ma ma mama.
(He is eating a hot dog, a salad and a cookie.)
16. Ma ma mama ma mama ma Mama.
(They ate chicken and chocolate for Christmas.)
17. Mamama, ma ma ma mama ma ma mama mama.
(Yesterday, I bought a monkey and a purple perrot.)
18. Mamama, ma ma ma mama ma ma mama.
(Tomorrow, I will have dinner with my sister.)

**ANNEXE C.1
FORMULAIRE D'ÉTHIQUE – GROUPE TEST**

LINGUISTICS STUDY

Student researcher	Research director	Research codirector
Carolane Doyon Candidate to Master in Linguistics UQAM	Professor Daphnée Simard Second language acquisition Department of Linguistics UQAM	Professor Lucie Ménard Phonetics Department of Linguistics UQAM
	514-987-3000 ext. 2087 simard.daphnee@uqam.ca	514-987-3000 ext. 3515 menard.lucie@uqam.ca

Objectives and Description of the Project

You are being invited to participate in a research study for a master thesis related to the perception and imitation of a second language. The purpose of this project is to better understand how native English speakers can perceive and imitate the intonation of a second language. In order to achieve this goal, 30 individuals will be invited to participate in this project: 15 participants in the experimental group and 15 in the control group.

Your participation in this project would consist of one meeting of 1 hour 15 minutes that would take place at the UQAM phonetics laboratory, or at your educational establishment or office. To be eligible for the study, you must:

- be aged between 18 and 45 years old
- be native English speakers
- speak only English (no second language including French)
- have been playing a musical instrument⁴⁶ for at least 7 years
- play music at least 5 times a week and at least 1 hour a day on average
- not have a visual or auditory handicap (with the exception of a diminution of the visual

⁴⁶ For some methodological reasons, the human voice cannot be considered as a musical instrument.

acuity corrected by glasses or contact lenses).

The experiment will take place as follows. The participants will be asked to realize an oral production competency task and to fill in a sociodemographic questionnaire. Then, they will be invited to do an intonation perception task, a musical aptitude task, a phonological memory task and an intonation imitation task. All necessary equipment will be provided. If you accept to participate and if you comply with the criteria above, you will receive a **compensation of \$20** and will also have the chance to win one of 2 pairs of **tickets at Cinéma du Parc**.

Benefits, Risks and Inconvenience

The participant will not benefit directly from participating in this study but they will contribute to the research in the fields of music and language. We know of no harm or risk that taking part in this study could cause the participants (except for the travel time and the participation time).

Confidentiality

All information will be kept strictly confidential. Participants will be identified by numbers and their identity will not be disclosed to any person or third party. Participants name, their answer to the questionnaire and tests, and their audio recording will not be identified in any publication, report or presentation. Only members of the research team will have access to the data. The data from this study will be carefully stored with password protection on the computer of the researcher. All copies of questionnaires and test forms will be securely stored in a document chest available only to the student researcher. The data will be destroyed five years after the publication of the results. More precisely, the questionnaires will be shredded, and the audio and digital data will be suppressed from the data bases and the student researcher computer.

Ethics

This study has been reviewed and approved by the *Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains* (CERPE), which goal is to ensure the protection of the rights and welfare of people participating in research. For more information about the research team responsibilities regarding research ethics with humans or to file a complaint, you can contact the research agent, Julie Sergent at sergent.julie@uqam.ca or at 514-987-3000 ext. 3642.

Alternatives to Participation

At any time, participant can choose to withdraw from the study. At any time during the study the participants may decline to answer a question, or withdraw an answer. If you have questions about the research project or if there is anything you do not understand, please ask the student researcher, Carolane Doyon.

INFORMED CONSENT FORM

I acknowledge that the research procedures described above, and of which I have a copy, have been explained to me by the student researcher. I have been given an opportunity to ask questions concerning the study process and the questions have been adequately answered. In addition, I know that I may contact the student researcher or the research directors if I have further questions either now or in the future. I have been assured that personal records relating to this study will be kept confidential. I understand that this is a voluntary study and that I can withdraw my consent and stop my participation in the study at any time and for any reason. I have been assured that this will not affect the quality of care that I receive.

I, _____, consent to participate in the study described above.

Signature of the participant

Date

Researcher's commitment

I, the undersigned _____, certify that

- a) I have explained the terms of this form;
- b) I have responded to the participant's questions;
- c) I made it clear that the participant remains, at any time, free to end its participation in the research project described above;
- d) I will give them a signed and dated copy of this form.

Signature of project responsible

Date

ANNEXE C.2 FORMULAIRE D'ÉTHIQUE – GROUPE TÉMOIN

LINGUISTICS STUDY

Student researcher	Research director	Research codirector
Carolane Doyon Candidate to Master in Linguistics UQAM	Professor Daphnée Simard Second language acquisition Department of Linguistics UQAM 514-987-3000 ext. 2087 simard.daphnee@uqam.ca	Professor Lucie Ménard Phonetics Department of Linguistics UQAM 514-987-3000 ext. 3515 menard.lucie@uqam.ca

Objectives and Description of the Project

You are being invited to participate in a research study for a master thesis related to the perception and imitation of a second language. The purpose of this project is to better understand how native English speakers can perceive and imitate the intonation of a second language. In order to achieve this goal, 30 individuals will be invited to participate in this project: 15 participants in the experimental group and 15 in the control group. Your participation in this project would consist of one meeting of 1 hour 15 minutes that would take place at the UQAM phonetics laboratory, or at your educational establishment or office. To be eligible for the study, you must:

- be aged between 18 and 45 years old;
- be native English speakers;
- speak only English (no second language including French);
- not play a musical instrument and have never played an instrument (except in the mandatory music classes in elementary school);
- not take signing class and have never taken signing class (except in the mandatory music classes in elementary school);
- not have a visual or auditory handicap (except for a diminution of the visual acuity corrected by glasses or contact lenses).

The experiment will take place as follows. The participants will be asked to realize an oral production competency task and to fill in a sociodemographic questionnaire. Then, they will be invited to do an intonation perception task, a musical aptitude task, a phonological memory task and an intonation imitation task. All necessary equipment will be provided. If you accept to participate and if you comply with the criteria above, you will receive a compensation of \$20 and will also have the chance to win one of 2 pairs of tickets at Cinéma du Parc.

Benefits, Risks and Inconvenience

The participant will not benefit directly from participating in this study but they will contribute to the research in the fields of music and language. We know of no harm or risk that taking part in this study could cause the participants (except for the travel time and the participation time).

Confidentiality

All information will be kept strictly confidential. Participants will be identified by numbers and their identity will not be disclosed to any person or third party. Participants name, their answer to the questionnaire and tests, and their audio recording will not be identified in any publication, report or presentation. Only members of the research team will have access to the data. The data from this study will be carefully stored with password protection on the computer of the researcher. All copies of questionnaires and test forms will be securely stored in a document chest available only to the student researcher. The data will be destroyed five years after the publication of the results. More precisely, the questionnaires will be shredded, and the audio and digital data will be suppressed from the data bases and the student researcher computer.

Ethics

This study has been reviewed and approved by the *Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains* (CERPE), which goal is to ensure the protection of the rights and welfare of people participating in research. For more information about the research team responsibilities regarding research ethics with humans or to file a complaint, you can contact the research agent, Julie Sergent at sergent.julie@uqam.ca or at 514-987-3000 ext. 3642.

Alternatives to Participation

At any time, participant can choose to withdraw from the study. At any time during the study the participants may decline to answer a question, or withdraw an answer. If you have questions about the research project or if there is anything you do not understand, please ask the student researcher, Carolane Doyon.

INFORMED CONSENT FORM

I acknowledge that the research procedures described above, and of which I have a copy, have been explained to me by the student researcher. I have been given an opportunity to ask questions concerning the study process and the questions have been adequately answered. In addition, I know that I may contact the student researcher or the research directors if I have further questions either now or in the future. I have been assured that personal records relating to this study will be kept confidential. I understand that this is a voluntary study and that I can withdraw my consent and stop my participation in the study at any time and for any reason. I have been assured that this will not affect the quality of care that I receive.

I, _____, consent to participate in the study described above.

Signature of the participant

Date

Researcher's commitment

I, the undersigned _____, certify that

- a) I have explained the terms of this form;
- b) I have responded to the participant's questions;
- c) I made it clear that the participant remains, at any time, free to end its participation in the research project described above;
- d) I will give them a signed and dated copy of this form.

Signature of project responsible

Date

ANNEXE D CERTIFICAT ÉTHIQUE

UQAM | Comités d'éthique de la recherche
avec des êtres humains

No. de certificat: 1505

Certificat émis le: 22-12-2016

CERTIFICAT D'APPROBATION ÉTHIQUE

Le Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains (CERPE 4: sciences humaines) a examiné le projet de recherche suivant et le juge conforme aux pratiques habituelles ainsi qu'aux normes établies par la *Politique No 54 sur l'éthique de la recherche avec des êtres humains* (Janvier 2016) de l'UQAM.

Titre du projet:	Perception et imitation de la prosodie du français langue seconde chez les musiciens adultes : Existe-t-il des différences entre les musiciens et les non-musiciens?
Nom de l'étudiant:	Carolane DOYON
Programme d'études:	Maîtrise en linguistique
Direction de recherche:	Daphnée SIMARD
Codirection:	Lucie MÉNARD

Modalités d'application

Toute modification au protocole de recherche en cours de même que tout événement ou renseignement pouvant affecter l'intégrité de la recherche doivent être communiqués rapidement au comité.

La suspension ou la cessation du protocole, temporaire ou définitive, doit être communiquée au comité dans les meilleurs délais.

Le présent certificat est valide pour une durée d'un an à partir de la date d'émission. Au terme de ce délai, un rapport d'avancement de projet doit être soumis au comité, en guise de rapport final si le projet est réalisé en moins d'un an, et en guise de rapport annuel pour le projet se poursuivant sur plus d'une année. Dans ce dernier cas, le rapport annuel permettra au comité de se prononcer sur le renouvellement du certificat d'approbation éthique.



Thérèse Bouffard
Présidente du CERPE 4 : Faculté des sciences humaines
Professeure, Département de psychologie

ANNEXE E

PREUVE DE DÉPÔT DU RAPPORT DE SUIVI CONTINU



Montréal, le 10 août 2017

Madame Carolane Doyon

Programme : Maîtrise en linguistique

Titre du projet : Perception et imitation de la prosodie du français langue seconde chez les musiciens adultes ; Existe-t-il des différences entre les musiciens et les non-musiciens?

Certificat d'approbation éthique: FSH-2016-1505

Chère Madame,

Le Comité d'éthique de la recherche pour les projets étudiants impliquant des êtres humains de la Faculté des sciences humaines de l'Université du Québec à Montréal (CERPE 4) a bien reçu votre rapport éthique final et vous en remercie. Ce rapport répond de manière satisfaisante aux attentes du comité.

Les membres du CERPE 4 vous félicitent pour la réalisation de votre recherche et vous offrent leurs meilleurs vœux pour la suite de vos activités.

Merci de bien vouloir inclure une copie du présent document et de votre certificat d'approbation éthique en annexe de votre travail de recherche.

Cordialement,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Thérèse Bouffard'.

Thérèse Bouffard
Présidente du CERPE 4 : Faculté des sciences humaines
Professeure, Département de psychologie

c.c. Madame Daphnée Simard, professeure, Département de linguistique, UQAM
Madame Lucie Ménard, professeure, Département de linguistique, UQAM
Monsieur Denis Foucambert, directeur de la maîtrise en linguistique, UQAM

RÉFÉRENCES

- Abdallah, F. (2010). The role of phonological memory in L2 acquisition in adult at different proficiency levels. Thèse inédite, Université Laval, Québec, Québec.
- Andrade, J., et Baddeley, A. (2011). The contribution of phonological short-term memory to artificial grammar learning. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 64, 960-974.
- Asadoorian, M. O., et Kantarelis, D. (2005). *Essentials of inferential statistics* (4^e éd.). Lanham, MD: University Press of America.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 417-423.
- Baddeley, A. (2002). Is working memory still working? *European Psychologist*, 7, 85-97.
- Baddeley, A. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorders*, 36, 189-206.
- Baddeley, A. (2010). Working memory. *Current Biology*, 20, 136-140.
- Baddeley, A. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63, 1-29.
- Baddeley, A. (2015). Working memory in second language learning. Dans Z. E. Wen, M. B. Mota et A. McNeill (Dir.), *Working memory in second language acquisition and processing* (p. 17-28). North York, Ontario: Multilingual Matters.
- Baddeley, A., Gathercole, S., et Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review*, 105, 158-173.
- Baddeley, A., et Hitch, G. J. (1974). Working memory. Dans G. A. Bower (Dir.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (p. 47-90). New York, NY: Academic Press.
- Baker, W. (2005). The interaction of the bilingual's two phonetic systems: Differences in early and late Korean-English bilinguals. Dans J. Cohen, K. T. McAlister, K. Rolstad et J. MacSwan (Dir.), *Proceedings of the 4th International Symposium on Bilingualism* (p. 163-174). Somerville, MA: Brigham Young University.
- Baker, W., Trofimovich, P., Flege, J. E., Mack, M., et Halter, R. (2008). Child-adult differences in second-language phonological learning: The role of cross-language similarity. *Language and Speech*, 51, 317-342.

- Best, C. T. (1991). The emergence of a native-language phonological influences in infants: A perceptual assimilation model. *Haskins Laboratories Status Report on Speech Research*, 107-108, 1-30.
- Best, C. T. (1995). A direct realist view on cross-language speech perception. Dans W. Strange (Dir.), *Speech perception and linguistic experience* (p. 171-204). Timonium, MD: York Press.
- Best, C. T., et Tyler, M. D. (2007). Nonnative and second-language speech perception: Commonalities and complementarities. Dans M. J. Munro et O.-S. Bohn (Dir.), *Second language speech learning: The role of language experience in speech perception and production* (p. 13-34). Amsterdam, Pays-Bas: John Benjamins.
- Bidelman, G. V., Hutka, S., et Moreno, S. (2013). Tone language speakers and musicians share enhanced perceptual and cognitive abilities for musical pitch: Evidence for bidirectionality between the domains of language and music. *Plos One*, 8, 1-11.
- Billières, M. (2002). Le corps en phonétique corrective. Dans R. Renard (Dir.), *Apprentissage d'une langue étrangère/seconde, 2. La phonétique verbo-tonale* (p. 37-70). Bruxelles, Belgique: De Boeck Université.
- Bolduc, J., Montésinos-Gelet, I., et Boisvert, S. (2014). Perception musicale et conscience phonologique : recherche auprès d'enfants francophones d'âge préscolaire. *Psychologie française*, 49, 247-255.
- Bolinger, D. (1998). Intonation in American English. Dans D. Hirst et A. Di Cristo (Dir.), *Intonation systems, A survey of twenty languages* (p. 45-55). Grande-Bretagne: Cambridge University Press.
- Breitkreutz, J. A., Derwing, T. M., et Rossiter, M. J. (2001). Pronunciation teaching practices in Canada. *Revue TESL du Canada*, 19, 51-61.
- Carsodo, W. (2018). English syllable structure. In O. Kang, R. Thomson, and J. Murphy (Dir.), *The Routledge Handbook of Contemporary English Pronunciation* (p. 122-136). New York, NY: Routledge.
- Centre de recherche sur le cerveau, le langage et la musique (s. d.). *Centre de recherche sur le cerveau, le langage et la musique*. Récupéré le 14 juin 2017 de <http://crblm.ca>.
- Champagne-Muzar, C., et Bourdages, J. S. (1993). *Le point sur la phonétique*. Paris, France: Cle International.
- Chan, A. S., Ho, Y.-C., et Cheung, M.-C. (1998). Music training improves verbal memory, *Nature*, 396, 128.

- Chobert J., et Besson, M. (2013). Musical expertise and second language learning. *Brain Science*, 3, 923-940.
- Christiner, M., et Reiterer, S. R. (2013). Song and speech: Examining the link between singing talent and speech imitation ability. *Frontiers in Psychology*, 4, 1-11.
- Chun, D. M. (2002). Discourse intonation in L2: From theory and research to practice. Amsterdam, Pays-Bas: John Benjamins.
- Cooper, A., et Wang, Y. (2012). The influence of linguistic and musical experience on Cantonese word learning. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 131, 4756-4769.
- Coudray, P. (2012). *L'ours Barnabé, Encore plus fort*. France: Boîte à bulles.
- Cowan, N. (1984). On short and long memory stores. *Psychological Bulletin*, 96, 341-370.
- Crystal, D. (Dir.). (2008). *A dictionary of linguistics and phonetics* (6^e éd.). Malden, MA: Blackwell.
- Crystal, D. (2009). Persevering with prosody. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 11, 257.
- Delattre, P. (1965). *Comparing the phonetic features of English, French, German and Spanish*. Londres, Grande-Bretagne: George G. Harrap & Company.
- Delattre, P. (1966a). La leçon d'intonation de Simone de Beauvoir: Étude d'intonation déclarative comparée. Dans P. Delattre (Dir.), *Studies in French and comparative studies* (p. 75-82). Paris, France: The Hague.
- Delattre, P. (1966b). Les dix intonations de base du français. *The French Review*, 40, 1-14.
- Delogu, F., Lampis, G., et Belardinelli, M. O. (2010). Melody to lexical tone: Musical ability enhances specific aspects of foreign language perception. *European Journal of Cognitive Psychology*, 22, 46-61.
- Derwing, T. M. (2008). Curriculum issues in teaching pronunciation to second language learners. Dans J. Hansen Edwards et M. Zampini (Dir.), *Phonology and second language acquisition* (p. 347-369). Amsterdam, Pays-Bas: John Benjamins.
- Derwing, T. M., et Munro, M. J. (2015). Key concepts. Dans T. M. Derwing, et M. J. Munro (Dir). *Pronunciation Fundamentals: Evidence-based perspectives for L2 teaching and research* (p. 1-12). Amsterdam, Pays-bas: John Benjamins.

- Derwing, T. M., Munro, M. J., et Wiebe, G. (1998). Evidence in favor of a broad framework for pronunciation instruction. *Language Learning*, 48, 393-410.
- Dexter, E. S., et Omwake, K. T. (1934). The relation between pitch discrimination and accent in modern languages. *Journal of Applied Psychology*, 18, 267-271.
- Di Cristo A. (1998). French. Dans D. Hirst et A. Di Cristo (Dir.), *Intonation systems, A survey of twenty languages* (p. 195-218). Royaume-Uni: Cambridge University Press.
- Ferrer, L., Shriberg, E., et Stolcke, A. [s. d.]. A prosody-based approach to end-of-utterance detection that does not require speech recognition. Menlo Park, CA: SRI International, Speech Technology and Research, Laboratory.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS (and sex and drugs and rock'n'roll)* (4^e éd.). Londres, UK: Sage.
- Flege, J. E. (1987). The production of 'new' and 'similar' phones in a foreign language: Evidence for the effect of equivalence classification. *Journal of Phonetics*, 15, 47-65.
- Flege, J. E. (1995). Second language speech learning: Theory, findings, and problems. Dans W. Strange (Dir.), *Speech perception and linguistic experience: Issues in cross-language research*, (p. 233-277). Timonium, MD: York Press.
- Flege, J. E. (1998). The role of subject and phonetic variables in second-language learning. Chicago Linguistic Society: *The Panels*, 34, 213-232.
- Flege, J. E., et Liu, S. (2001). The effect of experience on adults' acquisition of a second language. *Studies in Second Language Acquisition*, 23, 527-552.
- Flege, J. E., Munro, M. J., et Mackay, I. R. A. (1995). Factors affecting strength of perceived foreign accent in a second language. *Journal of the Acoustical Society of America*, 97, 3125-3134.
- Flege, J. E., Yeni-Komshian, G. H., et Liu, S. (1999). Age constraints on second-language acquisition. *Journal of Memory and Language*, 41, 78-104.
- Fox, W. (1999). *Statistiques Sociales* (3^e éd.). Sainte-Foy, Québec: Presses de l'Université Laval.
- French, L. M. (2006). Phonological working memory and second language acquisition. A developmental study of francophone children learning English in Quebec. Queenston, Ontario: Edwin Mellen Press.

- Fujisaki, H. (1995). Prosody, models, and spontaneous speech. Dans Y. Sagisaka, N. Campbell et N. Higuchi (Dir.), *Computing prosody: Computational models for processing spontaneous Speech* (p. 27-42). New York, NY: Springer.
- Gamache, Pierre-Luc (2009). *Étude des propriétés temporelles de la mémoire du temps*. Thèse inédite, Université Laval, Québec, Québec, Canada.
- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Hall, M., et Peaker, S. M. (2001) Dissociable lexical and phonological influences on serial recognition and serial recall. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 54, 1-30.
- Gordon, E. E. (1989). *Advanced Measures of Music Audiation*. [Logiciel informatique]. Chicago, IL: GIA.
- Gottfried, T. L. (2007). Music and language learning: Effect of musical training on learning L2 speech contrasts. Dans O.-S. Bohn et M. J. Munro (Dir.), *Language experience in second language speech learning: In honor of James Emil Flege* (p. 221-237). Amsterdam, Pays-Bas: John Benjamins.
- Gottfried, T. L., et Xu, Y. (2008). Effect of musical experience on Mandarin tone and vowel discrimination and imitation. *Journal of the Acoustical Society of America*, 123, 3887-3887.
- Halwani, G. F., Loui, P., Rüber, T., et Schlaug, G. (2011). Effects of practice and experience on the arcuate fasciculus: Comparing singers, instrumentalists, and non-musicians. *Frontiers in Psychology*, 2, 39-47.
- Harrington, J., et Cox, F. (2009). *The foot and word stress*. Department of Linguistics, Macquarie University, Récupéré le 21 avril 2016 de http://clas.mq.edu.au/speech/phonetics/phonology/syllable/syll_foot.html.
- Hayes, B. (1984). The phonology of rhythm in English. *Linguistic Inquiry*, 15, 33-74.
- Herry-Bénit, N. (2010). *Évaluation objective et subjective de la prosodie anglaise parlée par des Français*. Paris, France: Publibook.
- Hirst, D., et Di Cristo A. (1998). A survey of intonation systems. Dans D. Hirst et A. Di Cristo (Dir.), *Intonation systems, A survey of twenty languages* (p. 1-44). Royaume-Uni: Cambridge University Press.
- Horgues, C. (2013). French learners of L2 English: Intonation boundaries and the marking of lexical stress. *Research in Language*, 11, 41-56.
- Howell, D. C. (1998). *Méthodes statistiques en sciences humaines* (1^{ère} éd.). Paris, France: De Boeck et Larcier.

- Huang, Q., et Tang, J. (2010). Age-related hearing loss or presbycusis. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 267, 1179-1191.
- Intravaia, P. (2002). Pour une étiologie approfondie de l'erreur phonétique, Du crible phonologique au crible dialectique. Dans R. Renard (Dir.), *Apprentissage d'une langue étrangère/seconde, 2. La phonétique verbo-tonale* (p. 217-239). Bruxelles, Belgique: De Boeck Université.
- Ioup, G. (2008). Exploring the role of age in L2 phonology. Dans J. G. Hansen Edwards et M. L. Zampini (Dir.), *Phonology and second language acquisition* (p. 41-62). Amsterdam, Pays-Bas: John Benjamins.
- Isaacs, T., et Trofimovich, P. (2011). Phonological memory, attention control and musical ability: effects of individual differences on rater judgments of second language speech. *Applied Psycholinguistics*, 32, 113-140.
- Isaacs, T., et Trofimovich, P. (2017). Key themes, constructs and interdisciplinary perspectives in second language pronunciation assessment. Dans T. Isaacs et P. Trofimovich (Dir.), *Second language pronunciation assessment: Interdisciplinary Perspectives* (p. 3-11). Bristol, Royaume-Uni: Multilingual Matters.
- Jakobson, L. S., Cuddy, L. L., et Kilgour, A. R. (2003). Time tagging: A key to musicians' superior memory. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 20, 307-313.
- Jenkins, J. (2002). A sociolinguistically based, empirically researched pronunciation syllabus for English as an international language. *Applied Linguistics*, 23, 83-103.
- Jilka, M. (2009). Assessment of phonetic ability. Dans G. Dogil et S. M. Reiterer (Dir.), *Language talent and brain activity* (p. 17-66). Berlin, Allemagne: de Gruyter.
- Jilka, M., Möhler, G., et Dogil, G. (1999). Rules for the generation of ToBI-based American English intonation. *Speech Communication*, 28, 83-108.
- John, P., et Cardoso, W. (2009). Francophone ESL learners' difficulties with English /h/. Dans B. Baptista, A. Rauber, and M. Watkins (Dir.), *Recent research in Second language phonetics/phonology: Perception and production*, (p. 118-140). Newcastle, Angleterre: Cambridge Scholars.
- Jun, S.-A., et Fougeron, C. (2000). A phonological model of French intonation. Dans A. Botinis (Dir.), *Intonation: analysis, modeling and technology* (p. 209-242). Dordrecht, Pays-Bas: Kluwer Academic.
- Jun, S.-A., et Fougeron, C. (2002). Realizations of accentual phrase in French intonation. *Pobus*, 14, 147-172.

- Kager, René. (1989). A metrical theory of stress and destressing in English and Dutch. Thèse inédite, Rijksuniversiteit Utrecht.
- Kitamura, C., Thanavishuth, C., Burnham, D., et Luksaneeyanawin, S. (2001). Universality and specificity in infant-directed speech: Pitch modifications as a function of infant age and sex in a tonal and non-tonal language. *Infant Behavior and Development*, 24, 372-392.
- Kormos, J. (2006). *Speech production and second language acquisition*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kormos, J., et Safar, A. (2008). Phonological short-term memory, working memory and foreign language performance in intensive language learning. *Bilingualism: Language and Cognition*, 11, 261-271.
- Kraus, N., et Chandrasekaran, B. (2010). Music training for the development of auditory skills. *Nature Reviews Neuroscience*, 11, 599-605.
- Krnic-Wambach, B., et Wambach, M. (2002). L'expression corporelle et musicale et le travail phonétique. Dans R. Renard (Dir.), *Apprentissage d'une langue étrangère/seconde: Vol. 2. La phonétique verbo-tonale* (p. 89-104). Bruxelles, Belgique: De Boeck Université.
- Kuhl, P. (1991). Human adults and human infants show a "perceptual magnet effect" for the prototypes of speech categories, monkeys do not. *Perception and Psychophysics*, 50, 93-107.
- Lacheret-Dujour, A., et Beaugendre, F. (1999). *La prosodie du français*. Paris, France: CNRS.
- Larsen, J. D., et Baddeley, A. (2003). Disruption of verbal STM by irrelevant speech, articulatory suppression, and manual tapping: Do they have a common source? *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, Section A*, 56, 1249-1268.
- Larson-Hall, J. (2010). A guide to doing statistics in second language research using SPSS. New York, NY: Routledge.
- Lepetit, D. (1989). Cross-linguistic influence in intonation: French/Japanese and French/English. *Language Learning*, 39, 397-413.
- Lepetit, D., et Martin, P. (1990). Étude différentielle intonative français/anglais. *International Review of Applied Linguistics*, 28, 135-152.
- Lieberman, M., et Pierrehumbert, J. (1984). Intonational invariance under changes in pitch range and length. Dans M. Aronoff et R. Oehrle (Dir.), *Language sound structure* (p. 157-233). Cambridge, MA: MIT Press.

- Linck, J. A., Osthus, P., Koeth, J. T., et Bunting, M. F. (2014). Working memory and second language comprehension and production: A meta-analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, *21*, 861-883.
- Magnen, C., Billières, M., et Gaillard, P. (2005). Surdit  phonologique et cat gorisation: Perception des voyelles françaises par les hispanophones. *Revue Parole*, *33*, 33-58.
- Marques, C., Moreno, S., Luís Castro, S., et Besson, M. (2007). Musicians detect pitch violation in a foreign language better than nonmusicians: Behavioral and electrophysiological evidence. *Journal of Cognitive Neurosciences*, *19*, 1453-1463.
- Martin, K. I., et Ellis, N. C. (2012). The roles of phonological short-term memory and working memory in L2 grammar and vocabulary. *Studies in Second Language Acquisition*, *36*, 379-413.
- Ménard, L., Cathiard, M. A., Troille, E., et Giroux, M. (2015). Effects of congenital visual deprivation on the auditory perception of anticipatory labial coarticulation. *Folia Phoniatria et Logopaedica*, *67*, 83-89.
- Ménard, L., Leclerc, A., et Tiede, M. (2014). Articulatory and acoustic correlates of contrastive focus in congenitally blind adults and sighted adults. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *57*, 793-804.
- Ménard, L., Ouelton, C., et Dolbec, J. (1999). Prosodic markers of regional group membership: the case of the French of Quebec versus France. Dans *Proceedings of the 14th International Congress of Phonetic Sciences* (Vol. 2, p. 1601-1604). San Francisco CA: University of California.
- Mennen, I. (2015). Beyond segments: Towards a L2 intonation learning theory. Dans E. Delais-Roussarie, M. Avanzi, et S. Herment (Dir.), *Prosody and language in contact* (p. 171-188). Berlin, Allemagne: Springer.
- Mennen, I., Chen, A., et Karlsson, F. (2010). Characterising the internal structure of learner intonation and its development over time. Dans K. Dziubalska-Ko aczyk, M. Wrembel et M. Kul (Dir). *Proceedings of the 6th International Symposium on the Acquisition of Second Language Speech New Sounds* (p. 319-324). Poznan, Pologne: Adam Mickiewicz University.
- Milovanov, R., Pietil , P., Tervaniemi, M., et Esquef, P. A. A. (2010). Foreign language pronunciation skills and musical aptitude: A study of Finnish adults with higher education. *Learning and Individual Differences*, *20*, 56-60.
- Moreno L., Lee Y., Janus, M., et Bialystok, J. (2015). Short-term second language and music training induces lasting functional brain changes in early childhood. *Child Development*, *86*, 394-406

- Moyer, A. (2013). *The phenomenon of non-native speech*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Mudry, A. (2016). *Presbyacousie*. Récupéré le 21 novembre 2016 de: <http://www.oreillemudry.ch/presbyacousie>.
- Munro, M. J. (2008). Foreign accent and speech intelligibility. Dans J. Hansen Edwards et M. Zampini (Dir.), *Phonology and second language acquisition* (p. 193-218). Amsterdam, Pays-Bas: John Benjamins.
- Munro, M. J., et Derwing, T. M. (1995). Foreign accent, comprehensibility, and intelligibility in the speech of second language learners. *Language Learning*, 45, 73-97.
- Munro, M. J., Derwing, T. M., et Thomson, R. I. (2015). Setting segmental priorities for English learners: Evidence from a longitudinal study. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*, 53, 39-60.
- Nader, M., Simard, D., Fortier, V., et Molokopeeva, T. (2017). Étude de la contribution de la mémoire de travail et de la mémoire phonologique dans la réalisation d'une tâche métasyntactique chez des enfants de langues d'origine. *Revue canadienne de linguistique appliquée*, 20, 55-76.
- Nakata, H. (2002). Correlations between musical and Japanese phonetic aptitudes by native speakers of English. *Reading Working Papers in Linguistics*, 6, 1-23.
- Nardo, D., et Reiterer, S. M. (2009). Musicality and phonetic language aptitude. Dans G. Dogil et S. M. Reiterer (Dir.), *Language talent and brain activity* (p. 213-255). Berlin, Allemagne: de Gruyter.
- O'Brien, I., Segalowitz, N., Collentine, J., et Freed, B. (2006). Phonological memory and lexical, narrative, and grammatical skills in second language oral production by adult learners. *Applied Psycholinguistics*, 27, 377-402.
- O'Brien, I., Segalowitz, N., Freed, B., et Collentine, J. (2007). Phonological memory predicts second language oral fluency gains in adults. *Studies in Second Language Acquisition*, 29, 557-581.
- Office québécois de la langue française (2002). *Les phones et les phonèmes*, Récupéré le 8 juin 2016 de http://bdl.oqlf.gouv.qc.ca/bdl/gabarit_bdl.asp?id=4507.
- Ostiguy, L., et Sarrasin, R. (1985). *Phonétique comparée du français et de l'anglais nord-américains*. Trois-Rivières, Québec: Les éditions du réseau U.

- Pallesen, K. J., Brattico, E., Bailey, C. J., Korvenoja, A., Koivisto, J., Gjedde, A., et Carlson, S. (2010). Cognitive control in auditory working memory is enhanced in musicians. *Plos One*, 5, 1-12.
- Pantev, C., Oostenveld, R., Engelien, A., Ross, B., Roberts, L. E., et Hoke, M. (1998). Increased auditory cortical representation in musicians. *Nature*, 392, 811-814.
- Pasdeloup, V. (1990). Multi-style prosodic model for French text-to-speech synthesis. Dans *The ESCA Workshop on Speech Synthesis*, (p. 193-196). Autrans, France.
- Pastuszek-Lipinska, B. (2008a). Influence of music education on second language acquisition. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 123, 3737.
- Pastuszek-Lipinska, B. (2008b). Musicians outperform nonmusicians in speech imitation. Dans R. Kronland-Martinet, S. Ystad et K. Jensen (Dir.), *Proceedings of the 4th International Symposium of the Computer Music Modeling and Retrieval. Sense of sounds* (p. 56-73). Copenhagen, Danemark.
- Patel, A. D. (2011). Why would musical training benefit the neural encoding of speech? The OPERA hypothesis. *Frontiers in Psychology*, 2, 1-14.
- Pavelin, B. (2002). Statut et rôle du mouvement dans la communication orale en face à face. Dans R. Renard (Dir.), *Apprentissage d'une langue étrangère/seconde, 2. La phonétique verbo-tonale* (p. 71-88). Bruxelles, Belgique: De Boeck Université.
- Pierrehumbert, J., et Hirschberg, J. (1990). The meaning of intonational contours in the interpretation of discourse. Dans P. Cohen, J. Morgan et M. Pollack (Dir.), *Intentions in communication* (p. 271-311), Cambridge, MA: MIT Press.
- Pierret, J. M. (1994). Phonétique historique du français et notions de phonétique générale, Louvain-la-Neuve, France: Peeters.
- Renard, R. (2002). Une phonétique immergée. Dans R. Renard (Dir.), *Apprentissage d'une langue étrangère/seconde: Vol. 2. La phonétique verbo-tonale* (p. 11-24). Bruxelles, Belgique: De Boeck Université.
- Ritchie, W. C., et Bhatia, T. K. (1996). Introduction and overview. Dans W. C. Ritchie et T. K. Bhatia, (Dir.), *Handbook of second language acquisition* (p. 269-316). San Diego, CA: Academic Press.
- Roberge, C. (2002). Rythme du discours, qui es-tu et où te caches-tu ? Dans R. Renard (Dir.), *Apprentissage d'une langue étrangère/seconde, 2. La phonétique verbo-tonale* (p. 107-130). Bruxelles, Belgique: De Boeck Université.
- Sereno, A. A., et Wang, Y. (2007). Behavioral and cortical effects of learning a second language: The acquisition of tone. Dans O.-S. Bohn et M. J. Munro (Dir.),

Language experience in Second language speech learning: In honor of James Flege (p. 239-258). Amsterdam, Pays-Bas: John Benjamins.

- Sharp, A. E. (1958). Falling-rising intonation patterns in English. *Phonetica*, 2, 127-152.
- Shen, X. S. (1990). Ability of learning the prosody of an intonational language by speakers of a tonal language: Chinese speakers learning French prosody. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*, 28, 119-130.
- Simard, D., Bergeron, A., Liu, Y. G., Nader, M., et Redmond, L. (2016). Production d'autoreformulations autoamorçées en langue seconde: Rôle de l'attention et de la mémoire phonologique. *La revue canadienne des langues vivantes*, 72, 183-210.
- Simard, D., Fortier, V., et Zuniga, M. (2011). Attention et production d'autoreformulations autoamorçées en français langue seconde, quelle relation? *Journal of French Language Studies*, 21, 417-436.
- Slevc, L. R., et Miyake, A. (2006). Individual differences in second language proficiency: Does musical ability matter? *Psychological Sciences*, 17, 675-681.
- Trask, R. L. (Dir.). (1996). A dictionary of phonetics and phonology. London, Grande-Bretagne: Routledge.
- Trofimovich, P., et Baker, W. (2007). Learning prosody and fluency characteristics of second language speech: The effect of experience on child learners' acquisition of five suprasegmentals. *Applied Psycholinguistics*, 28, 251-276.
- Troubetzkoy, N. S. (1949). *Principes de phonologie* (J. Cantineau Trad.). Paris: Klincksieck.
- Turk, A. (2009). Is prosody the music of speech? Advocating a functional perspective. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 11, 316-320.
- Université Laval (2011). *Laboratoire Mus-Alpha*. Récupéré le 30 mai 2017 de <https://www.mus-alpha.com>.
- Upshur, J. A. et Turner, C. E. (1999). Systematic effects in the rating of second language speaking ability: Test method and learner discourse. *Language Testing*, 16, 82-111.
- Vaissière, J. (2002). Cross-linguistic prosodic transcription: French versus English. Dans N. B. Volskaya, N. D. Svetozarova et P. A. Skrelin (Dir.), *Problems and methods of experimental phonetics: In honour of the 70th anniversary of Pr. L. V. Bondarko* (p. 147-164). Russie: St Petersburg State University Press.
- Van Heuven, V. J., et Sluijter, A. A. C. (1996). Notes on the phonetics of word prosody. Dans R. Goedemans, H. van der Hulst et E. Visch (Dir.), *Stress patterns of the*

world, Part 1, Vol. 2: Background, HIL Publications (p. 233-269). The Hague, Pays-Bas: Holland Institute of Generative Linguistics, Leiden/holland Academic Graphics.

- Wang, M., et Xiong, W. (2015). Downstep and pitch range of high-low tones in Chinese. *International Journal of Social Science and Humanity*, 5, 219.
- Wennerstrom, A. (1994). Intonational meaning in English discourse: A study of non-native speakers. *Applied Linguistics* 15, 399-420.
- White, J. L., et Turner, C. E. (2005). Comparing children's oral ability in two ESL programs. *Canadian Modern Language Review*, 61, 491-517.
- Willems, N. (1982). *English intonation from a Dutch point of view*. Dordrecht: Foris Publications.
- Wong, P. C. M., Skoe, E., et Russo, N. M. (2007). Musical experience shapes human brainstem encoding of linguistic pitch patterns. *Nature Neuroscience*, 10, 420-422.
- Wong, P., Perrachione, T. K., et Margulis, E. H. (2009). Effects of asymmetric cultural experiences on the auditory pathway. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169, 157-163.
- Xu, Y. (2005). Speech melody as articulatorily implemented communicative functions. *Speech Communication*, 46, 220-251.