

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

ÉTUDE DE LA PERCEPTION ET DE LA PRODUCTION DES VOYELLES ORALES :
LE CAS DE L'ARABE ALGÉRIEN L1 ET DU FRANÇAIS L2

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN LINGUISTIQUE

PAR
LAMARA BACHA

SEPTEMBRE 2021

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.04-2020). 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

Je tiens d'abord à exprimer ma reconnaissance la plus sincère à ma directrice de recherche, Lucie Ménard, qui m'a donné les bons conseils au bon moment. C'est grâce à sa rigueur scientifique, sa patience et sa disponibilité que ce travail a pu voir le jour. Je considère sa direction comme un privilège durant mon cheminement académique.

Mille mercis à Josée Blanchet et à Denis Foucambert d'avoir accepté de lire ce mémoire. Je me considère chanceux de vous avoir comme lecteurs. Je tiens à exprimer aussi ma gratitude à Denis Foucambert et John S. Lumsden pour leur compréhension et leurs généreux conseils, tant sur le plan humain que scientifique durant mes années à la maîtrise.

Un incommensurable merci à ma mère de m'avoir transmis sa soif de savoir et le sens de la persévérance et à mon père pour ses intarissables encouragements, à mon frère jumeau avec qui le partage se fait instinctivement et à ma sœur pour son soutien moral. Je remercie aussi Bob et Yamina pour leur inestimable aide durant mes années d'études.

Un grand merci à Carolanne Paquin-Drouin d'avoir accepté de réviser ce mémoire, tes commentaires, ainsi que tes encouragements, m'ont été d'une précieuse aide. Merci beaucoup à mes amis Sadia, Marwa, Oualid et Myriam de m'avoir aidé, chacun avec ses belles qualités, à surmonter les moments difficiles. Enfin, je tiens à remercier chacun des participants à cette étude pour leur patience et grande collaboration.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	ii
TABLE DES MATIÈRES	iii
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES TABLEAUX	ix
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES.....	x
RÉSUMÉ	xi
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I PROBLÉMATIQUE.....	3
1.1 Introduction.....	3
1.2 La différence entre les sons L1/L2	3
1.3 L'influence de l'âge d'apprentissage et le niveau de langue L1/L2	7
1.4 La langue algérienne	12
1.4.1 Le statut de la langue algérienne	13
1.4.2 La relation entre le tamazight et l'algérien	15
1.4.3 La relation entre l'arabe standard et l'algérien	16
1.4.4 La relation entre le français et l'algérien	17
1.5 Les voyelles de l'arabe algérien.....	17
1.6 Problème de recherche.....	22
1.7 Objectifs de recherche	29
CHAPITRE II CADRE THÉORIQUE.....	31
2.1 Introduction.....	31
2.2 Les modèles de la perception de la parole en L2.....	32

2.2.1 La surdité phonologique de Troubetzkoy	32
2.2.2 L'aimant perceptif (<i>Native Magnet Language</i> et <i>Native Magnet Language-Expanded</i> de Kuhl)	33
2.2.3 Le modèle d'assimilation perceptive de Best	35
2.2.4 Le modèle d'apprentissage de la parole de Flege	37
2.2.5 Le <i>Second Language Linguistic Perception Model</i> d'Escudero Neyra.....	39
2.3 Les modèles de la production de la parole en L2	42
2.3.1 Le modèle de De Bot	44
2.3.2 Le modèle de Kormos.....	45
2.3.3 Le modèle de Segalowitz.....	47
2.4 Questions de recherche	48
CHAPITRE III MÉTHODE	50
3.1 Introduction.....	50
3.2 Les participants	50
3.2.1 Le profil des participants	51
3.3 Le test de français	53
3.4 Les tâches de perception des voyelles de l'algérien et du français.....	55
3.4.1 Les stimuli	55
3.4.2 La procédure expérimentale	56
3.4.3 Le traitement des données	57
3.5 Les tâches de production des voyelles de l'algérien et du français	57
3.5.1 Les stimuli et la procédure expérimentale	58
3.5.2 Le traitement des données	58
3.6 La normalisation des données.....	59
3.7 Le traitement statistique.....	61
CHAPITRE IV RÉSULTATS.....	63
4.1 Introduction.....	63
4.2 La perception	63
4.2.1 La comparaison entre la production des voyelles en algérien L1 et en français L2.....	63
4.2.2 La comparaison avec les perceptions de locuteurs natifs du français	71
4.3 La production des voyelles	75

4.3.1 La comparaison entre la production des voyelles en algérien L1 et en français L2.....	76
4.3.2 La comparaison avec les productions de locuteurs natifs du français	82
4.4 Les liens entre la production et la perception	86
CHAPITRE V DISCUSSION	89
5.1 Introduction.....	89
5.2 La perception	89
5.3 La production.....	92
5.4 La perception et la production	95
CONCLUSION.....	99
ANNEXE A FICHE DU PARTICIPANT.....	101
ANNEXE B TEST DE NIVEAU DE CONNAISSANCE DU FRANÇAIS	103
ANNEXE C TEST DE PERCEPTION	104
ANNEXE D TEST DE PRODUCTION	105
ANNEXE E RÉSULTATS DE LA PERCEPTION.....	107
ANNEXE F RÉSULTATS DE LA PRODUCTION.....	111
RÉFÉRENCES	114

LISTE DES FIGURES

Figure	Page
1.1 Origines de la langue algérienne.....	14
1.2 Voyelles de l'arabe classique selon les arabisants (Cantineau, 1960; Fleisch, 1961) et la phonétique articulatoire moderne.....	20
1.3 Emplacement des voyelles du plus vélaire au plus palatal selon l'ordre donné par Abu Al-Aswad (688, cité dans Aad, 2007).....	20
1.4 Trapèzes vocaliques des voyelles de l'algérien (à gauche) et du français (à droite).....	23
2.1 Représentations schématiques des distances perçues autour d'une voyelle non-prototype et autour d'une voyelle prototype (le non-prototype et le prototype sont tous les deux représentés en noir), tirées et adaptées de Nguyen (2005).....	34
2.2 Représentation de l'assimilation des contrastes non natifs selon le modèle d'assimilation perceptive de Best (1995), tirée et adaptée de Shen (2019).....	37
2.3 Étapes et ingrédients du <i>Second Language Linguistic Perception Model</i> (Escudero Neyra, 2005, p. 95).....	40
2.4 Exemples pour les trois scénarios prédits par le <i>Second Language Linguistic Perception Model</i> , tirés de Escudero Neyra (2005, p. 124).....	41
3.1 Valeurs des formants, dans l'espace F1-F2, des 38 stimuli acoustiques utilisés.....	56
3.2 Segmentation du mot [itali] en français, produit par le Participant7.....	59
4.1 Graphique comparatif de la perception des 15 participants des voyelles [i] du français et [i] de l'algérien.....	65

4.2	Graphique comparatif de la perception des 15 participants des voyelles [i] du français et [i] et [i:] de l'algérien	65
4.3	Graphique comparatif de la perception des 15 participants des V [e] du français et [i] de l'algérien	66
4.4	Graphique comparatif de la perception des 15 participants des voyelles [o] et [ɔ] du français et [u] et [u:] de l'algérien	68
4.5	Graphique comparatif de la perception des 15 participants des voyelles [o] et [ɔ] du français et [a] et [a:] de l'algérien.....	68
4.6	Graphique comparatif de la perception des 15 participants des voyelles [u] du français et [u] et [u:] de l'algérien.....	69
4.7	Graphique comparatif de la perception des 15 participants des voyelles cibles du français et des voyelles brèves de l'algérien	70
4.8	Graphique comparatif des valeurs moyennes et écarts types de F1 normalisés des voyelles du français perçues par un locuteur natif du français et les locuteurs natifs de l'algérien	72
4.9	Graphique comparatif des valeurs moyennes et écarts types de F2 normalisés des voyelles du français perçues par un locuteur natif du français et les locuteurs natifs de l'algérien	74
4.10	Valeurs moyennes normalisées de F1 et de F2 des voyelles de l'algérien produites par les 15 participants	76
4.11	Valeurs moyennes normalisées de F1 et de F2 des voyelles du français produites par les 15 participants	78
4.12	Graphique comparatif des voyelles longues [i:, a:, u:] produites en algérien L1 et des voyelles cardinales produites en français [i, a, u] (trait plein = français L2, trait pointillé = algérien L1).....	79
4.13	Graphique comparatif des voyelles brèves [i, a, u] produites en algérien L1 et des voyelles cardinales [i, a, u] produites en français (trait plein = français L2, trait pointillé = algérien L1).....	79
4.14	Graphique comparatif des voyelles longues [i:, a:, u:] produites en algérien L1 et des voyelles cibles [ɛ, y, e, œ, o, ɔ, ø] du français (trait plein = français L2, trait pointillé = algérien L1).....	81

4.15	Graphique comparatif des valeurs moyennes et écarts types de F1 normalisés des voyelles du français produites par un locuteur natif du français et les locuteurs natifs de l'algérien	83
4.16	Graphique comparatif des valeurs moyennes et écarts types de F2 normalisés des voyelles du français produites par un locuteur natif du français et les locuteurs natifs de l'algérien	85
4.17	Relation entre l'indice de proximité des voyelles en production (français L2 vs natif français) et en perception (français L2 vs natif français), selon F1 (aperture)	87
4.18	Relation entre l'indice de proximité des voyelles en production (français L2 vs natif français) et en perception (français L2 vs natif français), selon F2 (lieu d'articulation/arrondissement)	88

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Page
3.1	Information sur l'âge, les années passées au Québec et l'âge du début de l'apprentissage de la L2 (français) des participants avec la moyenne et l'écart type..... 52
3.2	Compétence phonologique (niveau de français) selon le Cadre européen commun de référence pour les langues du Conseil de l'Europe (2003) 54
3.3	Compétence phonologique (niveau de français) pour chacun des participants recrutés 55
E.1	Valeurs moyennes et écarts types du premier formant (F1) des voyelles perçues du français par chaque participant 107
E.2	Valeurs moyennes et écarts types du deuxième formant (F2) des voyelles perçues du français par chaque participant..... 108
E.3	Valeurs moyennes et écarts types du premier formant (F1) des voyelles perçues de l'algérien par chaque participant..... 109
E.4	Valeurs moyennes et écarts types du deuxième formant (F2) des voyelles perçues de l'algérien par chaque participant 110
F.1	Valeurs moyennes et écarts types du premier formant (F1) des voyelles produites de l'algérien par chaque participant 111
F.2	Valeurs moyennes et écarts types du deuxième formant (F2) des voyelles produites de l'algérien par chaque participant..... 112
F.3	Valeurs moyennes du premier formant (F1) des voyelles produites de l'algérien par chaque participant..... 113
F.4	Valeurs moyennes du deuxième formant (F2) des voyelles produites de l'algérien par chaque participant..... 113

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

AL	Algérien
API	Alphabet phonétique international
C	Consonne
F1	Formant 1
F2	Formant 2
FR	Français
FR-N	Français du natif
Hz	Hertz
L1	Langue maternelle
L2	Langue seconde
L2LPM	<i>Second Language Linguistic Perception Model</i>
MAssP	Modèle d'assimilation perceptive
ms	milliseconde
NLM	<i>Native Magnet Language</i>
PAM	<i>Perceptual Assimilation Model</i>
SLM	<i>Speech Learning Model</i>
V	Voyelle
σ	écart type

RÉSUMÉ

Le système vocalique de l'arabe algérien se compose de six voyelles, trois timbres et une dimension secondaire de durée (/i a u i: a: u:/), tandis que celui du français se compose de dix voyelles orales (/i ε y e a œ o ɔ ø u/). L'objectif de cette étude est d'analyser les liens entre la perception et la production des voyelles orales du français langue seconde chez des adultes locuteurs de l'arabe algérien comme langue première. Pour ce faire, un test de perception de 38 stimuli de synthèse et des enregistrements acoustiques des voyelles de l'arabe algérien et du français ont été effectués chez 15 participants provenant d'Algérie, vivant à Montréal. L'analyse porte sur les deux premiers formants (F1, relié à l'aperture, et F2, relié à l'antériorité/protrusion). Enfin, une comparaison est faite entre les données obtenues dans cette étude avec les données provenant d'un locuteur natif du français. L'analyse perceptive et le chevauchement des aires de dispersion des ellipses montrent, d'une part, qu'en perception, comme en production, les voyelles cardinales [i a u] du français langue seconde sont similaires aux voyelles [i a u i: a: u:] et se rapprochent plus particulièrement des segments brefs [i a u] de l'arabe algérien langue première. D'autre part, la proximité et le chevauchement des voyelles non cardinales cibles [ε y e œ o ɔ ø] du français langue seconde (à l'exception des timbres [o ɔ] qui montrent quelques différences) placent ces voyelles en position d'allophones par rapport aux voyelles [i a u i: a: u:] de l'arabe algérien. Les analyses statistiques montrent, dans un premier lieu, que les espaces acoustico-perceptifs basés sur les positions relatives des voyelles sur les axes /i/-/a/ (F1) et /u/-/i/ (F2) du locuteur francophone natif sont nettement plus grands que ceux des locuteurs non natifs (Algériens). En deuxième lieu, grâce aux analyses de régressions linéaires, un lien entre la perception et la production est établi : plus la perception des voyelles en français langue seconde des locuteurs algériens se rapproche de la perception du locuteur natif du français, plus la production des voyelles du français langue seconde des locuteurs algériens se rapprochera de celle du locuteur natif du français.

Mots-clés : phonétique acoustique, phonétique articulatoire, voyelles orales, formants, arabe algérien, français.

INTRODUCTION

Cette recherche s'inscrit dans le domaine de la phonétique générale et expérimentale, plus précisément dans l'étude de la perception et de la production de la parole. Dans ce vaste champ d'études, où la psychologie cognitive, la psycholinguistique et la phonétique se croisent, ce sont, dans le présent mémoire, les relations acoustiques et perceptives entre une langue première (L1) et une langue seconde (L2) qui sont étudiées.

Le présent mémoire a pour objectif d'étudier la production et la perception des voyelles (V) orales du français (FR), produites et perçues par des locuteurs ayant comme L1 l'arabe algérien, dont l'appellation, dans ce mémoire, est l'algérien (AL). À la différence du système vocalique du FR, qui est composé de dix V, le système vocalique de l'AL, lui, compte trois V qui peuvent être brèves ou longues. Graphiquement parlant, dans la littérature, les V longues sont déterminées par des lettres qui font partie du corps du mot (Benamrane, 2013) et les V brèves sont sous forme de diacritiques qui se placent au-dessous ou au-dessus des consonnes (C). Ces diacritiques, que les arabisants (Cantineau, 1960; Fleisch, 1961) ont baptisés V brèves, ont été introduits par les grammairiens arabes (Abu Al-Aswad, 688, cité dans Aad, 2007; Elhesn, 1955) au VIII^e siècle afin de faciliter la lecture des textes.

Ainsi, la présente étude s'inscrit dans un cadre segmental, c'est-à-dire celui de l'étude des V en isolation. Toutefois, un contexte consonantique est utilisé pour les V brèves [i, a, u] en AL en raison de l'indissociable relation qu'elles entretiennent avec

les C. Par conséquent, la question du statut phonétique ou phonologique des V étudiées est évoquée.

Ainsi, le premier chapitre expose la problématique reliée à la littérature abordant le sujet et les objectifs généraux. Dans le deuxième chapitre, des modèles théoriques sont proposés afin de traiter la problématique. Le troisième chapitre contient la méthode utilisée pour répondre aux questions de recherche. Le quatrième chapitre présente les résultats et l'analyse des tests effectués. Enfin, le mémoire se termine par la discussion des questions et des hypothèses de recherche et par une brève conclusion.

CHAPITRE I

PROBLÉMATIQUE

1.1 Introduction

Dans ce chapitre, il est d'abord question de la description de la production et de la perception des sons L1/L2 et de l'influence des facteurs de l'âge et du niveau de langue sur celles-ci. Ensuite, la langue algérienne et son système vocalique sont présentés. En outre, la problématique et les objectifs de recherche sont exposés. De là, des modèles théoriques sont présentés.

1.2 La différence entre les sons L1/L2

La production et la perception de la parole sont de première importance pour les interactions humaines. Flege (1988) aborde le sujet de la perception en parlant des capacités de contrôle moteur qui permettent une correspondance étroite entre les sons produits et les sons perçus. Il suppose ainsi qu'un certain type d'apprentissage se produit lorsque l'auditeur impose une transformation dans la séquence de traitement qui mène à une exécution plus précise des essais ultérieurs (Massaro, 1975, cité dans Flege, 1988).

Flege (1988) parle de la manière adéquate de produire des sons, c'est-à-dire de produire des sons identifiables sans contexte de production. Plus particulièrement, il aborde deux cas de figure :

Un son correct : son produit par un locuteur non natif (avec accent étranger);

Un son authentique : son produit par un locuteur natif.

Parmi les hypothèses importantes émises par la plupart des recherches sur l'apprentissage de la parole en L1 et en L2 (par exemple Flege et Port, 1981, cités dans Flege, 1988; Locke, 1983), il est mentionné que « [...] la prononciation non authentique découle soit de la sélection incorrecte d'une unité sonore au niveau de l'organisation phonologique ou de la réalisation incorrecte à un niveau phonétique » [traduction libre] (Flege, 1988, p. 266-267).

Le présent mémoire cherche à comprendre la production et la perception des sons de la L2 chez des locuteurs adultes. Le point de départ provient d'interrogations émises par des études segmentales de la production de la parole en L2 (Lado, 1957, cité dans Flege, 1988; Wode, 1977, 1978, cité dans Flege, 1988; Flege, 1988), où les questions suivantes se retrouvent :

- Est-ce que l'on apprend à produire des sons en L2 avec des sons de la L1?
- Est-ce que la substitution fréquente des sons de la L1 pour ceux de la L2 découle du fait que les apprenants adultes évitent les sons qu'ils ne contrôlent pas?
- Est-ce que les locuteurs L1 font des sélections incorrectes d'une unité phonologique ou des réalisations incorrectes à un niveau phonétique?

Afin d'apporter une réponse à ces questions, il est nécessaire de faire une description des sons de la L1 et de la L2. D'abord, il importe de se pencher sur la définition de l'inventaire phonétique que propose Flege (1988), soit l'« ensemble des sons utilisés dans la production de la parole, dont les membres sont souvent désignés par une méthode de transcription, un système tel que l'alphabet API » [traduction libre] (p. 129).

Certes, cet ensemble de sons de la parole a une transcription commune pour tous les sons, en utilisant l'alphabet phonétique international (API) et les diacritiques au besoin, mais cette transcription ne permet pas de distinguer les différences internes des sons entre une L1 et une L2. Cette distinction des sons pertinente à la présente étude se retrouve chez Flege (1988), qui identifie différentes sortes de sons :

Son identique : son d'une L1 n'ayant aucune différence avec un son d'une L2;

Son similaire : son qui n'est pas physiquement identique (ex. : différence acoustique), mais qui porte généralement assez de ressemblance pour être retranscrit avec le même symbole de l'API (un son en L2 par rapport à un son en L1) (Flege et Hillenbrand, 1984);

Son nouveau : son qui n'a pas de ressemblance suffisante avec la sonorité, au niveau acoustique, auditif ou articulatoire, justifiant l'utilisation du même symbole de l'API (un son en L2 par rapport à un son en L1).

La substitution d'un son de la L1 à un son identique ou similaire de la L2 a un effet différent sur authenticité, d'où les deux distinctions suivantes :

Transfert positif : son en L2 remplacé par un son en L1 identique.

Le remplacement d'un son en L1 identique à un son en L2 passe inaperçu dans une production de la L2. Ceci est appelé un transfert positif.

Transfert négatif : son en L2 remplacé par un son similaire en L1.

L'utilisation d'un son en L1 pour un son similaire en L2 (transfert négatif), par ailleurs, peut être considérée comme une distorsion (allophone de la L1) ou une substitution (le phonème de la L1), en fonction du degré de similitude acoustique entre le son en L1 et le son équivalent en L2.

La description de Flege (1988) touche à deux points centraux de ce mémoire : celui de voir 1) si les locuteurs L1 (ici AL) sélectionnent les unités phonologiques de la L1 lors de la production des unités phonologiques de la L2 (ici FR) (ex : sélection des V de l'AL /i, i:, a, a:, u, u:/ au lieu des V du FR /i, a, u/) et 2) voir s'il s'agit de la réalisation des allophones des unités phonologiques de la L1 lors de la production des V de la L2 (ex : sélection des allophones des V de l'AL /i, i:, a, a:, u, u:/ pour la production des V du FR).

Le terme « accent étranger » est lui aussi utilisé par Munro et Derwing (1998) pour parler de la production de la parole en L2. Munro et Derwing (1995) évoquent également l'importance de l'intelligibilité dans la communication orale en L2 tout en la distinguant de l'accent étranger. Pour eux, la parole accentuée d'un locuteur non natif diffère dans les normes de prononciation, à savoir la syntaxe, le registre, le débit de la parole, le rythme, le dialecte ou l'accent tonique, tandis que l'intelligibilité concerne beaucoup plus l'identification des mots individuels avec précision. Plus précisément, selon Munro et Derwing (2015), l'intelligibilité est une caractéristique

fondamentale d'une communication orale réussie, où les auditeurs peuvent comprendre le message voulu par le locuteur.

Munro et Derwing (2015) soutiennent que la présence d'un accent étranger, comme ce pourrait être le cas dans les données du présent mémoire, dans les transferts positifs et négatifs, c'est-à-dire, dans le cas où un son en L2 (FR) est remplacé par un son similaire ou identique en L1 (AL) (Flege, 1988), n'affecterait pas nécessairement l'intelligibilité de la production en L2 (FR). Ainsi, un énoncé ou un mot en L2 produit par un locuteur non natif n'altérerait pas nécessairement son intelligibilité. Comme le présent mémoire se fait sur un plan segmental, il se pourrait que les participants utilisent les V /i a u i: a: u:/ de l'AL (L1) pour atteindre les V cibles /ε y e œ o ɔ ø / du FR (L2) sans que l'intelligibilité en soit affectée.

1.3 L'influence de l'âge d'apprentissage et le niveau de langue L1/L2

Dans une étude acoustico-perceptive comme celle du présent mémoire, il est important de parler des relations qu'entretiennent les sons de la L1 avec les sons de la L2 et de leur influence dès les premiers contacts. D'abord, l'authenticité de la prononciation de l'apprenant varie en fonction de l'âge auquel il a été exposé pour la première fois à une L2. En effet, Asher et Garcia (1969), dans leur étude, ont présenté des phrases produites en anglais par des enfants de langue maternelle anglaise ou espagnole à des auditeurs de langue maternelle anglaise. Les 71 enfants hispanophones ont été identifiés comme natifs, bien que ceux-ci soient arrivés aux États-Unis avant l'âge de 6 ans.

Dans la même perspective, Oyama (1982, citée dans Flege, 1988) a examiné l'anglais parlé par 60 hommes nés en Italie. Les participants arrivés entre l'âge de 6 et 10 ans

sont jugés comme ayant un meilleur accent que ceux arrivés aux États-Unis entre 11 et 15 ans. À leur tour, ces derniers sont jugés meilleurs que les participants arrivés entre 16 et 20 ans. Cette hiérarchisation des âges se retrouve aussi dans des études qui examinent les sons plutôt que l'accent. Williams (1979, 1980, cité dans Flege, 1988) a constaté que, parmi 246 jeunes hispanophones, les 8 à 10 ans étaient plus proches des normes phonétiques de l'anglais que les 16 à 20 ans.

Par ailleurs, une échelle d'évaluation a été utilisée par Fathman (1975) pour évaluer l'anglais parlé par 200 jeunes non natifs apprenant l'anglais dans les écoles publiques américaines. Dans cette étude, les participants âgés de 6 à 10 ans ont reçu des notes plus élevées que ceux de 11 à 15 ans.

Ces études soutiennent que l'exposition précoce à une L2 favorise l'authenticité de la prononciation. L'âge du premier contact avec la L2 semble important pour une étude de la production et de la perception des V. Cependant, la différence de qualité et de quantité du contact avec la L2 est aussi à prendre en considération.

Certains chercheurs émettent l'hypothèse d'une période critique pour l'apprentissage d'une langue. Penfield et Roberts (1966, cité dans Flege, 1988) affirment que les centres corticaux importants pour l'acquisition du langage perdent leur plasticité vers l'âge de 12 ans. L'apparition de la dominance cérébrale, qui semble se produire vers cet âge, inhibe la capacité d'une personne à maîtriser les schémas sonores dans une deuxième langue sans importation de l'accent étranger.

Diller et Walsh (1981) ont constaté que les apprenants d'une L2 peuvent acquérir parfaitement certains aspects d'une langue, comme le vocabulaire, mais pas la prononciation. La parfaite prononciation de la L2 relèverait de l'impossible, car la

prononciation est une fonction linguistique d'ordre inférieur qui est génétiquement spécifiée et consolidée dans le développement précoce. Cela dit, comme il est démontré ci-après, cette hypothèse d'âge critique est largement controversée.

Des études ont été entreprises au début de la deuxième moitié du XX^e siècle, comme celle de Lenneberg (1967, cité dans Flege, 1988), qui met en avant l'hypothèse de la période critique en démontrant que les enfants, contrairement aux adultes, sont capables de récupération complète de certains types d'aphasie.

Selon Flege (1988), l'hypothèse de la période critique fait deux prédictions importantes à propos de la prononciation en L2. La première est que, pour être tout à fait efficace, l'acquisition du langage doit avoir lieu avant l'établissement de la spécialisation hémisphérique des fonctions langagières, qui se situerait vers l'âge de 12 ans, selon certains chercheurs (Long, 1990; Penfield et Roberts, 1966, cités dans Flege, 1988). La deuxième est que l'apprentissage des langues, après la période critique, a lieu plus lentement et a finalement moins de succès que celle observée lors de l'acquisition normale de la L1.

Oyama (1979, citée dans Flege, 1988) souligne l'importance du concept de l'âge critique dans l'identification des sources d'influence de l'environnement sur le comportement, car, pour elle, le concept de période critique n'explique pas le comportement de la parole observé. Selon Oyama (1979, citée dans Flege, 1988), ce n'est pas la période critique qui impose une limite temporelle au développement, mais le déroulement des processus de développement eux-mêmes. Elle parle d'une période sensible qui peut être considérée comme une période de réactivité accrue, limitée de part et d'autre par des périodes de réactivité moindre de « compétence » pour des échanges spécifiques avec l'environnement.

En faisant une analyse approfondie des études menées au sujet de l'hypothèse de l'âge critique, Long (1990) arrive à la conclusion suivante :

[...] un début d'apprentissage après l'âge de 6 ans pour la plupart des enfants (et après 12 ans pour les autres) ne permet pas de parvenir à une compétence semblable à celle du natif pour la phonologie; un apprentissage démarrant après le début de l'adolescence, plus précisément après l'âge de 15 ans, semble créer des problèmes similaires en morphologie et en syntaxe. (p. 274)

Cependant, d'autres études soutiennent que les adultes peuvent obtenir de meilleurs résultats que les enfants dans la production et la perception des sons en L2 (par exemple Flege, 1981). Entre autres, Winitz (1981, cité dans Flege, 1988) a constaté que les adultes anglophones étaient capables de produire les tons et les C obstruantes du chinois mieux que des enfants de 8 ans. De même, Snow et Hoefnagel-Höhle (1978, cités dans Flege, 1988) ont constaté que le néerlandais produit par les adultes anglophones était plus authentique que celui produit par des enfants âgés de 8 à 10 ans.

En outre, des études ont montré que les fonctions cérébrales humaines et les arrangements synaptiques neuronaux continuent à se développer bien au-delà de 12 ans (par exemple Diller et Walsh, 1981). De plus, il n'a jamais été clairement établi que la latéralisation en soi entravait l'apprentissage des langues dans les deux hémisphères (Oyama, 1982, citée dans Flege, 1988).

En somme, même si l'hypothèse de la période critique est soutenue par quelques études (Lenneberg, 1967, cité dans Flege, 1988; Long, 1990) et en particulier par la conclusion de Long (1990), plusieurs études (Bongaerts, 2003; Oyama, 1982, citée dans Flege, 1988; Snow et Hoefnagel-Höhle, 1978, cités dans Flege, 1988) semblent affirmer le contraire.

Par exemple, Bongaerts (2003) a constaté que l'acquisition précoce d'une L2 ne garantit pas une prononciation de sons authentiques. Inversement, une prononciation de sons authentiques a été observée lors d'une acquisition tardive d'une L2, soit après la fin de l'hypothétique période critique. Les résultats des études antérieures ne corroborent que partiellement le fait qu'au-delà d'une période critique bien spécifique, la sensibilité de l'apprenant à l'input linguistique nouveau diminue fortement (Bongaerts, 2003).

Il reste peut-être à considérer qu'il y a une période pendant laquelle la sensibilité à l'input langagier est plus grande qu'à d'autres périodes de l'existence, en raison de facteurs spécifiques, comme la quantité d'input disponible en L2, l'utilisation comparée de la L2 et de la L1 et l'état de développement de la L1 au début de l'acquisition de la L2 (Bongaerts, 2003).

Outre l'hypothèse de la période critique, d'autres facteurs peuvent expliquer pourquoi les enfants sont plus motivés que les adultes à apprendre la prononciation authentique de la L2. Par exemple, MacNamara (1973) suggère que les enfants ressentent généralement une pression plus forte de leurs pairs que les adultes pour se conformer aux normes phonétiques de la communauté de parole environnante.

Aussi, des facteurs affectifs pourraient limiter le succès de la prononciation de la L2. Par exemple, Schumann (1976, 1978, cité dans Flege, 1988) affirme que les facteurs affectifs sont plus importants que l'âge pour déterminer le succès de la prononciation en L2. Il suggère aussi que les progrès des adultes en L2 pourraient être entravés par leur peur de faire des erreurs ou d'être ridiculisés.

Les participants de la présente étude sont des adultes qui ont appris le FR comme L2 entre l'âge de 4 et 10 ans en Algérie. Les résultats de leur production et perception sont comparés avec le français d'un natif (FR-N) afin de vérifier les différences et les ressemblances phonétiques des V orales dans l'espace acoustico-perceptif. En prenant en considération que les participants établis à Montréal sont en contact avec le FR-N et non pas avec le FR (appris en Algérie), la comparaison de la production des V orales du FR (ici L2) des participants avec le FR-N pourrait apporter un élément de réponse aux hypothèses de l'âge critique et de l'influence de la quantité du contact qui seront abordées ci-dessous.

1.4 La langue algérienne

Tout au long de cette étude, l'appellation « algérien » est utilisée au lieu de « arabe algérien » ou « darija » (Caubet, 2004), parce que cette langue est rarement décrite phonétiquement en raison de son statut de langue véhiculaire. Ce choix est guidé, entres autres, par les participants (locuteurs de l'AL), qui, en les paraphasant, s'entendent pour dire que leur langue maternelle n'est ni l'arabe¹ ou le berbère ni le français, mais bien l'AL. Ce choix repose également sur de récentes publications en grammaire et en sociolinguistique (Kerras et Baya, 2017; Kerras et Baya, 2019). En phonétique et en phonologie, l'AL est plus souvent associée à l'arabe standard (Cantineau, 1960; Fleisch, 1961) ou à l'arabe maghrébin (Barontini, 2007; Barkat, 2000) en raison de la non-existence des catégories phonologiques des allophones des trois V cardinales /u/, /i/ et /a/.

¹ La langue arabe est mentionnée sous trois formes en littérature : l'arabe, l'arabe classique et l'arabe standard. Aucune différence n'est faite dans ce mémoire. Les trois renvoient à la langue officielle enseignée en Algérie.

La relation entre les V de la L1 et de la L2 est d'une importance capitale pour le présent mémoire. Par conséquent, afin d'analyser les V orales d'une L2 produites par des locuteurs d'une L1, il est pertinent de connaître d'où vient la langue algérienne et de décrire son système vocalique, puisque c'est la langue maternelle des participants.

Dans les prochaines sections, il est question de la langue algérienne et du système vocalique de l'AL décrits par les arabisants (Cantineau, 1960; Fleisch, 1961) et les grammairiens arabes (Elhesn, 1955; Albrise, 2005), ainsi que par les récentes études décrivant la langue algérienne (Kerras et Baya, 2019; Tidjet, 2019). À partir de ces points de vue, le choix des V cibles est expliqué et il est établi pourquoi elles sont présentées comme d'éventuels allophones des V cardinales de l'AL et non existantes dans le système vocalique de l'AL.

1.4.1 Le statut de la langue algérienne

La langue algérienne pourrait être décrite comme une langue émergente en constante évolution. Elle tient ses origines de trois langues différentes à des degrés différents : l'arabe standard, le berbère et le FR. Malgré son utilisation par la majorité écrasante des Algériens qui vivent en Algérie et ailleurs (Kerras et Baya, 2019), l'AL reste rattaché à un statut de langue véhiculaire, ne générant ainsi aucun texte officiel à cause de l'orientation politico-linguistique des gouvernements en place (Cheriguen, 1997). Or, la réalité sociolinguistique décrite dans de récentes études (Tidjet, 2019; Chachou, 2013) est tout autre. Tous les textes considérés comme non officiels, comme les publicités, le théâtre, la télévision (privée), les communications dans les réseaux sociaux et les messages téléphoniques, se font généralement en AL (Faber et Kerras, 2015; Kerras et Baya, 2017).

Dans presque toutes les études des dernières décennies sur l'arabe et ses dialectes, il y a des traces de discussion sur l'émergence d'une nouvelle langue dérivée de plusieurs langues à partir d'emprunts d'autres langues (Hamdi, 2007). L'arabe standard (ou moderne) n'est plus, alors, selon Maamouri (1989), « [...] la langue maternelle de personne [...], mais seulement une langue apprise à l'école. » Ainsi, le schéma suivant est réalisé à partir des études (Medane, 2015) et faits sociologiques rapportés dans la littérature la plus récente :

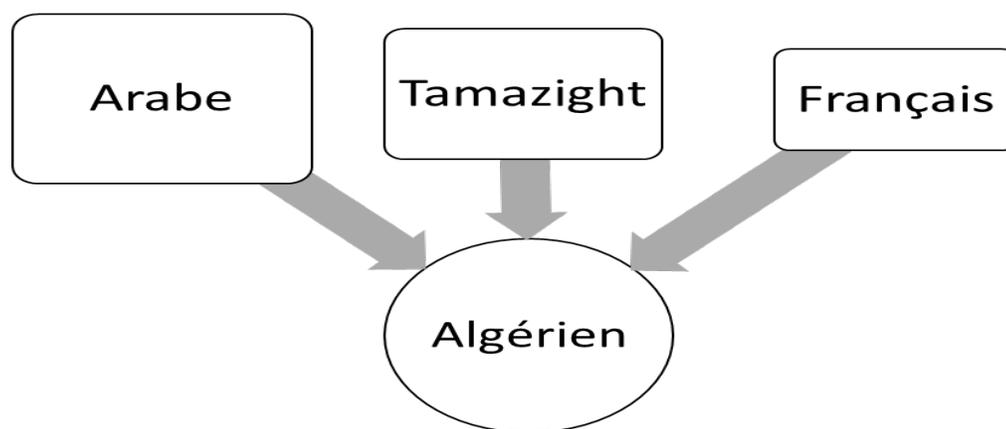


Figure 1.1 Origines de la langue algérienne

À la figure 1.1 précédente, la langue algérienne est liée à trois langues différentes. Cette constatation est possible grâce aux récentes études qui traitent des liens entre le tamazight et l'AL (Tidjet 2019), entre l'arabe standard et l'AL (Ammar, Fougeron et Ridouane, 2014; Kerras et Baya, 2019) et de la forte présence d'emprunts du FR dans l'AL (Medane, 2015; Djelaili, 2018).

1.4.2 La relation entre le tamazight et l'algérien

Tidjet (2019), en citant Chaker (1990), évoque, de prime abord, l'origine commune chamito-sémitique des trois langues (tamazight/AL/arabe). Il évoque ensuite le passage de l'arabe classique (appris à l'école) vers l'AL en mettant en exergue la réduction de l'utilisation des V longues, la chute de quelques V internes et la disparition du coup de glotte, par exemple *makânatu-hu* [makânuhu] (sa place) en arabe classique qui devient *plast-u* [plastu] en AL.

Tidjet (2019) postule que l'AL n'est pas une variété linguistique de l'arabe classique. Les structures des deux langues diffèrent à bien des niveaux : sémantique, phonologique et surtout syntaxique, où les structures se rapprochent plutôt du tamazight que de l'arabe classique. L'exemple (1) permet de voir ces différences :

- (1) Exemple de comparaison entre le tamazight (kabyle)², l'AL, et l'arabe classique, tiré de Tidjet (2019, p. 36)

Kabyle	Algérien	Arabe classique
Efk-iyi-t-id	Medd-hu-lî	Aeṭîni iyâhû
[a:fkijitid]	[medhuli]	[aṭtini:jahu]
« Doone-le-moi »	« Doone-le-moi »	« Donne-moi-le »

² Le kabyle est un dialecte du tamazight.

1.4.3 La relation entre l'arabe standard et l'algérien

L'arabe, lui aussi, est considéré comme une langue chamito-sémitique, mais sous la nouvelle appellation afro-asiatique. Kerras et Baya (2019) conclut que l'origine de l'AL n'est pas « à cent pour cent arabe ni française » (p. 13). Or, presque tous les arguments qu'elle utilise sont liés à l'arabe. Elle se base sur plusieurs points linguistiques pour affirmer que la langue arabe est la principale origine de l'AL. Parmi ceux-ci, elle évoque d'abord, en citant Cantineau (1960), la classification nominale, où les noms communs comme propres, en arabe et en AL, ne diffèrent que phonétiquement, par exemple النيل [alnil] en arabe (le Nil), *Nil* [nil] en AL. Elle parle ensuite des compléments, plus particulièrement de l'origine de ces derniers. En arabe, un nom est utilisé pour le complément d'état, alors qu'en AL, c'est un verbe qui est utilisé. L'exemple (2) montre cette différence :

(2) Exemple de comparaison entre l'arabe (classique) et l'AL, tiré de Kerras et Baya (2019, p. 528)

Arabe	Algérien
دخل الرجل ضاحكا	دخل الرجل <u>يضحك</u>
l'homme est rentré <u>en souriant</u>	l'homme est rentré et <u>sourit</u>

Parmi les arguments sémantico-pragmatiques des adjectifs et de la structure verbale, elle discute aussi de l'usage des prépositions en donnant les exemples suivants :

- إلى (à) devient ل (l)
- La préposition منذ (depuis) devient من (men)
- La préposition ك (comme) est utilisée en AL comme le mot كيما (kima)

1.4.4 La relation entre le français et l'algérien

La relation entre l'AL et le FR est surtout lexicale. Elle est souvent liée aux interférences et aux emprunts.

Medane (2015) parle d'interférence, où des éléments du FR sont utilisés quand un locuteur parle en AL. Pour illustrer son propos, elle parle du « français cassé » employé par beaucoup de gens en Algérie et des transformations phonétiques qui s'opèrent lors de l'utilisation des mots FR en AL. Elle donne les quelques exemples suivants : [fenɔmɛn] devient [fenɔman], [syrtu] devient [sirtu], [kɔmyn] devient [kɔmin], [mɔnas] devient [monas].

1.5 Les voyelles de l'arabe algérien

L'étude des V de l'arabe, d'où découle en partie l'AL, a commencé au 8^e siècle avec Sibawayhi dans son livre *Al-Kitāb*, puis au 10^e siècle avec Ibn Jinni dans son ouvrage *Sir ināat*. Sibawayhi considère les V /i/, /a/ et /u/ comme un outil qui sert à produire les C. Il parle de deux sortes de V : les longues, considérées comme des lettres de prolongation, et les brèves, qui sont des lettres de mouvement de la C (Al-Tamimi, 2007).

Ibn Jinni (cité dans Al-Tamimi, 2007) aussi considère que les V font partie des C et qu'elles ne sont là que pour faciliter la production de ces dernières. Il décrit les V brèves comme une sous-classe des V longues, qui sont des lettres de prolongation. Il fait passer le nombre de V de trois à six, en parlant des trois timbres vocaliques :

V brèves /i/, /a/ et /u/, V longues /i:/, /a:/ et /u:/ et trois timbres intermédiaires³, l'imāla [e:] et/ou [ɛ:], l'emphatique [o:] et l'išmām [y:], qui sont considérés comme des allophones par Al-Tamimi (2007).

Les arabisants (Cantineau, 1960; Fleisch, 1961) s'inspirent des travaux des grammairiens arabes pour proposer un système vocalique de l'arabe classique et de l'arabe dialectal (dont l'un d'eux est l'AL). Ce système est composé des trois V cardinales brèves /u/, /i/ et /a/ et de leurs trois prolongations, qu'ils décrivent comme les diphtongaisons /u:/, /i:/ et /a:/ des V brèves. Cette représentation du système vocalique de l'AL a été largement reprise dans la majorité des études sur cette langue (Benamrane, 2013), ainsi que sur le berbère (Chaker, 2004), qui est une composante linguistique importante de l'AL. Les arabisants (Cantineau, 1960; Fleisch, 1961) décrivent ce système vocalique de la manière suivante :

V postérieures arrondies : [u], [u:]

V antérieures étirées : [i], [i:]

V médianes : [a], [a:]

Ghazali (1979), dans son étude sur les V en arabe, rompt avec la vision traditionnelle (Sibawayhi et Ibn Jinni, cités dans Al-Tamimi, 2007; Cantineau, 1960) en postulant que les trois V longues /u:/, /i:/ et /a:/ en arabe dialectal diffèrent en durée et en timbre avec les V brèves /u/, /i/ et /a/ dont elles sont supposées être l'allongement. À partir de là, il considère que le système vocalique de l'arabe dialectal est composé de /u/, /i/, /a/, /u:/, /i:/ et /a:/.

³L'imāla se produit quand le /a/ s'assimile vers un /i/. Ici, deux cas sont possibles :

- 1) une imāla forte, ce qui donne un [e:];
- 2) une imāla légère, ce qui donne un [ɛ:].

L'emphatisation qui se produit quand il s'agit d'une production de /a:/ en contexte emphatique donne un [o:]. L'išmām qui se produit quand /i:/ est incliné vers /u:/ donne [y:] (Al-Tamimi, 2007).

Chez les grammairiens arabes (ancien : Elhesn, 1955; contemporain : Albrisem, 2005), ces mêmes V brèves et longues sont retrouvées, mais avec des descriptions différentes. Les V brèves sont appelées *haraka*, synonyme de « mouvement » en FR, et correspondent à un trait (ﻭَﻭُﻭِ) équivalent à la valeur d'une V [a], [i] ou [u].

[a]ﻭَ (ex. : ﺑﺎ = ba) *Fath*, en arabe, veut dire ouverture

[i]ﻭِ (ex. : ﺑﻲ = bi) *Kasr* ou *jar* veut dire étirement

[u]ﻭُ (ex. : ﺑﻮ = bou) *Damm* veut dire rapprochement

Il existe aussi des C qui ne sont pas suivies par des V. Celles-ci sont appelées *harf sa:kin*, qui veut dire « consonne immobile »⁴, par exemple *be* ﺑﻪ. Ce « mouvement » (*haraka*) est donné à la C qui le précède. Dans ce cas, cette C est appelée *harf mutaharik*, soit « consonne en mouvement » (Benamrane, 2013).

C + V brève = C en mouvement

Harf + *haraka* = *harf mutaharik*

En ce qui concerne les V longues, elles sont le résultat de la combinaison entre une V brève et une des semi-voyelles [y] ou [w] ou de la V [a] et l'*alif*⁵. Ainsi, la classification suivante est obtenue :

⁴ Ce trait d'immobilité a été mentionné par les participants lors des tests de perception et de production, reliant parfois quelques V à une lettre immobile. Cette lettre immobile est représentée par le symbole [ə] dans les résultats (voir Annexe D et Annexe E).

⁵ Alif = [a:].

[u:] = u + w
 [i:] = i + j
 [a:] = a + *alif*

En revenant à l'origine du pointage établi par Abu Al-Aswad (688, cité dans Aad, 2007)⁶, Aad (2007) fait une remarque pertinente sur l'emplacement des V aux points cardinaux par les arabisants, alors que chez les grammairiens arabes, il n'est pas dit que /i/ et /u/ sont moins ouvertes que /a/. De même, /u/ et /i/ ne s'opposent pas comme postérieure et antérieure, mais seulement comme arrondie et non arrondie.

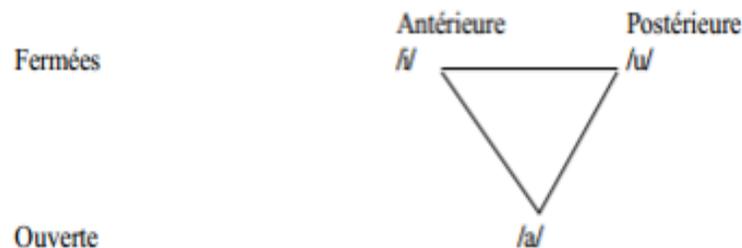


Figure 1.2 Voyelles de l'arabe classique selon les arabisants (Cantineau, 1960; Fleisch, 1961) et la phonétique articulaire moderne

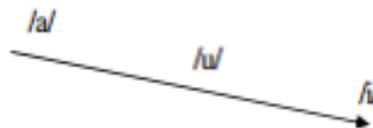


Figure 1.3 Emplacement des voyelles du plus vélaire au plus palatal selon l'ordre donné par Abu Al-Aswad (688, cité dans Aad, 2007)

⁶ Abu Al-Aswad (688, cité dans Aad, 2007) aurait été le premier grammairien à ajouter les points, c'est-à-dire les V de la manière suivante : « Abu Al-Aswad dit à son scribe : “Si tu vois que j’ouvre la bouche avec la lettre, place un point au-dessus, sur le haut de la lettre, si je joins la bouche [lire les lèvres], place un point entre les mains de la lettre et si je tire [les lèvres en arrière], alors place le point sous la lettre.” » Ce fait est rapporté par Elhesn (1955) dans ses Chroniques des grammairiens de Bassora, intitulées *Alhbā* (Aad, 2007).

En faisant cette distinction, Aad (2007) voit dans la description des V des grammairiens arabes (figure 1.3) non seulement un fait articulatoire, mais aussi un mouvement cinétique ou dynamique. Plus précisément, en attribuant des positions, cela pourrait indiquer une sensibilité à leur timbre, « [...] en l'occurrence partant du plus vélaire pour arriver au plus palatal, mais suivant un axe incliné du haut vers le bas » (Aad, 2007, p. 11).

La description des V de l'AL rejoint celle de l'arabe classique, dans la mesure où cette dernière langue constitue le point de départ de la première. Même si, dans les récentes études, les descriptions les plus répandues sont celles des arabisants, il est supposé que la deuxième description de Aad (2007), inspirée des travaux des grammairiens arabes, pourrait éventuellement aider à expliquer les réalisations phonétiques des locuteurs de l'AL.

Dans d'autres études (Fesfes, 1994, cité dans Mohamed, 2007), les phonèmes /i/, /u/ et /a/ de l'arabe algérien sont considérés comme des archiphonèmes distincts (voir Mohamed, 2007), incluant ainsi des allophones qui ne sont pas des phonèmes distincts. Par exemple, la paire ([i], [e]) n'est pas constituée, en arabe algérien, de phonèmes différents. Ce sont des allophones, car aucune paire minimale ne distingue ces sons, comme le montrent les allophones [dir], [der] (« fais ») à l'impératif. Cependant, cela est relatif à l'arabe algérien, parce qu'il s'agit de deux phonèmes distincts dans de nombreuses langues, dont le FR, où ces mêmes paires constituent un archiphonème, comme le montrent les phonèmes /i/ et /e/.

Barkat (2000), dans son étude qui porte sur les dialectes arabes, sur la détection automatique des V et la modélisation statistique des systèmes vocaliques, montre qu'il est possible de discriminer les parlers maghrébins des parlers orientaux grâce à l'opposition de la durée vocalique des V longues et des V brèves. Les parlers

maghrébins tendent à une centralisation de l'espace vocalique, alors que les parlers orientaux tendent à une dispersion vocalique maximale.

Par la définition de la langue algérienne et la description du système vocalique de l'arabe (classique), dont découle celui de l'AL, il pourrait être possible de constater une évolution et des contradictions théoriques par rapport au système vocalique de l'AL. Celui-ci est tantôt décrit comme un système à trois V brèves /u/, /i/ et /a/ avec leurs trois prolongations (Sibawayhi et Ibn Jinni, cités dans Al-Tamimi, 2007; Cantineau, 1960), tantôt comme un système à six V /u/, /i/, /a/, /u:/, /i:/ et /a:/ dans l'arabe dialectal (Ghazali, 1979), tantôt composé de six V /i:/, /ə/, /æ/, /æ:/, /a:/ et /u:/ dans le dialecte algérien (Barkat, 2000).

Dans ce glissement de l'arabe classique, décrit par Ibn Jinni (cité dans Al-Tamimi, 2007), vers le dialecte algérien, décrit par Barkat (2000), le constat qui s'impose est que les études phonétiques et phonologiques ne cessent de se diriger vers la langue parlée par les locuteurs dits arabophones, mais qui se reconnaissent comme des « algérophones » ou, à la limite, comme des locuteurs de dialecte maghrébin.

1.6 Problème de recherche

Le point de départ de la problématique de cette recherche commence par la comparaison des systèmes vocaliques des deux langues étudiées, soit le FR et l'AL, et plus particulièrement de leur V orales :

- V orales du FR : /i ε y e a œ o ɔ ø u/
- V orales de l'AL : V brèves /i a u/, V longues /i: a: u:/

Malgré les variations dialectales discutées dans les études mentionnées précédemment, il est considéré que les V de l'AL sont au nombre de six, incluant trois timbres et une dimension secondaire de durée. La figure 1.4 situe schématiquement les timbres des phonèmes dans un espace vocalique typique pour chacune des langues :

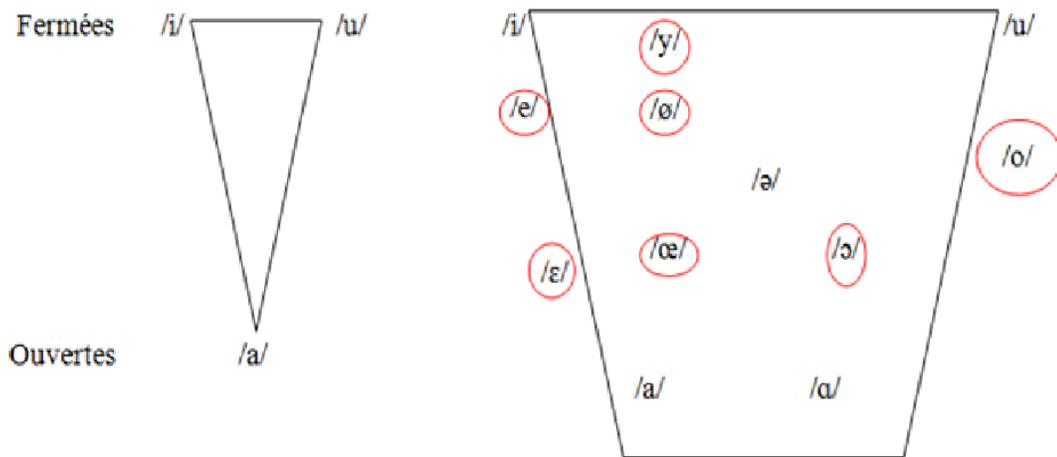


Figure 1.4 Trapèzes vocaliques des voyelles de l'algérien (à gauche) et du français (à droite)

À partir de cette comparaison, la différence entre les deux systèmes vocaliques peut être visualisée. Le système vocalique du FR présente plus de V que celui de l'AL et certaines V présentent des similitudes et d'autres, des différences :

- Les similitudes se trouvent entre les timbres des V /i a u/ du FR et les timbres des V /i a u/ de l'AL, brèves ou longues;
- Les différences se trouvent entre les timbres des V /ε y e œ o ɔ ø/ du FR, encadrées en rouge dans la figure 1.4 précédente) et les timbres des V /i a u/ de

l'AL, brèves ou longues. Ainsi, ces V /ε y e œ o ɔ ø/ du FR qui n'ont pas d'équivalent en AL et qui correspondraient aux allophones des trois V cardinales /a/, /i/ et /u/ de l'AL sont considérées dans cette étude comme des V cibles.

La première question qui se pose à partir de cette comparaison est de savoir comment les locuteurs de l'AL produisent et perçoivent les V de l'AL similaires au FR. Ensuite, il faut se demander comment ils produisent et perçoivent les V cibles qui n'ont pas d'équivalent dans leur L1.

Afin de répondre à ces interrogations, des études qui traitent du même sujet que celui de cette recherche sont passées en revue. Il est important de rappeler que très peu d'études ont abordé ce problème, plus particulièrement du point de vue de la relation acoustico-perceptive des V orales de l'AL par rapport à celles du FR, tant du point de vue de la production que de la perception. La littérature a généralement traité cette question par des études phonétiques et phonologiques de l'AL seul (Benamrane, 2013) ou en comparaison avec des dialectes arabes (Barkat, 2000), d'où l'importance d'évoquer les études réalisées sur l'arabe marocain et le tunisien qui comparent les deux langues : arabe marocain et FR (Al-Tamimi 2007) et tunisien et FR (Ammar, 2018). Il est aussi question d'études liées à l'apprentissage d'une L2. C'est pour cette raison que les quelques études qui se sont penchées sur la production et la perception des V du FR par des locuteurs natifs de l'AL et les relations entre elles (AL/FR) se sont beaucoup plus dirigées vers des locuteurs jeunes et non pas adultes (étude du tunisien, Ammar, 2018).

Parmi les rares études acoustico-perceptives chez les locuteurs de l'AL, celle de Benamrane (2013) sur les fricatives de l'arabe standard est digne de mention. Cette dernière utilise la même mesure acoustique que celle utilisée dans le présent mémoire,

c'est-à-dire l'analyse des valeurs formantiques de locuteurs de l'AL pour la description des C par rapport aux V en arabe standard. Son postulat de départ ressemble à celui de la présente recherche, à savoir que le système vocalique est plus riche que le système consonantique en arabe standard ou en AL. Cependant, elle étudie seulement l'arabe standard sans lien avec une L2.

Ammar (2018) a étudié la perception et la production des V orales en FR par de jeunes apprenants tunisiens. Elle confirme, dans son étude, que la L1 a une grande influence sur la perception et la production. Cette influence apparaît, selon elle, en perception dans la confusion des phonèmes /a-/ɛ/, /u-/o/ et /e-/ɛ/. Elle explique ces résultats par le *Perceptual Assimilation Model* (modèle PAM) de Best (1995), qui indique que des sons en L2 semblables peuvent être considérés comme appartenant à la même catégorie L1, ou par la théorie de Kuhl *et al.* (2008), qui postule qu'un prototype L1 exerce l'effet d'un aimant attractif, attirant vers lui les sons L2 considérés comme des allophones des sons la L1. Également, en production, cette influence se fait sentir par le rapprochement de valeurs acoustiques de certaines V, par exemple les /y/ qui tendent vers le [i], les /o/ qui se rapprochent du [u], par le chevauchement des espaces acoustiques entre V en L1 et L2, la confusion entre /e/ et /ɛ/, et, enfin, le recours aux caractéristiques phonétiques de la L1 dans la production en L2.

À partir du *Speech Learning Model* (modèle SLM) de Flege (1995), Ammar (2018) affirme aussi dans sa recherche que la perception et la production des sons de la L2 sont conditionnées par les similarités et les divergences des sons en L1, car elle constate que, plus les phonèmes de la L2 sont différents de ceux de la L1, meilleure est la perception, tandis que, plus les phonèmes L1/L2 sont acoustiquement proches, moins bonnes sont la perception et la production en L2.

La question abordée dans l'étude d'Ammar (2018) se rapproche de la question dont traite le présent mémoire. Ce sont particulièrement les relations qu'entretiennent les V [ɛ, y, e, œ, o, ɔ, ø] du FR, considérées comme V cibles dans la présente étude, et les V [i, i:, æ, æ:, a, a:, u, u:] du tunisien ([i, i:, a, a:, u, u:] pour l'AL) qui permettent à Ammar (2018) d'arriver aux conclusions mentionnées précédemment. Cependant, la différence réside dans l'objectif de l'étude, qui, dans son cas, est directement dirigé vers les difficultés phonétiques d'apprentissage des néo-apprenants (enfant de 8-9 ans), tandis que, dans le présent mémoire, il s'agit de la variation phonétique en L2 chez les adultes.

Brasseur (2019), dans son étude de l'affrication en français québécois, utilise la production de séquences consonantiques et vocaliques de locuteurs montréalais venant de quatre origines différentes (Québec, France, Algérie et Haïti). Dans cette étude, la chercheuse affirme que l'affrication est perçue chez tous les groupes de participants. Selon elle, l'affrication ne provient pas de la coarticulation. Il s'agit plutôt d'une réalisation qui découle de la diminution de la vitesse de déplacement de l'articulateur ou de l'atteinte d'une cible articulaire. Un point pertinent à la présente recherche ressort de l'étude de Brasseur (2019). Parmi les participants de son étude, il se trouve des locuteurs adultes nés en Algérie ayant comme L1 l'AL (deux locuteurs) et le tamazight, plus précisément le kabyle (huit locuteurs) chez qui a été perçue l'affrication, ce qui veut dire que, même au-delà d'un supposé âge critique, la production d'une variation phonétique est réalisable.

Barkat (2000) a réalisé une recherche acoustique ayant pour objectif l'identification automatique des parlers arabes par zones géographiques. Elle se base, dans son étude, sur la distribution des segments vocaliques et la réalisation de l'opposition de durée vocalique, dans le but de faire la distinction entre les parlers maghrébins (marocain, AL et tunisien) et orientaux (syrien, jordanien et libanais). Selon elle, les parlers

maghrébins privilégient la génération de V centrales et les parlers orientaux préfèrent les positions périphériques. Par conséquent, elle conclut qu'il est possible de discriminer les parlers maghrébins des parlers orientaux.

Dans son travail, Barkat (2000) présente les systèmes vocaliques des parlers maghrébins et orientaux contenant beaucoup de V (six pour l'AL, cinq pour le marocain, neuf pour le tunisien, huit pour le jordanien, huit pour le syrien et six pour le libanais), sans, toutefois, dire s'il s'agit de catégories phonétiques ou phonologiques.

Selon Barkat (2000), le système vocalique de l'AL est composé de six V /i :/, /ə/, /æ/, /æ :/, /a :/ et /u :/⁷. Or, il n'est pas possible, dans le présent mémoire, d'utiliser sa description des V comme V de références, car, d'une part, elle ne donne pas de preuves tangibles permettant de les utiliser comme catégories phonologiques et, d'autre part, le nombre restreint des participants (six pour les parlers maghrébins) ne permet pas de parler de catégories phonétiques non plus. Il est néanmoins important d'essayer de voir si la description du trapèze vocalique de l'AL a changé ou est le même que celui décrit dans la littérature.

Al-Tamimi (2007) a réalisé une étude approfondie des V de l'arabe marocain et de l'arabe jordanien, intitulée *Indices dynamiques et perception des voyelles : étude translinguistique en arabe dialectal et en français*. Il aborde deux angles différents dans son étude, à savoir une description de la production et de la perception des V (arabe marocain et jordanien et FR) sous des représentations statiques et dynamiques (l'analyse des effets coarticulatoires des C adjacentes sur les V). Ainsi, il revient sur le postulat des grammairiens arabes disant qu'une V ne peut exister sans association à

⁷ Certes, Barkat (2000) ne précise pas, dans son travail, s'il s'agit de catégorie phonétique ou phonologique, mais, par respect au texte original, les mêmes symboles sont utilisés.

une C ou à un coup de glotte. À partir de là, il fait, entre autres, une comparaison entre l'arabe et le FR afin d'étudier les effets morphophonologiques sur le statut des V dans les deux langues et pour connaître le rôle de la densité des systèmes sur l'organisation des V dans l'espace vocalique.

À partir des paramètres statiques, Al-Tamimi (2007) montre que l'espace vocalique des trois V /i, a, u/ est significativement plus grand en FR par rapport à celui de l'arabe marocain et de l'arabe jordanien. À partir des paramètres dynamiques, il montre que plus un système vocalique d'une langue a de V, plus la réalisation correspondrait à une forme hyperarticulée.

Dans cette étude, où la production des V est réalisée dans trois contextes, soit mot, syllabe et en isolation, Al-Tamimi (2007) constate que les espaces vocaliques de l'arabe marocain et du FR sont significativement plus grands en isolation qu'en syllabe et encore plus grand en mot. Pour l'arabe jordanien, le résultat est le même. Ainsi, il confirme que la quantité d'information contextuelle contenue dans le signal acoustique a un effet sur la réalisation invariante des V.

En ce qui concerne la perception, Al-Tamimi (2007) constate que, dans la catégorisation des espaces vocaliques, les participants marocains perçoivent bien les V longues, mais les V brèves ne sont pas catégorisées, car ils les confondent et ne peuvent pas en choisir une. Pour les participants jordanien, il est plutôt question de confusion entre les V brèves et les deux V longues, par exemple entre /i, u/ et /e:, o:/.

La recherche d'Al-Tamimi (2007) montre que l'espace perceptif en dynamique et en statique de l'arabe marocain est plus petit que celui de l'arabe jordanien et, à son tour,

ce dernier est aussi plus petit que celui du FR, ce qui confirme ainsi l'hypothèse selon laquelle la densité de l'espace vocalique a un effet sur la taille de l'espace vocalique.

En comparant la perception et la production dans chacune des langues (marocain, arabe jordanien et FR, chaque langue avec elle-même), Al-Tamimi (2007) soutient que les résultats sont homogènes. Il montre que la taille acoustico-perceptive de l'espace vocalique en FR est significativement plus grande que celle de l'arabe jordanien, qui à son tour est significativement plus grande que celui de l'arabe marocain.

Enfin, malgré les conclusions de son étude, Al-Tamimi (2007) souligne l'importance d'effectuer d'autres tests perceptifs pour évaluer le statut phonologique des V brèves et longues de l'arabe et d'étudier la variabilité des stratégies individuelles en production et en perception.

1.7 Objectifs de recherche

Les recherches antérieures ont étudié ces V sous des angles différents. D'abord, dès qu'il s'agit d'études de la production et de la perception phonétique du FR comme L2 chez des locuteurs qui ont l'AL (et/ou l'arabe) comme L1, elles sont très souvent réalisées dans un cadre d'apprentissage d'une L2 chez les enfants (Ammar, 2018; Solier, 2019). Ensuite, quand ces V de l'AL (et/ou de l'arabe) sont bien décrites de manière acoustico-perceptive, il s'agit d'une description d'une L1 seule (par exemple l'AL) (Benamrane, 2013) ou en comparaison avec d'autres productions et perceptions en L1 (arabe marocain, jordanien, FR) (Barkat, 2000; Al-Tamimi 2007).

Le présent mémoire se veut une étude acoustico-perceptive qui décrit les V orales de l'AL sous un autre angle que celui déjà proposé dans la littérature. L'objectif est de décrire le système vocalique de l'AL et du FR chez des locuteurs de l'AL. Plus précisément, il s'agit de décrire la production et la perception des V du FR [i, a, u] similaires aux V de l'AL [i, a, u] et des V du FR [ɛ, y, e, œ, o, ɔ, ø] différentes des V de l'AL chez des locuteurs adultes. Par des tests de production et de perception utilisant des stimuli synthétiques contrôlés, le rôle joué par la L1 (l'AL) dans la production et la perception de la L2 est évalué. Les variables liées au nombre d'années d'exposition à la L2 de même que les années passées au Québec et le niveau de connaissance de la L2 sont également examinées.

CHAPITRE II

CADRE THÉORIQUE

2.1 Introduction

La production de la parole étant fortement liée à la perception (Perkell *et al.*, 2004), une étude de la production des systèmes vocaliques en situation de multilinguisme nécessite d'aborder la question perceptive également. Toutefois, il est à noter que même si des liens entre la production et la perception ont été établis, certaines études les remettent en question. Quoiqu'il en soit, l'existence de ces liens ne doit pas amener à conclure qu'il s'agit automatiquement d'une relation de causalité.

Différents modèles théoriques ont été proposés afin de rendre compte de la perception des locuteurs non natifs. En ce qui concerne le présent mémoire, les théories et modèles les plus cités en littérature et ceux qui sont les plus pertinents sont présentés dans les prochaines sections. Plus particulièrement, il est d'abord question de la théorie de la surdité phonologique de Troubetzkoy (1939/1976). Ensuite, le modèle *Native Magnet Language* (NLM) de Kuhl (1992, 1994), qui a plus tard été amélioré (NLM-Expanded, Kuhl *et al.*, 2008) est présenté, tout comme le PAM en L2 de Best (1994, 1995; Best et Tyler, 2007) et le SLM de Flege (1995). Enfin, le *Second Language Linguistic Perception Model* (L2LPM) d'Escudero Neyra (2005, 2009) et de van Leussen et

Escudero Neyra (2015) est décrit. Des hypothèses en lien avec ces théories et modèles sont également émises tout au long du chapitre.

2.2 Les modèles de la perception de la parole en L2

2.2.1 La surdité phonologique de Troubetzkoy

Le premier à évoquer la surdité phonologique est Polivanov (1931). Ce dernier mentionne que :

Les phonèmes et les autres représentations phonologiques élémentaires de notre langue maternelle [...] se trouvent si étroitement liés avec notre activité perceptive que, même en percevant des mots (ou phrases) d'une langue avec un autre système phonologique tout diff rent, nous sommes enclins à décomposer ces mots en des représentations phonologiques propres à notre langue maternelle. (Polivanov, 1931, p. 79-80)

Quelques années plus tard, Troubetzkoy (1939/1976) reprend, puis développe cette idée avec ce qu'il appelle le crible phonologique. Cette théorie parle d'un système phonique de la langue maternelle, spontanément acquis durant les premiers temps d'apprentissage (Magnen, Billi res et Gaillard, 2005). De ce fait, les sons d'une langue étrangère L2 sont perçus et interprétés sur la base du système sonore de la langue maternelle L1, ce qui constitue ce que Troubetzkoy (1939/1976) appelle le crible phonologique.

 tant donné que ce modèle suppose qu'un locuteur non natif se base sur des représentations phonologiques de sa L1 pour percevoir une L2, cela veut dire que ces derniers seront « déformés » et, finalement, prononcés différemment.

Dans le cadre du présent mémoire, la théorie de la surdité phonologique prédirait que la perception des V cibles /à, y, e,  , à, o, ɔ, à/ du FR serait influencée par le système phonologique de la L1 des participants, l'AL.

2.2.2 L'aimant perceptif (*Native Magnet Language* et *Native Magnet Language-Expanded* de Kuhl)

Kuhl (1991, 1992, 1994) et Kuhl *et al.* (2008) reprennent la notion de structure des catégories pour parler du développement des catégories phonologiques de la L1, qui seraient en quelque sorte la cause des difficultés perceptives des phonèmes chez les non natifs. Le développement de ces catégories commencerait chez les bébés, qui, grâce à un traitement auditif général, pourraient discriminer tous les sons du langage. Ainsi, à la suite du contact permanent aux phonèmes qui les entourent, les bébés, en grandissant, finiraient par se construire une représentation phonétique/phonologique basée sur leur L1. Ensuite, un modèle/prototype serait généré pour chaque catégorie phonologique. Enfin, ce modèle/prototype aurait le rôle d'un « aimant » qui exerce un effet d'attraction perceptive sur les sons qui les entourent dans l'espace acoustique.

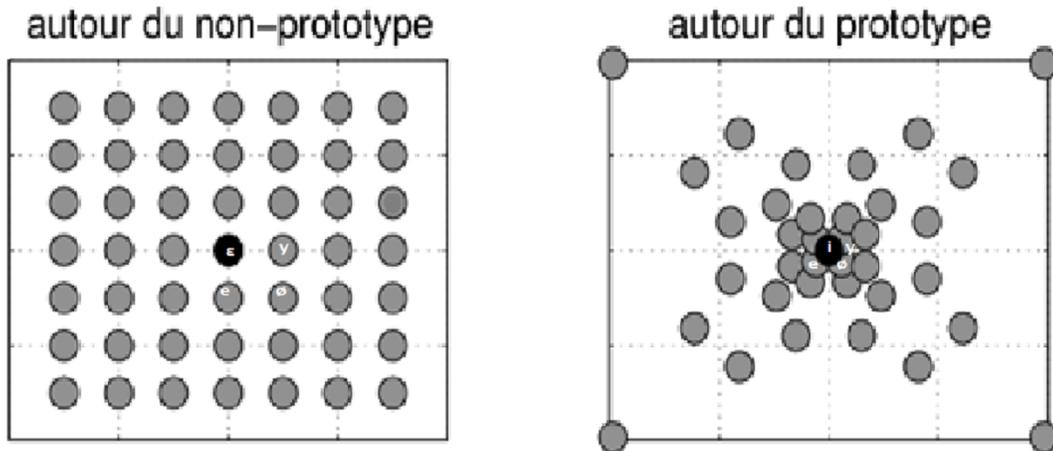


Figure 2.1 Représentations schématiques des distances perçues autour d'une voyelle non-prototype et autour d'une voyelle prototype (le non-prototype et le prototype sont tous les deux représentés en noir), tirées et adaptées de Nguyen (2005)

Ainsi, les phonèmes d'une L2 qui se rapprochent le plus des prototypes d'une L1 seraient plus difficiles à discriminer à cause de l'effet attractif de l'aimant. Autrement dit, la figure 2.1 montre une distance perçue autour d'une V non-prototype (schéma de gauche) stable et éloignée (par exemple la distance entre la V du FR / ϵ / et les V / e /, / \emptyset / et / y / chez un natif). À l'inverse, la distance perçue autour d'une voyelle prototype serait assimilée aux prototypes de la L1 en raison de la force attractive de l'aimant dans l'espace acoustique (schéma de droite) (par exemple la distance entre la V de l'AL / i / et les V / e /, / \emptyset / et / y / chez un locuteur non natif). De ce fait, la différence entre les exemplaires proches des prototypes serait plus difficile à percevoir que les différences acoustiquement équivalentes entre des exemplaires éloignés des prototypes.

En ce qui concerne le présent mémoire, cette théorie pourrait prédire que les assimilations faites entre la L2 et la L1, par exemple l'assimilation du [y] ou du [e] de la L2 au [i] de la L1, serait imputable à la force attractive exercée par le phonème de la L1 sur le phonème de la L2.

2.2.3 Le modèle d'assimilation perceptive de Best

Le modèle d'assimilation perceptive (MAssP) de Best (1995) s'inspire des théories écologiques de la perception, qui postulent que les sons de la parole sont perçus sans passer par les représentations mentales de ces sons. De ce fait, à partir des gestes articulatoires de l'interlocuteur, il serait possible d'extraire l'information linguistique nécessaire (Best *et al.*, 2001).

Dans le MAssP de Best (1995), les phonèmes d'une L2 sont perçus en fonction de leurs similarités et de leurs différences avec les phonèmes d'une L1. Ces différences et similarités entre L1 et L2 sont perceptibles au niveau du lieu d'articulation et du degré de constriction. Dans un cas de similarité, un phonème en L2 est assimilé à une catégorie de phonèmes en L1. Une V de l'anglais perçue par des francophones, par exemple /ɪ/ identifiée comme /i/, illustre ce cas. Dans un cas de différence, il n'y a pas de ressemblance suffisante entre un phonème en L2 et un phonème en L1. Le phonème en L2 n'est assimilé à aucune catégorie de phonème en L1, comme c'est le cas, par exemple, de la V rhotique /ɚ/ de l'anglais d'Amérique du Nord, qui est difficilement assimilable à un phonème du FR (Mellet, 2013).

L'assimilation perceptive permet de prédire la performance des apprenants d'une L2 à distinguer les paires minimales. Par exemple, en FR, deux V, soit [i] et [e], pourraient avoir une fonction contrastive (par exemple « les prix », « les prés »). Best (1995) parle de plusieurs types d'assimilation des contrastes :

- 1) Assimilation à deux catégories, où deux sons L2 sont assimilés à deux catégories L1 différentes;

- 2) Différence dans la qualité au sein de la catégorie, où les deux sons L2 sont assimilés aux mêmes catégories L1, mais avec une qualité d'ajustement variable;
- 3) Assimilation à une seule catégorie, où les deux sons L2 sont assimilés à une catégorie et sont perçus comme exemplaires ou acceptables;
- 4) Non-catégorisation, où un son L2 est assimilé à une catégorie L1, mais l'autre ne l'est pas;
- 5) Assimilation sans catégorie, où aucun des sons L2 n'est assimilé dans l'une des catégories L1.

Parmi ces derniers, quatre sont pertinents à la présente étude :

- 1) Assimilation à deux catégories : les deux phonèmes du contraste d'une L2 sont assimilés à deux catégories différentes de la L1, par exemple les V /a/ et /ɒ/ de l'anglais qui sont identifiées aux phonèmes du FR /a/ et /ɔ/.
- 2) Différence dans la qualité au sein de la catégorie : les deux phonèmes en L2 sont assimilés à la même catégorie de la L1, mais l'un des phonèmes est considéré comme plus prototypique que l'autre, par exemple les V anglaises /ɜ/ et /ʌ/ sont assimilées le plus souvent à la V /ø/ par les francophones, où /ʌ/ est considérée comme un meilleur exemplaire de la catégorie /ø/ que /ɜ/ (Mellet, 2013).
- 3) Assimilation à une seule catégorie : les deux phonèmes d'une L2 sont assimilés au même phonème en L1, par exemple les V /i/ et /e/ de l'anglais sont identifiées comme /i/ par les locuteurs francophones (voir la figure 2.2).
- 5) Non assimilable : les deux phonèmes existent en dehors de l'espace phonétique du locuteur de la L1.

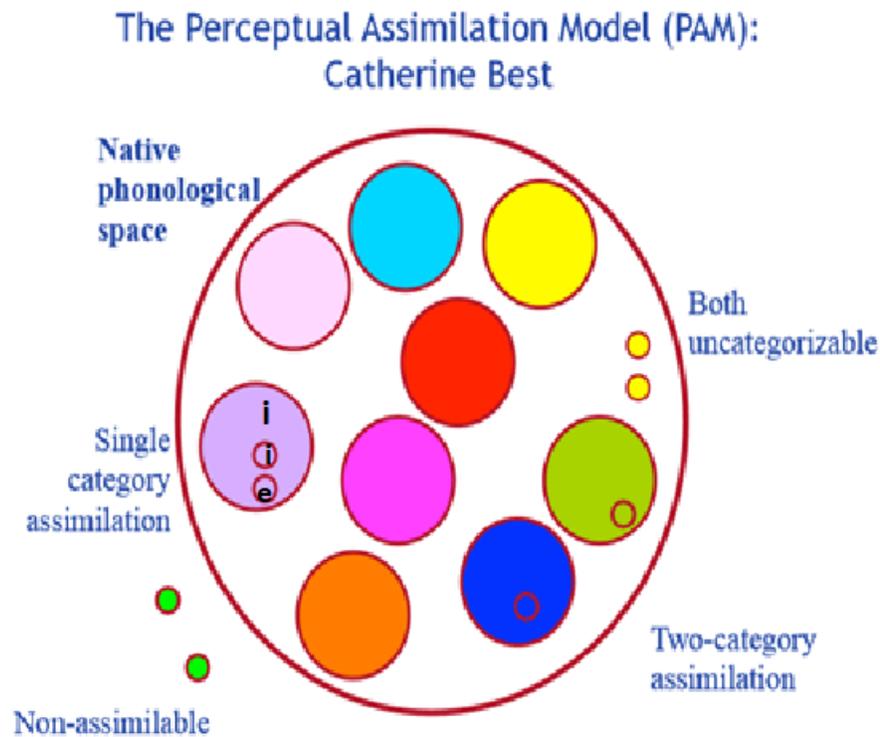


Figure 2.2 Représentation de l'assimilation des contrastes non natifs selon le modèle d'assimilation perceptive de Best (1995), tirée et adaptée de Shen (2019)

Selon la figure 2.2 précédente, qui présente le MAssP, la perception est analysée selon la similarité et la différence entre les phonèmes d'une L1 et d'une L2. En résumé, plus le son en L2 est similaire à celui en L1, plus il serait difficile à apprendre, donc à produire, et plus le son en L2 est différent de celui en L1, plus il serait placé dans des catégories différentes.

2.2.4 Le modèle d'apprentissage de la parole de Flege

Le SLM (Flege, 1995) a été créé à partir des résultats de différentes études de production et de perception. Flege (1995) postule qu'au cours de l'acquisition de la L1,

l'enfant crée des représentations mentales pour les catégories phonétiques et ensuite phonologiques. Il soutient aussi que ces représentations mentales des catégories des sons dans l'apprentissage de la L1 seront utilisées dans l'apprentissage de la L2. De ce fait, les caractéristiques spécifiques des sons de la L1 sont conservées dans les représentations de la mémoire à long terme pour enfin se concrétiser en production (Flege, 1995).

Le modèle d'apprentissage de la parole de Flege (1995) s'intéresse à la perception des phonèmes isolés. Ce modèle se concentre beaucoup plus sur l'acquisition d'une L2. Flege (1995) émet plusieurs hypothèses. Parmi celles-ci, huit sont pertinentes pour la présente étude :

- 1) La perception d'un phonème en L2 est directement mise en relation avec l'allophone le plus similaire en L1;
- 2) Une nouvelle catégorie de phonème pourrait être créée si le locuteur fait la différence entre le son en L2 et l'allophone en L1;
- 3) La nouvelle catégorie phonétique d'une L2 qui pourrait être créée par un locuteur serait différente de la catégorie des locuteurs natifs;
- 4) La relation entre les sons en L1 et L2 opère à un niveau allophonique, c'est-à-dire contextuel, plutôt qu'à un niveau phonémique plus abstrait;
- 5) Plus la différence phonétique perçue est importante, plus il y a de chance pour que les sons soient discriminés. De ce fait, les sons en L2 les plus difficiles à discriminer sont ceux qui sont perçus comme similaires aux sons en L1;
- 6) Plus l'âge d'acquisition augmente, plus il sera difficile de percevoir les différences phonétiques entre les sons en L1 et L2;
- 7) Une seule catégorie phonétique sera utilisée pour traiter des sons en L1 et L2 qui sont perçus comme similaires;
- 8) La production dépend en quelque sorte de la perception, étant donné que

produire un phonème en L2 viendrait directement de la perception des représentations rattachées à la catégorie phonétique.

Cette théorie permet de vérifier si un son en L1 (ici AL) est associé à un son en L2 (ici FR) dans l'espace acoustico-perceptif.

2.2.5 Le *Second Language Linguistic Perception Model* d'Escudero Neyra

Selon le L2LPM d'Escudero Neyra (2005, 2009) et de van Leussen et Escudero Neyra (2015), l'apprentissage de la L2 dépend de l'acquisition de la L1, car ce sont les différences et les similitudes acoustiques des sons entre L1 et L2 qui prédisent le développement de l'acquisition de la L2.

Le L2LPM prédit que le processus d'apprentissage se déroule en trois grandes étapes, soit initiale, développementale et finale, qui se décomposent en cinq phases méthodologiques, soit la perception optimale L1 et L2, l'état initial, la tâche d'apprentissage, le développement et l'état final [traduction libre] (Colantoni *et al.*, 2015), comme le montre la figure 2.3.

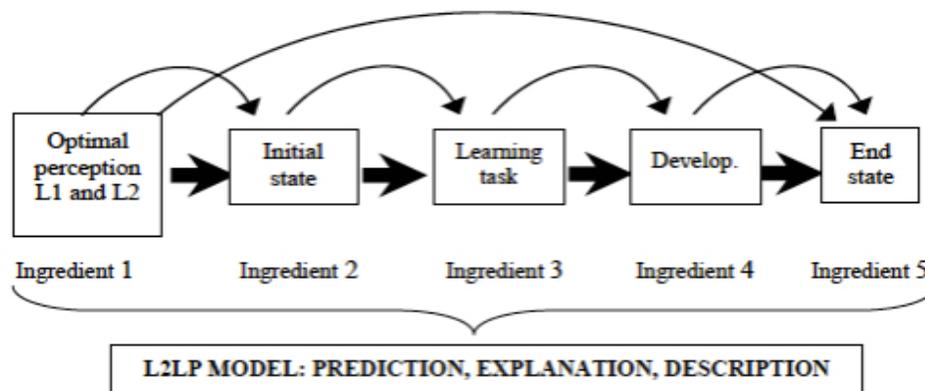


Figure 2.3 Étapes et ingrédients du *Second Language Linguistic Perception Model* (Escudero Neyra, 2005, p. 95)

Escudero Neyra (2005, 2009) et van Leussen et Escudero Neyra (2015) décrivent ces cinq étapes de la manière suivante :

- 1) Perception optimale L1 et L2 (*Optimal L1 and Target L2*) : ce modèle s'applique à des apprenants qui n'ont pas de problème d'audition;
- 2) État initial (*Initial state*) : point de départ de l'apprentissage L2, stade où l'apprenant utilise les catégories phonétiques et phonologiques de la L1 pour traiter les sons de la L2;
- 3) Tâche d'apprentissage (*Learning task*) : stade initial de la perception, où l'apprenant perçoit la L2 uniquement via la L1;
- 4) Développement (*Development*) : l'apprenant crée de nouveaux *mappings* perceptifs, qui mèneront à de nouvelles représentations phonologiques, ou à l'adaptation des *mappings* perceptifs déjà existants;
- 5) État final (*End state*) : l'apprenant atteint, ou non, le degré optimal de la perception d'une L2.

À partir de ces cinq étapes, trois scénarios sont proposés par Escudero Neyra (2005, 2009) et van Leussen et Escudero Neyra (2015) afin d'analyser les sons L2 :

- a) Son nouveau : se produit quand la catégorie phonologique de la L2 n'existe pas en L1. C'est le cas, par exemple, du /i/ et du /ɪ/ anglais qui sont assimilés au [i] espagnol;
- b) Sous-ensemble : apparaît lorsqu'un phonème en L2 a plus d'une catégorie phonologique en L1. C'est le cas des locuteurs natifs néerlandais apprenant l'espagnol, qui utilisent trois catégories, soit /i/, /ɪ/ et /ɛ/, pour classer deux sons espagnols, soit /i/ et /e/;
- c) Son similaire : se manifeste quand deux phonèmes L2 ont une équivalence phonologique dans la L1 d'un locuteur, mais que ces équivalents ne recouvrent pas les mêmes espaces phonémiques.

Ces trois scénarios sont résumés à la figure 2.4, tirée d'Escudero Neyra (2005, p. 124) :

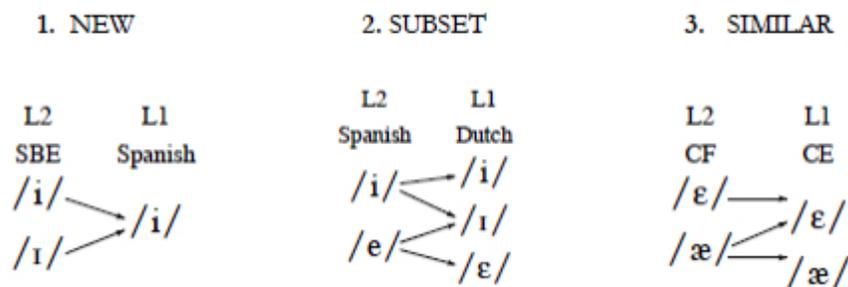


Figure 2.4 Exemples pour les trois scénarios prédits par le *Second Language Linguistic Perception Model*, tirés de Escudero Neyra (2005, p. 124)

Ces étapes et scénarios proposés par le L2LPM s'avèrent pertinents au présent mémoire, car les résultats qui sont obtenus pourraient correspondre à l'un ou plusieurs d'entre eux. Par exemple, par rapport au son nouveau, où la catégorie phonologique de la L2

n'existe pas en L1, il se pourrait que le [i] et [y], en FR, soit assimilés au [i] de l'AL. Également, en lien avec le sous-ensemble, où la L2 a plus d'une catégorie phonologique en L1, il se pourrait que les trois catégories [i], [y] et [ɛ] du FR soit classées comme [i] et [a:] en AL. Enfin, un troisième scénario pourrait aussi être plausible, dans la mesure où le [i:] de l'AL serait phonologiquement similaire et phonétiquement différent du [i] du FR.

2.3 Les modèles de la production de la parole en L2

Afin d'analyser la production de la parole en L2 dans le présent mémoire, il importe de voir les modèles psycholinguistiques de la parole. Dans un rapport L1 et L2, comme c'est le cas ici, où c'est l'AL L1 et le FR L2 qui sont analysés, il est pertinent de se pencher sur les processus de conceptualisation et de formulation de la parole en L2. Cela permet d'établir des liens entre la perception et la production chez les bilingues ou les apprenants d'une L2. Il importe aussi de s'attarder à l'aspect de l'aisance orale en L2, qui est directement liée à l'aisance cognitive des locuteurs de la L2 (Segalowitz, 2010).

Plusieurs études et modèles ont été proposés en psycholinguistique en L1, par exemple Fromkin (1971, 1973), Garrett (1975), Levelt (1983, 1989) et Levelt *et al.* (1999), et en L2, comme De Bot (1992), Kormos (2006) et Segalowitz (2010).

Étant donné que le présent mémoire étudie le lien entre la perception et la production phonétique en L1 et L2, dans les prochaines sections, il est question de trois modèles de production de la parole en L2, c'est-à-dire, en premier lieu, du modèle de De Bot (1992), en deuxième lieu, du modèle de Kormos (2006) et, enfin, du modèle de

Segalowitz (2010). Les travaux de Levelt (1983, 1989), qui ont inspiré De Bot (1992) à créer un modèle de production pour les bilingues et Kormos (2006) à créer un modèle de production à trois modules, sont également présentés.

Levelt (1983, 1989) et Levelt *et al.* (1999) ont proposé un modèle à deux systèmes pour la production de la parole en L1 : 1) Le système rhétorique (sémantico-syntaxique), où se fait la préparation conceptuelle et l'encodage grammatical du message préverbal, et 2) le système phonologique, où s'effectue la préparation des partitions phonologiques et articulatoires qui donnent forme aux concepts que le locuteur veut exprimer.

Les différentes étapes qui s'opèrent dans ce modèle et qui ont inspirées De Bot (1992) et Kormos (2006) dans leurs travaux peuvent être représentées en trois phases :

- La conceptualisation : étape de la préparation et de la planification de la transformation du concept en « message préverbal » qui passera au formulateur;
- Le formulateur : étape où la formulation du message préverbal se fait en prenant en considération les éléments grammaticaux, lexico-sémantiques, pragmatiques et phonologiques avant de passer à l'articulateur;
- L'articulateur : étape où les sons sont produits avec la transformation du message préverbal en parole.

2.3.1 Le modèle de De Bot

En s'inspirant du modèle de Levelt (1983, 1989) et de Levelt *et al.* (1999), De Bot (1992) a proposé un modèle de production de la parole pour les bilingues et les multilingues en apportant les modifications nécessaires au modèle de Levelt (1983, 1989) et de Levelt *et al.* (1999).

Selon De Bot (1992), dans une nouvelle version du modèle de production de la parole, cinq points doivent être pris en considération, à savoir :

- 1) La conscience du locuteur de l'utilisation des systèmes langagiers, de manière séparée ou mixte;
- 2) La prise en compte des influences translinguistiques;
- 3) L'utilisation de deux langues ne provoque pas une décélération de la production orale;
- 4) La différence du niveau de maîtrise des deux langues utilisées;
- 5) L'applicabilité du modèle aux multilingues.

De Bot (1992), dans son modèle, garde les mêmes étapes utilisées par Levelt (1983, 1989) et Level *et al.* (1999), soit la conceptualisation, le formulateur et l'articulateur, mais en rajoutant les éléments nécessaires pour que le nouveau modèle puisse s'appliquer aux bilingues et aux multilingues. De Bot (1992) postule qu'à l'étape de la conceptualisation, la macroplanification, qui concerne les intentions communicatives, n'est pas spécifique à une langue et que la microplanification, qui concerne la collecte des informations pour exprimer les intentions communicatives, est spécifique à une langue. À ce point, le formulateur est activé pour transformer le message préverbal en parole. À cette étape, où les éléments des deux langues (ou plus) sont stockés ensemble

ou séparément, chaque langue a un formulateur et un lexique. Enfin, l'information est transmise à l'articulateur. Selon De Bot (1992), les modèles articulatoires sont stockés dans la réserve une fois, s'ils sont identiques, et individuellement, s'ils sont différents.

Cette théorie pourrait être un outil d'explication de phénomènes produits par les participants de la présente étude, dans la mesure où les V cardinales [i, a, u] (identiques ou similaires) des deux langues, AL et FR, seraient stockées seulement une fois, et que, lors de la production ou de la perception, ce sont celles de la L1 qui seraient utilisées.

2.3.2 Le modèle de Kormos

En s'inspirant du modèle de Levelt (1989) et de Levelt *et al.* (1999), Kormos (2006) a proposé un modèle de production de la parole pour les bilingues basé sur les mêmes trois modules que Levelt (1983, 1989) et Levelt *et al.* (1999), en incluant lui aussi la conceptualisation, le formulateur et l'articulateur.

Dans ce modèle, le processus de production orale en L2 est similaire à celui en L1 : ce sont les mêmes étapes de progression qui sont utilisées. En L1 comme en L2 (à un niveau avancé), un input donné pourrait déclencher les processus d'encodage, c'est-à-dire que l'activation d'une syllabe pourrait provoquer le commencement de l'articulation dans l'articulateur. Kormos (2006) donne comme exemple le concept « mère » qui active également « père » et « enfant ». Les mêmes concepts sont aussi activés en L2 (par exemple en AL dans le cas du présent mémoire), *baba*, *yema* et *d-rari*.

La différence entre le modèle de Kormos (2006) et celui de Levelt (1989) et Levelt *et al.* (1999) réside principalement dans la mémoire à long terme que Levelt (1989) et Levelt *et al.* (1999) divisent en trois types de connaissance : connaissances du monde extérieur et intérieur, lexique mental et syllabaire. Kormos (2006) propose plutôt un même espace de stockage pour la L1 et la L2, comprenant toutes les connaissances, expériences et apprentissages.

La mémoire à long terme proposée par Kormos (2006) comprend quatre composantes :

- 1) La mémoire épisodique, qui comporte les souvenirs et événements vécus;
- 2) La mémoire sémantique, qui comporte les connaissances encyclopédiques, le lexique mental, ainsi que les concepts linguistiques et non linguistiques;
- 3) Le syllabaire, qui est le modèle utilisé pour produire des syllabes;
- 4) La réserve des connaissances déclaratives, qui stocke les règles de la L2.

À ce même espace de stockage de lemmes et de lexèmes de la L1 et de la L2 s'ajoute une composante tout à fait nouvelle par rapport aux autres modèles, soit la réserve des connaissances déclaratives des règles de la L2. Cette dernière, contrairement aux règles implicitement apprises de la L1, est censée comporter les règles grammaticales et phonologiques explicitement apprises de la L2.

Kormos (2006) fait allusion, dans son étude, au son similaire de Flege (1987). Elle cite ce dernier pour parler de la fréquente assimilation des sons L2 aux sons L1 des apprenants débutants. Kormos (2006) essaye ainsi de montrer que les apprenants L2 se basent beaucoup plus sur la L1 que les bilingues, ce qui expliquerait le transfert régulier des sons et des règles syntaxiques de la L1 afin de communiquer en L2. Si ce modèle montre que les locuteurs L2 se servent de la L1 au moment où ils ne sont pas encore

tout à fait bilingues, cela pourrait expliquer, dans le présent mémoire, le recours à l'AL dans la production du FR. La production orale en L2 est, en quelque sorte, définie par l'aisance orale, qui est directement liée à l'aisance cognitive dont parle Segalowitz (2010).

2.3.3 Le modèle de Segalowitz

En prenant en considération les modèles de Levelt (1983, 1989), Levelt *et al.* (1999) et De Bot (1992) présentés précédemment, Segalowitz (2010) s'est dirigé vers l'aspect cognitif de l'aisance en L2. Il évoque la notion d'aisance à l'oral représentée comme la résultante d'un système dynamique relié par des facteurs sociolinguistiques, psycholinguistiques et psychologiques.

Le modèle de Segalowitz (2010) parle de l'influence de plusieurs facteurs sur la production orale en L2. Parmi ces facteurs, quatre sont pertinents pour le présent mémoire :

- 1) L'aisance cognitive (*cognitive fluency*), qui concerne la vitesse du traitement et l'accès lexical qui permet d'exprimer des sens conformes aux normes psychosociales et sociolinguistiques;
- 2) L'aisance perçue (*perceived fluency*), qui concerne la perception individuelle des discours par les locuteurs selon leur niveau de fréquence d'exposition et d'utilisation de la L2;
- 3) L'aisance d'énonciation (*utterance fluency*), qui concerne le débit de parole, qui est lié aux mesures de la vitesse et de la longueur moyenne de l'énoncé, plus précisément aux ruptures dans un discours continu, aux mesures liées aux

ruptures, c'est-à-dire le débit et la densité du discours, et, enfin, les reformulations ou les répétitions dans le discours;

- 4) La motivation à communiquer, qui est reliée à la volonté de faire passer des messages en L2.

Le modèle de Segalowitz permet, dans le présent mémoire, de mieux cerner la relation entre la perception et la production phonétique L1/L2, plus précisément, de voir si le facteur de l'aisance de la perception du FR influence la production orale de l'AL.

2.4 Questions de recherche

À la lumière de la revue des études antérieures sur la production et la perception en L2, plusieurs questions apparaissent pertinentes à la présente étude :

- 1) Est-ce que les caractéristiques acoustiques utilisées dans la production et la perception des V cardinales [i, a, u] du FR (ici L2) se rapprochent des V [i, a, u, i:, a:, u:] de l'AL (ici L1)?
- 2) Est-ce que les positions relatives dans l'espace acoustico-perceptif des V [i, a, u] du FR (ici L2) se rapprochent de celles des V brèves [i, a, u] et/ou longues [i:, a:, u:] de l'AL (ici L1)?
- 3) Est-ce que l'espace acoustico-perceptif occupé par les V cibles [ɛ, y, e, œ, o, ɔ, ø] du FR (ici L2) se distingue ou chevauche l'espace acoustico-perceptif des V [i, a, u, i:, a:, u:] de l'AL (ici L1)?
- 4) Est-ce que la perception des locuteurs non natifs des V du FR produites par des locuteurs natifs influence la production des V de ces mêmes locuteurs non natifs?

- 5) Est-ce que les facteurs de niveau de langue, de durée (nombre d'années passées au Québec) et de l'âge d'exposition au français ont une influence sur la production et la perception en L2?

Des hypothèses en lien avec les questions de recherche émergent également :

- a) Les V cardinales [i, a, u] du FR (ici L2) produites et perçues par les locuteurs de l'AL seraient similaires aux V cardinales [i, a, u, i:, a:, u:] de l'AL (ici L1) (Flege, 1995; Escudero Neyra, 2005, 2009; van Leussen et Escudero Neyra, 2015).
- b) L'espace acoustico-perceptif occupé par les V cibles [ɛ, y, e, œ, o, ɔ, ø] du FR (ici L2) chevaucherait l'espace acoustico-perceptif des V [i, a, u, i:, a:, u:] de l'AL (ici L1) (Best, 1995; Flege, 1995).
- c) Les V cibles [ɛ, y, e, a, œ, o, ɔ, ø] du FR (ici L2) perçues par les locuteurs de l'AL seraient attirées par la force attractive des V modèles/prototypes [i, a, u, i:, a:, u:] de l'AL (ici L1) (Kuhl, 1991, 1992, 1994; Kuhl *et al.*, 2008).
- d) Les V [i, ɛ, y, e, a, œ, o, ɔ, u] du FR (ici L2) perçues par les locuteurs de l'AL seraient différentes de ces mêmes V perçues par un locuteur natif (Troubetzkoy, 1939/1976).
- e) Plus la perception en FR L2 se rapproche de la perception de locuteurs natifs du FR, plus la production en FR L2 se rapprochera elle aussi de la production de locuteurs natifs du FR.
- f) Plus le niveau de connaissance du FR (ici L2) est élevé, plus les V produites se rapprocheront des positions typiques de ces V chez le locuteur natif (Kormos, 2006).

CHAPITRE III

MÉTHODE

3.1 Introduction

Afin de mener à bien la présente recherche, une méthode issue de la phonétique expérimentale est adoptée. Celle-ci est décrite de manière détaillée dans le présent chapitre. Elle permet, entre autres, de vérifier les hypothèses relatives à l'identification des V orales de l'AL et du FR par les participants, à la production des V orales de l'AL et du FR et des liens entre elles. Également, les participants font l'objet d'une description, ainsi que le corpus et la procédure expérimentale. La cueillette des données de perception et des données de production est aussi détaillée.

3.2 Les participants

Le recrutement des participants locuteurs de l'AL s'est fait grâce à un accès facile à la communauté algérienne établie à Montréal et à une annonce publiée sur le réseau social Facebook, plus particulièrement sur la page Algérien de Montréal. Les critères d'inclusion sont les suivants :

- Être âgé de 18 à 40 ans
- Être de sexe masculin
- Avoir grandi en Algérie (cela inclut d'avoir été scolarisé en Algérie)
- Avoir l'AL comme L1
- Vivre depuis au moins une année à Montréal

Une fiche (voir Annexe A) comprenant ces informations pour chaque participant a été constituée. Plus précisément, celle-ci contient les informations sur l'âge, le sexe, le pays d'origine, la date d'arrivée au Québec, la scolarité, la L1, les langues utilisées et l'âge de leur apprentissage. Il a été décidé de s'en tenir à des hommes afin de limiter le nombre de variables testées. Aussi, compte tenu de la voix plus basse des hommes, la détection de formants sur le signal acoustique est facilitée.

3.2.1 Le profil des participants

Quinze locuteurs francophones bilingues de sexe masculin, âgés de 20 à 40 ans, ont participé à cette étude. Tous les participants sont des locuteurs natifs de l'AL et ont le FR comme L2. L'âge du début de l'apprentissage de la L2 varie de 4 à 10 ans. Les participants sont des immigrants qui résident à Montréal, avec des statuts différents (étudiants ou travailleurs qualifiés) et leur durée d'établissement varie d'une année à huit ans. Le tableau 3.1 résume les caractéristiques des participants.

Tableau 3.1 Information sur l'âge, les années passées au Québec et l'âge du début de l'apprentissage de la L2 (français) des participants avec la moyenne et l'écart type

Participants	Âge (ans)	Années au Québec	Âge du début de l'apprentissage du FR
P1	32	2	9
P2	32	5	4
P3	31	4	4
P4	27	1	9
P5	39	8	5
P6	36	2	8
P7	28	3	5
P8	26	2	5
P9	19	1	4
P10	25	1	8
P11	25	2	7
P12	19	3	4
P13	28	8	7
P14	28	2	9
P15	29	3	10
Moy (σ)	28 (5)	3 (2)	6 (2)

Les trois variables du tableau 3.1 ont été prises en compte comme variables aléatoires lors de l'analyse des résultats, mais aucune n'a été reliée à un effet significatif. Elles sont aussi hautement corrélées aux résultats du test de maîtrise du français (décrit à la *section 3.3 Le test de français* suivante). Afin de simplifier les modèles, il a été décidé de ne pas intégrer les variables du tableau 3.1 précédent, mais plutôt de se concentrer sur la variable « connaissance du français » (détaillée à la *section 3.3 Le test de français*) (voir *Chapitre IV Résultats*).

3.3 Le test de français

Les participants ont passé, à la fin des tâches de production et de perception, un test de FR qui permet de mieux connaître leur niveau de langue. Le test permet de déterminer le degré de connaissance des participants selon quatre niveaux :

- A1 (niveau débutant) : comprendre et utiliser des expressions familières;
- A2 (niveau intermédiaire) : comprendre des phrases isolées et des expressions fréquemment utilisées en relation avec des domaines de l'environnement quotidien;
- B1 (niveau intermédiaire avancé) : comprendre les points essentiels d'une discussion quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de choses familières au travail, à l'école, aux loisirs, etc.;
- B2 (niveau avancé) : comprendre le contenu essentiel de sujets concrets ou abstraits dans un texte complexe.

Ce test est réalisé avec France Éducation International, qui est un opérateur chargé des certifications pour le ministère de l'Éducation française. C'est ce dernier qui s'occupe des diplômes et tests de langue française, comme le diplôme initial de langue française (DILF), le diplôme d'études en langue française (DELFF), le diplôme approfondi de langue française (DALF) et le test de connaissance du français (TCF). Le test utilisé dans cette étude est disponible gratuitement en ligne⁸ (voir annexe B).

⁸ <https://savoirs.rfi.fr/fr/testez-votre-niveau-de-francais>

Au plan oral, ce test permet de caractériser la compétence phonétique/phonologique, chaque niveau étant associé à différents degrés de compétence orale, comme le montre le tableau 3.2. Les résultats obtenus par chacun des participants sont présentés au tableau 3.3.

Tableau 3.2 Compétence phonologique (niveau de français) selon le Cadre européen commun de référence pour les langues du Conseil de l'Europe (2003)

MAÎTRISE DU SYSTÈME PHONOLOGIQUE	
B2	A acquis une prononciation et une intonation claires et naturelles.
B1	La prononciation est clairement intelligible même si un accent étranger est quelquefois perceptible et si des erreurs de prononciation proviennent occasionnellement.
A2	La prononciation est en général suffisamment claire pour être comprise malgré un net accent étranger, mais l'interlocuteur devra parfois faire répéter.
A1	La prononciation d'un répertoire très limité d'expressions et de mots mémorisés est compréhensible avec quelque effort pour un locuteur natif habitué aux locuteurs du groupe linguistique de l'apprenant/utilisateur.

Le niveau de français de chacun des participants est présenté au tableau 3.3 :

Tableau 3.3 Compétence phonologique (niveau de français) pour chacun des participants recrutés

Participants	Niveau de français
P1	A2
P2	A2
P3	A2
P4	A1
P5	A1
P6	A2
P7	B1
P8	A2
P9	B1
P10	A1
P11	A2
P12	B1
P13	A1
P14	A1
P15	A2

3.4 Les tâches de perception des voyelles de l'algérien et du français

Chacun des participants a d'abord effectué deux tâches d'identification perceptive de V, l'une en AL, et l'autre, en FR, à partir des 38 stimuli de synthèse.

3.4.1 Les stimuli

Trente-huit stimuli de synthèse ont été générés par le modèle articulatoire-acoustique *Variable Linear Acoustic Model* de Ménard *et al.* (2004). Les stimuli sont des V à cinq formants qui couvrent l'ensemble de l'espace vocalique maximal pour un homme adulte, comme le montre la figure 3.1. D'une durée de 600 ms, ces V sont générées

par des contours de fréquence fondamentale et d'intensité extraits de V naturelles. Ces stimuli ont été utilisés dans des études phonétiques antérieures (par exemple Ménard *et al.*, 2004). Il est à noter que les dimensions acoustiques F1 et F2 sont les corrélats des dimensions articulaires respectivement d'aperture (plus une V est ouverte, plus la valeur de F1 est élevée) et de lieu d'articulation/arrondissement (plus une V est antérieure et/ou non arrondie, plus la valeur de F2 est élevée).

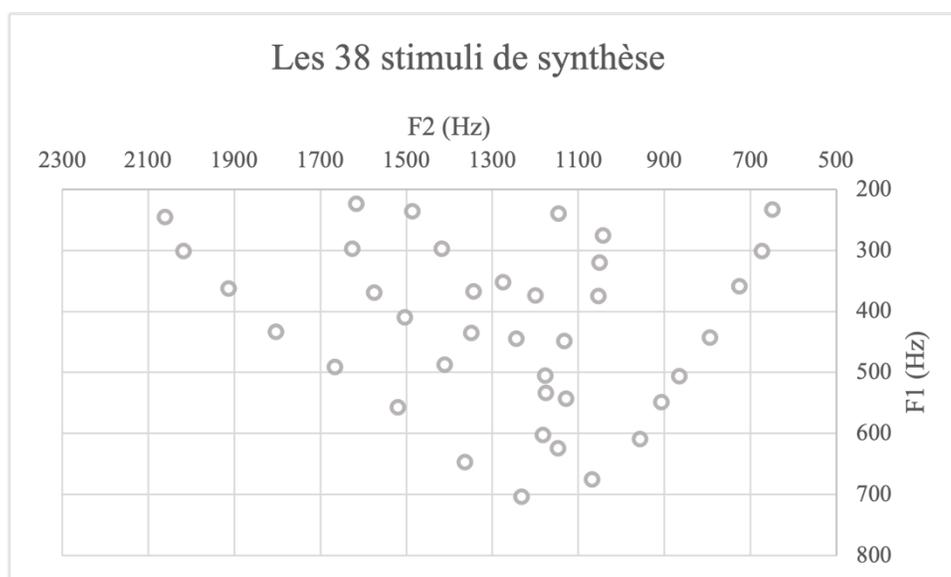


Figure 3.1 Valeurs des formants, dans l'espace F1-F2, des 38 stimuli acoustiques utilisés

3.4.2 La procédure expérimentale

Les stimuli ont été intégrés dans une interface perceptive sous le logiciel Praat (Boersma et Weenink, 2020), installé sur un ordinateur portable de type Lenovo modèle 80L0. Après avoir entendu chacune des V via un casque d'écoute, le participant doit sélectionner, à l'aide de la souris, parmi un choix de réponse fermé, la

V qu'il a entendue. Pour le test de perception des V en AL, trois boutons de réponses sont offerts à l'écran, correspondant aux V /i/, /u/ et /a/. Pour le test de perception des V en FR, dix boutons correspondant aux dix V orales du FR sont offerts : /i y u e ø o ε œ ɔ a/ (voir Annexe C). Afin de s'assurer que le participant est bien dans le mode linguistique du test, les instructions sont données dans la langue du test (FR ou AL) et chacun des tests est précédé d'une courte conversation dans la langue du test avec l'expérimentateur. Chacune des V est entendue une seule fois, en ordre aléatoire variable d'un participant à l'autre.

3.4.3 Le traitement des données

Pour chaque participant, les valeurs moyennes des formants 1 (F1) et 2 (F2) de l'ensemble des stimuli correspondant à chacune des V perçues de l'AL et du FR ont été calculées (voir Annexe E).

3.5 Les tâches de production des voyelles de l'algérien et du français

Pour le test de production des V orales, une tâche de lecture d'images a été conçue, dans chacune des langues (AL et FR) (voir Annexe D). Les mots sont présentés sur un support PowerPoint (voir Annexe D).

3.5.1 Les stimuli et la procédure expérimentale

La tâche vise à faire produire les V [i, ε, y, e, a, œ, o, ɔ, ø, u] du FR et les V [i, i:, a, a:, u, u:] de l'AL. Chacune des V à l'étude est prononcée dans un mot, à différentes positions dans le mot. Ainsi, si le participant ne reconnaît pas l'image projetée, des aides sont utilisées, afin que le participant puisse se souvenir du signifiant associé au signifié. Par exemple :

« Quel genre d'exercice physique fait le personnage sur l'image? » Réponse attendue : « Après avoir couru ou au réveil. » Comme pour le test de perception, afin de s'assurer que le participant est bel et bien dans le mode linguistique de la langue testée, une courte conversation est engagée avec l'expérimentateur avant le test. De plus, les consignes du test sont toujours données dans la langue testée. Les mots produits ont été enregistrés à l'aide de l'appareil enregistreur MAG. NUMÉRIQUE LS-10-OLYMPUS.

3.5.2 Le traitement des données

La tâche de production a donné 15 fichiers audio (format .wav) par participant, soit 690 fichiers (.wav) au total. Chacune des V à l'étude a été segmentée à l'aide du logiciel Praat (Boersma et Weenink, 2020). Les frontières vocaliques sont basées sur l'apparition et la disparition des premiers formants sur le spectrogramme, comme le montre la figure 3.2. Les valeurs de F1 et de F2 de chacune des V ont été extraites dans Praat. La moyenne des valeurs formantiques pour chacune des V a été calculée, pour chaque participant (voir Annexe H).

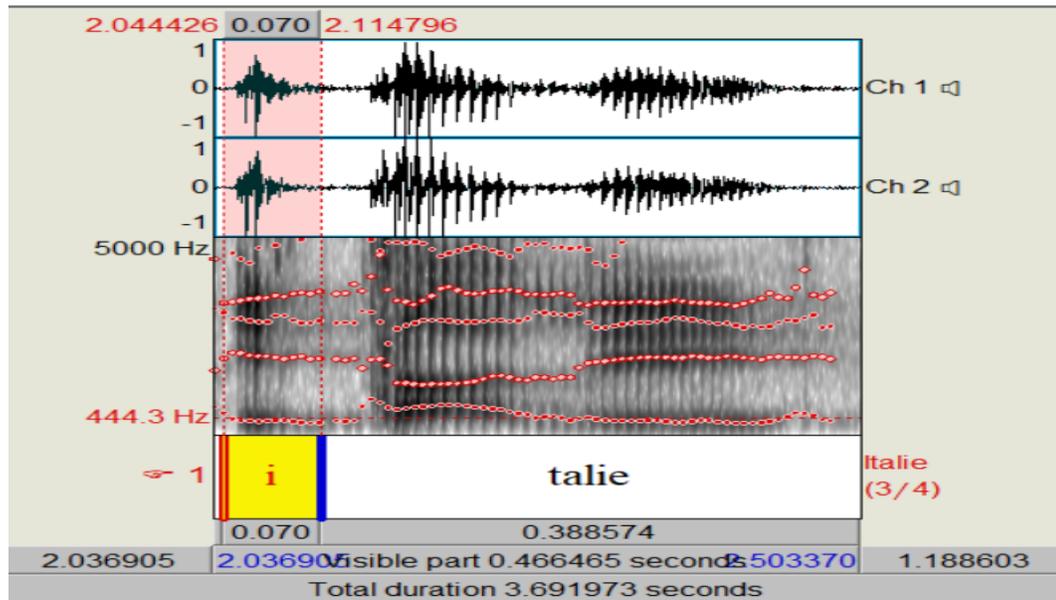


Figure 3.2 Segmentation du mot [itali] en français, produit par le Participant7

3.6 La normalisation des données

Compte tenu du fait que les caractéristiques physiologiques des locuteurs influencent directement les valeurs formantiques des V produites et que les espaces vocaliques des stimuli perçus sont différents des espaces vocaliques des stimuli produits, une normalisation des données est nécessaire afin de comparer les résultats. Dans le présent mémoire, la position relative des V par rapport aux V cardinales dans chacune des dimensions de F1 et de F2 est utilisée afin de caractériser l'organisation des espaces vocaliques en AL et en FR. Pour les données de chacune des tâches et pour chacun des participants, la V de référence minimale en F1 est /i/ et la V de référence maximale en F1 est /a/. Dans la dimension F2, la V de référence minimale est /u/ et la V de référence maximale est /i/. Par exemple, pour calculer la position relative d'une V x dans la dimension F1, la formule utilisée est la suivante :

$$PosF1(voy) = 100 \times \frac{F1(voy) - F1(i)}{F1(a)}$$

Les valeurs de positions relatives peuvent donc être interprétées comme des distances, en pourcentage, par rapport à la V /i/ et en tenant compte de la différence entre /a/ et /i/. Plus ce pourcentage est élevé, plus la V s'éloigne de /i/ et se rapproche de /a/, c'est-à-dire plus elle est ouverte.

Afin de calculer la position relative de cette V x dans la dimension F2, la formule suivante est utilisée :

$$PosF2(voy) = 100 \times \frac{F2(voy) - F2(u)}{F2(i)}$$

De la même façon, cette position relative représente la distance de la V par rapport à /u/, en tenant compte de la distance entre /u/ et /i/. Plus cette valeur est élevée, plus la V s'éloigne de /u/, c'est-à-dire plus elle est antérieure non arrondie.

Enfin, afin de mesurer dans quelle mesure la position relative des V dans l'espace acoustique perçu et produit de chaque locuteur se rapproche de celle de locuteurs natifs du FR, un indice de proximité a été calculé, en production et en perception. Les valeurs acoustiques typiques des V perçues par des locuteurs du FR-N proviennent des données de Ménard *et al.* (2009). Il s'agit d'une tâche de production similaire à celle présentée précédemment. La normalisation des données par le calcul des positions relatives y a aussi été faite afin de rendre les données comparables à celles de la présente recherche. En ce qui concerne les valeurs acoustiques typiques perçues par des locuteurs natifs du FR, elles proviennent de l'étude de Ménard (2002), qui ont

procédé à un test d'identification similaire à celui présenté précédemment, avec le même ensemble de 38 stimuli. La même procédure de normalisation par le calcul des positions relatives a été appliquée.

Grâce à ces données produites et perçues typiques d'un locuteur natif du FR, les indices de proximité ont été calculés de la manière suivante. Pour un participant donné, pour chacune des V produites en FR, selon l'axe F1, la différence entre la valeur de F1 normalisée produite en FR L2 et la valeur de F1 normalisée produite par un locuteur typique natif du FR a été calculée. Cette différence correspond à l'indice de proximité entre le FR L2 et le FR-N en production. De façon similaire, pour la perception, pour un participant donné et pour chacune des V du FR perçues, la différence entre la valeur de F1 normalisée perçue, selon l'axe F1, et la valeur de F1 normalisée perçue par un locuteur natif du FR a été calculée. Cette différence correspond à l'indice de proximité en perception entre FR L2 et FR-N. Chacun de ces indices a été calculé, pour la production et la perception, selon l'axe F1 (aperture) et F2 (lieu d'articulation/arrondissement).

3.7 Le traitement statistique

Les données produites et perçues sont comparées en construisant différents modèles linéaires à effets mixtes dans le logiciel R (version 4.0.5), via le programme Jamovi. D'abord, en ce qui concerne la perception, des modèles linéaires à effets mixtes en incluant les valeurs de F1 ou de F2 normalisées perçues comme variable dépendante et le groupe FR L2 ou FR-N comme variable indépendante ont été construits. Il est à noter que les variables « temps passé au Québec » et « âge de l'exposition au français » ne se sont avérées significatives pour aucune des analyses. Elles ne sont donc pas

incluses dans la suite de ce travail. Le niveau de connaissance du français et la nature de la V ont été pris en compte comme variables aléatoires. Des analyses similaires (modèles linéaires à effets mixtes) ont été réalisées pour les données de production. Enfin, la comparaison entre les données de production et de perception a été réalisée grâce au modèle de régression linéaire.

CHAPITRE IV

RÉSULTATS

4.1 Introduction

Ce chapitre expose les analyses des expériences menées. Dans la première partie, il est question des résultats de la perception L1 comparés à la perception L2 chez les locuteurs de l'AL. Ensuite, ces derniers sont comparés à la perception d'un locuteur natif du FR. Dans la deuxième partie, les résultats de la production L1 sont comparés à la production L2 et, par la suite, comparés à la production d'un locuteur natif du FR. La troisième partie comprend le lien entre la perception et la production.

4.2 La perception

4.2.1 La comparaison entre la production des voyelles en algérien L1 et en français L2

D'abord, l'analyse des données montre que certaines occurrences de V n'ont pas été perçues par les participants. Celles-ci représentent toutefois un nombre très faible

d'occurrences (22/510 V)⁹. Ceci est probablement attribuable au fait que les V sont difficilement identifiables sans contexte consonantique. Par ailleurs, Al-Tamimi (2007) fait la même remarque en faisant ses expériences sur l'arabe marocain. Il peut également s'agir d'une erreur de manipulation de la souris par le participant.

Dans un premier temps, il importe de s'intéresser à l'organisation des V perçues en AL L1 et en FR L2. Pour ce faire, la moyenne des valeurs de F1 et de F2 des stimuli (parmi les 38 stimuli présentés au participant lors du test perceptif d'identification) correspondant à chacune des V de l'AL et du FR est calculée. Il est à noter que, puisque tous les locuteurs devaient identifier les mêmes stimuli, il est possible, pour cette première analyse, de comparer les valeurs de formants en Hertz (Hz), sans passer par la procédure de normalisation.

La comparaison de la perception des V perçues du FR et de l'AL par les quinze participants est présentée sous forme de graphiques représentant l'espace vocalique F1/F2. La perception des V du FR est en rouge, celle des V brèves de l'AL est en gris et celle des V longues de l'AL est en bleu. L'analyse de cette comparaison est faite par les différents modèles théoriques de la perception de la parole en L2 (Flege, 1995; Escudero Neyra, 2015; Best, 1995; Kuhl, 1991, 1992, 1994; Kuhl *et al.*, 2008). Il y a davantage de références au SLM de Flege (1995) qu'aux autres modèles, car c'est celui qui prend en considération le plus souvent à la fois les études de production et de perception de la parole. Une comparaison qualitative de la position des V est d'abord proposée, conformément aux modèles décrits.

⁹ Le nombre total des V (FR et AL) à percevoir pour tous les participants au test de perception est de 510.

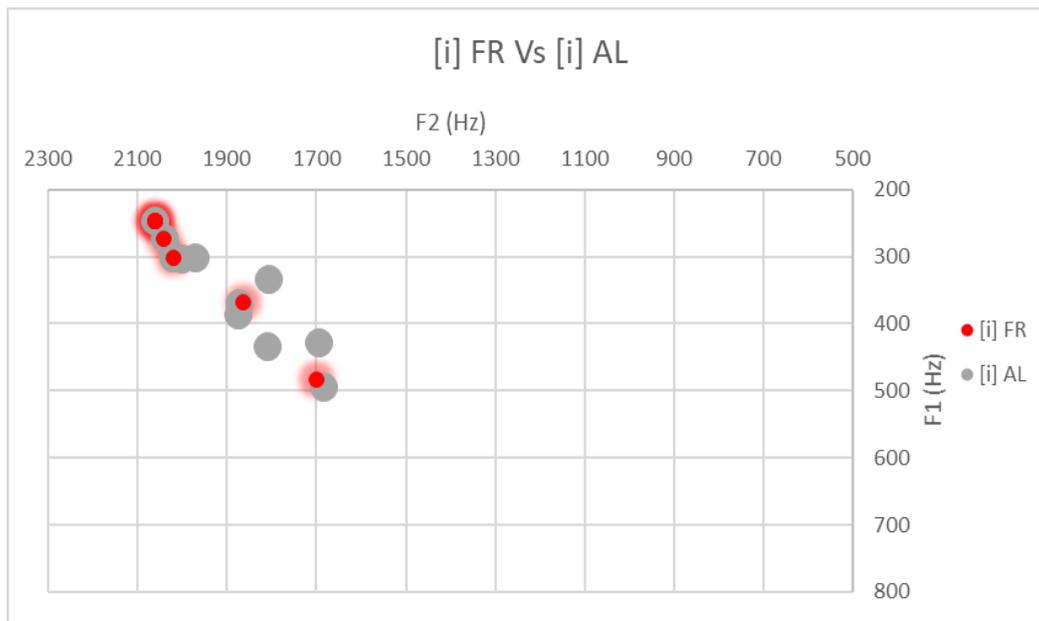


Figure 4.1 Graphique comparatif de la perception des 15 participants des voyelles [i] du français et [i] de l'algérien

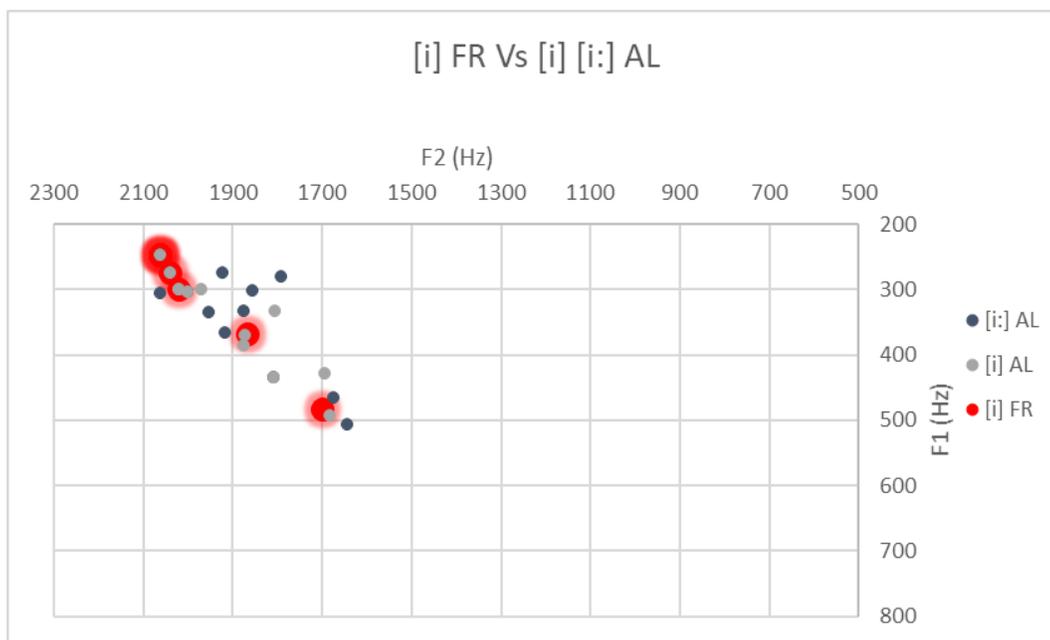
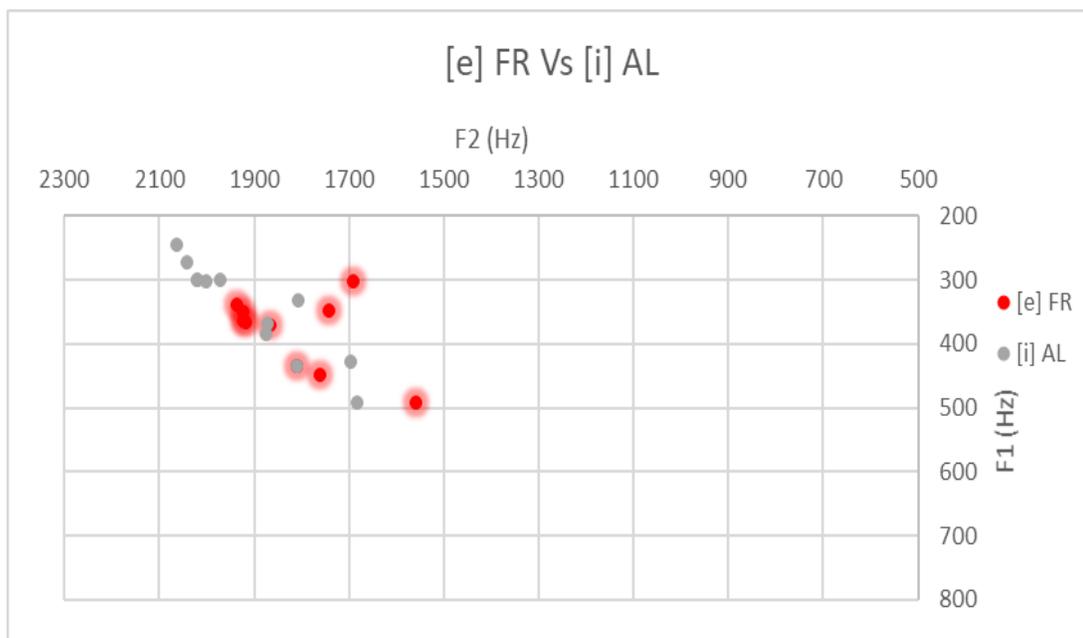


Figure 4.2 Graphique comparatif de la perception des 15 participants des voyelles [i] du français et [i] et [i:] de l'algérien

La V cardinale [i] du FR (en rouge) avec la V cardinale brève [i] de l'AL (en gris), à la figure 4.1 précédente, occupent le même espace acoustique. Par conséquent, il est possible, dans ce cas, de parler de son similaire (Flege, 1988). La figure 4.2 précédente compare la V [i] du FR avec les V brève [i] et longue [i:] de l'AL. Il en ressort que ces dernières sont proches dans l'espace acoustique, mais que c'est la V brève [i] de l'AL qui se rapproche le plus de la V [i] du FR. Cela pourrait être expliqué par la flexibilité des V longues de l'AL [i:, a:, u:] par rapport aux V brèves (Barkat, 2000).

En ce qui concerne l'observation de la perception des V cibles du FR de tous les participants par rapport aux V de l'AL, à la figure 4.3, la V cible /e/ du FR est comparée à la V la plus proche de la L1.



L'espace acoustique occupé par le [e] de la L2 est fortement similaire à l'espace acoustique du [i] de l'AL, comme le montre la figure 4.3 précédente. Le [e] et le [i] du FR L2, lorsque comparés au [i] de la L1 (figures 4.2 et 4.3 précédentes), correspondent au scénario du son nouveau (*new sound*) d'Escudero Neyra (2015), où la catégorie phonologique /e/, qui n'existe pas en AL, et où le [i] du FR est assimilé à une seule V [i] de l'AL L1, comme le montrent les figures 4.2 et 4.3.

Ce contraste pourrait aussi confirmer l'une des hypothèses de Flege (1995), où une seule catégorie, à savoir le phonème [i] de la L1, est utilisée pour les deux phonèmes [i, e] de la L2, comme il est représenté dans les figures 4.2 et 4.3.

L'assimilation à une seule catégorie de Best (1995) pourrait aussi expliquer cette situation, car les deux catégories [e] et [i] du FR sont identifiées comme le [i] de l'AL, comme le montrent les figures 4.2 et 4.3.

L'analyse de la perception des phonèmes [o, ɔ] s'avère être très intéressante, car, comme il apparaît dans les graphiques 4.4 et 4.5 la discrimination de ces V se distingue des autres V [u, u:, a, a:] les plus proches de la L1 (AL) des participants.

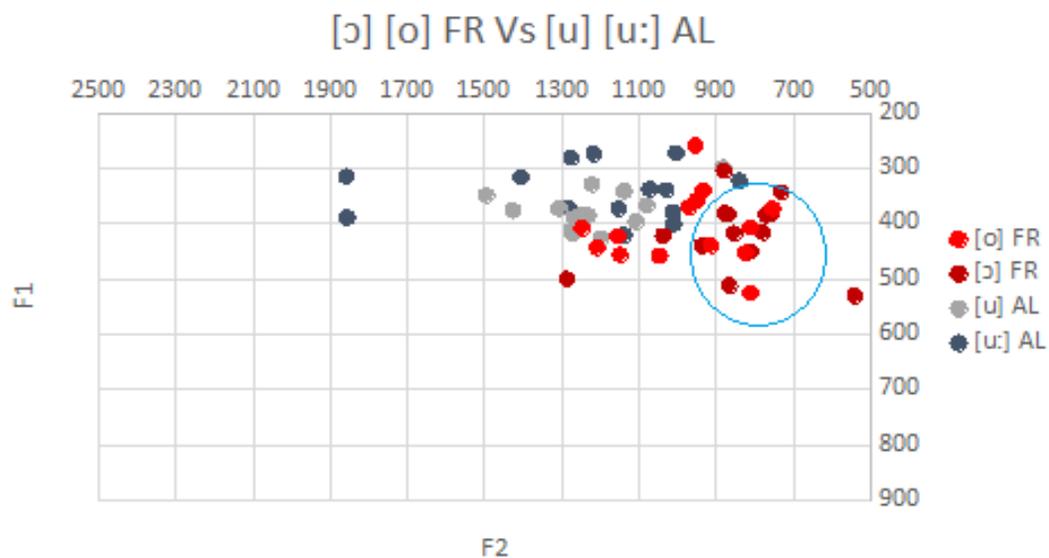


Figure 4.4 Graphique comparatif de la perception des 15 participants des voyelles [o] et [ɔ] du français et [u] et [u:] de l'algérien

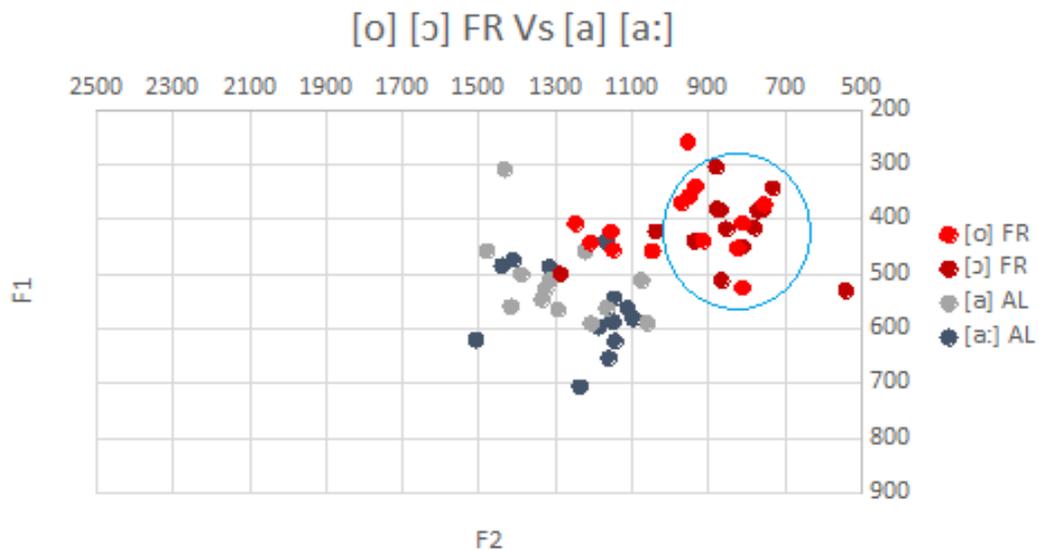


Figure 4.5 Graphique comparatif de la perception des 15 participants des voyelles [o] et [ɔ] du français et [a] et [a:] de l'algérien

Selon les figures 4.4 et 4.5, les phonèmes [o, ɔ] semblent former une catégorie distincte. Ils s'éloignent et ne sont ni assimilés à une autre catégorie phonétique (et phonologique) ni attirés par l'aimant perceptif de Kuhl (1991, 1992, 1994) et Kuhl *et al.* (2008). Cela correspond à deux des hypothèses de Flege (1995), dans la mesure où ces V, ou au moins l'une d'elles, pourraient correspondre à ce qu'il nomme la création d'une nouvelle catégorie perceptive. Selon les figures 4.4 et 4.5 précédentes, les participants font la différence entre les V [o, ɔ] et les autres V les plus proches de leur L1.

En ce qui concerne les V [u] du FR et [u] et [u:] de l'AL, la figure 4.6 montre qu'elles occupent presque le même espace acoustique. Escudero Neyra (2015) décrit ce cas dans le scénario sous-ensemble (*subset*), où un phonème en L2 a plus d'une catégorie phonologique en L1. La figure 4.6 montre que le phonème [u] du FR pourrait avoir deux catégories en L1, soit [u] et [u:] en AL.

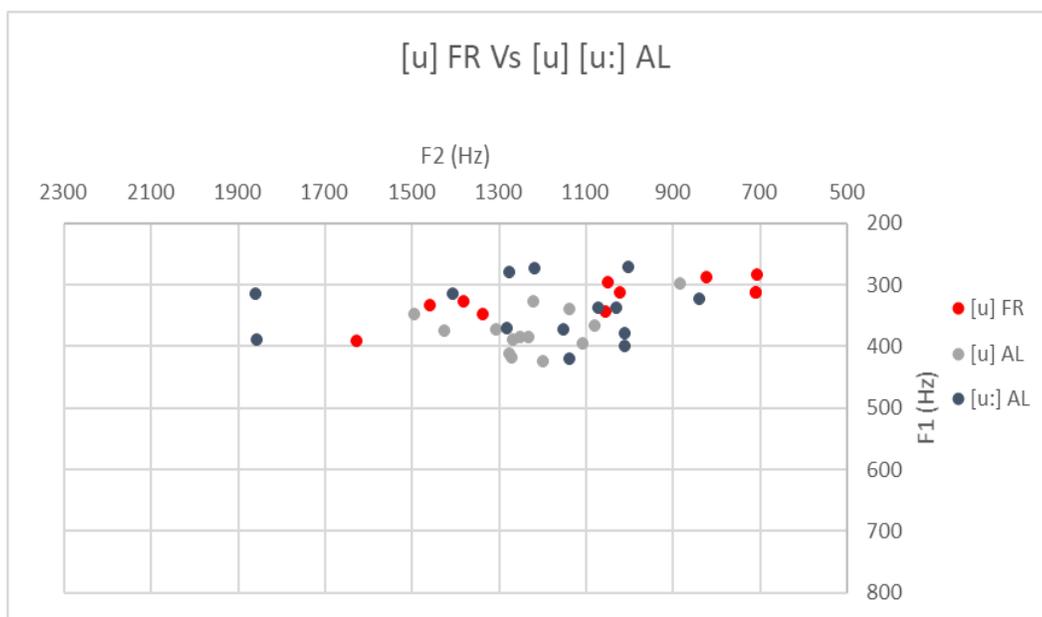


Figure 4.6 Graphique comparatif de la perception des 15 participants des voyelles [u] du français et [u] et [u:] de l'algérien

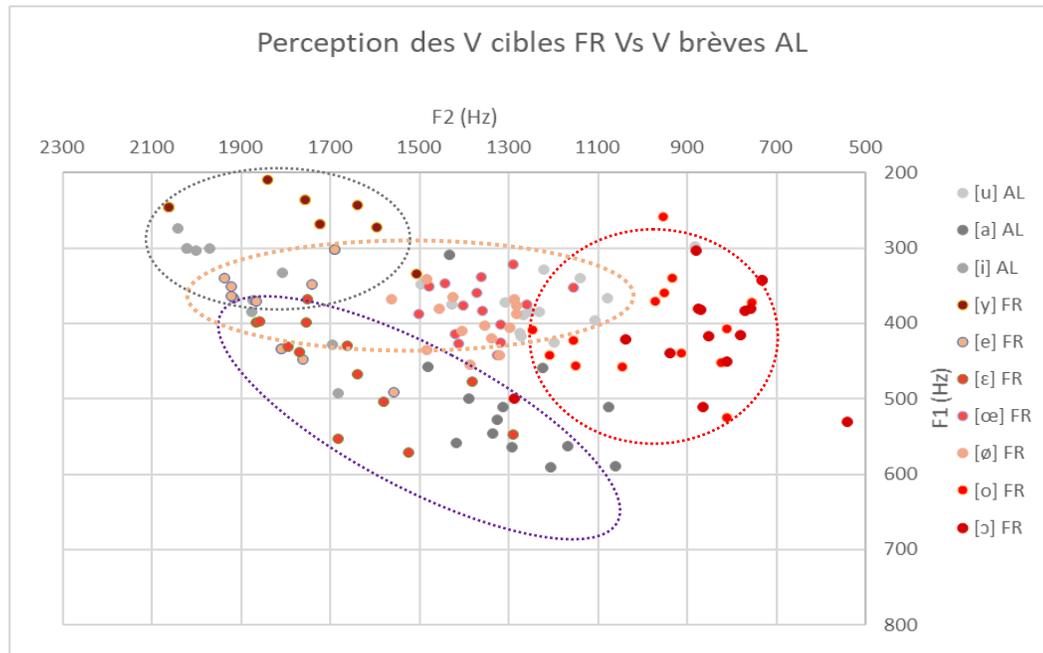


Figure 4.7 Graphique comparatif de la perception des 15 participants des voyelles cibles du français et des voyelles brèves de l'algérien

La figure 4.7 précédente montre l'agglutinement des V cibles autour des V cardinales de la L1 des participants. Cela apparaît dans trois zones distinctes auxquelles se rajoute une quatrième zone, qui semble occuper un espace acoustique différent.

Si les V cardinales sont considérées comme des modèles/prototypes qui auraient le rôle d'un aimant exerçant un effet d'attraction perceptive sur les sons qui les entourent (Kuhl, 1991, 1992, 1994; Kuhl *et al.*, 2008), celles de l'AL exerceraient une force attractive envers les V cibles du FR. Cette attraction permet de faire apparaître les quatre zones de V suivantes :

Zone 1 (ellipse noire sur le graphique) :

L1 : [i]

L2 : [y], [e], V antérieures, fermées

Zone 2 (ellipse mauve sur le graphique) :

L1 : [a]

L2 : [ɛ], V antérieures et postérieures, ouvertes

Zone 3 (ellipse orange sur le graphique) :

L1 : [u]

L2 : [e], [œ], [ø], V centrales et postérieures, moyennes

Zone 4 (ellipse rouge sur le graphique) :

L2 : [o], [ɔ], V postérieures moyennes

4.2.2 La comparaison avec les perceptions de locuteurs natifs du français

La section précédente a permis de comparer l'organisation perceptive des V de l'AL et du FR. Il en ressort que certaines catégories sont nouvellement formées. Ces catégories correspondent-elles à celles de locuteurs natifs du FR? Afin d'évaluer dans quelle mesure l'organisation perceptive des V perçues du FR par les locuteurs (FR L2) correspond à celle du locuteur natif du FR, la valeur moyenne de formants des V perçues par les deux groupes sont comparées ici.

La comparaison est réalisée sur les deux échelles : F1 pour l'aperture et F2 pour le lieu d'articulation et la protrusion. D'abord, en ce qui concerne F1, les valeurs moyennes normalisées de chacune des V des deux groupes sont présentées à la figure 4.8 : les positions relatives de l'aperture des V orales du FR produites par un locuteur natif du FR (en bleu) sont comparées à celles des locuteurs de l'AL (en rouge). Les écarts types, dans les figures 4.8 et 4.9, qui apparaissent chez les locuteurs de l'AL (en rouge)

représentent la mesure de dispersion autour de la moyenne des valeurs des V perçues par les quinze participants. Par ailleurs, les écarts types n'apparaissent pas chez le locuteur du FR-N, car il s'agit de données d'un locuteur natif idéal, tirées de Ménard *et al.* (2009).

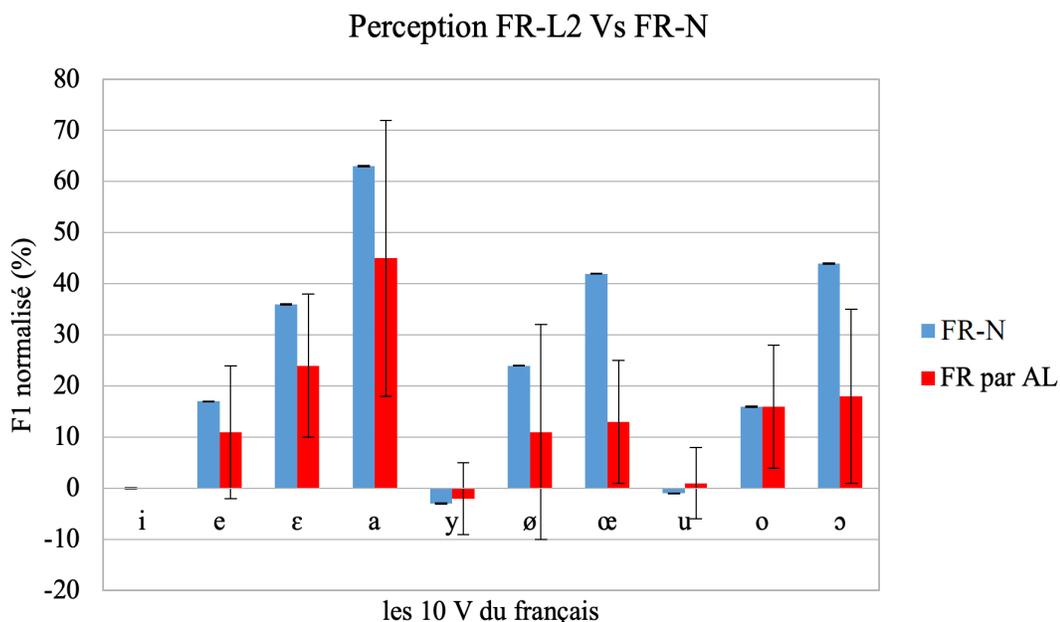


Figure 4.8 Graphique comparatif des valeurs moyennes et écarts types de F1 normalisés des voyelles du français perçues par un locuteur natif du français et les locuteurs natifs de l'algérien

La comparaison montre d'emblée une grande différence de pourcentage entre toutes les positions relatives des V du FR produites par le locuteur natif et les locuteurs de l'AL, mise à part la V [o] qui est de 16 % chez les deux côtés. Ainsi, la différence d'aperture des perceptions des locuteurs de l'AL n'est pas très grande et semble être partagée en trois degrés d'aperture très rapprochés : les V fermées [i, y, u] varient entre -2 % et 1 %, les V moyennes [e, œ, ø, o, ɔ] entre 11 % et 18 % et les V ouvertes [a, ε] entre 24 % et 45 %. Le locuteur du FR-N semble plutôt distinguer quatre degrés d'aperture distinctement éloignés : les V fermées [i, y, u] varient entre -3 %

et 0 %, les V mi-fermées [e, ø, o] entre 17 % et 24 %, les V mi-ouvertes [ɛ, œ, ɔ] entre 36 % et 44 % et la V ouverte [a] se situe à 63 %.

Un modèle linéaire à effet mixte avec les valeurs de F1 normalisées perçues comme variable dépendante et le groupe FR L2 ou FR-N comme variable indépendante a été construit. Le niveau de connaissance du FR et la nature de la V ont été pris en compte comme variables aléatoires. Le modèle (AIC = 2520; BIC = 2531) permet d'expliquer 73 % de la variance, comme le démontre la valeur élevée du paramètre R^2 (0,73). Tel que suggéré par une inspection visuelle de la figure 4. 8 précédente, la langue a un effet significatif sur les valeurs de F1 normalisées ($F(1,292) = 60.49$; $p < 0.001$), ces valeurs étant plus faibles en FR L2 que chez le FR-N. Ces faibles valeurs confirment que les locuteurs du FR L2 perçoivent des V du FR plus proches de la V fermée /i/, alors que celles-ci sont plus dispersées sur l'axe /i/-/a/ pour le FR-N. Les observations ci-haut sont également confirmées par l'effet significatif de la variable V ($F(10,292) = 81.16$; $p < 0.001$) et par l'effet significatif de l'interaction entre les facteurs langue et V ($F(9,292) = 8.17$; $p < 0.001$).

Cette comparaison permet de voir la différence entre la taille de l'aperture (F1) de l'espace perceptif d'un locuteur natif et celle de locuteurs non natifs. Le degré d'aperture varie entre -1 % et 63 % pour le locuteur du FR-N alors qu'il varie entre -2 % et 45 % pour les locuteurs de l'AL, ce qui permet de dire que le degré d'aperture de l'espace perceptif du locuteur du FR-N est plus grand que celui des locuteurs de l'AL et que la position relative des V du FR perçues par les locuteurs de l'AL est très rapprochée.

Les valeurs moyennes de F2 normalisées sont présentées, à la figure 4.9, pour les deux groupes de locuteurs, soit FR L2 et FR-N.

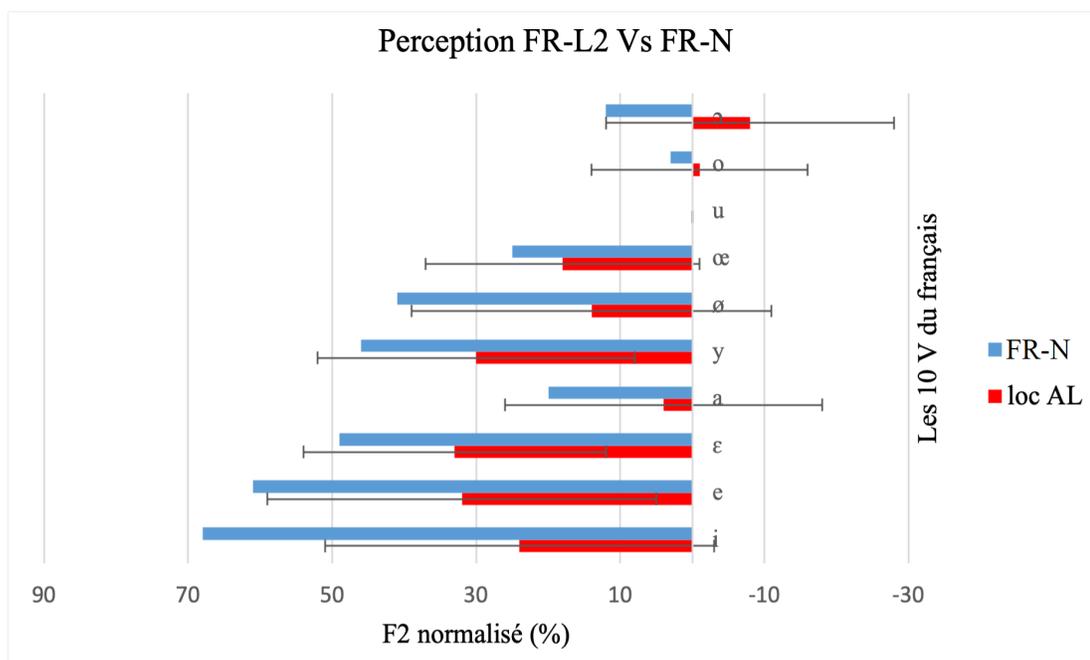


Figure 4.9 Graphique comparatif des valeurs moyennes et écarts types de F2 normalisés des voyelles du français perçues par un locuteur natif du français et les locuteurs natifs de l'Algérie

La figure 4.9 laisse voir une grande différence entre les positions relatives du lieu d'articulation et de la protrusion des V du FR perçues par un locuteur du FR-N et les locuteurs de l'AL. Les V perçues par le locuteur du FR-N semblent être éloignées entre elles. Les V d'avant sont [i, ε, a, e, y, œ, ø] avec un pourcentage entre 20 % et 68 % et les V d'arrière sont [o, ɔ, u] allant de 0 % à 12 %. À l'inverse, l'antériorité et la postériorité des V perçues par les locuteurs de l'AL semblent beaucoup se rapprocher. Les V d'avant sont [i, ε, e, y, œ, ø] partageant un pourcentage allant de 18 % à 24 % et les V d'arrière sont [a, o, ɔ, u] ayant un pourcentage entre -8 % à 4 %. Concernant la protrusion, contrairement au locuteur du FR-N, où le [i] a un F2 (68 %) plus élevé que le [y] (46 %), c'est la V [y] qui a un F2 plus élevé (30 %) que celui du [i] (24 %) chez les locuteurs de l'AL.

Une analyse statistique similaire à ce qui a été fait pour les valeurs de F1 normalisées a été effectuée pour les données de la figure 4.9. Le modèle résultant (AIC = 2639; BIC = 2629) permet d'expliquer 66 % de la variance, comme le démontre la valeur élevée du paramètre R^2 (0.66). Les résultats confirment également la description ci-haut, la variable langue ($F(1,292) = 99.82$; $p < 0.001$), V ($F(10,292) = 42.35$), ainsi que l'interaction entre les facteurs langue et V ($F(9,292) = 5.47$; $p < 0.001$) ayant un effet significatif sur les valeurs de F2 normalisées présentées à la figure 4.9.

Cette comparaison permet de voir la différence entre le lieu d'articulation et la protrusion de l'espace perceptif d'un locuteur natif et celle de locuteurs non natifs. L'antériorité et la postériorité des V perçues du FR par les locuteurs de l'AL varient entre -8 % à 33 %, alors que, chez le locuteur du FR-N, c'est entre 0 % et 68 %. Aussi, la V [y] n'est pas tout à fait perçue comme une V arrondie, car son F2 est supérieur à la V [i]. La V [a] se place dans les V d'arrière chez les locuteurs de l'AL, au lieu d'être dans celles d'avant, comme chez le locuteur du FR-N, ce qui permet de dire que la protrusion n'est pas perçue de la même manière chez le locuteur natif et les non natifs et que l'espace perceptif du locuteur du FR-N est plus grand que celui des locuteurs de l'AL.

4.3 La production des voyelles

Cette partie présente la comparaison de la production entre les deux langues des participants et la comparaison du FR L2 à la production en FR-N. Toutefois, avant de comparer les V du FR à celles de l'AL, il importe de mettre en contraste les V brèves et les V longues de l'AL.

4.3.1 La comparaison entre la production des voyelles en algérien L1 et en français L2

Toutes les productions des 15 participants sont regroupées dans les figures 4.10 et 4.11. Il est à noter qu'en raison de leur statut de diacritique, les V brèves ont été produites dans un contexte consonantique : les V [i, a] avec la C alvéolaire [d], considérée comme éclaircissante du timbre des V, et la V [u] avec la C vélaire [x], considérée comme assombrissante des timbres des V. Ce choix est guidé par la difficulté de la production des V brèves en isolation. Par ailleurs, Al-Tamimi (2007) fait ce même constat chez les locuteurs de l'arabe jordanien. Les V longues [i:, u:, a:] ont été produites en isolation, c'est-à-dire sans contexte syllabique.

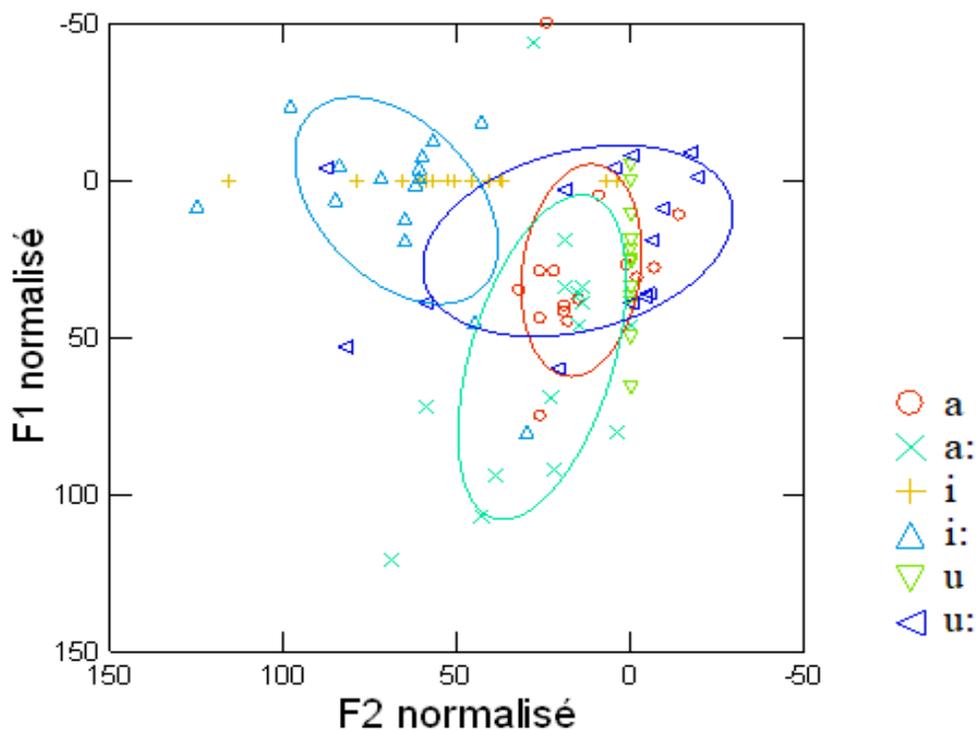


Figure 4.10 Valeurs moyennes normalisées de F1 et de F2 des voyelles de l'algérien produites par les 15 participants

Il est à noter que les V de références dans la normalisation des données sont /i/ pour le F1 et /u/ pour le F2, d'où leur position stable dans les figures 4.10 et 4.11.

L'aire de dispersion de la V brève antérieure fermée [i] chevauche celle de la V longue [i:] et laisse voir un regroupement stable et distinct des deux autres V brèves et longues [u, u: a, a:]. Comparativement à la V brève [i], qui partage le même espace vocalique que la V longue [i:], l'aire de dispersion des V [u, u:, a, a:] s'avère très rapprochée : l'aperture des V supposées être fermées [u, u:] semble atteindre un grand niveau d'ouverture. Il en est de même pour les V supposées être ouvertes [a, a:], qui semblent aussi atteindre un haut niveau de fermeture sur l'axe F1.

La disposition des V brèves et longues de l'AL sur l'axe F1/F2 est différente de ce qui a été constaté en littérature. Ghazeli (1979), Barkat (2000) et Ammar (2018) relèvent une différence qualitative entre les segments brefs et les segments longs, où les V longues ont des réalisations plus périphériques que les V brèves, car elles tendent à des réalisations précises. Selon les résultats obtenus dans le présent mémoire, les V longues [i:, u:] comparées aux V brèves [i, u] tendent moins à une réalisation périphérique. En revanche la V longue ouverte [a:] présente une réalisation plus périphérique visible par rapport à la V brève [a]. Toutefois, cette différence entre les V brèves et longues est peu significative, car les V longues, contrairement aux brèves, ont été produites en isolation. Par conséquent, il est difficile de déterminer quelle précision vocalique elles pourraient tendre à réaliser.

À la figure 4.11, il est question des V du FR L2 produites par les 15 participants.

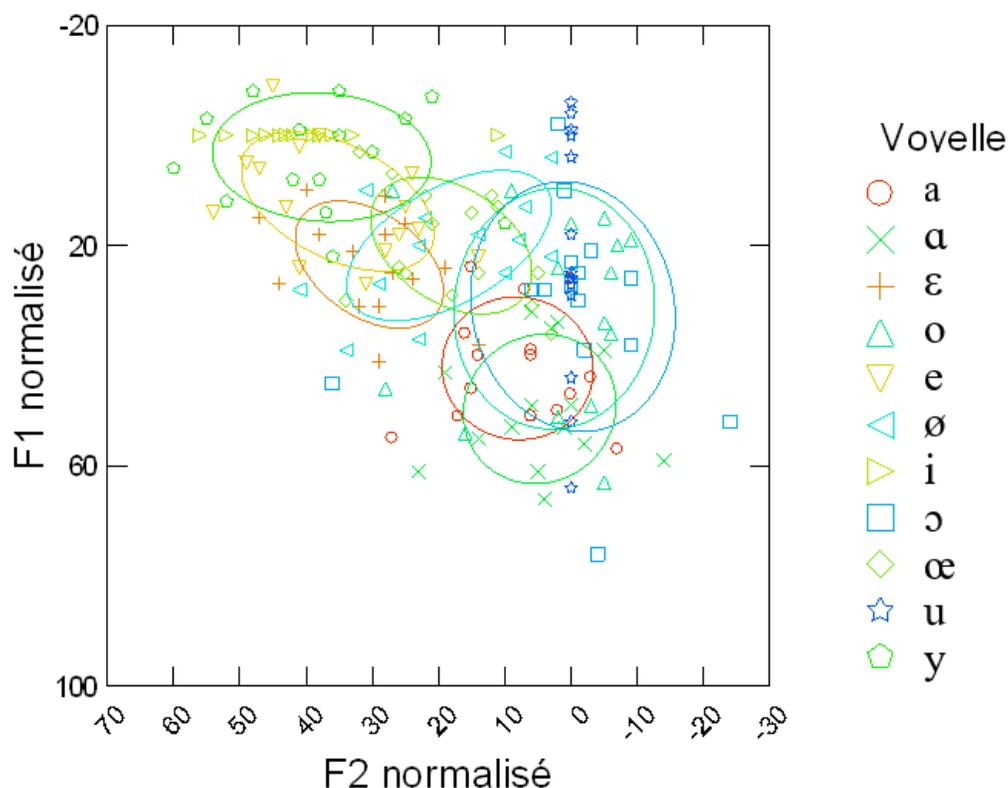


Figure 4.11 Valeurs moyennes normalisées de F1 et de F2 des voyelles du français produites par les 15 participants

De prime abord, à la figure 4.11 précédente, il apparaît un chevauchement important des ellipses associées aux V du FR produites par les locuteurs de l'AL. Cette distance des positions relatives des V permet d'observer que toutes les aires de dispersion des V cibles [ε, y, e, œ, o, ɔ, ø] chevauchent continuellement celles des V cardinales [i, u, a]. Un tel rapprochement des V entre-elles engendre des similitudes entre les V et, par conséquent, des variations phonétiques dans la production du FR L2.

À partir du constat de la variation des V en FR L2, comme le montre la figure 4.11 précédente, la production des V [i, ε, a, y, e, œ, o, ɔ, ø, u] du FR est comparée avec celle des V [i:, i, a:, a, u:, u] de l'AL.

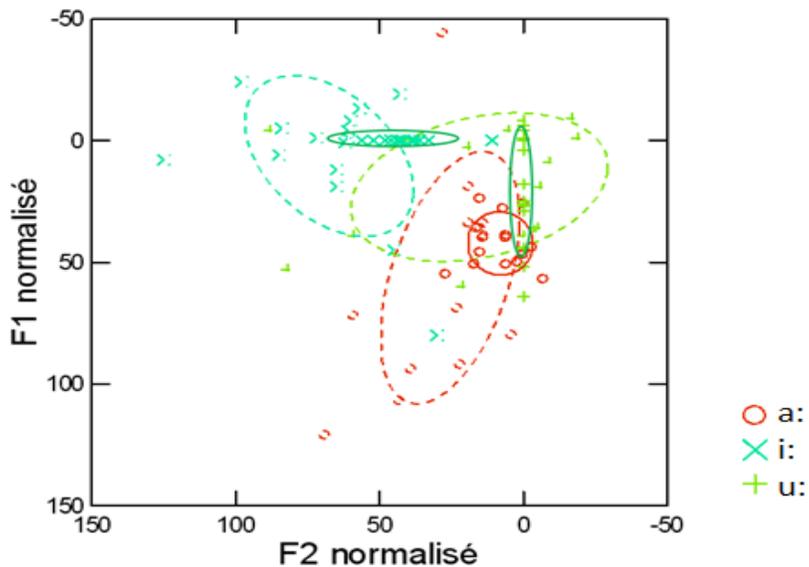


Figure 4.12 Graphique comparatif des voyelles longues [i:, a:, u:] produites en algérien L1 et des voyelles cardinales produites en français [i, a, u] (trait plein = français L2, trait pointillé = algérien L1)

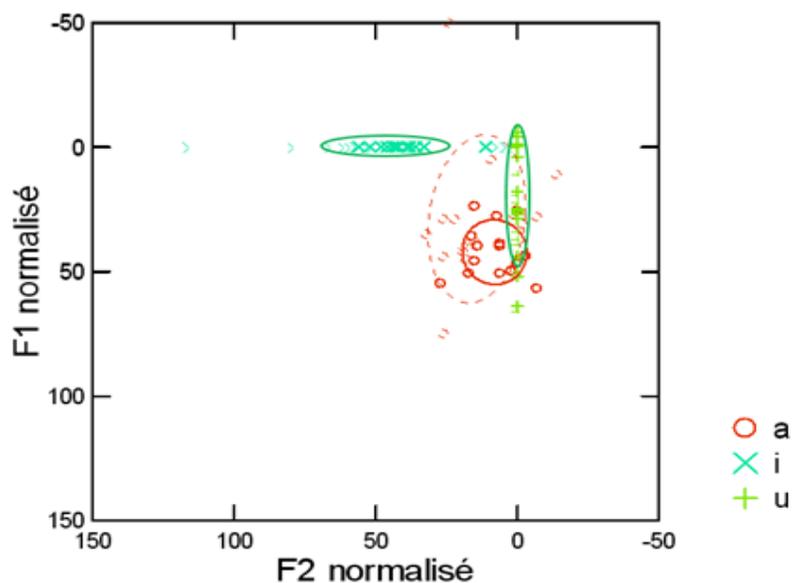


Figure 4.13 Graphique comparatif des voyelles brèves [i, a, u] produites en algérien L1 et des voyelles cardinales [i, a, u] produites en français (trait plein = français L2, trait pointillé = algérien L1)

Selon les figures 4.12 et 4.13 précédentes, la position du [i] de l'AL est la même que celle du [i] du FR. Elles montrent que la V [i] du FR occupe presque le même espace acoustique que celui des V brève [i] et longue [i:] de l'AL. À l'inverse, les V longues [a:, u:] de l'AL semblent s'éloigner des V [a, u] du FR et que les V brèves [a, u] de l'AL semblent s'y rapprocher davantage.

En comparant les figures 4.12 et 4.13 précédentes, il est possible de constater que ce sont les V brèves de l'AL qui se rapprochent le plus des V du FR. Les V longues, quant à elles, seraient plus flexibles. Cela est perceptible dans la taille des ellipses des V qui se chevauchent. Ces dernières sont moins grosses et donc précises lorsqu'il est question des V brèves de l'AL et des V [i, a, u] du FR L2 (figure 4.13), tandis qu'elles sont plus grosses et donc moins précises lorsqu'il est question des V longues [i:, a:, u:] de l'AL et des V [i, a, u] du FR L2 (figure 4.12).

Étant donné que les V longues sont considérées comme plus flexibles par rapport aux V brèves (Ghazali, 1979; Barkat, 2000) et, donc, plus susceptibles de se propager dans l'espace acoustique que les V brèves, elles sont comparées aux V cibles [ɛ, y, e, œ, o, ɔ, ø] du FR, à la figure 4.14.

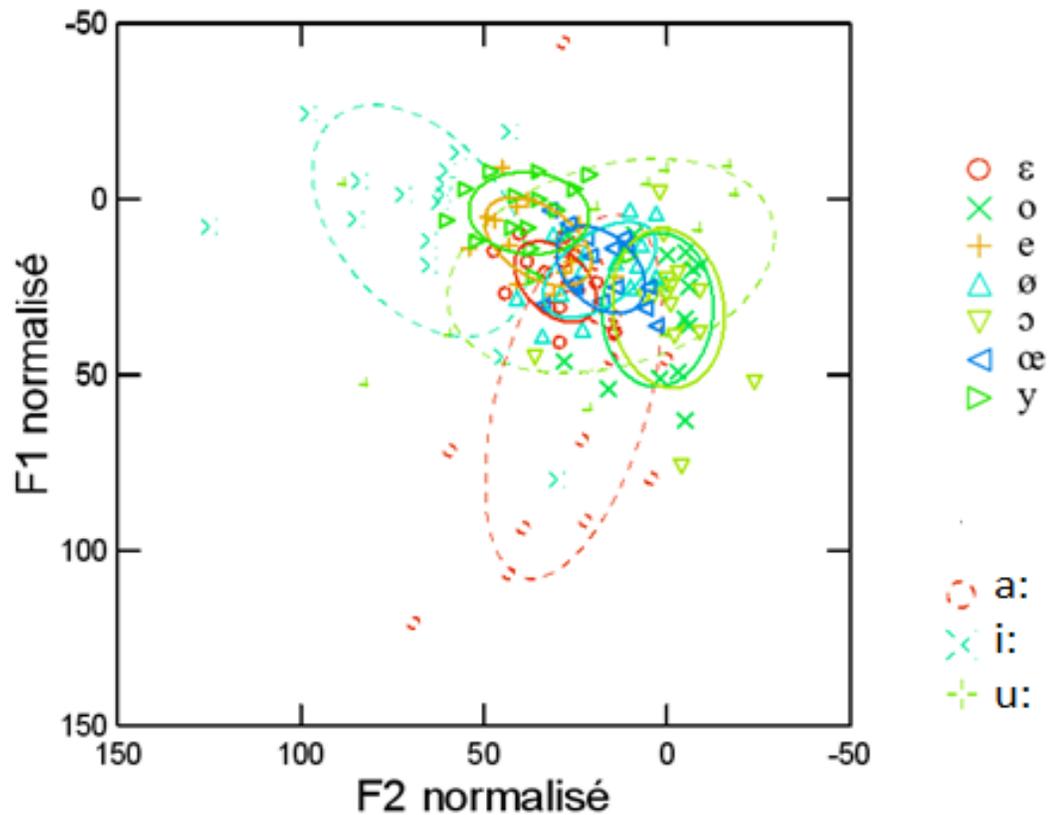


Figure 4.14 Graphique comparatif des voyelles longues [i:, a:, u:] produites en algérien L1 et des voyelles cibles [ε, y, e, œ, o, ɔ, ø] du français (trait plein = français L2, trait pointillé = algérien L1)

La figure 4.12 précédente montre que la position des V est particulièrement proche. Il en ressort un chevauchement considérable des ellipses de dispersion entre les V cibles de la L2 (FR) avec celles des V longues de la L1. Bien qu'elles semblent souvent se chevaucher, il est néanmoins possible de distinguer les aires de dispersions des V du FR les plus recouvertes par les V longues de l'AL :

- L'aire de dispersion de l'ellipse de la V longue [i:] de l'AL semble chevaucher beaucoup plus celles des V cibles fermées antérieures [y, e] du FR;

- L'aire de dispersion de l'ellipse de la V longue [a:] de l'AL semble chevaucher beaucoup plus celles des V cibles antérieures moyennes [ɛ, œ] du FR;
- L'aire de dispersion de l'ellipse de la V longue [u:] de l'AL semble chevaucher beaucoup plus celles des V cibles postérieures moyennes [o, ɔ, ø] du FR.

Le chevauchement des ellipses de dispersion s'avère être intéressant dans la comparaison des V de l'AL et du FR chez les locuteurs de l'AL. Ce critère pertinent est utilisé dans l'analyse de la production et de la perception et dans la comparaison avec le FR-N.

4.3.2 La comparaison avec les productions de locuteurs natifs du français

Afin d'évaluer si les valeurs formantiques des V produites en FR L2 se rapprochent des valeurs typiques produites par des locuteurs natifs du FR, les valeurs moyennes de F1 et de F2 normalisées produites par les deux groupes de locuteurs sont présentées dans les deux figures 4.15 et 4.16 suivantes. Les écarts types, dans les figures 4.15 et 4.16, qui apparaissent chez les locuteurs de l'AL (en rouge) représentent la mesure de dispersion autour de la moyenne des valeurs des V produites par les quinze participants. Par ailleurs, les écarts types n'apparaissent pas chez le locuteur du FR-N, car il s'agit de données d'un locuteur natif idéal, tirées de Ménard *et al.* (2009).

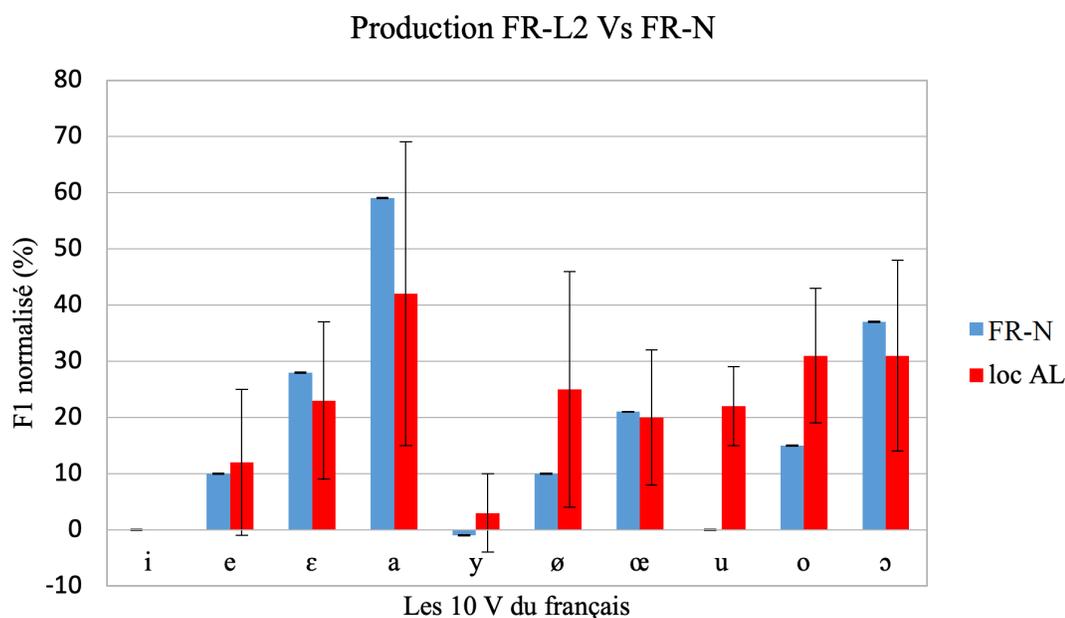


Figure 4.15 Graphique comparatif des valeurs moyennes et écarts types de F1 normalisés des voyelles du français produites par un locuteur natif du français et les locuteurs natifs de l'algérien

La figure 4.15 précédente montre une différence entre la production des V du FR par un locuteur du FR-N et les locuteurs de l'AL. Il est à noter que la valeur moyenne de la V [ɔ] est de 31 % chez les locuteurs de l'AL et de 37 % chez le locuteur du FR-N. Certes, cette différence n'est pas aussi grande que celle de la perception, mais elle n'en demeure pas moins importante. La différence d'aperture de la production des locuteurs de l'AL semble être partagée en deux degrés d'aperture : V fermées [i, e, y] allant de 0 % à 12 % et V moyennes [ε, a, œ, ø, o, ɔ, u] entre 20 % et 42 %. Le locuteur natif du FR-N, lui, semble distinguer quatre degrés d'aperture distinctement éloignés : V fermées [i, y, u] entre -1 % et 0 %, V mi-fermées [e, ø, o] entre 10 % et 15 %, V mi-ouvertes [ε, œ, ɔ] entre 21 % et 37 % et la V ouverte [a] à 59 %.

Cette comparaison permet de voir que le degré d'aperture (F1) varie entre -1 % et 59 % pour le locuteur du FR-N, alors qu'il varie entre 0 % et 42 % pour les locuteurs de l'AL,

ce qui permet de dire que le degré d'aperture du locuteur natif du FR-N est plus grand que celui des locuteurs de l'AL.

Les analyses statistiques confirment ces observations. En effet, un modèle linéaire à effets mixtes a été construit en intégrant les valeurs de F1 normalisées produites en FR comme variable dépendante, les facteurs langue et V comme variables indépendantes, ainsi que le niveau de FR comme facteur aléatoire. Le modèle (AIC = 2309; BIC = 2319) permet d'expliquer 77 % de la variance. Un effet significatif de la variable langue est trouvé ($F(9,291) = 5.19; p < 0.05$), de même qu'un effet significatif de la variable V ($F(10,291) = 91.51; p < 0.001$). L'effet de l'interaction entre la langue et la V est aussi significatif ($F(9,291) = 10.32; p < 0.001$), ce qui confirme la variation des différences entre les valeurs pour le FR L2 et le FR-N.

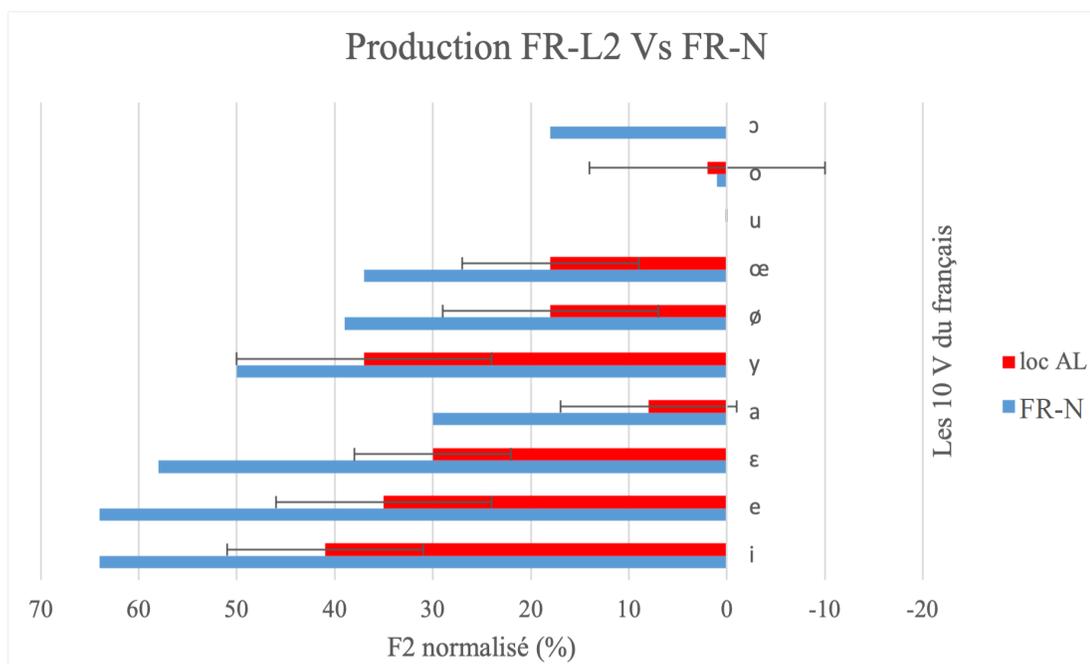


Figure 4.16 Graphique comparatif des valeurs moyennes et écarts types de F2 normalisés des voyelles du français produites par un locuteur natif du français et les locuteurs natifs de l'algérien

La figure 4.16 montre que la différence entre les positions relatives du lieu d'articulation et de la protrusion des V du FR produites par un locuteur natif du FR-N et les locuteurs de l'AL n'est pas des moindres. Les V produites par le locuteur natif du FR-N semblent être éloignées entre elles. Les V d'avant sont [i, ε, a, e, y, œ, ø] avec un pourcentage entre 30 % et 64 % et les V d'arrière sont [o, ɔ, u] allant de 0 % à 18 %. À l'inverse, l'antériorité et la postériorité des V perçues par les locuteurs de l'AL semblent beaucoup se rapprocher, les V d'avant sont [i, ε, e, y, œ, ø] partageant un pourcentage allant de 18 % à 41 % et les V d'arrière sont [a, o, ɔ, u] ayant un pourcentage entre 0 % et 8 %. Il apparaît aussi que la V [o], chez les locuteurs de l'AL (2 %), se rapproche beaucoup de la V [o] des locuteurs du FR-N (1 %).

Cette comparaison permet de dire que l'espace F2 en production d'un locuteur natif est plus grand qu'un locuteur non natif.

Ces observations sont, à nouveau, confirmées par les analyses statistiques. Le modèle linéaire à effet mixte construit sur les données de la figure 4.16 précédente (AIC = 2183; BIC = 2202) explique 89 % de la variance, ce qui est considérable pour ce type de données. La variable langue affecte significativement les données ($F(1,292) = 397$; $p < 0.001$), tout comme la variable V ($F(10,292) = 199.9$; $p < 0.001$). L'interaction entre la V et la langue a aussi un effet significatif sur la variation des données ($F(9,292) = 15$; $p < 0.001$).

4.4 Les liens entre la production et la perception

Les analyses précédentes ont permis de décrire l'organisation des V dans l'espace formantique pour la production et la perception séparément. Dans chaque dimension, une comparaison avec les cibles produites et perçues de locuteurs natifs du FR a été faite. Ultiment, le but est de déterminer si l'atteinte de cibles vocaliques typiques de locuteurs natifs du FR en production peut être reliée à la maîtrise de cibles vocaliques perçues proches de celles de francophones natifs. Afin de répondre à cette question, des analyses de régressions linéaires avec l'indice de proximité des cibles produites (différence entre les valeurs formantiques produites en FR L2 et celles en FR-N) comme variable dépendante et l'indice de proximité des cibles perçues (différence entre les valeurs formantiques perçues en FR L2 et celles en FR-N) comme variable indépendante ont été effectuées. Le niveau de connaissance du FR est également inclus comme facteur. Deux analyses ont été menées séparément selon l'axe F1 normalisé et selon l'axe F2 normalisé. La figure 4.17 montre les données et la droite de régression

linéaire dans la dimension F1 normalisé. La régression se caractérise par un coefficient R^2 de 0.37 et est significative ($F = 7.49$; $p < 0.001$). L'indice de proximité perceptif a un effet significatif sur la variable dépendante ($Beta = 7.5$; $p < 0.001$), ce qui signifie que, plus les cibles vocaliques perçues en FR L2 se rapprochent des cibles vocaliques perçues en FR-N, plus la production de ces cibles se rapproche de la production de locuteurs natifs du FR. Quant au niveau de connaissance du FR, seule la différence entre le plus faible niveau (A1) et le niveau le plus élevé (B1) des participants entraîne une augmentation significative de la proximité des V produites avec les cibles en FR-N ($Beta = 0.27$; $p < 0.05$). Le poids de la variable reliée au niveau de connaissance du FR est cependant beaucoup moins important que celui de la proximité des cibles perçues.

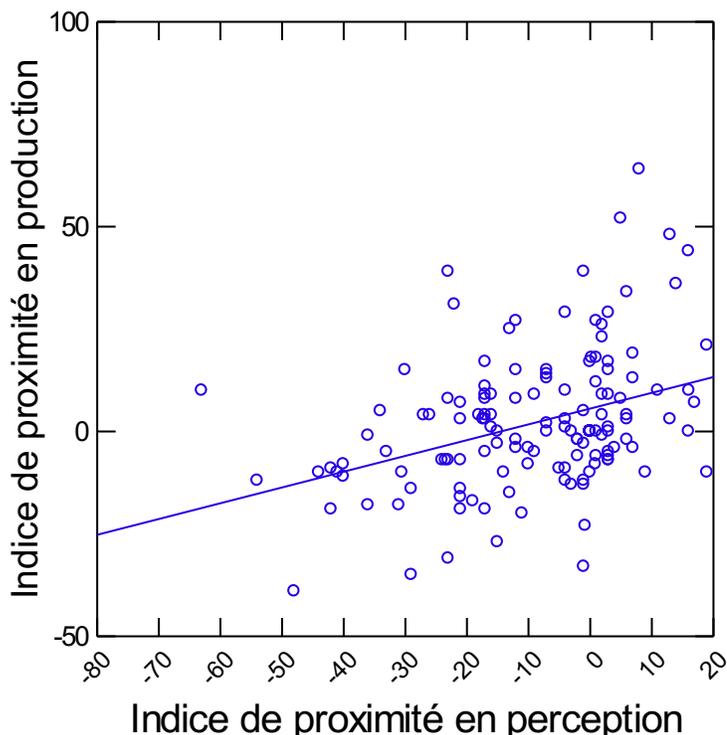


Figure 4.17 Relation entre l'indice de proximité des voyelles en production (français L2 vs natif du français) et en perception (français L2 vs natif du français), selon F1 (aperture)

La comparaison de l'indice de proximité entre les cibles perçues en FR L2 et en FR-N et les cibles produites en FR-L2 et en FR-N dans la dimension F2 normalisé est présentée à la figure 4.18. L'analyse de régression linéaire suggère une relation significative entre les deux variables ($R^2 = 0.11$; $p < 0.001$). L'indice de proximité avec les cibles francophones natives perçues a un poids significatif dans le modèle (Beta = 2.93; $p < 0.01$). Contrairement à la dimension F1, le niveau de connaissance du FR ne joue pas un rôle significatif dans la variance des données de production. En d'autres termes, pour les deux dimensions d'aperture et de lieu d'articulation/arrondissement, le fait de percevoir les V de la façon la plus similaire au FR-N est le facteur le plus étroitement relié à la production de V se rapprochant le plus de celles en FR-N.

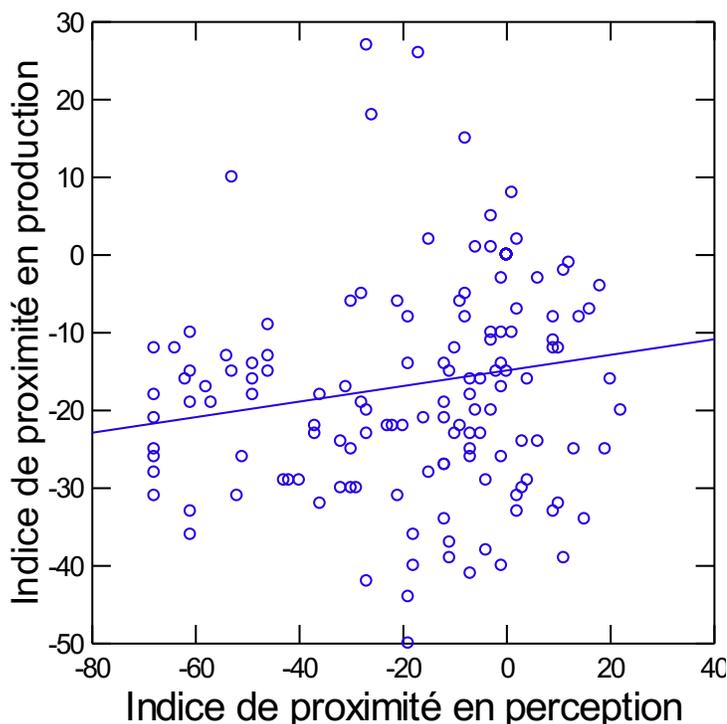


Figure 4.18 Relation entre l'indice de proximité des voyelles en production (français L2 vs natif du français) et en perception (français L2 vs natif du français), selon F2 (lieu d'articulation/arrondissement)

CHAPITRE V

DISCUSSION

5.1 Introduction

Ce chapitre se veut une discussion des résultats obtenus et de leur analyse réalisée dans le *Chapitre IV Résultats*. Les résultats sont mis en contexte par rapport aux questions de recherche et aux hypothèses mentionnées au *Chapitre II Cadre théorique*, de même que ce qui a été évoqué dans la littérature. La discussion des résultats suit l'ordre suivant : perception, production et, enfin, perception et production. Il est à noter que les hypothèses sont discutées en perception et en production séparément, dans un but de clarté.

5.2 La perception

Les résultats de l'analyse perceptive obtenus dans le présent mémoire confirment le recours aux caractéristiques acoustiques de la L1 (ici AL) dans la perception de la L2 évoquées dans les modèles de la perception de la parole en L2 (ici FR) (Troubetzkoy, 1939/1976; Flege, 1995; Best, 1995; Escudero Neyra, 2015; Kuhl, 1991, 1992, 1994; Kuhl *et al.*, 2008).

Par rapport à l'hypothèse a), il est possible de dire que les V cardinales [i, a, u] du FR L2 sont perçues comme des V similaires aux V [i, a, u, i:, a:, u:] de l'AL L1, confirmant ainsi la première hypothèse de ce mémoire (Flege, 1995; Escudero Neyra, 2005, 2009; van Leussen et Escudero Neyra, 2015). La V [i] du FR L2 et les V [i, i:] de l'AL L1 occupent le même espace acoustique sur l'axe F1/F2 (figures 4.1 et 4.2 précédentes), sans toutefois partager les mêmes valeurs formantiques au Hz près. C'est là où réside, selon Flege (1995), la différence entre un son similaire et identique qui permettrait ensuite de parler de transfert négatif, où un son en L2 (ici [i] du FR L2) est remplacé par un son similaire en L1 (ici [i, i:] en AL L1).

Pour ce qui est de l'hypothèse b), soit celle de l'assimilation des V cibles du FR L2 à une seule catégorie des V de l'AL L1 (Best, 1995), elle est confirmée par l'assimilation des V [e] et [i] du FR L2 à la V [i] de l'AL L1 (figures 4.2 et 4.3 précédentes). Ce cas d'assimilation est aussi mentionné par Escudero Neyra (2015), où la non-existence des catégories phonologiques (V cibles dans le présent mémoire) dans la L1, par exemple le /e/ et le /i/ du FR L2, sont assimilés à la V [i] de l'AL L1 (figures 4.2 et 4.3 précédentes). Flege (1995) prédit aussi, dans ses hypothèses, ce genre d'assimilation, où un seul phonème [i] de l'AL L1 est utilisé pour représenter deux phonèmes [i, e] du FR L2.

En ce qui a trait à l'hypothèse c), selon laquelle des V [i, a, u, i:, a:, u:] de l'AL (ici L1) considérées comme des modèles/prototypes exercent un effet d'attraction sur les V cibles [ɛ, y, e, œ, o, ɔ, ø] du FR (ici L2), elle est confirmée (Kuhl, 1991, 1992, 1994; Kuhl *et al.*, 2008). Cet effet d'aimant perceptif permet la distinction de trois zones d'attraction perceptives contenant des V de l'AL L1 attirant vers elle des allophones des V du FR L2 (figure 4.7 précédente) :

- 1) La V [i] de l'AL L1 attire les V antérieures, fermées [y] et [e] du FR L2;

- 2) La V [u] de l'AL L1 attire les V centrales et postérieures, moyennes [e], [œ] et [ø] du FR L2;
- 3) La V [a] de l'AL L1 attire la V antérieure ouverte [ɛ] du FR L2.

Il est à penser que, parfois, un phonème, comme [u] du FR L2, a plus d'une catégorie en L1, soit [u] et [u:] en AL L1 (figure 4.11 précédente), et pourrait être la cause de la création d'une plus grande variation phonétique dans la perception d'une L2. Outre le fait que les allophones soient considérés comme des assimilations des phonèmes de la L2 aux phonèmes de la L1, il faut aussi prendre en considération le choix entre deux catégories en L1 pour percevoir le phonème de la L2. Escudero Neyra (2015) évoque ce cas de figure dans ses trois scénarios, où elle parle de sous-ensemble qui apparaît lorsqu'un phonème en L2 a plus d'une catégorie phonologique en L1.

La perception des V postérieures arrondies [o, ɔ] du FR L2 constitue une zone de perception distincte (figure 4.7 précédente) nullement attirée par l'aimant perceptif de Kuhl (1991, 1992, 1994) et Kuhl *et al.* (2008). De plus, ces V [o, ɔ] sont parmi celles qui se rapprochent le plus de la perception du locuteur natif. Ainsi, les participants semblent faire la différence entre les phonèmes [o, ɔ] et les phonèmes de la L1 [a, a:, u, u:] les plus proches (figures 4.9 et 4.10 précédentes). Cela pourrait être rattaché à l'une des hypothèses émises par Flege (1995) dans son SLM, où il parle de création de nouvelles catégories phonétique lors de la différenciation du son en L2 et de l'allophone en L1. Cette confirmation pourrait remettre en question la description du trapèze vocalique de la L1 des Algériens avec le même système vocalique à trois ou six V qui a depuis longtemps était fixé dans la littérature.

Par rapport à l'hypothèse d), la comparaison de la perception au plan de l'aperture F1 des V du FR entre un locuteur natif du FR et les locuteurs non natifs (FR L2) montre, par un modèle linéaire à effet mixte, une valeur de R^2 (0.73) élevée. Ainsi, la langue a

un effet significatif sur les valeurs de F1 normalisé. Ces dernières sont plus faibles en FR L2 qu'en FR-N. Cela confirme que le degré d'aperture de l'espace perceptif du locuteur natif variant de -1 % à 63 % est plus grand que celui des locuteurs de l'AL, qui est entre -2 % et 45 % sur l'axe /i/-/a/ (figure 4.8 précédente). L'effet significatif de la variable V et l'effet significatif de l'interaction entre les facteurs langue et V vient à son tour confirmer les différences observées.

Également, concernant l'hypothèse d), soit par rapport à l'antériorité et la protrusion (F2) des V perçues du FR, l'analyse statistique permet d'expliquer les variations avec une valeur élevée de R^2 (0.66). La variable langue et la variable V, ainsi que l'interaction entre les facteurs langue et V, ont un effet significatif sur les valeurs de F2. Ainsi, l'espace perceptif du locuteur natif est plus grand, variant entre 0 % et 68 %, que celui des locuteurs de l'AL, qui va de -8 % à 33 % sur l'axe /u/-/i/ (figure 4.9 précédente).

5.3 La production

Étant donné que les caractéristiques physiologiques des locuteurs influencent directement les valeurs formantiques des V produites et changent d'un locuteur à un autre (Ménard, 2002), il est important de rappeler qu'une normalisation des données a été effectuée pour l'analyse des données de la production.

Contrairement à ce qui a été constaté dans la littérature, Ghazali (1979), Barkat (2000) et Ammar (2018) considérant que les segments longs [i:, a:, u:] ont des réalisations plus périphériques que les segments brefs [i, a, u], la comparaison de la production chez les 15 participants algériens n'a pas montré une grande différence entre les deux types de

V (figure 4.10 précédente). Il faut rappeler que, dans l'expérience réalisée dans le présent mémoire, les V brèves ont été produites dans un contexte consonantique et que les V longues ont été produites en isolation. Cette différence dans la procédure expérimentale pourrait expliquer les résultats obtenus en raison de la difficulté de leurs réalisations en isolation, difficulté également rencontrée par Al-Tamimi (2007) dans son expérience avec les locuteurs de l'arabe jordanien et qui, peut-être, dissuade les chercheurs à les étudier en segment isolé.

Après avoir comparé les V de l'AL L1 entre elles chez les 15 participants, la comparaison des V du FR L2 entre elles montre, comme à la perception, des positions très rapprochées sur l'axe F1/F2. Les aires de dispersion des ellipses des V cibles [ɛ, y, e, œ, o, ɔ, ø] chevauchent celles des V cardinales [i, u, a] (figure 4.11 précédente).

Par rapport à l'hypothèse a), la comparaison de la production entre les timbres vocaliques longs [i:, a:, u:] et brefs [i, a, u] de l'AL L1 avec les V cardinales [i, a, u] du FR L2 la confirme (Flege, 1995; Escudero Neyra, 2005, 2009; van Leussen et Escudero Neyra, 2015), par le chevauchement des ellipses de dispersion des V du FR L2 qui sont similaires aux V de l'AL L1 (figures 4.12 et 4.13 précédentes). Cette comparaison montre aussi que ce sont les V brèves [i, a, u] de l'AL L1 qui se rapprochent le plus des V cardinales du FR L2. La position des V longues est plus flexible, et non pas périphérique, comme constaté dans la littérature (Barkat, 2000) sur l'espace F1/F2 (figure 4.12 précédente).

Concernant l'hypothèse b), les V longues sont considérées comme plus flexibles, donc occupant de larges ellipses sur l'axe F1/F2 par rapport aux V brèves. Les aires de dispersion des ellipses sont comparées à celle des V cibles [ɛ, y, e, œ, o, ɔ, ø] du FR (figure 4.14 précédente). La superposition des ellipses de dispersion des V cibles du

FR L2 sur celles des V longues de l'AL L1 laisse paraître l'emplacement des V cibles du FR par rapport aux V longues de l'AL. Ainsi, les V cibles fermées antérieures [y, e] du FR L2 paraissent à l'intérieur de l'ellipse de la V longue [i:]. Les V cibles antérieures moyennes [ɛ, œ] du FR L2 sont à l'intérieur de l'ellipse de la V longue [a:] et, enfin, l'ellipse de la V longue [u:] couvre les ellipses des V cibles moyennes [o, ɔ, ø] du FR L2.

Pour ce qui est de l'hypothèse d), comme à la perception, une comparaison de l'aperture F1 dans la production entre un locuteur natif du FR et les locuteurs non natifs (FR L2) avec un modèle linéaire à effet mixte permet d'expliquer 77 % de la variance. La variable langue et la variable V ont eu un effet significatif. L'effet de l'interaction entre la langue et la V est aussi significatif. Cela confirme, entre autres, que le degré d'aperture en production du locuteur natif, allant de -1 % à 59 %, est plus grand que celui des locuteurs de l'AL, qui varie de 0 % à 42 % (figure 4.15 précédente).

Également, par rapport à l'hypothèse d), en ce qui concerne l'antériorité et la protrusion (F2) en production, la comparaison entre un locuteur natif du FR et les locuteurs non natifs (FR L2) permet de dire que l'espace F2 en production du locuteur natif, variant entre 0 % et 64 %, est plus grand que celui des locuteurs de l'AL, allant de 0 % à 41 %. Cela est, encore une fois, confirmé par une analyse statistique qui explique 89 % de la variance. La variable langue, la variable V et l'interaction entre la V et la langue affectent significativement la variation des données (figure 4.16 précédente).

5.4 La perception et la production

À partir de l'analyse de la perception et de la production, il est maintenant possible de dire que les V cardinales [i, a, u] du FR L2 sont perçues et produites comme des V similaires aux V [i, a, u, i:, a:, u:] de l'AL L1 et ainsi confirmer l'hypothèse a) selon laquelle les caractéristiques acoustiques et articulatoires de l'AL L1 sont utilisées dans la perception et la production du FR L2 (Troubetzkoy, 1939/1976; Kuhl, 1991, 1992, 1994; Best, 1995; Flege, 1995; Escudero Neyra, 2015; Kuhl *et al.*, 2008).

L'analyse des résultats montre aussi que l'espace acoustico-perceptif occupé par les V cibles [ɛ, y, e, œ, o, ɔ, ø] du FR L2 sur les axes F1/F2 chevauche celui des V [i, a, u, i:, a:, u:] de l'AL L1, excepté pour les timbres vocaliques [o, ɔ], qui montrent quelques différences. Cela permet de confirmer les hypothèses b) et c), qui considèrent les V cibles du FR L2 comme des allophones de l'AL L1.

La différence entre les V [o, ɔ] et le reste des V cibles [ɛ, y, e, œ, ø] chez les locuteurs du FR L2 mène à une comparaison entre la production et la perception de ces mêmes V [o, ɔ] d'un locuteur natif du FR-N avec les locuteurs de l'AL. La comparaison montre beaucoup de similitudes :

Perception :	locuteur AL	F1 = 16 %	
	locuteur FR-N	F1 = 16 %	
Production :	locuteur AL	F1 = 31 %	F2 = 2 %
	locuteur FR-N	F1 = 37 % à 63 %	F2 = 1 %

Cette différence entre les V [o, ɔ] et les autres V cibles en FR L2 et leurs rapprochements au FR-N pourraient être expliqués par la création d'une nouvelle catégorie phonétique (Flege, 1995).

La comparaison entre les V orales du FR produites et perçues par les locuteurs de l'AL et celles du locuteur natif du FR-N permet de confirmer l'hypothèse d) selon laquelle la catégorisation phonétique des V [i, ε, y, e, a, œ, o, ɔ, u] du FR (ici L2) perçues par les locuteurs de l'AL est différente de la perception de ces mêmes V par un locuteur natif du FR-N (Troubetzkoy, 1939/1976). Les analyses statistiques confirment que, dans la perception comme dans la production, l'espace acoustico-perceptif des V [i, ε, y, e, a, œ, o, ɔ, u] du FR des locuteurs de l'AL est significativement plus petit que celui du locuteur natif du FR-N. Ces résultats rejoignent ceux trouvés par Al-Tamimi (2007), où il constate que le trapèze vocalique du locuteur natif du FR de France est significativement plus grand que celui de l'arabe marocain.

Cette grande différence est une des principales causes des variations phonétiques dans la production et la perception d'une L2 (ici FR), car, selon Best (1995) et Flege (1995), plus les V sont proches les unes des autres, moins bien elles seraient perçues et produites.

En ce qui concerne le lien entre la perception et la production des V du FR L2 chez les locuteurs de l'AL, des analyses de régressions linéaires avec l'indice de proximité des cibles produites ont été faites sur des variables. Plus précisément, celles-ci concernent la différence entre les valeurs des formants des V produites et entre les valeurs des formants des V perçues en FR L2 et en FR-N. Les résultats s'avèrent significatifs pour l'aperture (F1) pour l'indice de proximité perceptif. Ils sont également significatifs pour l'antériorité et la protrusion (F2) avec une relation significative entre les deux variables (figures 4.17 et 4.18 précédentes). Cela confirme l'hypothèse selon laquelle

plus la perception en FR L2 se rapproche de la perception de locuteurs natifs du FR, plus la production en FR L2 se rapproche, elle aussi, de la production de locuteurs natifs du FR.

En plus des variables (différence entre les valeurs des formants des V en FR L2 et en FR-N) utilisées dans les analyses de régressions linéaires pour déterminer le lien entre la perception et la production, d'autres variables aléatoires sont testées : le niveau de connaissance du français L2, le temps passé au Québec et l'âge de l'exposition au français L2. Les analyses statistiques révèlent que, des trois niveaux de connaissance du français des participants A1, A2 et B1, seuls les niveaux A1 et B1 démontrent une augmentation significative de la proximité des V produites avec les cibles en FR-N (Beta = 0.27; $p < 0.05$). Cependant, cette variable n'est pas significative au niveau de l'antériorité et de la protrusion F2. La faible influence du niveau de connaissance du français L2 permet d'infirmer, dans ce cas, l'hypothèse f) selon laquelle le niveau de connaissance d'une L2 influence la production de cette même L2. *In fine*, le fait de percevoir les V de la façon la plus similaire au locuteur francophone natif est le facteur le plus étroitement lié à la production de V se rapprochant le plus de celles des francophones natifs.

En conclusion, il est important de rappeler que cette étude est réalisée à un niveau segmental sur des V en isolation. Il serait intéressant de la continuer à un niveau suprasegmental en étudiant les mêmes V en contexte syllabique, idéalement dans un discours spontanément produit. Cela permettrait une meilleure connaissance de la perception et de la production de l'AL L1 et du FR L2 et d'éclairer les débats sur la pertinence phonologique des timbres vocaliques, par exemple [o, ɔ], qui ne sont pas pris en compte comme des phonèmes dans la littérature. Il serait aussi intéressant d'investiguer le cerveau humain afin de voir à quel niveau se passe la catégorisation phonétique (De Bot, 1992; Kormos, 2006) et d'approfondir la question du lien entre la

perception et la production L1/L2 en testant d'autres facteurs qui pourraient influencer la production orale, comme l'aisance cognitive et l'aisance perçue (Segalowitz, 2010).

Maintenant que les hypothèses ont été confirmées ou infirmées, il est possible de répondre aux questions de recherche. Par rapport aux questions 1, 2 et 3, le chevauchement des aires de dispersions des ellipses de l'AL L1 et du FR L2, ainsi que la catégorisation perceptuelle entre les V de l'AL L1 et du FR-L2 chez les participants algériens permet de dire, d'une part, que les caractéristiques acoustiques utilisées dans la production et la perception des V cardinales [i, a, u] du FR L2 se rapprochent des V [i, a, u, i:, a:, u:] de l'AL L1 et, plus particulièrement, des V brèves [i, a, u]. D'autre part, l'espace acoustico-perceptif occupé par les V cibles [ɛ, y, e, œ, o, ɔ, ø] du FR L2 chevauche l'espace acoustico-perceptif des V [i, a, u, i:, a:, u:] de l'AL L1 et ainsi, elles occupent des places d'allophones.

En ce qui a trait à la question 4, soit celle de la différence entre la perception et la production des V du FR chez un locuteur natif et un non-natif, l'espace acoustico-perceptif des locuteurs algériens est significativement plus petit que celui du locuteur natif du FR-N. En ce qui concerne l'influence de la perception des V en FR-N sur la production en FR L2, il a été trouvé que, plus la perception en FR L2 se rapproche de la perception du locuteur natif du FR, plus la production en FR L2 se rapproche, elle aussi, de la production de locuteurs natifs du FR.

Par rapport à la question 5, enfin, seul le niveau de connaissance du français en L2 a une (faible) influence au niveau de l'aperture (F1) sur la production en L2.

CONCLUSION

Cette recherche se veut une contribution au sujet des différences entre les systèmes vocaliques de l'AL (et de l'arabe en général) qui a un inventaire vocalique plus réduit que celui du FR. Ainsi, cette étude s'intéresse à la perception et à la production des V orales du FR L2 chez des locuteurs natifs de l'AL L1. Les rares études qui se sont penchées sur la question en littérature l'ont abordée dans un cadre d'apprentissage d'une L2 chez des locuteurs jeunes (Ammar, 2018; Solier, 2019) ou dans un contexte où les V sont traitées dans deux langues séparées (Barkat, 2000; Al-Tamimi, 2007; Benamrane, 2013). Le présent mémoire aborde cette problématique sous un angle différent, soit celui de la description des différences et similitudes des V du FR L2 et de l'AL L1 et de l'exploration des facteurs qui influencent la production en L2.

Dans la littérature, ainsi que dans le présent mémoire, les ressemblances des inventaires vocaliques résident au niveau des V [i, a, u, i:, a:, u:] de l'AL L1 et des V cardinales [i, a, u] du FR L2, tandis que les différences se trouvent au niveau des V cibles [ɛ, y, e, œ, o, ɔ, ø]. Les analyses acoustico-perceptives, basées sur la catégorisation perceptuelle et l'analyse des positions relatives des V sur les axes F1/F2 de la présente étude arrivent aux résultats suivants :

- 1) Les V cardinales [i, a, u] du FR L2 sont perçues et produites comme des V similaires aux V [i, a, u, i:, a:, u:] de l'AL L1;
- 2) Les V cibles [ɛ, y, e, œ, o, ɔ, ø] du FR L2 occupent le même espace acoustico-perceptif sur les axes F1/F2 que celui des V [i, a, u, i:, a:, u:] de l'AL L1 et pourraient être ainsi considérées comme leurs allophones;

- 3) L'espace acoustico-perceptif, basé sur les axes /i/-/a/ (F1) et /u/-/i/ (F2), des locuteurs de l'AL est significativement plus petit que celui du locuteur natif du FR-N;
- 4) Plus la perception en FR L2 se rapproche de la perception de locuteurs natifs du FR, plus la production en FR L2 se rapproche, elle aussi, de la production de locuteurs natifs du FR;
- 5) Le niveau de connaissance du FR L2 a une faible influence sur la production en L2.

ANNEXE A

FICHE DU PARTICIPANT

Âge	
Sexe	
Pays d'origine	
Date d'arrivée au Québec	
Scolarité	<input type="checkbox"/> Primaire <input type="checkbox"/> Moyen (CEM) <input type="checkbox"/> Secondaire (Lycée) <input type="checkbox"/> Enseignement supérieur 1 ^{er} cycle (Licence) <input type="checkbox"/> LMD (BAC +3ans) <input type="checkbox"/> Classique (BAC+4 ans) <input type="checkbox"/> Enseignement supérieur 2 ^e cycle <input type="checkbox"/> Master (BAC +5) <input type="checkbox"/> Magistère (BAC+6) <input type="checkbox"/> Doctorat
Quelle est votre langue maternelle?	<input type="checkbox"/> L'algérien <input type="checkbox"/> Français <input type="checkbox"/> Autre : _____

Quelle est votre langue seconde?	<input type="checkbox"/> Français <input type="checkbox"/> Anglais <input type="checkbox"/> Autre : _____
Quelle langue utilisez-vous au travail ou dans vos études?	<input type="checkbox"/> L'algérien <input type="checkbox"/> Français <input type="checkbox"/> Autre : _____
Comprenez-vous le français parlé?	<input type="checkbox"/> Pas du tout <input type="checkbox"/> Un peu <input type="checkbox"/> Bien <input type="checkbox"/> Parfaitement
Parlez-vous français?	<input type="checkbox"/> Pas du tout <input type="checkbox"/> Un peu <input type="checkbox"/> Bien <input type="checkbox"/> Parfaitement
À quel âge avez-vous commencé à apprendre le français?	_____ ans

ANNEXE B

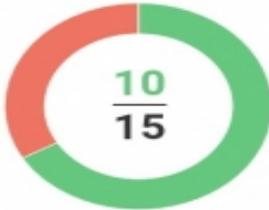
TEST DE NIVEAU DE CONNAISSANCE DU FRANÇAIS

(<https://savoirs.rfi.fr/fr/testez-votre-niveau-de-francais>)

Vos résultats

10
Réponses exactes

5
Réponses erronées



10
15

En détail

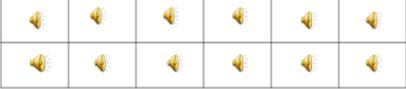
1	✓	0 1	0 Réponse exacte 1 Réponse erronée	CONSULTER 
2	✓	1 1	1 Réponse exacte 0 Réponse erronée	CONSULTER 
3	✓	1 1	1 Réponse exacte 0 Réponse erronée	CONSULTER 
15	✓	1 1	1 Réponse exacte 0 Réponse erronée	CONSULTER 

Vos résultats :

- de 1 à 5/15 : vous n'avez pas encore le niveau A1
Découvrez le français avec nos séries de sensibilisation bilingues: <http://rfi.my/1ImZuLy>
- de 6 à 10/15 : vous êtes en cours d'acquisition du niveau A1
Vous pouvez continuer à découvrir nos séries de sensibilisation bilingues, ou faire les activités de niveaux A1 (<http://rfi.my/1mZmwv>) et A2 (<http://rfi.my/1WWSe0>).
- de 11 à 15/15 : vous avez le niveau A1 (ou +)
Nous vous conseillons de passer le test pour le niveau A2: <http://rfi.my/1In15RA>
Vous pouvez aussi faire les activités de niveau A2: <http://rfi.my/1WWSe0>

EFFACER VOS RÉPONSES ET RECOMMENCER 

ANNEXE C
TEST DE PERCEPTION



[i] « i » [ɛ] « ai » « ê »
 [u] « ou » [œ] « eu »
 [y] « u » [ɔ] « o »
 [e] « é » [a] « a »
 [O] « eu » « eù » [ɑ] « a » « â »
 [o] « o » « ô » « A »

2



[i] « i » [ɛ] « ai » « ê »
 [u] « ou » [œ] « eu »
 [y] « u » [ɔ] « o »
 [e] « é » [a] « a »
 [O] « eu » « eù » [ɑ] « a » « â »
 [o] « o » « ô » « A »

3



[i] « i » [ɛ] « ai » « ê »
 [u] « ou » [œ] « eu »
 [y] « u » [ɔ] « o »
 [e] « é » [a] « a »
 [O] « eu » « eù » [ɑ] « a » « â »
 [o] « o » « ô » « A »

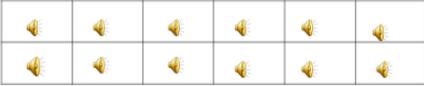
4



الكسرة السكون باء
 الفتحة آ و و
 الضمة أ أ
 الشدة باء باء

إذا سمعت حرف علة واحد آخر وأقتره تكتبه اكتب، سأجبت
.....

6



الكسرة السكون باء
 الفتحة آ و و
 الضمة أ أ
 الشدة باء باء

إذا سمعت حرف علة واحد آخر وأقتره تكتبه اكتب، سأجبت
.....

7



الكسرة السكون باء
 الفتحة آ و و
 الضمة أ أ
 الشدة باء باء

إذا سمعت حرف علة واحد آخر وأقتره تكتبه اكتب، سأجبت
.....

8

ANNEXE D
TEST DE PRODUCTION





NEO



ANNEXE E
RÉSULTATS DE LA PERCEPTION

Tableau E.1 Valeurs moyennes et écarts types du premier formant (F1) des voyelles perçues du français par chaque participant

F1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
i	301 [-]	- [-]	- [-]	368 [94]	0 [-]	247 [-]	274 [38]	0 [-]	247 [-]	- [-]	- [-]	- [-]	482 [148]	247 [-]	247 [-]
u	328 [98]	0 [-]	313 [-]	313 [64]	0 [-]	344 [67]	285 [38]	313 [-]	296 [-]	334 [42]	349 [85]	0 [-]	392 [205]	0 [-]	289 [28]
y	269 [47]	210 [28]	303 [-]	247 [-]	- [-]	236 [-]	303 [-]	- [-]	244 [11]	- [-]	247 [-]	236 [-]	335 [72]	272 [51]	269 [47]
ø	410 [63]	368 [44]	435 [178]	0 [-]	442 [70]	342 [79]	455 [108]	369 [88]	404 [88]	366 [121]	381 [107]	376 [81]	420 [49]	405 [62]	387 [79]
ɔ	304 [12]	530 [77]	450 [73]	381 [59]	384 [106]	421 [79]	416 [60]	500 [116]	343 [42]	343 [42]	440 [81]	383 [75]	417 [114]	381 [73]	512 [49]
o	453 [95]	407 [211]	526 [159]	- [-]	458 [109]	339 [98]	423 [113]	371 [104]	439 [91]	408 [143]	259 [95]	359 [83]	443 [159]	456 [132]	373 [-]
œ	425 [45]	376 [40]	402 [62]	383 [90]	359 [97]	347 [103]	415 [149]	351 [69]	443 [57]	428 [82]	376 [89]	388 [94]	353 [95]	322 [61]	339 [79]
e	371 [50]	435 [-]	349 [127]	- [-]	351 [106]	- [-]	- [-]	303 [-]	366 [67]	- [-]	492 [2]	341 [132]	- [-]	364 [-]	448 [133]
ɛ	571 [109]	429 [71]	399 [50]	478 [100]	504 [124]	398 [83]	468 [124]	431 [103]	553 [84]	- [-]	399 [50]	438 [185]	- [-]	369 [93]	548 [12]
ɑ	626 [80]	617 [14]	252 [7]	631 [105]	630 [31]	613 [59]	665 [47]	552 [66]	581 [85]	627 [21]	557 [-]	574 [58]	- [-]	573 [51]	632 [38]
a	641 [48]	648 [62]	634 [58]	622 [38]	706 [-]	613 [63]	- [-]	527 [185]	647 [42]	562 [117]	665 [47]	625 [60]	612 [76]	654 [45]	666 [55]

Tableau E.2 Valeurs moyennes et écarts types du deuxième formant (F2) des voyelles perçues du français par chaque participant

F2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
i	2019 [-]	- [-]	- [-]	1865 [80]	- [-]	2062 [-]	2040 [30]	- [-]	2062 [-]	- [-]	- [-]	- [-]	1699 [293]	2062 [-]	2062 [-]
u	1380 [461]	- [-]	710 [-]	1020 [229]	- [-]	1055 [9]	707 [3]	710 [-]	1048 [-]	1457 [477]	1336 [325]	- [-]	1627 [614]	- [-]	821 [196]
y	1723 [46]	1839 [251]	1690 [-]	2062 [-]	- [-]	1756 [-]	1690 [-]	- [-]	1638 [166]	- [-]	2062 [-]	1756 [-]	1506 [163]	1594 [229]	1723 [46]
ø	1403 [245]	1561 [158]	1482 [70]	- [-]	1319 [141]	1484 [102]	1384 [101]	1286 [184]	1353 [218]	1425 [293]	1455 [366]	1281 [154]	1337 [169]	1297 [209]	1281 [117]
ɔ	879 [239]	5403 [77]	8106 [61]	875 [241]	769 [71]	1036 [196]	778 [36]	1286 [282]	731 [30]	731 [30]	936 [183]	869 [239]	852 [127]	755 [47]	865 [56]
o	823 [47]	8105 [149]	8106 [175]	- [-]	1045 [95]	933 [255]	1154 [223]	970 [233]	912 [131]	1247 [706]	954 [288]	950 [240]	1208 [569]	1148 [442]	753 [-]
œ	1316 [121]	1257 [408]	1318 [282]	1357 [236]	1371 [213]	1442 [151]	1418 [308]	1476 [291]	1323 [57]	1411 [220]	1400 [161]	1501 [191]	1154 [228]	1288 [171]	1360 [213]
e	1865 [80]	1808 [-]	1740 [254]	- [-]	1921 [169]	- [-]	- [-]	1690 [-]	1916 [105]	- [-]	1557 [176]	1935 [179]	- [-]	1922 [-]	1759 [253]
ɛ	1524 [222]	1661 [202]	1865 [80]	1380 [279]	1579 [183]	1857 [145]	1638 [396]	1792 [192]	1682 [-]	- [-]	1754 [200]	1769 [351]	- [-]	1749 [83]	1290 [210]
ɑ	1177 [50]	1167 [24]	1383 [-]	1075 [225]	1091 [100]	1057 [135]	1088 [139]	1104 [157]	1034 [123]	1234 [116]	916 [-]	1026 [129]	- [-]	1309 [176]	1071 [113]
a	1128 [80]	1301 [195]	1111 [124]	1210 [207]	1235 [-]	1174 [133]	- [-]	1156 [76]	1234 [95]	977 [195]	1088 [139]	1275 [174]	1122 [241]	1160 [68]	1192 [60]

Tableau E.3 Valeurs moyennes et écarts types du premier formant (F1) des voyelles perçues de l'algérien par chaque participant

F1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
i:	274 [38]	435 [-]	274 [38]	280 [53]	366 [67]	334 [85]	336 [81]	506 [201]	305 [82]	302 [1]	- [-]	- [-]	466 [112]	247 [-]	304 [58]
i	429 [43]	386 [98]	333 [43]	301 [-]	370 [174]	247 [-]	- [-]	301 [-]	301 [-]	0 [-]	304 [58]	274 [38]	494 [-]	0 [-]	435 [-]
u:	421 [11]	315 [42]	389 [136]	272 [20]	380 [104]	371 [100]	401 [114]	274 [24]	323 [59]	316 [60]	366 [92]	338 [65]	281 [50]	339 [81]	373 [100]
u	426 [79]	329 [67]	385 [80]	367 [45]	373 [106]	397 [63]	299 [57]	413 [50]	341 [81]	342 [30]	418 [106]	376 [98]	385 [101]	349 [61]	390 [89]
a:	654 [14]	621 [64]	488 [57]	474 [88]	545 [82]	587 [84]	597 [70]	500 [77]	582 [85]	441 [49]	485 [144]	563 [76]	706 [-]	587 [82]	623 [59]
a	309 [-]	- [-]	512 [146]	590 [61]	529 [151]	563 [60]	- [-]	547 [163]	511 [92]	565 [95]	591 [124]	458 [134]	459 [133]	501 [105]	560 [80]

Tableau E.4 Valeurs moyennes et écarts types du deuxième formant (F2) des voyelles perçues de l'algérien par chaque participant

F2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
i:	1921 [208]	1808 [-]	2040 [30]	1790 [209]	1916 [105]	1876 [117]	1952 [112]	1644 [392]	2062 [-]	1854 [232]	- [-]	- [-]	1673 [316]	2062 [-]	2001 [58]
i	1694 [116]	1874 [173]	1806 [164]	2019 [-]	1872 [268]	2062 [-]	- [-]	2019 [-]	1970 [68]	- [-]	2001 [71]	2040 [30]	1682 [-]	- [-]	1808 [-]
u:	1138 [360]	1858 [254]	1856 [238]	1003 [278]	1011 [268]	1282 [306]	1010 [279]	1217 [493]	839 [192]	1405 [373]	9294 [198]	1072 [372]	1275 [703]	1029 [321]	1152 [296]
u	1197 [520]	1221 [222]	1250 [234]	1079 [273]	1306 [335]	1107 [305]	882 [250]	1275 [286]	1138 [283]	840 [190]	1271 [264]	1426 [211]	1231 [362]	1495 [239]	1266 [304]
a:	1160 [42]	1507 [209]	1316 [349]	1410 [269]	1146 [3]	1154 [202]	1186 [222]	1101 [354]	1096 [122]	1167 [240]	1439 [285]	1112 [194]	1235 [225]	1149 [277]	1143 [223]
a	1432 [-]	- [-]	1074 [267]	1059 [202]	1326 [168]	1166 [186]	- [-]	1335 [309]	1313 [256]	1293 [276]	1206 [130]	1479 [312]	1222 [225]	1389 [306]	1416 [255]

ANNEXE F
RÉSULTATS DE LA PRODUCTION

Tableau F.1 Valeurs moyennes et écarts types du premier formant (F1) des voyelles produites de l'algérien par chaque participant

F1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
i	314 [39]	316 [39]	388 [38]	445 [26]	422 [705]	336 [116]	324 [91]	376 [38]	285 [163]	489 [55]	435 [88]	376 [34]	300 [65]	315 [42]	341 [13]
y	295 [95]	377 [56]	333 [34]	499 [51]	536 [404]	487 [733]	411 [887]	365 [8]	394 [162]	489 [132]	383 [114]	324 [36]	332 [42]	331 [25]	316 [1]
u	657 [501]	447 [35]	381 [19]	448 [95]	632 [290]	639 [231]	499 [156]	407 [13]	715 [376]	677 [104]	440 [34]	328 [145]	428 [122]	319 [37]	310 [1]
e	472 [154]	443 [38]	430 [81]	384 [19]	526 [65]	482 [156]	510 [38]	491 [74]	434 [83]	527 [65]	437 [82]	431 [61]	375 [31]	328 [66]	428 [36]
ø	482 [199]	516 [140]	518 [81]	586 [118]	706 [223]	467 [129]	586 [251]	491 [91]	987 [556]	513 [100]	516 [121]	410 [66]	378 [26]	456 [191]	410 [51]
o	537 [121]	682 [477]	624 [145]	564 [13]	578 [185]	709 [148]	657 [70]	479 [46]	707 [223]	558 [91]	525 [82]	449 [70]	535 [153]	444 [56]	497 [93]
ɛ	519 [125]	428 [107]	527 [61]	519 [84]	617 [203]	505 [177]	602 [99]	544 [70]	540 [97]	558 [63]	545 [142]	496 [129]	441 [40]	474 [84]	463 [68]
œ	505 [119]	534 [47]	550 [10]	532 [41]	506 [165]	508 [8]	487 [76]	483 [56]	527 [132]	512 [16]	518 [97]	554 [69]	459 [58]	375 [24]	388 [107]
ɔ	492 [151]	644 [180]	541 [32]	623 [201]	627 [162]	597 [119]	839 [341]	625 [109]	637 [35]	472 [183]	500 [96]	529 [87]	426 [64]	469 [87]	527 [145]
a	651 [158]	718 [188]	646 [67]	624 [80]	766 [68]	681 [66]	673 [91]	633 [156]	669 [204]	645 [174]	591 [122]	711 [154]	506 [47]	498 [102]	643 [106]
ɑ	745 [110]	758 [61]	744 [105]	667 [123]	723 [84]	699 [7]	705 [37]	689 [234]	682 [139]	700 [79]	642 [111]	725 [110]	568 [100]	620 [65]	619 [58]

Tableau F.2 Valeurs moyennes et écarts types du deuxième formant (F2) des voyelles produites de l'algérien par chaque participant

F2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
i	2015 [299]	1846 [307]	1881 [171]	1967 [348]	2026 [103]	1990 [295]	1998 [67]	1907 [292]	1648 [276]	1690 [390]	1719 [193]	2146 [178]	1811 [163]	1998 [102]	2052 [47]
y	1676 [377]	1668 [130]	2067 [350]	1889 [219]	2038 [447]	1877 [317]	2151 [545]	1952 [15]	1627 [382]	1504 [365]	1750 [400]	1678 [83]	1946 [174]	1625 [197]	2034 [1]
u	1156 [549]	880 [196]	1148 [337]	1139 [646]	1285 [447]	1151 [755]	1106 [456]	1160 [226]	1462 [511]	906 [559]	1139 [304]	1219 [847]	860 [104]	1021 [360]	903 [1]
e	2002 [225]	1316 [130]	2034 [245]	2029 [52]	1794 [97]	1715 [247]	1728 [98]	1671 [126]	1700 [147]	1736 [172]	1795 [247]	1747 [239]	1843 [147]	1849 [156]	1798 [22]
ø	1368 [372]	1417 [159]	1580 [117]	1212 [123]	1750 [682]	1328 [122]	1804 [590]	1437 [186]	1732 [491]	1078 [366]	1264 [247]	1300 [214]	1266 [346]	1859 [651]	1545 [103]
o	1047 [158]	933 [105]	1031 [232]	951 [52]	1141 [386]	1478 [668]	1035 [500]	1178 [288]	1378 [597]	1377 [485]	1038 [190]	1418 [858]	1384 [842]	890 [262]	953 [128]
ɛ	1741 [256]	1751 [59]	1777 [89]	1708 [380]	1832 [84]	1533 [208]	1685 [61]	1617 [131]	1707 [107]	1588 [286]	1637 [223]	1768 [144]	1668 [256]	1675 [43]	1687 [61]
œ	1526 [170]	1512 [0]	1629 [128]	1371 [52]	1532 [69]	1433 [97]	1633 [62]	1572 [53]	1517 [151]	1451 [175]	1407 [142]	1331 [58]	984 [190]	1476 [154]	1471 [25]
ɔ	1156 [493]	1553 [808]	1138 [424]	1217 [480]	1088 [326]	971 [297]	1018 [913]	1107 [273]	1056 [217]	946 [267]	1163 [415]	1145 [208]	839 [57]	987 [693]	1026 [331]
a	1282 [214]	1385 [222]	1270 [198]	1288 [212]	1225 [124]	1206 [122]	1452 [247]	1290 [267]	1335 [213]	1163 [268]	1149 [238]	1239 [295]	1125 [236]	1346 [390]	1223 [199]
ɑ	1238 [123]	130 [198]	1421 [160]	1207 [68]	1173 [129]	1177 [180]	1058 [256]	1290 [114]	1217 [181]	1021 [120]	1174 [98]	1237 [113]	1034 [151]	1129 [89]	1298 [128]

Tableau F.3 Valeurs moyennes du premier formant (F1) des voyelles produites de l'algérien par chaque participant

F1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
i:	308	1135	775	403	405	472	372	359	395	404	331	297	297	267	326
i	332	594	423	348	396	430	208	367	497	498	406	452	324	310	335
u:	445	998	453	580	653	763	522	316	706	557	384	421	421	360	328
u	478	555	512	585	523	678	633	714	498	669	554	574	379	491	452
a:	1031	824	731	805	1010	645	987	929	598	807	669	746	746	731	693
a	576	670	775	631	647	626	840	524	527	642	562	632	460	520	518

Tableau F.4 Valeurs moyennes du deuxième formant (F2) des voyelles produites de l'algérien par chaque participant

F2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
i:	2232	1957	1924	2358	2182	2738	1986	2104	1816	1949	2159	2168	2168	1973	1860
i	2025	1549	2082	2247	2124	1862	2011	2065	1778	1803	1802	1132	1834	1730	1957
u:	865	1812	1380	798	873	2686	578	477	2099	851	1229	2049	2049	763	634
u	989	1478	974	868	856	1155	666	840	1047	767	1128	1052	698	929	898
a:	2388	1705	1274	1570	1692	1516	1115	1732	1393	1275	1144	1226	1226	1000	1209
a	1379	1257	1352	1188	1186	1112	1199	1304	1221	1199	1147	971	1175	1260	1335

RÉFÉRENCES

- Aad, A. A. (2007). Éléments pour une description dynamique du système vocalique de l'arabe. *Studi di Glottodidattica*, 1(4), 1-23.
- Albristem, Q. (2005). *ÿilm al-îawt al-ÿarabî* [La science de la parole en arabe]. Beyrouth, LB : D^r al-Kunñz Al-Adabîyya.
- Al-Tamimi, J. E. (2007). *Indices dynamiques et perception des voyelles. Étude translinguistique en arabe dialectal et en français* (Thèse de doctorat). Université Lumière Lyon 2, France.
- Ammar, Z. (2018). *Perception et production des voyelles orales françaises par des enfants tunisiens néo-apprenants du français* (Thèse de doctorat). Université Sorbonne Nouvelle – Paris 3.
- Ammar, Z., Fougeron, C., et Ridouane, R. (2014, juin). *À la recherche des traces dialectales dans l'arabe standard : production des voyelles et des fricatives inter-dentales par des locuteurs tunisiens et marocains*. Communication présentée à la 30^e Journées d'Études sur la Parole (JEP 2014), Le Mans, France.
- Asher, J. A. et Garcia, R. (1969). The Optimal Age to Learn a Foreign Language. *The Modern Language Journal*, 53(5), 334-341.
- Barkat, M. (2000). *Détermination d'indices acoustiques robustes pour l'identification automatique des parlers arabes* (Thèse de doctorat). Université Lumière Lyon 2, France.
- Barontini, A. (2007). Valorisation des langues vivantes en France : le cas de l'arabe maghrébin. *Le Français aujourd'hui*, 3(158), 20-27.
- Benamrane, A. (2013). *Étude acoustique des fricatives de l'arabe standard (locuteurs algériens)* (Thèse de doctorat). Université de Strasbourg.

- Best, C. T. (1994). The Emergence of Native-Language Phonological Influences in Infants: A Perceptual Assimilation Model. Dans J. C. Goodman et H. C. Nusbaum (dirs.), *The Development of Speech Perception: The Transition from Speech Sounds to Spoken Words* (p. 167-224). Washington, DC : MIT Press.
- Best, C. T. (1995). A Direct Realist View of Cross-Language Speech Perception. Dans W. Strange (dir.), *Speech Perception and Linguistic Experience: Issues in Cross-Language Research* (p. 171-206). Timonium, MD : York Press.
- Best, C. T., McRoberts, G. W., et Goodell, E. (2001). Discrimination of Non-Native Consonant Contrasts Varying in Perceptual Assimilation to the Listener's Native Phonological System. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 109(2), 775-794.
- 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 (dirs.), *Language Experience in Second Language Speech Learning: In Honor of James Emil Flege* (p. 13-34). Amsterdam : John Benjamins.
- Boersma, P. et Weenink, D. (2020). Praat (version 6.1.42) [Logiciel]. Institute of Phonetics Sciences of the University of Amsterdam.
- Bongaerts, T. (2003). Effets de l'âge sur l'acquisition de la prononciation d'une seconde langue. *Acquisition et interaction en langue étrangère*, 18, 79-98.
- Brasseur, A. (2019). *L'affrication en français québécois : une étude articulatoire et acoustique du français parlé à Montréal* (Thèse de doctorat). Université du Québec à Montréal.
- Cantineau, J. (1960). *Cours de phonétique arabe (éd. originale réimprimée), suivi de Notions générales de phonétique et de phonologie*. Paris, FR : Librairie C. Klincksieck.
- Caubet, D. (2004). À propos de la linguification de l'arabe dialectal-darja, langue de France. *Actes du Colloque international Des langues collatérales, Problèmes linguistiques, sociolinguistiques et glottopolitiques de la proximité linguistique, Amiens, 21-24 novembre 2001*, 511-530. Paris : L'Harmattan.

- Chachou, I. (2013). *La situation sociolinguistique de l'Algérie. Pratiques plurilingues et variétés à l'œuvre*. Paris : L'Harmattan.
- Chaker, S. (2004). Kabylie : La langue. Présentation générale. *Encyclopédie berbère*, 26, 4055-4066.
- Cheriguen, F. (1997). Politiques linguistiques en Algérie. *Mots. Les langages du politique*, 52(1), 62-73.
- Colantoni, L., Steele, J. et Escudero Neyra, P. R. (2015). *Second Language Speech*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Conseil de l'Europe. Unité des Politiques linguistiques. (2003). *Cadre européen commun de référence pour les langues : apprendre, enseigner, évaluer*. Strasbourg : s. a.
- De Bot, K. (1992). A Bilingual Production Model: Levelt's 'Speaking' Model Adapted. *Applied Linguistics*, 13(1), 1-24.
- Delattre, P., Liberman, A. M. et Cooper, F. S. (1951). Voyelles synthétiques à deux formants et voyelles cardinales. *Le Maître Phonétique*, 96(1), 30-37.
- Delattre, P., Liberman, M., Cooper, F. S. et Gerstman, L. J. (1952). An Experimental Study of the Acoustic Determinants of Vowel Color; Observations on One-and Two-Formant Vowels Synthesized from Spectrographic Patterns. *WORD*, 8(3), 195-210.
- Derwing, T. M., Munro, M. J. et Wiebe, G. (2008). Evidence in Favor of a Broad Framework for Pronunciation Instruction. *Language Learning*, 48(3), 393-410.
- Derwing, T. M. et Munro, M. J. (2015). *Pronunciation Fundamentals. Evidence-based Perspectives for L2 Teaching and Research*. Philadelphia : John Benjamins Publishing Company.
- Diller, K. C. et Walsh, T. M. (1981). "Living" and "Dead" Languages – A Neurolinguistic Distinction. Dans J.-G. Savard (dir.), *Actes du 5^e Congrès de l'Association internationale de linguistique appliquée, Montréal, août 1978* (p. 99-114). Montréal, QC : Les Presses de l'Université Laval.

- Djelaili, R. (2018). *Intégration phonologique et morphologique d'emprunts à l'arabe dialectal en français, et au français en arabe dialectal dans l'ouest algérien : le cas des substantifs et des verbes* (Thèse de doctorat). Université Cergy-Pontoise, France.
- Elhesn, A. S. (1955) أخبار النحويين البصريين. شركة مكتبة ومطبعة مصطفى البابي الحلبي . مصر [Nouvelles des grammairiens visuels]. Égypte : Bibliothèque et imprimerie Mustafa Al-Babi Al-Halabi et ses enfants.
- Escudero Neyra, P. R. (2005). *Linguistic Perception and Second Language Acquisition. Explaining the Attainment of Optimal Phonological Categorization* (Thèse de doctorat). Université d'Utrecht.
- Escudero Neyra, P. R. (2009). The Linguistic Perception of SIMILAR L2 Sounds. Dans P. Boersma et S. Hamann (dirs.), *Phonology in Perception* (p. 151-190). New York : De Gruyter Mouton.
- Escudero Neyra, P. R. (2015). Orthography Plays a Limited Role when Learning the Phonological Forms of New Words: The Case of Spanish and English Learners of Novel Dutch Words. *Applied Psycholinguistics*, 36(1), 7-22.
- Faber, P. et Kerras, N. (2015). Arabic Terminology in the Translation of Multimedia Environmental Texts. *Arab World English Journal*, 4(1), 88-112.
- Fathman, A. (1975). The Relationship Between Age and Second Language Productive Ability. *Language Learning*, 25(2), 245-253.
- Flege, J. E. (1981). The Phonological Basis of Foreign Accent: A Hypothesis. *TESOL Quarterly*, 15(4), 443-455.
- 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(1), 47-65.
- Flege, J. E. (1988). The Production and Perception of Foreign Language Speech Sounds. Dans H. Winitz (dir.), *Human Communication and Its Disorders* (p. 224-401). Norwood, NJ : Ablex.

- 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. et Hillenbrand, J. (1984). Limits on Phonetic Accuracy in Foreign Language Speech Production. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 76(3), 708-721.
- Fleisch, H. (1961). *Traité de philologie arabe* (vol. 16). Beyrouth, LB : Imprimerie catholique.
- Fromkin, H. L. (1971). A Social Psychological Analysis of the Adoption and Diffusion of New Products and Practices From a Uniqueness Motivation Perspective. Dans D. M. Gardner (dir.), *Proceedings of the Second Annual Conference of the Association for Consumer Research, College Park, MD : Association for Consumer Research* (p. 464-469).
- Fromkin, V. A. (dir.). (1973). *Speech Errors as Linguistic Evidence*. The Hague : De Gruyter Mouton.
- Garrett, M. F. (1975). The Analysis of Sentence Production. Dans Gordon H. Bower (dir.), *Psychology of Learning and Motivation* (p. 133-177). New York : Academic Press.
- Ghazali, S. (1979). Du statut des voyelles en arabe. *Analyses et Théorie, Études arabes*, 2/3(1), 199-219.
- Hamdi, R. (2007). *La variation rythmique dans les dialectes arabes* (Thèse de doctorat). Université Lumière Lyon 2, France.
- Kerras, N. et Baya E., M.-L. (2017). A Sociolinguistic Comparison Between Algerian and Maltese. *European Scientific Journal*, 13(2), 36-50.
- Kerras, N. et Baya E., M.-L. (2019). L'arabe standard et l'algérien : une approche sociolinguistique et une analyse grammaticale. *Íkala*, 24(3), 521-535.

- Kormos, J. (2006). *Speech Production and Second Language Acquisition*. New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Kormos, J. (2014). *Speech Production and Second Language Acquisition* (2^e éd.). New York : Routledge.
- Kuhl, P. K. (1991). Human Adults and Human Infants Show a « Perceptual Magnet Effect » for the Prototypes of Speech Categories, Monkeys Do Not. *Perception & Psychophysics*, 50(1), 93-107.
- Kuhl, P. K. (1992). Psychoacoustics and Speech Perception: Internal Standards, Perceptual Anchors, and Prototypes. Dans L. A. Werner et E. W. Rubel (dirs), *Developmental Psychoacoustics* (p. 293-332). Washington : American Psychological Association.
- Kuhl, P. K. (1994). Learning and Representation in Speech and Language. *Current Opinion in Neurobiology*, 4(6), 812-822.
- Kuhl, P. K., Conboy, B. T., Coffey-Corina, S., Padden, D., Rivera-Gaxiola, M. et Nelson, T. (2008). Phonetic Learning as a Pathway to Language: New Data and Native Language Magnet Theory Expanded (NLM-e). *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 363(1), 979-1000.
- Levelt, W. J. M. (1983). Monitoring and Self-Repair in Speech. *Cognition*, 14(1), 41-104.
- Levelt, W. J. M. (1989). *Speaking. From Intention to Articulation*. Cambridge : MIT Press.
- Levelt, W. J. M., Roelofs, A. et Meyer, A. S. (1999) .A Theory of Lexical Access in Speech Production. *Behavioral and Brain Sciences*, 22(1), 1-38.
- Locke, J. L. (1983). Clinical Phonology: The Explanation and Treatment of Speech Sound Disorders. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 48(4), 339-341.
- Long, M. H. (1990). Maturational Constraints on Language Development. *Studies in Second Language Acquisition*, 12(3), 251-285.

- Maamouri, M., (1989). Le français au Maghreb. Le cas de la Tunisie. *Marche Romane*, 39(1), 5-41.
- MacNamara, J. (1973). Nurseries, Streets and Classrooms: Some Comparisons and Deductions. *The Modern Language Journal*, 57(5), 250-254.
- Magnen, C., Billières, M. et Gaillard, P. (2005). Surdité phonologique et catégorisation. Perception des voyelles françaises par les hispanophones. *Revue PArrole*, 33(1), 33-56.
- Medane, H. (2015). L'interférence comme particularité du « français cassé » en Algérie. *TIPA. Travaux interdisciplinaires sur la parole et le langage*, 31(1), 1-28.
- Mellet, A. (2013). *Le rôle du feedback articulatoire dans l'apprentissage de phonèmes d'une langue non native* (Mémoire de maîtrise). Université de Genève.
- Ménard, L. (2002). Production et perception des voyelles au cours de la croissance du conduit vocal : variabilité, invariance et normalisation (Thèse de doctorat). Institut de la communication parl e, Grenoble.
- Ménard, L., Schwartz, J. L. et Bo , L. J. (2004). Role of Vocal Tract Morphology in Speech Development: Perceptual Targets and Sensorimotor Maps for Synthesized French Vowels from Birth to Adulthood. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 47(5), 1059-1080.
- Ménard, L., Dupont, S., Baum, S. R. et Aubin, J. (2009). Production and Perception of French Vowels by Congenitally Blind Adults and Sighted Adults. *Journal of the Acoustical Society of America*, 126(3), 1406-1414.
- Mohamed, H. (2007). Acquisition d'une langue seconde : les avantages et les entraves de la langue maternelle chez les bilingues français-arabe/arabe-français. *Synergies Monde arabe*, 4(1), 209-226.
- Munro, M. J. et Derwing, T. M. (1995). Foreign Accent, Comprehensibility, and Intelligibility in the Speech of Second Language Learners. *Language Learning*, 45(1), 73-97.

- Nguyen, N. (2005). La perception de la parole. Dans N. Nguyen, S. Wauquier et J. Durand (dirs.), *Phonologie et phonétique : forme et substance* (p. 425-447). Paris : Hermès.
- Perkell, J., Matthies, M. L., Tiede, M., Lane, H., Zandipour, M., Marrone, N., ... Guenther, F. H. (2004). The Distinctness of Speakers' /s/-/S/ Contrast is Related to their Auditory Discrimination and Use of an Articulatory Saturation Effect. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47(6), 1259-1269.
- Polivanov, E. (1931). La perception des sons d'une langue étrangère. *Travaux du Cercle Linguistique de Prague*, 4(1), 79-96.
- R Core Team. (2020). R: A Language and Environment for Statistical Computing. (version 4.0.5) [Logiciel]. Vienna, Austria. Récupéré de <https://www.Rproject.org/>
- Segalowitz, N. (2010). *Cognitive Bases of Second Language Fluency*. New York : Routledge.
- Shen, C. N. (2019). *The Effectiveness of Audio-Visual Training on Non-Native English Speech Perception and Production* (Thèse de baccalauréat). University of Oregon.
- Solier, C. (2019). *L'interface oral-écrit dans l'apprentissage d'une langue étrangère. Influence de l'input orthographique sur les représentations phonologiques : le cas des apprenants marocains* (Thèse de doctorat). Université de Toulouse.
- The Jamovi Project. (2021). *Jamovi* (version 1.6) [Logiciel]. Récupéré de <https://www.jamovi.org>
- Tidjet, M. (2019). Ébauche d'une comparaison linguistique Amazigh/arabe algérien. *Timsal n tamazight*, 10(1), 27-42.
- Troubetzkoy, N. S. (1976). *Principes de phonologie* (J. Cantineau, trad.). Paris, France : Klincksieck.

Van Leussen, J.-W. et Escudero Neyra, P. R. (2015). Learning to Perceive and Recognize a Second Language: The L2LP Model Revised. *Frontiers in Psychology*, 6(1), 1-12.

