



HAL
open science

Perception et production des voyelles orales françaises par des enfants tunisiens néo-apprenants du français

Zeineb Ammar

► **To cite this version:**

Zeineb Ammar. Perception et production des voyelles orales françaises par des enfants tunisiens néo-apprenants du français. Linguistique. Université Sorbonne Paris Cité, 2018. Français. NNT : 2018USPCA110 . tel-02149376

HAL Id: tel-02149376

<https://theses.hal.science/tel-02149376v1>

Submitted on 6 Jun 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITE SORBONNE NOUVELLE – PARIS 3

Ecole Doctorale 268 « Langage et langues : Description,
théorisation, transmission »

UFR de Linguistique et Phonétique Générales et Appliquées
(ILPGA)

Thèse de doctorat

Discipline : Phonétique

Auteur : Zeineb AMMAR

**PERCEPTION ET PRODUCTION DES VOYELLES
ORALES FRANÇAISES PAR DES ENFANTS TUNISIENS
NEO-APPRENANTS DU FRANÇAIS**

Thèse dirigée par

Cécile FOUGERON

Soutenue le 22 Novembre 2018

Jury :

Mme. Béatrice Vaxelaire, Professeur (Rapporteur)

Mme Cécile Fougeron, Directeur de Recherches (Directeur de thèse)

M. Jalal Al-Tamimi, Lecturer (Examineur)

M. Mohamed Embarki , Professeur (Rapporteur)

M. Takeki Kamiyama, Maître de Conférence (Examineur)

Résumé :

Dans ce travail de recherche nous avons abordé la question de la perception et de la production des voyelles orales du français par seize enfants tunisiens (8-9 ans) néo-apprenants du français à trois moments différents de leur apprentissage : au début de leur première année de français, après 9 mois d'apprentissage et suite à une période d'entraînements phonétiques. Les résultats obtenus montrent que (1) la perception et la production des voyelles sont fortement influencées par la L1 des apprenants aussi bien au début qu'après 9 mois d'apprentissage ; (2) les performances en perception et en production des néo-apprenants dépendent plus des voyelles elles-mêmes que de leur statut en L2 par rapport à la L1 (voyelles nouvelles, similaires, ou identiques) ; (3) les entraînements phonétiques que nous avons administrés n'apportent pas de bénéfice sur la perception et la production des voyelles orales françaises par les néo-apprenants tunisien.

Mots clés : L2, phonétique, perception, production, acoustique, formants, voyelles orales, français langue étrangère (FLE), tunisien, entraînement phonétique.

Abstract:

In this thesis, we studied the perception and production of the French oral vowels by sixteen Tunisian children (8-9 years old) learning French. Data are collected at three different periods: at the beginning of their first year of learning, after nine months of learning, and after a period of phonetic training. Main results are: (1) the perception and production of the vowels are greatly influenced by the L1 of the learners, both at the beginning and after nine months of learning; (2) the perception and production performances of the learners are better predicted by the identity of the vowel rather than its status in L2 compared to L1 (new, similar or identical vowels); (3) the phonetic training we gave showed no benefit on the perceptual or production performances of the children.

Keywords: L2, phonetics, perception, production, acoustic, formants, oral vowels, French as a foreign language, Tunisian, phonetic training.

*A mes tendres parents,
A mon cher époux,
A mes trois merveilleux garçons.*

" وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ "

التوبة 105

REMERCIEMENTS

Je tiens à débiter ma thèse en prenant le temps de remercier chaleureusement toutes les personnes qui m'ont aidée pendant l'élaboration de ce travail.

La première personne à qui j'adresse mes sincères remerciements est ma directrice de thèse, Mme Cécile Fougeron qui a veillé pertinemment à mener cette thèse au bon port. Je la remercie d'avoir tout de suite compris mes contraintes familiales difficiles, de les avoir acceptées sans conditions et d'avoir fait preuve de patience et de disponibilité. Je la remercie pour sa confiance, son intérêt, son soutien, ses encouragements et ses nombreux conseils durant les années d'élaboration de ce travail. Ses critiques, ses remarques et ses lectures méticuleuses de chacun des chapitres ont constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être ce qu'il est.

Mes remerciements s'adressent également à mes collègues et amis du LPP (laboratoire de phonétique et phonologie. CNRS/Sorbonne-Nouvelle) pour leurs encouragements et soutien. Un grand merci à Fanny Guitard-Ivent pour son aide précieuse dans la rédaction des scripts.

Je remercie M. Walid Elhedda, Enseignant Agrégé en informatique et M. Anas Ammar, PES en Français pour leur aide et leurs conseils lors de la rédaction de ce travail.

Je remercie tous les membres de jury d'avoir accepté de lire ce travail.

Je souhaite aussi exprimer ma gratitude à l'école primaire « Boukhzar » et en particulier à son directeur pour l'intérêt dont il a fait preuve envers ma recherche, les moyens qu'il a mis en œuvre pour me donner accès au terrain ainsi que pour son accueil enthousiaste à chaque fois que je l'ai rencontré. Je tiens à témoigner toute ma reconnaissance à l'enseignante responsable de la classe de mes néo-apprenants, pour la liberté qu'elle m'a accordée afin de réaliser mes entraînements et mes tests.

Enfin je tiens à exprimer toute ma gratitude à mes chers parents, mon époux et à mes beaux-parents pour leurs encouragements et leur assistance aussi bien matérielle que morale. Je les remercie chaudement pour leur soutien inconditionnel pendant ces cinq années de thèse, pour m'avoir donné du courage et de l'espoir et pour avoir cru en moi et en ce travail de longue haleine.

Le Bourgeois gentilhomme. Acte II, scène 5 (extrait)

Maître de philosophie

[...] J'ai à vous dire que les lettres sont divisées en voyelles, ainsi dites voyelles parce qu'elles expriment les voix ; et en consonnes, ainsi appelées consonnes parce qu'elles sonnent avec les voyelles, et ne font que marquer les diverses articulations des voix. Il y a cinq voyelles ou voix : A, E, I, O, U.

Monsieur Jourdain

J'entends tout cela.

Maître de philosophie

La voix A se forme en ouvrant fort la bouche : A.

Monsieur Jourdain

A, A, oui.

Maître de philosophie

La voix E se forme en rapprochant la mâchoire d'en bas de celle d'en haut : A, E.

Monsieur Jourdain

A, E ; A, E. Ma foi, oui. Ah ! que cela est beau !

Maître de philosophie

Et la voix I, en rapprochant encore davantage les mâchoires l'une de l'autre, et écartant les deux coins de la bouche vers les oreilles : A, E, I.

Monsieur Jourdain

A, E, I, I, I, I. Cela est vrai. Vive la science !

Maître de philosophie

La voix O se forme en rouvrant les mâchoires et rapprochant les lèvres par les deux coins, le haut et le bas : O.

Monsieur Jourdain

O, O. Il n'y a rien de plus juste. A, E, I, O, I, O. Cela est admirable ! I, O, I, O.

Maître de philosophie

L'ouverture de la bouche fait justement comme un petit rond qui représente un O.

Monsieur Jourdain

O, O, O. Vous avez raison. O. Ah ! la belle chose que de savoir quelque chose !

Maître de philosophie

La voix U se forme en rapprochant les dents sans les joindre entièrement, et allongeant les deux lèvres en dehors, les approchant aussi l'une de l'autre sans les joindre tout à fait : U.

Monsieur Jourdain

U, U. Il n'y a rien de plus véritable, U.

Maître de philosophie

Vos deux lèvres s'allongent comme si vous faisiez la moue, d'où vient que, si vous la voulez faire à quelqu'un et vous moquez de lui, vous ne sauriez lui dire que U.

Monsieur Jourdain

U, U. Cela est vrai ! Ah ! que n'ai-je étudié plus tôt pour savoir tout cela !

Maître de philosophie

Demain nous verrons les autres lettres, qui sont les consonnes.

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES.....	8
RÉSUMÉ LONG.....	12
PARTIE THÉORIQUE ET PROBLÉMATIQUE	19
CHAPITRE 1. APPRENTISSAGE DE LA PHONETIQUE ET DE LA PHONOLOGIE DES LANGUES ETRANGERES.	20
I. <i>Interférences phonétiques entre la langue source et la langue cible : du statut des voyelles cibles par rapport aux voyelles sources.....</i>	20
II. <i>Question du lien entre production et perception.</i>	25
III. <i>L'apprentissage L2 : Le facteur âge et autres facteurs</i>	26
CHAPITRE 2. PROBLEMATIQUE PROPRE A L'APPRENTISSAGE DU FRANÇAIS EN TUNISIE	30
I. <i>Statut officiel vs. Usage du français en Tunisie : une situation qui évolue ?.....</i>	30
II. <i>L'enseignement et l'apprentissage du français en Tunisie.....</i>	33
II.1. La place de l'enseignement de la prononciation	36
II.2. Notre enquête sur les pratiques des enseignants.....	38
A. Expérience des enseignants interrogés avec l'enseignement du FLE	39
B. Expérience des enseignants avec l'enseignement de la phonétique.....	41
C. Les difficultés rencontrées par les enseignants dans l'enseignement de la prononciation.....	44
D. Perspectives des enseignants vis-à-vis l'enseignement de la prononciation	47
III. <i>Le dialecte tunisien.....</i>	48
III.1. Le tunisien dans le monde arabophone.....	48
III.2. Le système phonologique et réalisations phonétiques du dialecte tunisien.....	50
A. Le système consonantique.....	50
B. Le système vocalique	51
IV. <i>Le système vocalique du français</i>	53
PARTIE EXPÉRIMENTALE	58
CHAPITRE 1 . ETUDES PRELIMINAIRES POUR LA DEFINITION DU STATUT DES VOYELLES FRANÇAISES PAR RAPPORT AUX VOYELLES ARABES DANS LE PARLER DE SOUSSE.	59
I. <i>Etude 1 : Caractéristiques phonétiques des voyelles tunisiennes chez dix locutrices adultes natives de Sousse.</i>	59
I.1. Objectifs	59
I.2. Méthode	60
A. Locuteurs.....	60
B. Procédure	60
I.3. Résultats.....	61
A. Les voyelles brèves	61
B. Les voyelles longues	63
I.4. Conclusion	67
II. <i>Etude 2 : Le cas particulier du /a/ et la question du statut phonologique du [æ] :.....</i>	68
II.1. Objectifs	68

II.2. méthode	69
II.3. Résultats	69
A. Groupe des locutrices qui n'interprètent jamais comme une seule voyelle /a/ :.....	69
B. Groupe des locutrices qui réinterprètent toujours comme une seule et même voyelle :	70
C. Groupe des locutrices qui parfois réinterprètent comme une seule voyelle et d'autre fois comme deux voyelles différentes :.....	71
II.4. Conclusion :	72
III. Etude 3 : Catégorisation acoustique des voyelles tunisiennes par rapport aux catégories phonémiques du français	72
III.1. Objectifs	72
III.2. Méthode	72
III.3. Résultats	73
A. Dispersions acoustiques des voyelles tunisiennes comparées aux voyelles françaises	73
B. Effet du contexte sur la similarité/divergence entre voyelles tunisiennes et voyelles françaises	74
C. Conclusion sur le statut des voyelles françaises par rapport aux voyelles tunisiennes	77
CHAPITRE 2 . APPRENTISSAGE DES VOYELLES ORALES DU FRANÇAIS PAR DES ENFANTS TUNISIENS NEO-APPRENANTS DU FRANÇAIS.....	79
I. Objectif et description générale de l'expérience longitudinale	80
II. Procédure expérimentale	81
II.1. Locuteurs et cadre.....	81
II.2. Déroulement des Tests	81
II.3. L'entraînement phonétique	82
II.4. Le contenu des tests T0, T1, T2	85
A. La partie perception	85
B. La partie production.....	87
II.5. Procédure d'analyse des données	87
A. Données du test de perception.....	87
B. Données du test de production.....	89
III. Résultats des Tests	90
III.1. Perception et production des voyelles françaises chez des enfants tunisiens néo-apprenant du français. Test T0 :.....	90
A. Résultats en perception des voyelles françaises à T0	90
a. Analyse des résultats T0 en perception par statut de voyelle	90
b. Analyse des résultats T0 en perception par voyelle au sein des catégories de statut	94
B. Résultats en production des voyelles françaises à T0.....	98
a. Analyse des classifications acoustiques faites par le modèle à T0.....	98
b. Analyse acoustique comparative Apprenants vs Natifs.....	100
C. Conclusion sur les résultats du test T0 en perception et en production des voyelles françaises chez des enfants tunisiens néo-apprenants du français.....	109
III.2. Evolution longitudinale de l'apprentissage des voyelles orales du français par des enfants tunisiens néo-apprenant du français. Test T2	111
A. Résultats en perception des voyelles françaises à T2	111
a. Analyse des résultats T2 en perception par statut de voyelle	111
b. Analyse des résultats T2 en perception par voyelle au sein des catégories de statut	115
B. Résultats en production des voyelles françaises à T2.....	122

a. Analyse des classifications acoustiques faites par le modèle à T2	122
b. Analyse acoustique comparative des productions des apprenants à T2 par rapport aux productions natives.....	126
C. Conclusion sur l'évolution longitudinale de l'apprentissage des voyelles orales du français par des enfants tunisiens néo-apprenant du français. Test T2	135
III.3. Etude de l'effet de l'entraînement phonétique sur les performances des enfants tunisiens néo-apprenants du français. Test T1	137
A. Résultats en perception des voyelles françaises à T1	137
a. Analyse des résultats T1 en perception par statut de voyelle	139
b. Analyse des résultats T1 en perception par voyelle au sein des catégories de statut	141
B. Résultats en production des voyelles françaises à T1	144
a. Analyse des classifications acoustiques faites par le modèle à T1	145
b. Analyse acoustique comparative des productions des apprenants à T1 par rapport aux productions natives.....	151
C. Conclusion sur l'effet de l'entraînement phonétique sur les performances des enfants tunisiens néo-apprenants du français. Test T1	158
DISCUSSION	160
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	171
ANNEXES.....	182
INDEX.....	198

Liste des Sigles et des Abréviations

API	Alphabet phonétique international
App	Apprenant(s)
Caté	Catégorie
F1,F2,F3,F4	Respectivement les premier, deuxième, troisième et quatrième formants
FLE	Français Langue Etrangère
fp	faux positive
Fr	Français
Hz	Hertz
id	identique(s) (voyelles identiques entre L1 et L2)
L1	Langue première, langue maternelle, langue source
L2	Langue seconde, langue étrangère, langue cible
LPP	Laboratoire de Phonétique et Phonologie
Loc	locuteur(s)
Moy	Moyenne
Nv	nouvelle(s) (voyelles nouvelles en L2 par rapport à L1)
sim	similaire(s) (voyelles similaires entre L1 et L2)
Tun	Tunisien
V	Voyelle
vp	vrai positive
/V/A	Voyelle française produite par un apprenant du groupe A
/V/app	voyelle française produite par un apprenant
/V/B	Voyelle française produite par un apprenant du groupe B
/V/natif	voyelle française produite par un locuteur natif du français
/V/Tun	voyelle du dialecte tunisien produite par une locutrice native de Sousse
∅	Ecart-type

RÉSUMÉ LONG

Dans ce travail de recherche nous étudions la perception et la production des voyelles orales du français par des enfants tunisiens néo-apprenants du français. Notre étude s'articule autour de trois objectifs principaux :

- 1. Identifier les difficultés en perception/production des voyelles orales du français que rencontrent ces néo-apprenants au début de leur apprentissage.**
- 2. Observer la progression qu'enregistrent les néo-apprenants après 9 mois d'apprentissage.**
- 3. Examiner les bénéfices que peuvent apporter des entraînements phonétiques sur les performances en perception/production chez ces néo-apprenants.**

Ce travail s'ouvre sur une première partie théorique, une introduction aux problématiques en lien avec l'apprentissage de la phonétique et de la phonologie des langues étrangères en général et avec l'apprentissage du français en Tunisie en particulier. Nous avons alors commencé par une revue des études s'étant intéressées aux interférences phonétiques entre la langue cible et la langue source et nous avons abordé la notion du « statut » d'un son L2 dans le système L1. En effet, en appui à la littérature et entre autre sur la taxinomie du Speech Learning Model (Flege, 1995) et sur le modèle PAM (Perceptuel Assimilation Model) de Best (Best et al 1995,2009) qui définissent les voyelles L2 en fonction de leur similarité/divergence par rapport aux voyelles L1, nous avons défini le statut d'une voyelle L2 comme une voyelle « nouvelle » si elle est inexistante phonologiquement dans le système L1, une voyelle « similaire » si elle est inexistante phonologiquement en L1 mais représente une équivalente phonétique en L1 et une voyelle « identique » si elle existe phonologiquement dans le système L1.

Nous nous sommes penchés ensuite, sur la question de l'existence d'une corrélation entre les modalités de production et de perception. Nous avons clôturé le premier chapitre de cette première partie par une présentation de la problématique du facteur âge ainsi que d'autres facteurs et leurs incidences sur l'acquisition/apprentissage des langues étrangères.

Le second chapitre, débute par une spécification de la place qu'occupe la langue française dans le paysage linguistique tunisien. Nous avons de ce fait essayé de cerner son

fonctionnement en tant que langue d'usage et en tant que langue d'enseignement. En outre, nous avons présenté un éclairage sur le système phonétique du dialecte tunisien et sur celui du système vocalique du français.

La deuxième partie de cette thèse, partie expérimentale, renferme deux chapitres également. Un premier chapitre où nous avons proposé trois études préliminaires à travers desquelles nous essayons de décrire le système vocalique du parler de Sousse produit par des locutrices adultes natives de Sousse et de définir le statut des voyelles françaises par rapport aux voyelles de ce parler. Puis, un second chapitre où nous avons abordé la question de l'apprentissage des voyelles orales françaises par des enfants tunisiens néo-apprenants du français. Nous avons présenté les résultats de trois tests en perception/production administrés à seize enfants tunisiens néo-apprenants du français et survenant à des moments différents de leur apprentissage (T0 : à 3 mois d'apprentissage, T1 : à 6 mois d'apprentissage et après une période d'entraînement phonétique pour un seul groupe d'apprenants et T2 : à 9 mois d'apprentissage et un entraînement phonétique pour tous les apprenants).

Nous résumons dans ce qui suit les principaux résultats obtenus :

Chapitre 1 : Etudes préliminaires pour la définition du statut des voyelles françaises par rapport aux voyelles arabes tunisiennes du parler de Sousse :

Trois études ont été menées dans ce chapitre :

1. La première a pour objectif d'identifier la forme de base des phonèmes du parler de Sousse ainsi que les variantes phonétiques pour chacune des voyelles en fonction des contextes consonantiques [+/- postérieure]. Ainsi, dix locutrices adultes toutes natives de la ville de Sousse, ont écouté puis répété les voyelles /a/, /a:/, /i/, /i:/, /u/, /u:/ dans des paires de mots où la voyelle est précédée d'une consonne [+/- postérieure] : [f_t] et [q_t], respectivement. Les productions sont intégrées dans les phrases cadres suivantes : [-post] : [f V₁t nqul #/V/ # kima f V₂ t] (f V₁t je dis #/V/ # comme f V₂ t) et [+post] : [qV₃t nqul #/V:/ # kima qV₄ t] (q V₁t je dis #/V/ # comme q V₂ t).

Nos résultats sur l'effet de la quantité sur le timbre rejoignent ceux de Ghazeli (1979) et de Barkat (2000) dans la mesure où nous avons relevé une différence de timbre entre les segments brefs et longs pour les voyelles /i-/i:/ et /a-/a:/. En revanche, contrairement à ces deux études nous ne relevons pas de différences de timbres entre /u/ et /u:/. Nous avons, ensuite, observé une variation qualitative en fonction des contextes [-post] vs. [+post] pour les voyelles /i/, /a/ et /a:/ alors que les voyelles /i:/, /u/ et /u:/ sont plus stables acoustiquement.

2. La deuxième étude teste la question du statut phonologique de [æ] qui peut être soit une variante de /a/, conditionnée par le contexte [-post], soit un phonème à part entière. Pour ce faire, vingt locutrices adultes toutes natives de la ville de Sousse ont écouté puis répété les phrases cadres [f æ:t nqul #/æ:/ # kima f æ:t] (f æ:t je dis #/æ:/ # comme f æ:t) et [qa:t nqul #/a:/ # kima qa: t] (q æ:t je dis #/æ:/ # comme q æ:t)

En présentant aux locutrices les deux variantes [æ:] et [a:] en leur demandant de les répéter, nous avons voulu tester si elles allaient imiter le modèle acoustique donné ([æ] dans [fæt] et [a] dans [qat]) ou produire une voyelle isolée différente de celle du mot modèle et interprétée comme la forme phonologique de base. Les résultats de cette expérience montrent que certaines locutrices réinterprètent les deux formes comme une seule voyelle et ce indépendamment du contexte, d'autres ne les réinterprètent jamais comme une seule voyelle et produisent les deux formes : [æ] en contexte [-post] et [a] en contexte [+post]. Et finalement un troisième groupe de locutrices qui parfois réinterprète les deux formes comme une seule voyelle et d'autre fois comme deux voyelles différentes. Les résultats ainsi obtenus suggèrent que la forme [æ] est plutôt une variante contextuelle de /a/ dans le dialecte de Sousse.

3. La troisième étude compare les caractéristiques acoustiques des voyelles tunisiennes (parler de Sousse) à celles des voyelles orales du français. Cette comparaison permet de conclure sur les similarités/divergences acoustiques entre les voyelles tunisiennes et les voyelles françaises et de définir le « statut » des voyelles françaises cibles par rapport aux voyelles tunisiennes sources pour des apprenants. Notre corpus s'est basé sur nos données de locutrices natives de Sousse recueillies lors de la deuxième étude et pour le français sur les valeurs formantiques de référence issues du corpus BREF.

Nous avons soumis les voyelles tunisiennes de locutrices natives de Sousse à une analyse de classification effectuée via le logiciel R (Librairie MASS, Venables & Ripley, 2002), se basant sur un échantillon d'entraînement construit à partir des voyelles orales françaises extraites du corpus BREF et ayant pour variables discriminantes les valeurs moyennes F1, F2, F3 et F4 z-scorées. Nous avons filtré le corpus BREF de sorte de n'en garder que les voyelles produites par des locutrices dans des contextes similaires à ceux de nos voyelles tunisiennes.

Les résultats de classification rendus par le modèle montrent que les voyelles tunisiennes peuvent être réalisées avec des propriétés acoustiques proches de celles des voyelles françaises. En effet, le modèle a classé certaines réalisations de la voyelle /a/_{Tun} comme

pouvant correspondre aux voyelles françaises /ɛ/, /e/ et /ø/, certaines réalisations pour /i/_{Tun} correspondant à /ø/ et des réalisations pour le /u/_{Tun} dans les catégories /y/, /ɛ/, /o/ et /ɔ/. Ces classements témoignent de la grande liberté dont font preuve les locuteurs tunisiens dans la réalisation acoustique de leurs voyelles L1. Ces variations n'entraînent pas de confusion ou de problème de compréhension dans leur parler. En revanche, cette liberté peut poser problème lorsque ces locuteurs apprennent le français lorsque ces variantes phonétiques chevauchent l'espace acoustique occupé par différents phonèmes en français.

Nous avons au final, classé les voyelles françaises dans trois catégories de « statut » selon qu'elles possèdent ou non des équivalentes phonologiques ou phonétiques dans le dialecte tunisien : d'abord, les voyelles /a/, /i/ et /u/ classées comme voyelles existantes en tant que phonèmes dans le système vocaliques tunisiens, nous les avons appelés les « voyelles identiques ». Ensuite, les voyelles /e/, /ɛ/, /o/ considérées comme des variantes allophoniques dans le système vocalique tunisien, il s'agit de « voyelles similaires ». Enfin, les voyelles /œ/, /ø/, /y/ et /ɔ/ classées comme des voyelles « nouvelles » car n'ayant pas d'équivalents phonologiques ou phonétiques en tunisien.

Chapitre 2 : Apprentissage des voyelles orales du français par des enfants tunisiens néo-apprenants du français.

Seize apprenants tunisiens (8 garçons et 8 filles) âgés de 8 à 9 ans, tous natifs de la ville de Sousse, appartenant au même établissement scolaire et tous en première année d'apprentissage de français, ont participé à notre expérimentation. Nous avons administré aux apprenants trois tests en trois temps différents : D'abord, un test T0 au début de l'expérience, après 96 heures de cours de français (l'équivalent de 3 mois d'apprentissage). Ensuite, un test T1, à 6 mois d'apprentissage et après des entraînements phonétiques pour la moitié des enfants apprenants (groupe A) et pas pour l'autre moitié (groupe B). Les entraînements s'étalent sur 7 semaines à la fréquence de deux séances de 15 minutes chacune par semaine. Après le test T1 et avant le Test T2, le groupe B, jusqu'à alors simple groupe contrôle, suit les mêmes entraînements présentés au groupe A et pendant la même durée. Pendant ce temps nous avons arrêté les entraînements pour le groupe A. Enfin, nous avons mené le test T2, en fin de l'expérience après 288 heures de cours de français (l'équivalent de 9 mois d'apprentissage) et des entraînements phonétiques pour les deux groupes d'enfants.

1. L'effet « Temps » sur les performances en perception/production des voyelles orales du français chez des enfants tunisiens néo-apprenants :

Nous supposons qu'au début d'apprentissage et sous l'influence de leur système L1, les apprenants rencontreraient des difficultés en perception/production des voyelles orales du français notamment celles inexistantes dans leur L1. Nous nous attendions ensuite, enfin d'année d'apprentissage, à ce que les apprenants fassent preuve de moins de difficultés en perception/production et qu'ils acquièrent de meilleures performances sur les voyelles inexistantes dans leur L1. L'influence de L1 détectée au début de l'expérience serait de ce fait moins présente à T2.

a) Les résultats du premier test à T0, montrent en effet, de meilleures performances en perception et en production pour les voyelles « identiques », contre des difficultés en perception et en production des voyelles « nouvelles » et en production pour les voyelles « similaires ». Ensuite, la comparaison des performances des apprenants entre T0 et T2 révèle qu'en perception seule la catégorie « nouvelles » enregistre une amélioration significative. En production, les voyelles « identiques » suivies des voyelles « similaires » sont celles qui s'améliorent avec plus d'items classés par le modèle comme correspondant aux voyelles natives. Ceci étant, aussi bien à T0 qu'à T2, nous remarquons une disparité entre voyelles au sein de la même catégorie de statut. Les difficultés ainsi relevées dépendent de la voyelle elle-même plus que de la catégorie de statut à laquelle elle appartient.

b) L'analyse des résultats en confusion rendus par les tests de perception d'une part et par le modèle de classification de l'autre, révèle que le système phonologique de la L1 continue à avoir une très grande influence sur celui de la langue cible après les 9 mois d'apprentissage. Nous enregistrons par exemple des taux de confusions élevés entre une voyelle « identique » et une voyelle « similaire », voyelles pouvant être allophones en L1, comme par exemple pour les paires : [a]-[ɛ] et [u]-[o]. Ces résultats rappellent les conclusions de Kuhl et Iverson (2003) qui attestent que les difficultés que rencontrent des apprenants à discriminer deux sons différents en L2 mais allophones en L1 sont dues à l'effet « magnet » de la perception. Ainsi, les segments phonétiques « similaires » vont s'assimiler au profit du prototype L1. Nos résultats s'accordent par ailleurs, avec les postulats du modèle PAM (Best & al, 1995) dans la mesure où nous enregistrons tout au long des deux tests, des confusions élevées entre deux voyelles considérées comme deux variantes possibles d'une voyelle L1 (type SC de PAM) : par exemple les confusions élevées en perception et en production entre [e] et [ɛ] qui fonctionnent en L1 comme variantes possibles de /a/. En revanche, nous enregistrons des

améliorations significatives pour les paires refermant deux voyelles considérées comme appartenant à deux catégories différentes en L1 (type TC de PAM) : par exemple les confusions qui sont moins élevées à T2 en perception et en production entre [e] et [o] qui peuvent être en L1 variantes respectives de /a/ et /u/.

Enfin, l'ensemble des scores en perception et en production enregistrés à T0 et à T2, rend compte des difficultés que rencontrent les apprenants pour les voyelles moyennes /e-ɛ/, /o-ɔ/ et /œ-ø/ avec une tendance à fermer la voyelle en production. Ces confusions, ne relèvent pas seulement de l'influence de la L1 mais peuvent aussi être dues à la similarité acoustique entre ces voyelles.

c) La comparaison acoustique des voyelles produites par nos apprenants avec celles des natifs, montre que l'influence de la L1 persiste en fin d'année d'apprentissage. Nous relevons par exemple, des /y/ réalisés avec un écart F2-F3 important et un F3 élevé s'approchant d'une réalisation vers /i/, des /u/ produits avec un F1 et un F2 élevés tendant par conséquent vers [o], des /a/ réalisés par certains apprenants avec un F1 bas et un F2 élevé ou encore des /ɛ/ produits avec un rapprochement notable entre F2-F3 et un F3 significativement élevé suggérant des réalisations vers [e] ou [i].

2. L'effet « Entraînements phonétiques » sur les performances en perception/production des voyelles orales du français chez des enfants tunisiens néo-apprenants :

Nous supposons que l'entraînement phonétique est un exercice de grand apport quant aux performances des apprenants en perception et en production d'une langue étrangère. Nous nous attendions de ce fait à noter des améliorations significatives en perception et en production pour le groupe d'apprenants ayant suivi des entraînements à T1 en comparaison au groupe contrôle, sans entraînement.

Contrairement à nos attentes, les résultats obtenus suite à notre test T1, montrent que les entraînements n'apportent pas de bénéfices quant aux performances des apprenants du groupe A en comparaison à ceux du groupe contrôle (sans entraînement à T1). En effet, en perception, les scores d'identification correctes et de confusions montrent une amélioration par rapport à T0 significative chez les deux groupes. En production, les scores de classification correcte et de confusion révèlent une stabilité des scores avant et après entraînement chez le groupe A mais une amélioration à T1 chez le groupe contrôle sans entraînement.

Ces résultats, mettent en question les effets des entraînements que nous avons administrés et les mesures choisies pour évaluer l'amélioration des performances aussi bien en perception qu'en production. Dans ce sens, Pellegrino et al, (2016) insiste sur la nécessité de comparer les scores obtenus par les groupes expérimentaux et contrôles à des scores de locuteurs natifs aux mêmes tests. Cette comparaison aurait selon eux, pour objectif de repérer les effets plafonds qui peuvent être en cause de l'absence d'effet d'entraînements.

Ce travail de thèse nous a permis de mieux comprendre les difficultés en perception et en production que rencontrent les enfants néo-apprenants du français lors de leur apprentissage des voyelles orales du français. Nous avons de ce fait, mis l'accent sur l'influence de la L1 sur la perception et la production des voyelles françaises par nos néo-apprenants. Nous avons en outre montré qu'il est simpliste de résumer les erreurs d'apprenants à des catégories de statut, les difficultés rencontrées par nos apprenants étant plus liées aux caractéristiques de la voyelle elle-même plutôt qu'à la catégorie de statut à laquelle elle appartient. Enfin, nous avons conclu que les entraînements en phonétique, tel que ceux administrés à nos apprenants, ne garantissent pas l'amélioration de leurs performances en perception et en production des voyelles orales du français.

PARTIE THÉORIQUE
ET
PROBLÉMATIQUE

CHAPITRE 1.

APPRENTISSAGE DE LA PHONETIQUE ET DE LA PHONOLOGIE DES LANGUES ETRANGERES.

I. Interférences phonétiques entre la langue source et la langue cible : du statut des voyelles cibles par rapport aux voyelles sources.

Chaque langue se distingue par ses particularités segmentales et suprasegmentales. Lors d'un premier contact, un locuteur d'une langue donnée aura certainement du mal à percevoir et à produire des sons et des intonations qui lui sont étrangers. (Goto, 1971 ; Flege, 1995 ; Piske et al 2001).

« Quand nous nous retrouvons dans un pays étranger dont nous ignorons complètement la langue (...) on a l'impression de ne pas entendre les sons prononcés (...) on ne les discerne pas. » (Borel-Maissonny, 1969 : 15).

Ce phénomène souvent appelé « un accent étranger » (Lauret, 2007) a été décrit comme « *les indices phonologiques, segmentaux ou suprasegmentaux, qui identifient le locuteur comme un utilisateur non natif de la langue.* » (Scovel, 1969, p :38).

Les bébés naissent pourtant « phonologues universels », avec un système perceptif capable de percevoir tous les sons du monde. A fur et à mesure qu'ils grandissent, ils adaptent leurs perceptions en fonction des sons de leurs langues maternelles. Par exemple, Hallé (2004) observe que le bébé est très sensible aux sons et à l'intonation de sa langue maternelle. Il organise son système de perception de manière à traiter le plus efficacement les stimuli de parole de son environnement. Ainsi, et de manière progressive, sa perception évolue-t-elle d'une perception universelle vers une perception spécifique du système maternel (Ségui 1993, Mehler et al 1996).

« Les bébés disposent, à leur naissance, d'une interprétation universelle de l'espace phonétique, alors qu'entre 10 et 12 mois de vie, ils réagissent en fonction d'une représentation phonétique de leur langue maternelle. Cette représentation spécifique a pu remplacer la représentation universelle, ou

simplement avoir été construite en plus, et être plus accessible que la représentation universelle pour une tâche demandant une réponse comportementale. » (Mehler et al, 1996 : 95)

Cette spécialisation en la langue maternelle aboutit à une perte de la capacité à percevoir les sons non natifs. L'enfant construit progressivement un « crible phonologique » (Troubetzkoy, 1938) qui filtre les sons perçus ne laissant « passer » que les sons appartenant à la langue maternelle. L'enfant apprend à analyser de manière « inconsciente » les sons qu'il entend à travers ce crible. Ce dernier serait alors en cause d'une « interprétation phonologique » inexacte des sons étrangers et par conséquent des nombreuses erreurs et difficultés en perception et en production de la langue étrangère.

Afin de corriger ces erreurs, les partisans de l'hypothèse contrastive (Weinreich 1953, Lado 1957, Léon 1962) insistent sur l'importance de sensibiliser l'oreille des apprenants aux différences entre les systèmes phonologiques de la langue maternelle et la langue cible.

« L'étudiant adulte, parce qu'il raisonne, qu'on le veuille ou non, comparera toujours une forme nouvelle à une forme de sa langue. Si on l'aide à saisir la différence, cette comparaison peut être utile, non seulement pour la compréhension du son mais pour sa mémorisation. » (Léon 1962 :48).

L'hypothèse contrastive atteste que la langue maternelle influence l'apprentissage de la langue étrangère. Ainsi, « les erreurs » sont-elles dues à un transfert des habitudes acoustico-perceptives de la langue maternelle vers la langue étrangère. Cette hypothèse prédit que les traits communs aux deux langues seront facilement acquis et parle dans ce cas d'un transfert positif. En revanche, les traits différents seront plus difficiles à acquérir et engendreront des erreurs, c'est le transfert négatif ou interférence (Weinreich, 1953).

Par ailleurs, Corder (1972), Oller et al (1972) et Selinker (1972) dans leur recherche portant sur l'analyse des erreurs des apprenants ont montré que les apprenants rencontrent plus de difficultés dans l'apprentissage des sons ayant des « équivalents » dans leur langue maternelle contrairement aux sons « nouveaux », inexistant dans leur langue maternelle. Oller et al (1972 : 186) indiquent que *« L'apprentissage des sons étrangers est plus difficile quand la plus subtile distinction est requise soit entre les sons de la langue cible et ceux de la langue source soit entre les différents sons de la langue cible ».*

Cette taxinomie de sons « **nouveaux** » et sons « **similaires** », nous la retrouvons dans le modèle SLM de Flege (1987, 1992, 1995, 1999) « **Speech Learning Model** » qui traite principalement de la façon dont les locuteurs adultes acquièrent les sons non natifs. Flege (1987, 1995 et Flege et al 1999) atteste que les langues diffèrent à la fois par le nombre d'unités sonores contrastives qu'elles possèdent et par la manière dont elles sont réalisées.

Ainsi, de point de vue de L1, les phones L2 peuvent être classés acoustiquement comme "identiques"¹, "similaires" ou "nouveaux". Un son « **identique** » serait un son L2 ayant son équivalent phonologique en L1. Un son « **similaire** » serait un son L2 proche d'un son L1 mais présentant des différences acoustiques avec son homologue L1 (une variante phonétique). Les sons « identiques » et « similaires » peuvent être transcrits avec les mêmes symboles API que leurs équivalents L1. Enfin, un son « **nouveau** », serait un son n'ayant pas d'équivalent dans l'inventaire phonologique de L1.

Le modèle SLM (Flege 1987, 1995 et Flege et al 1999) atteste que les locuteurs L1 identifient les phonèmes de L2 en termes de catégories de L1 et utilisent des patrons articulatoires établis pendant l'acquisition de L1 pour réaliser les phonèmes de L2. Il prédit qu'un son « **nouveau** » devrait être facile à apprendre alors qu'il serait plus difficile de produire correctement un son « **similaire** ». Flege explique ceci par la « classification d'équivalence » qui inhibe la formation de nouvelles catégories pour les sons similaires et non pour les sons nouveaux. Flege et Mackay (1999) dans leur expérience sur la perception des voyelles /ɒ/-/ʌ/, /ɛ/-/æ/ et /i/-/ɪ/ de l'anglais auprès d'apprenants italiens natifs vivant au Canada depuis 3 mois, montrent que les apprenants ont du mal à discriminer les voyelles /ɒ/-/ʌ/, /ɛ/-/æ/ et /i/-/ɪ/ parce qu'ils identifiaient les deux voyelles de chaque contraste comme allophones d'une seule voyelle italienne. Les auteurs observent que la discrimination des voyelles L2 est meilleure si l'apprenant catégorise une paire de voyelles L2 comme deux voyelles différentes de L1 et non comme une seule voyelle de L1. Les auteurs concluent que lorsque l'apprenant perçoit deux voyelles L2 comme appartenant à la même catégorie vocalique qu'une voyelle L1, il lui serait difficile de discriminer ces deux voyelles L2. Par contre, s'il considère ces deux voyelles L2 comme appartenant à deux catégories L1 différentes, il lui serait plus facile de les identifier.

Cette idée est également soutenue par le modèle d'Assimilation Perceptuelle « PAM » de Best (1994, 1995) « Perceptual Assimilation Model » qui a été largement influencé par le modèle SLM de Flege en ce qui concerne la perception des segments non natifs et la discrimination des contrastes non natifs. Cependant, le modèle PAM prend en considération en plus des différences acoustiques entre les sons L1 et L2, les différences articulatoires et s'appuie pour ce sur les principes de la théorie motrice de la perception de Liberman et Mattingly (1985) selon laquelle les auditeurs détectent dans la parole les gestes articulatoires qui ont généré le

¹ Certains auteurs recourent à la notion de « hautement similaire » à la place de « identique » (Bohn and Flege, 1990; Strange et al., 2005)

signal².

Le modèle PAM postule que la discrimination des sons L2 est faite en fonction de la correspondance des sons L2 avec le système phonémique de la langue maternelle. Les auditeurs assimilent de façon perceptuelle les phones non natifs aux phonèmes natifs de par les points communs dans leurs articulations respectives : comme les articulateurs communs, les emplacements des constriction et le degré de constriction utilisés. Le modèle PAM prédit qu'un phone non natif peut être assimilé aux phonèmes du système natif selon trois cas de figure³ :

1. *Le phone cible est assimilé à une catégorie du système natif et peut être perçu soit comme un bon exemplaire de cette catégorie, soit comme un exemplaire acceptable mais non idéal de la catégorie, soit comme un exemplaire déviant de la catégorie.*

2. *Le phone cible est perçu comme un son de la parole non catégorisable : assimilé dans l'espace phonologique de la langue native comme « une constellation de gestes » qui ressemble à un son de la parole, mais non comme un exemplaire clair d'aucune catégorie de la langue native.*

3. *Le phone cible est perçu comme un son qui ne relève pas de la parole : non assimilé du tout à l'espace phonologique de la langue native, et perçu en revanche comme une sorte de son qui n'appartient pas à la parole.*

Le modèle PAM suppose que l'assimilation des sons L2 aux catégories L1 ait lieu non seulement dans la perception des sons L2 individuels mais aussi dans la perception des contrastes. Il s'appuie, ainsi, sur les patterns d'assimilation pour prévoir les différents types d'assimilation et de discrimination perceptuelle pour différents types de contrastes non natifs. Le modèle PAM prédit ainsi, six différents types d'assimilation perceptuelle (Best 1995 : 195) 4.

1. *Tow-Category (type TC) : les deux sons non-natifs membres du contraste sont assimilés chacun à une catégorie native différente. La discrimination entre eux devrait être excellente.*
2. *Category-Goodness (type CG) : Les deux sons non-natifs membres du contraste sont assimilés à la même catégorie native, mais ils diffèrent dans l'écart par rapport à « l'idéal natif » (ex. l'un est acceptable, l'autre est déviant). La discrimination varierait de moyenne à très bonne en fonction du rapprochement de chacun de ces sons du bon exemplaire.*
3. *Single-Category (Type SC) : Les deux sons non-natifs sont assimilés à la même catégorie native, mais sont loin de « l'idéal natif », c'est-à-dire que les deux sont acceptables ou déviants à part égale. La discrimination devrait être mauvaise.*
4. *Uncategorizable-Uncategorizable (Type UU) : Les deux sons non-natifs ne sont pas assimilés à des catégories natives spécifiques. La discrimination varierait de mauvaise à très bonne, selon la proximité entre eux, et la proximité aux catégories natives dans l'espace phonologique natif.*

² La théorie motrice de la perception de la parole (Liberman & Mattingly, 1985) relie la perception auditive à la perception d'un pattern de mouvements articulatoires anticipés par l'auditeur.

³ Nous reprenons ici la traduction de Kamiyama (2008) pour Best (1995)

⁴ Nous reprenons ici la traduction de Kamiyama (2008) pour Best (1995)

5. *Uncategorized-Categorized (Type UC) : L'un des sons non-natifs est assimilé à une catégorie native, alors que l'autre ne l'est pas. La discrimination devrait être très bonne.*
6. *Non assimilable (type NA) : Les deux sons sont perçus comme des sons qui ne relèvent pas de la parole. La « discriminabilité » entre eux peut varier en fonction de leur proximité à des sons n'appartenant pas à la parole. La discrimination varierait de bonne à très bonne.*

Dans une étude plus récente, Best et al (2009) ont testé la perception par des locuteurs natifs de l'anglais américain des trois contrastes de zulu : / ɬ / - / ɮ / (fricatives latérales sourde vs sonore) ; / k^h / - / k' / (vélaire aspirée vs. éjective) et / b / - / ɓ / (les occlusives bilabiales injective vs. implosive). Ces trois contrastes ont été choisis en fonction des caractéristiques articulatoires phonétiques des consonnes membres par rapport à l'anglais. Ceci, dans la mesure où les articulateurs impliqués dans leurs productions ou leurs lieux de constriction seraient semblables en anglais. Les résultats montrent que les auditeurs anglais ont assimilé les bilabiales zulu aux consonnes anglaises impliquant le même articulateur (ici le geste des lèvres) comme le /b/ ou le /v/. Ils ont par ailleurs assimilé les éjectives vélares sourdes zulu à la vélaire anglaise /k/ ayant un lieu et un degré de constriction similaire (bien que l'éjective ait un degré de constriction glottal différent). Les fricatives latérales sourdes et sonores ont eu une forte tendance à être assimilées à la latérale approximante /l/ de l'anglais américain avec laquelle elle partage les lieux de constriction et les articulateurs (le degré de constriction est différent).

Les auteurs concluent que leurs résultats sont compatibles avec l'hypothèse selon laquelle la perception du système non natif s'appuie sur la détection des similarités articulatoires et phonétiques avec les unités phonologiques et les contrastes de la langue maternelle.

Dans notre travail de thèse, nous avons testé si le statut de la voyelle L2 par rapport aux voyelles L1 peut affecter la perception/production de cette dernière. Nous définissons le statut d'une voyelle L2 comme suit :

- **Une voyelle est considérée comme voyelle « nouvelle » si elle est inexistante phonologiquement dans le système L1.**
- **Une voyelle est considérée comme « similaire » si elle est inexistante phonologiquement en L1 mais représente une équivalente phonétique en L1 (des variantes phonétiques de voyelles L1).**
- **Une voyelle est considérée comme voyelle « identique » si elle existe phonologiquement dans le système L1.**

II. Question du lien entre production et perception.

La question d'un lien possible entre la modalité perceptive et la modalité productive est une question qui revient toujours dans les études s'intéressant à l'apprentissage L2 ou au bilinguisme (entre autres : Strange, 1995 ; Flege et Schmidt 1995 ; Flege et Mackay, 1999 ; Bettoni-Techio et al, 2007 ; Kluge et al, 2007 ; Jong et al, 2009 ; Hattori et Iverson, 2010 ; Peperkamp et Bouchon, 2011). La plupart de ces études constatent que s'il existe une corrélation entre perception et production, cette corrélation est « faible » ou « limitée ». Les auteurs attribuent cette « limitation » à plusieurs facteurs.

Le modèle SLM portant à la fois sur la perception et la production postule que « l'exactitude avec laquelle les voyelles de la L2 sont produites est limitée par l'exactitude avec laquelle elles sont perçues ». Flege et Mackay (1999) observent par exemple qu'il existe une corrélation entre les scores de discrimination perceptive des apprenants et les évaluations faites par des natifs sur la qualité accordée aux voyelles produites par ces mêmes apprenants. Cette corrélation qu'ils qualifient tout de même de « moyenne » n'a été observée que chez les apprenants expérimentés et dépend de ce fait du niveau d'apprentissage de L2.

Kluge et al (2007) dans leur étude sur les liens entre perception-production des nasales /m/ et /n/ de l'anglais américain par des apprenants brésiliens enregistrent aussi une corrélation « positive » entre les résultats des tests en identification/discrimination et des tests en production. Ils dénotent par ailleurs une grande variabilité interlocuteurs et constatent que cette variabilité peut influencer la corrélation entre perception et production. Ils concluent tout de même sur une tendance générale à de meilleurs scores en production qu'en perception.

Enfin, les études de Perkell et al, (2004) et Kartushina et al (2013) suggèrent que les propriétés phonétiques des sons de la parole utilisées en perception correspondent à ceux utilisées pour la production. Perkell et al (2004) expliquent que les mouvements articulatoires d'un son de la parole sont d'abord programmés dans l'espace auditif. Un auditeur qui organise les sons cibles dans son espace auditif de manière précise produirait ces sons de manière distinctive et compacte.

En revanche, Hattori et Iverson (2010) en examinant les relations entre perception et production des /r/ et /l/ de l'anglais par des adultes japonais concluent que les performances en perception et en production de L2 ne sont pas étroitement liées et obéissent chacune à un processus indépendant utilisant des représentations sous-jacentes différentes.

Enfin, certains apprenants refuseraient d'adapter le niveau de leur production à celui de leur perception pour des raisons psychosociales selon Lauret (2007) qui parle de « l'égo de l'apprenant » qui a « peur » de ressembler aux locuteurs natifs et qui malgré une capacité à détecter les divergences entre sa production et celles des natifs, continue à utiliser des sons L1 pour produire certains sons L2 « par fidélité à leur L1 ». Dans ce cas, l'étude d'une corrélation entre perception et production devient très difficile.

III. L'apprentissage L2 : Le facteur âge et autres facteurs

Un grand nombre d'études en acquisition/apprentissage L2⁵ présentent le facteur âge comme un facteur qui conditionne l'apprentissage. Mais si les chercheurs semblent généralement d'accord sur le fait que les apprenants jeunes (acquisition/apprentissage précoce) tendraient à atteindre des niveaux de compétence supérieurs aux apprenants âgés (acquisition/apprentissage tardif) ils ne s'accordent généralement pas sur les causes d'un tel résultat.

La première cause que nous pouvons citer est celle attribuée à une « période critique ». En effet, les partisans de l'hypothèse de la « période critique » estiment qu'il existe un âge biologique (entre 2 et 12 ans environs) au-delà duquel la compétence d'acquisition de L2 ne peut plus être assurée. Les études qui soutiennent cette hypothèse (Lenneberg, 1965 ; Patkowski, 1989 ; Scovel, 1988) prétendent qu'au-delà d'une période donnée au cours de la maturation, l'apprenant ne pourra plus atteindre le niveau d'un locuteur natif. L'apprenant devrait alors, faire preuve dans son apprentissage de plus « d'efforts conscients ». Les partisans de cette hypothèse, vont même conclure qu'au-delà de cette période critique l'apprentissage se fait par des mécanismes différents de ceux utilisés pour l'acquisition de la L1.

L'hypothèse de la « **période critique** » a été cependant contredite par des études empiriques qui ont su démontrer que des apprenants âgés de L2 pouvaient atteindre des niveaux très élevés en L2 voire pour certains, le niveau d'un locuteur natif. (Birdsong, 1992 ; Bongaerts, Mennen et Van der Slik, 2000 ; Hyltenstam et Abrahamson, 2000). Celce Murcia (1996) observe que l'hypothèse de la « période critique » ne prend pas en considération d'autres

⁵ La didactique des langues distingue entre « apprentissage » et « acquisition ». Ces deux notions font référence à un même processus qu'est « l'appropriation ». Par définition, une situation « d'apprentissage » suppose la rencontre entre un enseignant et un apprenant dans un cadre institutionnel et avec des objectifs de développement de compétence, un programme et un système d'évaluation. « L'acquisition » serait plutôt, un processus naturel et généralement inconscient. On parle d'acquisition lorsque le contact avec la langue se fait hors cadre institutionnel. Ceci étant, l'acquisition par immersion est un processus moins naturel et plutôt conscient.

éléments qui jouent un rôle important dans l'apprentissage telles que la durée d'exposition à la langue-cible, la motivation de l'apprenant, les attentes face aux locuteurs natifs, etc.

D'autres études ayant utilisé des techniques d'imagerie cérébrale (Kim et al, 1997 ; Marinova-Todd et al, 2000) postulent que la présentation de la L2 dans l'aire de Wernicke ne diffère pas entre une acquisition précoce et une acquisition tardive. D'après ces cognitivistes, l'idée d'un cerveau adulte devenant incapable de produire un nouveau son est une idée fautive. Le cerveau posséderait selon leurs recherches « une flexibilité » et « une plasticité » permanente.

Enfin, des études s'intéressant au bilinguisme (Flege, 1999 ; Flege et al, 2002, Birdsong, 2002) contestent l'existence même « d'un point de rupture » qui causerait un changement brusque du comportement d'apprentissage au moment de la puberté. Ils estiment que la capacité à apprendre une L2 est certes en forte corrélation avec le facteur âge mais qu'il est notamment important de considérer d'autres facteurs.

Ces études soutiennent par exemple que la quantité de l'input en L2, la durée de l'exposition à la L2 et la fréquence d'utilisation de L1, peuvent affecter les performances des apprenants. Flege et Mackay (1999) dans leurs expériences auprès de locuteurs italiens natifs résidents de longue date au Canada où les locuteurs ont été assignés à quatre groupes en fonction de leur âge d'arrivée au Canada (tôt « early » vs. tard « late ») et de la fréquence de l'utilisation de leur L1 (utilisation élevée de L1 « high L1 use » vs. utilisation faible de L1 « low L1 use »), remarquent que les scores de discriminations pour les voyelles /ɒ/-/ʌ/, /ɛ/-/æ/ et /i/-/ɪ/ sont meilleurs pour les groupes « early » et « low L1 use » c'est-à-dire pour les locuteurs arrivés tôt au Canada et qui utilisent rarement leur L1. Plus intéressant encore, ces mêmes locuteurs s'approchent plus d'une perception native L2 que ceux qui utilisent souvent leur L1. Les auteurs concluent qu'une longue exposition à la L2 et une utilisation fréquente de la langue étrangère au profit de la L1 peuvent amener l'apprenant à acquérir le niveau de compétence d'un locuteur natif et ce indépendamment de l'âge. Ces conclusions de Flege et al (1999) s'accordent avec de nombreuses études qui ont montré que la discrimination des contrastes non natifs peut être améliorée chez des adultes grâce à une expérience linguistique en milieu naturel approfondie et une formation intensive au laboratoire (par exemple : Werker et al, 1984, Mackain et al 1981, Pisoni et al, 1982).

D'autres travaux (Mackay et al 2001 ; Piske et al, 2001) proposent que les effets liés à l'âge sur l'appropriation de L2 résultent essentiellement de l'interaction entre les systèmes phonétiques L1 et L2. Le modèle SLM de Flege (1995, 1999, 2002) suggère par exemple que

plus les catégories phonétiques utilisées pour produire et percevoir les sons L1 sont développées plus elles risquent d'influencer la production-perception des sons L2. Ainsi, les jeunes apprenants seront plus susceptibles d'établir de nouvelles catégories phonétiques pour les sons L2 que des apprenants moins jeunes (conclusions similaires chez Baker et al (2002) et de Wally et Flege (2000) sur le bilinguisme).

Les recherches de Khul et al (1992, 1995, 2003) attestent qu'il est possible d'apprendre à percevoir les sons de la L2 par un adulte grâce aux entraînements phonétiques. Elles suggèrent que l'adulte doit bénéficier d'un entraînement perceptif axé sur les contrastes phonétiques de L2 via des expériences d'écoute massive et une production acoustique exagérée. Dans ce sens, plusieurs études (entre autres : Logan et al, 1991 ; Bradlow, 1997 ; Nobre-Oliveira,2007 ; Birdsong1992, Moyer, 1999 ; Hattori et Iverson, 2010 ; Krzonowski et Pellegrino 2016) attestent que l'entraînement phonétique joue un rôle primordial et important dans l'apprentissage d'une langue étrangère. Cet exercice permettrait d'améliorer les performances des apprenants en perception et/ou en production.

Les études en didactique des langues, suggèrent par ailleurs, que si les résultats diffèrent entre les apprenants jeunes et les apprenants plus âgés ceci est dû essentiellement aux aptitudes de l'apprenant, de sa disposition à apprendre, sa motivation, son appréhension de l'apprentissage, ses objectifs...etc. Hamer (2002) parle de « style d'apprentissage » et répertorie les apprenants selon « ceux qui s'intéressent à la langue-système plus qu'à langue outils de communication », « ceux qui voient la langue comme outil de communication » et « ceux qui sont sociables et extravertis, ouverts à l'apprentissage ». Dans la même lignée, Lauret (2007) explique que « l'égo en construction » des enfants serait l'élément facilitateur de leur perméabilité à l'apprentissage et aux sons étrangers. Les enfants ont tendance à aborder la prononciation des nouveaux sons d'une langue étrangère comme un jeu de musicalité. L'adolescent et l'adulte, ayant une conscience de soi plus développée seraient de ce fait moins « souples » face à la nouveauté (peur de la différence, peur du ridicule, ressenti d'un risque identitaire). Wachs (2011) estime que l'enseignement-apprentissage d'une nouvelle langue ne se limite pas au système phonologique. C'est un apprentissage à trois dimensions : « la langue, la culture et l'identité ». Elle affirme que l'acquisition d'une bonne prononciation est liée aux motivations de l'apprenant et du degré de son implication dans son apprentissage. L'apprenant doit accepter le fait qu'une bonne prononciation ne présente pas de « risque identitaire » et qu'au contraire elle lui permettra d'être entendu et bien compris. Dans ce sens, un adulte motivé a des capacités rationnelles et analytiques qui l'avantageraient face à un

apprenant enfant.

Pour conclure, il n'est pas exclu que le facteur âge soit un facteur qui entre en jeu dans l'appropriation d'une langue étrangère. Ce facteur se confond cependant avec d'autres facteurs aussi importants les uns que les autres comme la quantité de l'input en langue étrangère, l'état du développement de son système phonologique L1, la fréquence d'utilisation de sa L1 et de la L2, mais encore, la motivation de l'apprenant, l'intérêt qu'il porte à la prononciation et sa perméabilité à l'apprentissage des sons nouveaux.

Consciente de l'importance de ces facteurs et de leur incidence sur l'apprentissage d'une langue étrangère, nous avons tenté dans ce travail d'en contrôler le maximum. En effet, nous avons choisi de jeunes locuteurs âgés tous de 8/9 ans qui n'ont de contact avec la L2 que dans le cadre de leurs cours de français à l'école primaire. Nos apprenants suivront de plus des exercices d'entraînements phonétiques. Les bénéfices de ces entraînements seront d'ailleurs examinés dans le deuxième chapitre de la partie expérimentale.

CHAPITRE 2.

PROBLEMATIQUE PROPRE A L'APPRENTISSAGE DU FRANÇAIS EN TUNISIE

I. Statut officiel vs. Usage du français en Tunisie : une situation qui évolue ?

La Tunisie n'a jamais été un pays « monolingue », les textes historiques relatent une cohabitation très ancienne entre langues latines et les langues chamito-sémitiques dans ce pays. En effet, la Tunisie a connu un profond contact langagier et identitaire entre berbère (ou libyque), punique, latin, variétés romanes (génois, vénitien, catalan), arabe, italien, maltais, et français. Ce dernier, s'est imposé dans le bassin méditerranéen et notamment en Tunisie depuis la fin du XIX^{ème} siècle. Pellandra (2001) traçant l'histoire de la diffusion du français dans les pays nord-africains explique que suite au protectorat signé entre la Tunisie et la France en 1881, le français bénéficiait d'un statut privilégié, celui du porteur de la civilisation, de la modernité et du progrès à cette époque. En 1883, fut créé l'Alliance Française⁶ dont le but était la propagation du français dans les colonies et à l'étranger, renforçant ainsi le rayonnement culturel français à l'étranger, « notamment la philosophie des Lumières dans l'empire colonial naissant » (Pellandra, 2001 :12).

La langue française s'imposera ainsi, à travers les institutions, particulièrement en éducation. En 1898, quelques années après le début du protectorat, 6% des tunisiens en âge de scolarisation semblent avoir été à des degrés différents en contact avec le français (Manzano, 2011). De ce fait, et jusqu'à l'indépendance tunisienne, l'usage de la langue française s'étendait aux domaines administratifs, institutionnels, économiques et éducatifs. L'arabe standard et le dialecte tunisien étaient alors réservés aux usages religieux, aux relations

⁶ Institution à la fois autonome, apolitique et non religieuse mais qui bénéficiait du soutien moral et financier de l'état Français.

sociales immédiates et à la justice. On voyait alors deux sortes de locuteurs tunisiens. D'un côté, ceux qui prônent l'authenticité et les valeurs identitaires symbolisées par l'arabe et de l'autre ceux qui estiment le français comme un moyen d'ouverture et d'expansion économiques, culturelles et sociales. Cependant, l'attachement des tunisiens à l'arabe, n'a pas été ébranlé. Au lendemain de l'indépendance, l'arabe fut érigé en langue officielle par la constitution de 1959. Le Français n'a plus de statut officiel en Tunisie même s'il continue tout de même à être bien présent dans le paysage linguistique tunisien. Bendana, (2012) explique dans son article sur l'influence de la culture française en Tunisie, que l'emprise du français persiste quoique « souterraine ». Elle donne l'exemple du « journal officiel de la République Tunisienne » qui jusque vers les années 2000, reste rédigé en français avant d'être traduit en arabe. Manzano (2011) explique par ailleurs, que génération après génération, la Tunisie indépendante, choisit de maintenir le bilinguisme malgré une orientation vers « une arabisation graduelle » dans les institutions et les écoles. En effet, l'état post-indépendance use de la scolarisation comme vecteur de la valorisation d'une langue désormais nationale « l'arabe standard ». Miled (2010) affirme que « *l'arabisation est une réaction tout à fait justifiée s'inscrivant dans un processus d'évolution linguistique des sociétés maghrébines au lendemain de leurs indépendances* ». Toutefois il considère que cette politique linguistique qui tâtonne entre bilinguisme et arabisation a souvent été menée à « outrance ». En effet, l'arabisation ne tarde à toucher à tout : on arabise ainsi tous les textes officiels, on introduit un vocabulaire arabe littéraire et on recourt à un lexique emprunté souvent aux usages des « appareils étatiques » des pays du moyen orient. Le français était tantôt marginalisé au profit de l'arabe standard afin de « satisfaire les sentiments forts nationalistes de l'époque », tantôt valorisé pour « développer à travers lui le sentiment de laïcité » véhiculé par cette langue occidentale.

Au début des années 1970, l'opposition entre l'arabe et la langue française dans le système éducatif atteint « son paroxysme ». En effet, l'enseignement en français est considéré désormais comme un obstacle à la valorisation de la langue arabe. Les pédagogues proposent alors de limiter la présence de la langue française dans le parcours scolaire, certains proposent même sa disparition. Bouhhiba (2011), affirme que c'est à partir de ce moment que l'arabe devient implicitement la langue des sciences humaines et sociales, tandis que le français sera la langue des sciences « dures ». Cette représentation singulière des deux langues reste encore ancrée dans l'esprit des élèves et des enseignants et également dans celui des parents.

Les années 1990 vont être le témoin d'un changement stratégique en matière d'enseignement

du français qui revient sur le devant de la scène. Les réformes de 1991 proposent un retour progressif du français tout en maintenant la place importante qu'occupe désormais l'arabe dans l'enseignement de base (maternelle et primaire). C'est ainsi que le Journal Officiel de la République Tunisienne dans ses articles 1 et 9, de la loi 91-65 du 29 juillet 1991 énonce :

Article 1^{er}

Le système éducatif a pour objectif de réaliser, dans le cadre de l'identité nationale tunisienne et de l'appartenance à la civilisation arabo-musulmane, les finalités suivantes : [...]

4) donner aux élèves la maîtrise de la langue arabe, en tant que langue nationale, de façon qu'ils puissent en faire usage, dans l'apprentissage et la production, dans les divers champs de la connaissance : sciences humaines, sciences exactes et technologie.

5) faire en sorte que les élèves maîtrisent une langue étrangère et au moins de façon à leur permettre d'accéder directement aux productions de la pensée universelle, techniques, théories scientifiques, et valeurs humaines, et les préparer à en suivre l'évolution et à y contribuer d'une manière propre à réaliser l'enrichissement de la culture nationale et son interaction avec la culture humaine universelle.

Article 9

Dans les deux degrés de l'enseignement de base, toutes les matières concernant les humanités, les sciences et les techniques sont enseignées en arabe.

Aujourd'hui, le français fait objet d'enseignement en tant que langue étrangère dès la troisième année de scolarisation⁷ (les enfants ont 8-9 ans) avec 8 à 9 heures de cours hebdomadaire. Il est également, la langue de l'enseignement des matières scientifiques durant le cycle secondaire et le supérieur. De plus, le français est la langue de l'économie, des technologies et dans une moindre mesure des médias.

Toutefois, il est à souligner que l'arabe et le français occupent actuellement chacun un rôle de plus en plus défini. Miled (2010) parle « d'un partage sous-jacent des rôles » : l'usage socioculturel du français diminue. Il est de moins en moins attesté dans l'administration et se réserve plutôt aux domaines scientifiques et techniques. En outre, les milieux professionnels attribuent au français une place importante. Les compétences bilingues arabe/français (voire trilingues avec l'anglais qui est actuellement en concurrence sérieuse avec le français) sont de

⁷ Il s'agit ici de l'enseignement public. En ce qui concerne l'enseignement privé, le français est administré dès la première année de scolarisation. Bouhhiba (2011) relate que « dans les écoles privées implantées dans les grandes villes du pays, 18 556 élèves bénéficient d'un enseignement bilingue dès la première année ». Il remarque par ailleurs, que si les élèves issus du cursus privé ont une meilleure maîtrise de la langue française, « cela est davantage lié à une pratique quotidienne du français (dans les familles aisées, on parle plus fréquemment en français à la maison, on regarde davantage les chaînes de télévision française, on lit des textes en français, on voyage en France, etc.) qu'à un apprentissage scolaire de la langue française ».

rigueur. Sayah (2004) parle dans ce cas de figure, d'un bilinguisme arabe/français à « valeur instrumentale » qui attribue au français une place de choix étant de loin la langue prédominante par rapport à l'arabe.

Mejri (2011) souligne le caractère « controversé » que revêt le français en Tunisie. L'influence française continue à colorer la personnalité socioculturelle des tunisiens qui témoignent dans plusieurs cas d'emprunt, d'une appropriation tunisienne de la langue française. Néanmoins, la question identitaire ajoutée à l'héritage colonial fait du français une langue qui est à la fois valorisée par certaines élites et dévalorisée par certaines couches traditionnalistes et conservatrices. Cet éternel dilemme est comme le constate Mejri « *l'objet d'une instabilité qui rend difficile de trancher entre pratiques linguistiques et positionnement idéologique* » (Mejri, 2011 : 219).

Il est important par ailleurs de souligner que le rapport linguistique entre le dialecte tunisien et le français n'est pas du tout le même quand on l'aborde sur le plan des productions orales d'une part ou sur le plan des productions écrites de l'autre. En effet, Naffati (2004) remarque que le dialecte tunisien constitue la langue de la communication orale privilégiée. En cas de présence du français, la production langagière se caractérise souvent par une alternance codique français/dialecte tunisien sur une base dialectale. Elle parle à ce propos « d'un sentiment d'identité linguistique » et affirme que : « *la question de la langue française soulèvera toujours qu'on le veuille ou non, des conflits identitaires tant au niveau personnel que social et politique. Ces conflits linguistiques s'apaisent ou s'exacerbent [...] en fonction des relations franco-tunisiennes et franco-arabes. [...] Cet apprentissage mérite donc une attention particulière de l'enseignant qui doit rester attentif aux ressentis des apprenants.* » (Naffati, 2004 :304).

II. L'enseignement et l'apprentissage du français en Tunisie

La revue de littérature ne nous a pas permis de trouver une nomination exacte qu'on pourrait attribuer au français dans le contexte tunisien. « Un flou terminologique », comme l'appelle Sayah (2004) plane sur le statut de cette langue : doit-on le considérer comme Langue étrangère ? Langue seconde ? Langue d'enseignement ? Langue enseignée ? Langue de culture ?

Avant d'aller plus loin, nous proposons de définir les notions de langue maternelle, langue étrangère et langue seconde d'après le « Cours de didactique du français langue étrangère ou seconde » de Cuq et Gruca (2005).

- On parle de langue maternelle lorsqu'elle est la première langue de socialisation de l'enfant. La langue maternelle se caractérise par un mode d'appropriation qualifié de « naturel » car elle est acquise par interaction de l'enfant dans son groupe sans un véritable apprentissage. Les linguistes l'appellent aussi langue source, langue de départ ou langue de référence (dans le cas d'apprentissage d'autre langue). Cuq et Gruca (2005) soulignent que dans certaines situations de diglossie l'utilisation de la langue maternelle est limitée. Par exemple en Afrique du nord et notamment en Tunisie, la langue maternelle : le dialectal tunisien, ne s'écrit en principe pas et tout usage officiel lui est interdit.
- On parle de langue étrangère par opposition à la notion de langue maternelle. Cuq et Gruca (2005) remarquent qu'une langue devient étrangère lorsqu'elle est considérée par le groupe comme opposée à leur(s) langue(s) maternelle(s). La langue étrangère est une langue différente de la langue de première socialisation de l'enfant. Le « degré » d'étrangeté d'une langue dans un groupe social donné est fortement lié d'abord, à la distance géographique (exemple pour un Français, le japonais est plus distant que l'arabe), ensuite à la distance culturelle et enfin à la distance linguistique (les langues romanes sont plus proches entre elles qu'elles ne le sont des langues chamito-sémitiques).

Le français est donc une langue étrangère pour tout locuteur qui ne le considère pas comme sa langue maternelle. D'un point de vue didactique le français est considéré comme langue étrangère lorsqu'il constitue un objet linguistique d'enseignement et d'apprentissage.

- Le concept de français langue seconde est apparu une vingtaine d'années après ceux de français langue maternelle et de français langue étrangère. En effet, le concept de langue seconde permet de cerner certaines situations d'appropriation du français ou les appellations de FLE et FLM semblent insuffisantes, notamment dans les pays où le français tout en n'étant pas une langue maternelle, n'est pas une langue étrangère comme toute autre langue, car il joue un rôle économique, social et/ou politique important (exemple du français dans les DOM-TOM, la Belgique, le Canada ou encore et dans une certaine mesure dans les pays du Maghreb). Reprenons la définition que donne Cuq (1991 : 139) au FLS et qui nous paraît assez juste : « *Le français langue seconde est [...] une langue étrangère qui se distingue des autres langues étrangères par ses valeurs statutaires, soit juridiquement, soit socialement, soit les deux et par le degré d'appropriation que la communauté qui l'utilise s'est octroyé ou revendiqué [...]. Le français joue dans leur développement*

psychologique, cognitif et informatif, conjointement avec une ou plusieurs autres langues, un rôle privilégié. »

Selon le ministère de l'éducation et de la formation tunisien, dans son édition des programmes officiels de français publiés en septembre 2005, le français est la première⁸ **langue étrangère** enseignée aux élèves dès la troisième année du cycle primaire : « *Il est pour l'élève un moyen pour : 1. Communiquer avec autrui ; 2. Découvrir d'autres civilisations et cultures et se situer par rapport à elles et 3. Accéder à l'information scientifique et technique* ».

Cependant, en tenant compte des définitions sus-présentées et considérant tous les enjeux socio-économiques et éducatifs portés par le français, peut-on réellement se satisfaire de ce statut de langue étrangère ?

Cuq (2005 : 95), parlant du français au Maghreb et notamment en Tunisie, estime que d'un point de vue pédagogique il est « peu performant » d'en faire une langue étrangère au même pied d'égalité que d'autres langues étrangères (l'anglais, l'espagnol ou l'allemand par exemple) alors qu'il joue dans ces pays un rôle important. Il considère ainsi que le Français « se rapproche plus du statut d'une langue seconde que d'une langue étrangère ». Par ailleurs, Miled (2010) explique lui, qu'une langue étrangère sert uniquement à des fins communicatives et connaît une certaine stabilité de point de vue sa position dans la société, or le français en Tunisie, comme toute langue seconde d'ailleurs est sujet de « variations dans le temps et dans l'espace » et « à des modifications de statut essentiellement dues à des facteurs politiques, pragmatiques et interlinguistique ».

Le français est « objet d'enseignement » au primaire et au secondaire bénéficiant d'une charge horaire assez conséquente de 8 heures à l'école puis de quatre à cinq heures au collège et au lycée. Il est ensuite, véhicule des disciplines scientifiques au secondaire et au supérieur. A l'université, il peut devenir la seule langue d'enseignement en excluant complètement l'arabe. Mais malgré cet enseignement à la fois « précoce » et « massif » du français, qui devrait donner à cette langue une situation particulière, la réalité du terrain est tout autre. En effet, les difficultés que rencontrent les enseignants dans leur application des programmes officiels ainsi que le niveau de plus en plus faible des élèves confirment que le français rencontre aujourd'hui plusieurs difficultés mettant en cause sa place dans le système éducatif tunisien (Hammami et Dutry, 2006). Une enquête menée par le ministère tunisien de l'Education et de la Formation en collaboration avec le SCAC (Service de Coopération et de

⁸ L'arabe standard n'est pas considéré comme langue étrangère dans les programmes officiels.

l'Action Culturelle de l'ambassade de France), dans le cadre du projet PREF-SET⁹, a su pointer les principales faiblesses de cet enseignement. Nous en citons quelques-unes :

- *Hésitation entre différentes approches pédagogiques (par objectifs vs. par compétences), interactions ou oppositions des composantes linguistique, communicative, culturelle, etc.*
- *Pratiques présentant une certaine rigidité pédagogique dans le fonctionnement des classes, conceptions souvent normatives de l'enseignement de la langue, tendance à l'hypercorrection...*
- *Hétérogénéité du corps enseignant et disparité des contextes socioculturels ; un tiers au moins des enseignants, souvent de jeunes stagiaires, sont peu préparés au métier, exercent dans des conditions difficiles et reçoivent des élèves de milieu rural, socialement et culturellement très défavorisés.*
- *Absence d'un environnement francophone favorable aux activités parascolaires.*

(Projet PREF-SET. Hammami et Dutry, 2006 : 67-68).

Suite aux plusieurs réflexions engagées ainsi sur la place qu'occupe le français dans le système scolaire tunisien, la réforme de l'enseignement du français en Tunisie de 2005 a eu pour principes de base le développement des compétences de communication orale et écrite. Cette réforme témoigne par ailleurs d'un intérêt majeur accordé à l'enseignement de l'oral « devenu l'une des compétences fondamentales à développer chez les élèves complémentairement à la lecture et à la production écrite » (Boukhari, 2006 :36). L'enjeu consiste de ce fait « à poser la parole à la fois comme le vecteur et l'objet des apprentissages langagiers ». Le programme officiel du français insiste donc sur une valorisation de la parole de l'élève dans la classe de français, il insiste sur le fait qu'il est important de détacher l'apprentissage de l'oral de l'apprentissage de l'écrit et souligne l'importance de l'enseignement/apprentissage de la prononciation.

II.1. La place de l'enseignement de la prononciation

La plupart des études traitant de la place de la prononciation en classe FLE constatent que la prononciation est un exercice très peu valorisé par les enseignants car difficile à enseigner et à évaluer. Lauret (2007), estime que si l'exercice de prononciation est un exercice difficile à aborder parce qu'il est centré sur la personne elle-même, « son égo », son attention perceptive et ses capacités vocales. L'exercice de phonétique est comme il l'appelle un exercice « physique » qui fait appel à des savoir-faire différents que ceux de la grammaire ou du vocabulaire. L'exercice de prononciation (de phonétique), exige de l'apprenant une ouverture à la différence phonétique de la langue cible. L'apprenant doit accepter d'adopter un

⁹ PREF-SET : Programme de Rénovation de l'Enseignement du Français dans le Système Educatif Tunisien.

comportement à la fois auditif et vocal nouveau sans penser au « risque identitaire » (Lauret, 2007 : 16) ni au ridicule.

Le rapport présenté en 2013 par la direction nationale des programmes officiels et de la formation continue en Tunisie¹⁰ « *Programmes officiels et difficultés d'apprentissage dans le cycle primaire* » affirme que la phonétique était souvent « négligée » ou dans les meilleurs des cas « intégrée dans d'autres activités » comme la lecture ou l'expression orale. Il confirme, par ailleurs, que la prononciation reçoit peu d'attention de la part des enseignants par rapport aux autres activités en classe de français. En effet, la quasi absence de la phonétique des manuels de classe d'une part et le manque de formation en la matière, font que les enseignants adoptent une attitude « normative décourageante » face à la parole des élèves. Boukhari (2006) estime que si l'exercice de prononciation est négligé par les enseignants c'est surtout à cause des difficultés d'évaluation : « *que-doit-on évaluer ? [...] comment doit-on évaluer ? Selon quels critères ?... De fait, les textes officiels régissant les examens stipulent que toute épreuve orale ne doit pas être vécue comme une sanction. Cependant l'enseignant qui doit noter la prestation du candidat doit-il se comporter comme le jourdain de Molière ?* » (Boukhari, 2006 : 37)

Les difficultés de l'enseignement de l'oral sont dues essentiellement à « son caractère insaisissable ». L'oral est souvent enseigné comme de l'écrit oralisé, et finit dans la plupart des cas à s'y confondre. Ce désintérêt pour la communication orale, est dû en partie, au caractère rébarbatif des exercices phonétiques qui se basent essentiellement sur la répétition et l'apprentissage par cœur. Ceci, cause « un découragement total des élèves qui n'osent plus produire oralement de peur d'être gravement sanctionnés » (Boukhari, 2006 :37).

En dépit de cette attitude consternante des enseignants et des élèves, Le rapport sur le projet de réforme de l'enseignement du français en Tunisie de 2013, propose de prévoir une activité de phonétique à part entière en cours de français. Nous pouvons d'ailleurs retrouver dans le descriptif des compétences liées au savoir-communiquer oralement, la composante phonétique décrite comme « les acquis liés aux règles de prononciation du français ». Le tableau 1 présente cette composante comme relevée sur le rapport.

¹⁰ « *Programmes officiels et difficultés d'apprentissage dans le cycle primaire* ». Ministère de l'Education nationale. Tunisie. 2013.

L'oral - 2 - Production et interaction					
Composantes de la compétence terminale	Objectifs de communication / Objectifs spécifiques (habiletés)	Contenus et supports	2 ^{ème} degré	3 ^{ème} degré	
			3 ^e /4 ^e	5 ^e	6 ^e
Intégrer les acquis liés aux règles de prononciation du français	* Articuler correctement les phonèmes du français. * Réciter un poème de façon expressive. * Interpréter un chant en respectant la mélodie française. * Respecter les liaisons et les enchaînements. * Respecter l'intonation correspondant à des énoncés déclaratif, interrogatif, exclamatif et impératif.	* Sons propres au français opposés à des sons arabes exemples : [y/u]- [y/i]- [p/b]- [f/v]... * Opposition : [ð/e] * Opposition voyelles orales / voyelles nasales : [a/â]- [o/ô]- [e/e]... * Opposition voyelles nasales : [â/ô] * Opposition voyelle ouverte / voyelle fermée [e/œ]- (ei/euil)... * Voyelle fermée + r- [sr/œr] (er/eur) * Prononciation des nombres à 2 chiffres suivis d'un nom commençant par une voyelle ou par une consonne. * Prononciation des nombres à 3 chiffres suivis d'un nom commençant par une voyelle ou par une consonne. * Le e caduc (jouerai / pâtisserie). * Les liaisons obligatoires. * L'enchaînement consonantique, vocalique * L'intonation déclarative exclamative interrogative impérative.			
			...	x	x

Le code utilisé :

- Les pointillés (...) signifient que l'apprentissage a été abordé au cours de l'année mais pas nécessairement maîtrisé : niveau de sensibilisation.
- La croix (x) signifie que l'apprentissage doit faire l'objet d'activités structurées destinées à en assurer l'acquisition.
- Les deux croix (xx) signifient que l'apprentissage se situe au niveau de l'approfondissement.
- Les parties en grisé correspondent aux données concernant indifféremment le 2e et le 3e degrés.

Tableau 1 : Rapport sur la réforme de l'enseignement en Tunisie. Descriptifs des savoir communiquer à l'oral.
L'oral : production et interaction

Mais au-delà de ces notions théoriques bien structurées qui paraissent à portée de main de l'enseignant, la réalité du terrain reste bien loin. La phonétique fait « peur » on s'y met souvent à reculons sous prétexte de manque de formation de la part des enseignants et de motivation de la part des élèves. Afin de regarder de plus près la situation actuelle de l'enseignement de la prononciation en classe de français, nous avons mené une enquête auprès d'une trentaine d'enseignants de français dans des écoles primaires étatiques tunisiennes. Nous présentons les résultats de notre enquête dans la section qui suit.

II.2. Notre enquête sur les pratiques des enseignants

Nous avons distribué une cinquantaine de questionnaires à des enseignants de français dans des écoles primaires tunisiennes. Nous avons recueilli 28 questionnaires pouvant être analysés, les autres ont été, soit non remplis consciencieusement, soit non rendus. L'échantillon dont nous disposons ici n'est sans doute pas représentatif de l'ensemble des enseignants de français. Les enseignants ayant participé à ce questionnaire n'ont pas été sélectionnés selon un protocole précis mais ont décidé de répondre au questionnaire de manière volontaire.

L'objectif de ce questionnaire est d'identifier les problèmes d'enseignement-apprentissage de la prononciation par des élèves du deuxième cycle (3^{ème} et 4^{ème} année primaire). Cet objectif a été communiqué aux participants.

Le questionnaire comporte 32 questions qui sont présentées en Annexe 01. Pour l'analyse nous avons subdivisé notre questionnaire en 4 axes :

- A. *Expérience des enseignants avec l'enseignement du FLE. (Questions 1 à 9)*
- B. *Expérience des enseignants avec l'enseignement de la phonétique. (Questions 10 à 21)*
- C. *Difficultés rencontrées par les enseignants dans l'enseignement de la prononciation. (Questions 22 à 30)*
- D. *Perspectives des enseignants vis-à-vis l'enseignement de la prononciation. (Questions 31 et 32).*

A. Expérience des enseignants interrogés avec l'enseignement du FLE

Dans cette partie du questionnaire nous essayons de voir si l'enseignement de FLE est un enseignement familier aux enseignants de français dans les écoles étatiques tunisiennes. La figure 1, présente la distribution de notre population enseignante en fonction de leurs années d'expérience en enseignement. Nous avons choisi de regrouper les participants en trois groupes par palier de 10 ans d'expérience. 55% des enseignants ayant participé à notre enquête ont entre 10 et 20 ans d'expérience d'enseignement du français. 35% ont moins de 10 ans et 10% seulement ont plus de 20 ans.

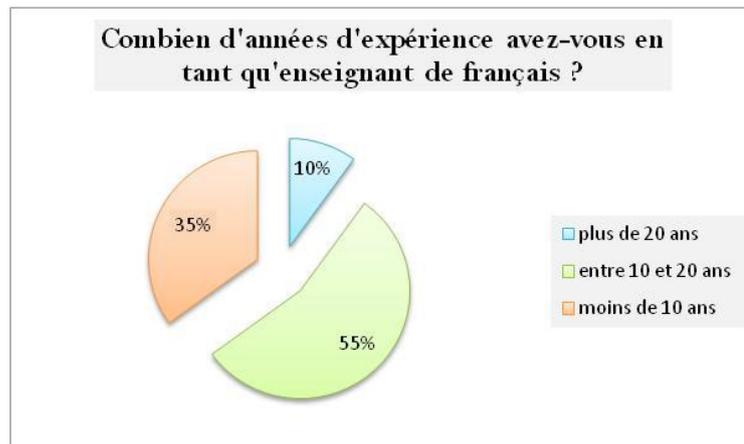


Figure 1 : Question 1 : Nombre d'années d'expériences pour les enseignants participants

A la question « **Avez-vous enseignez d'autres langues à part le français** » (figure 2) 30% des participants ont répondu par l'affirmatif. Parmi ceux-ci, ils sont ainsi, 40% à avoir enseigné la langue Arabe, 25% à avoir enseigné l'Arabe et l'Anglais et 10% à avoir enseigné seulement l'Anglais.

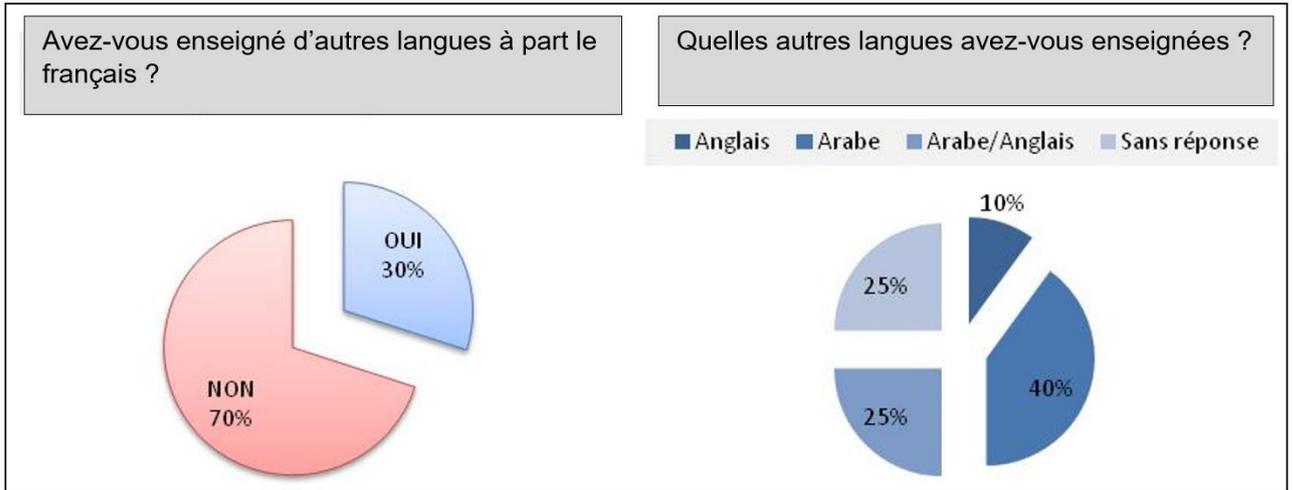


Figure 2 : Questions 2 et 3 : les langues enseignées par les enseignants.

Ensuite, à la question sur le nombre d'heures consacrées à l'enseignement du français, 65% des enseignants participants pensent que 8h de cours de français sont insuffisantes pour la bonne acquisition des quatre compétences d'apprentissage d'une langue étrangère (question 5), à savoir : « la Compréhension Orale », « la Compréhension Ecrite », « la Production Orale » et « la Production Ecrite ». Ces deux dernières compétences sont d'ailleurs les deux compétences privilégiées par nos enseignants dans l'apprentissage du français, avec des scores de 52% et 32% respectivement (figure 3).

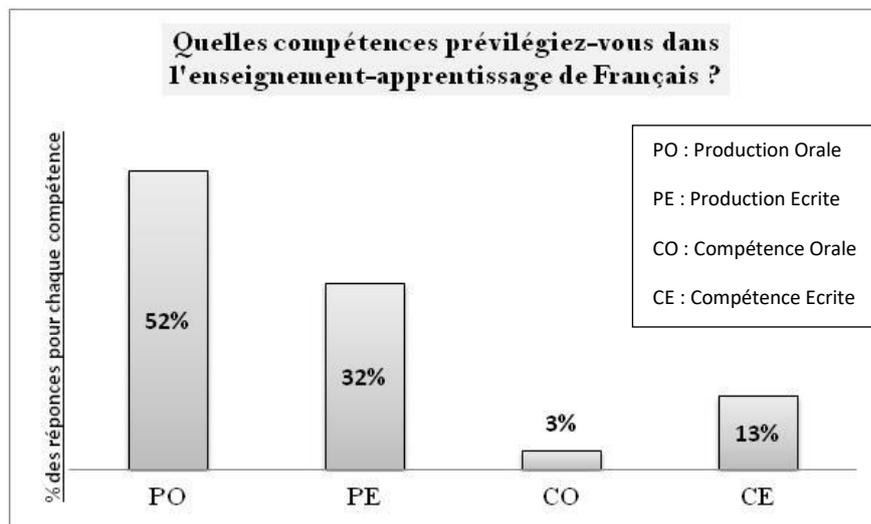


Figure3 : Question 6 : les compétences FLE selon les préférences des enseignants participants

Il est intéressant par la suite de voir sur la figure 4 que 45% des participants n'ont jamais entendu parler des méthodes FLE pour l'enseignement du français. Par contre ceux qui connaissent bien le FLE (55% des participants) estiment à 84% que l'enseignement FLE est important mais, ne sont que 63% à avoir reçu une formation en enseignement FLE.

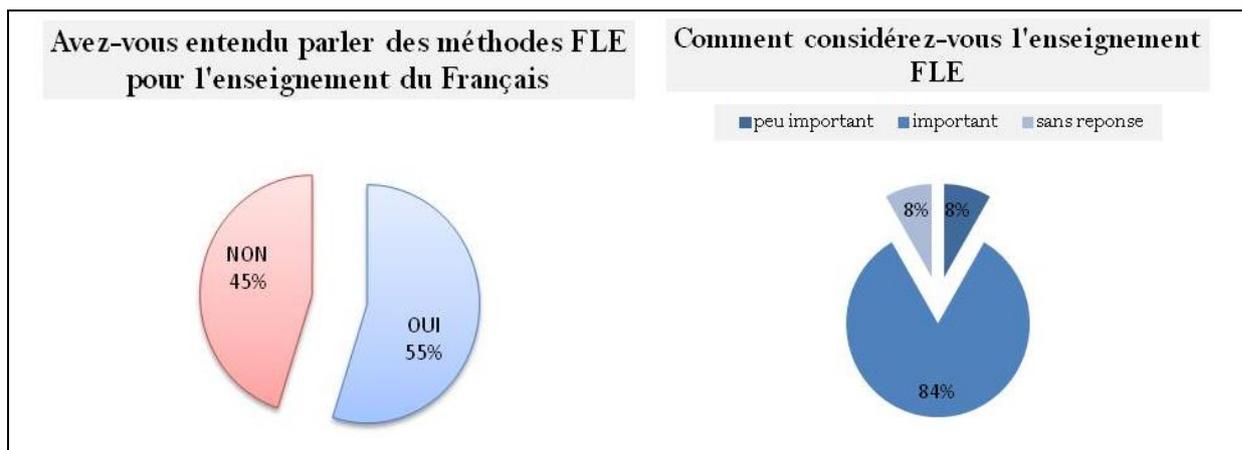


Figure 4 : Pourcentage des réponses aux questions 7 (à gauche) et 8 (à droite) : L'enseignement FLE d'après les enseignants participants

En guise de conclusion, il semblerait que l'enseignant doit en effet, être conscient de l'importance de la formation pour l'enseignement-apprentissage d'une langue étrangère. Cuq (2005), insiste sur le fait que la formation FLE n'est pas « une recette des pratiques pédagogiques » mais « une réflexion approfondie » sur les savoir à acquérir et surtout sur les modèles. Avoir des connaissances en enseignement apprentissage du Français Langue Etrangère permet aux enseignants d'assister les apprenants en cas de difficultés.

B. Expérience des enseignants avec l'enseignement de la phonétique.

Dans cette partie nous nous intéressons à l'expérience qu'ont les participants avec l'enseignement de la prononciation. En effet, les ouvrages traitant de la prononciation d'une langue étrangère constatent sans exception que d'une part, la prononciation est une matière peu valorisée par les enseignants à cause d'un manque de formation. Et que d'autre part, c'est une matière difficile à enseigner car c'est une activité « orienté vers le faire plus que vers le savoir » (Lauret, 2007 :16) et qui demande une implication totale de la part de l'apprenant qui doit accepter de s'ouvrir à la différence phonétique sans peur du ridicule.

Il est très important de constater que parmi les 28 participants à ce questionnaire une seule personne affirme avoir suivi une formation FLE pour enseigner la prononciation. D'ailleurs, à la question « *Quelle est votre expérience de la pratique de la phonétique en cours de Français* », 60% des participants disent avoir peu d'expérience contre 25% disant avoir une expérience avancée.



Figure 5 : Question 11 : l'expérience des enseignants participants avec l'enseignement de la phonétique

Par ailleurs, si 95% des participants affirment que la phonétique est un moyen efficace pour apprendre le français et que 70% considèrent que l'apprentissage de la phonétique est nécessaire, 60% d'entre eux trouvent que l'enseignement de la phonétique du français est difficile. En effet, 25% estiment que le nombre d'heure réservé à ce cours est insuffisant pour l'enseignement de la phonétique ; 20% pensent que le niveau des élèves de 3^{ème} et 4^{ème} année primaire est non adapté à un tel enseignement ; et 15% jugent que le grand effectif des élèves par classe rend la pratique de la phonétique difficile.

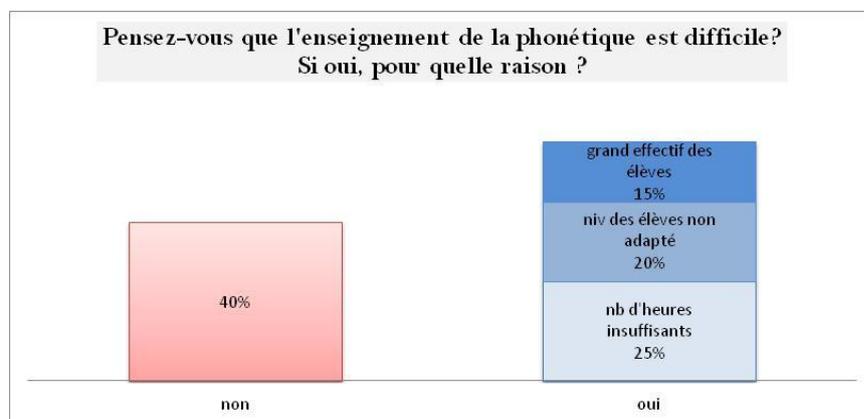


Figure 6 : Question 13 et 14 : Avis des enseignants participants sur l'enseignement de la phonétique

Malgré ces réponses confirmant « la difficile tâche » d'enseignement-apprentissage de la phonétique, les participants assurent à 60% des cas inclure la phonétique de manière implicite dans des activités de lecture ou d'expression orale. 30% vont même y consacrer une partie du temps du cours avec des exercices spécifiques. Toutefois, 10% des participants affirment que la phonétique est rarement prise en considération. Parmi ceux qui enseignent la phonétique,

81% déclarent enseigner à la fois la perception et la production, 15% déclarent n'enseigner que la perception et 3% que la production. Nous voulons alors vérifier quel type d'exercice utiliserait chacun selon l'aspect de la phonétique enseigné.

Comme nous pouvons le lire sur la figure 7, les exercices où l'on se base sur la perception pour enseigner la prononciation sont les exercices les plus utilisés : avec 36% pour les exercices d'identification/discrimination, 21% pour les exercices d'imitation/répétition et 18% des exercices à support audio-visuel. En revanche, les exercices de lecture, où l'on part de l'écrit pour enseigner l'oral, sont eux utilisés par 15% des enseignants participants. Enfin, 9% seulement des participants disent recourir à des activités corporelles pour enseigner la perception et la production du français.

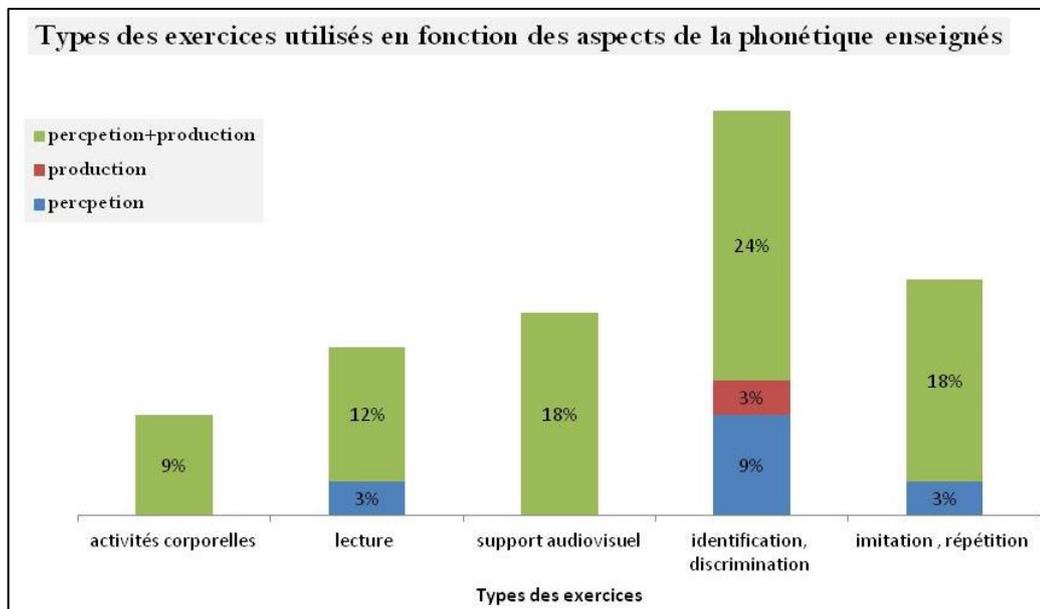


Figure 7 : Question 21 : Types des exercices utilisés en fonction des aspects de la phonétique enseignés

En guise de conclusion, si l'enseignement de la prononciation est considéré comme difficile à prodiguer, les enseignants ont conscience qu'il reste tout de même nécessaire. Les enseignants qui accordent de l'importance à la prononciation recourent à des exercices multiples et ne se contentent pas de l'enseigner à travers l'écrit. Ces derniers ont compris que la nature qualitative différente de cette discipline (en comparaison aux autres aspects de la langue : grammaire, vocabulaire, etc...) exige un enseignement différent et varié.

C. Les difficultés rencontrées par les enseignants dans l'enseignement de la prononciation.

Les différentes recherches faites sur l'enseignement de la phonétique (Lauret, 2007 ; Callamand, 1987 ; Wachs, 2011) s'accordent sur le fait que les principales difficultés dans cet enseignement sont :

1. Comment repérer et analyser les erreurs ?
2. Comment évaluer l'erreur par rapport aux objectifs d'apprentissage ?
3. Quelles corrections proposées ? (Des exercices adaptés aux erreurs et au niveau de l'apprenant).

Cette troisième partie de notre questionnaire cherche à identifier les difficultés que rencontrent les enseignants dans l'enseignement de la prononciation en générale et des voyelles orales en particulier.

La figure 8 nous révèle que 75% des participants déclarent évaluer la prononciation de leurs élèves contre 10% qui le font rarement et 10% qui ne le font jamais. Parmi ceux qui disent évaluer leurs apprenants (« souvent » ou « rarement »), 59% le font en appui sur leur propre perception et 41% le font avec des exercices de dictée (transcription orthographique).

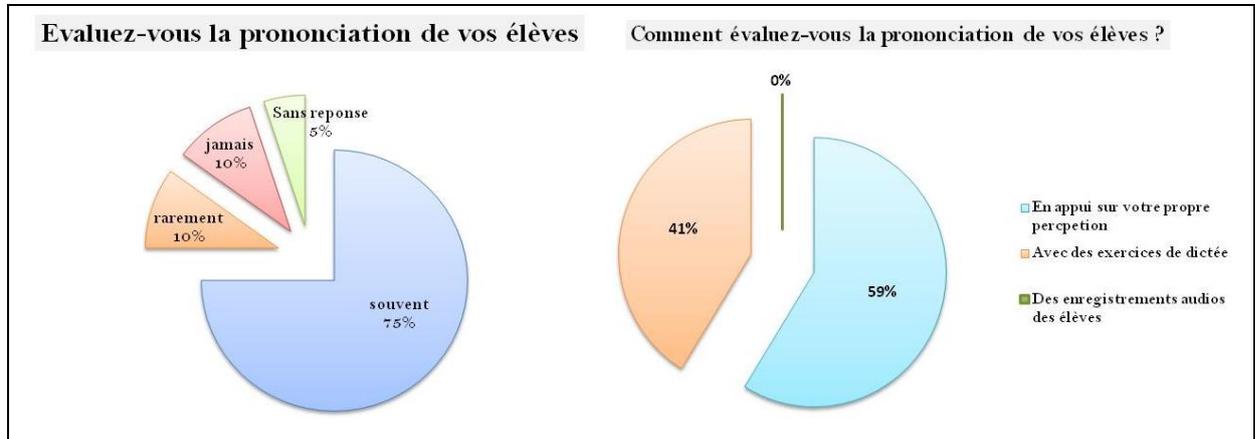


Figure 8 : Questions 22 et 23 : l'évaluation de la prononciation des élèves

Ceci étant, les participants déclarent que dans un exercice de phonétique la correction porte le plus souvent sur la prosodie (45% des cas) et la perception/production des voyelles (27% des cas). La perception/production des consonnes semble ne pas poser de grande difficulté avec environ 9% des cas. Nous enregistrons tout de même 14% des cas affirmant que la correction porte souvent sur tous les aspects (prosodie, voyelles et consonnes).

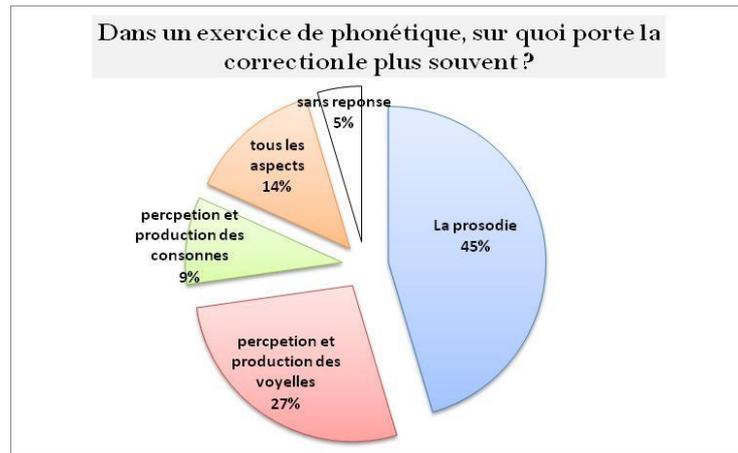


Figure 9 : Question 25 : Les éléments sur lesquels porte la correction phonétique d'après les enseignants participants.

Nous nous sommes intéressés par la suite aux difficultés que rencontrent les enseignants lors de l'enseignement des voyelles puisque c'est l'objectif principal de notre thèse. Les réponses à la question 26 « Quelles sont les voyelles les plus touchées ? » nous renseignent que les enseignants ont choisi les voyelles orales dans 40% des cas et les voyelles nasales dans 35% des cas. En plus, 15% des participants ont choisi les deux réponses. Ensuite, lorsque la question 27 cible les difficultés qui touchent les voyelles orales les réponses des enseignants comme présenté sur la figure 10 :

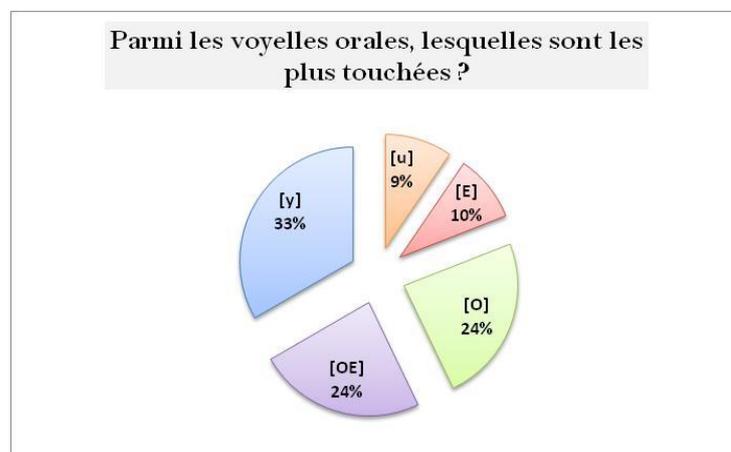


Figure 10 : Question 26 : Les voyelles orales qui posent de difficultés selon les enseignants participants.

Notons tout d'abord que cette question est une question ouverte (pas de choix à faire parmi une liste). Les enseignants ont présenté orthographiquement et indifféremment les « e » et les « o ». Nous avons choisi lors de l'analyse de regrouper les voyelles moyennes sous leurs archiphonèmes : /E/ pour les réponses « é » et « è », /O/ pour les réponses « o » et /OE/ pour les réponses « e ». Les voyelles orales qui semblent poser le plus de difficultés sont les

voyelles /y/ avec 33% et les voyelles /O/ et /OE/ avec 24% chacune. /E/ enregistre 10% des choix et /u/ avec un score proche enregistre 9%. Les voyelles /a/ et /i/ n'ont été mentionnées par aucun des participants. Ces deux dernières ne semblent pas poser de problème. Nous retenons ici que d'après nos enseignants participants, les voyelles les plus difficiles à apprendre sont celles inexistantes dans le système vocalique de la langue maternelle des apprenants contrairement aux voyelles existantes phonologiquement ou phonétiquement dans le système vocalique L1 (/a/ et /i/) comme nous le verrons dans les sections suivantes.

Nous avons ensuite proposé à nos enseignants une liste des confusions possibles qu'ils peuvent observés entre paires de voyelles orales. Les réponses sont répertoriées sur la figure 11.

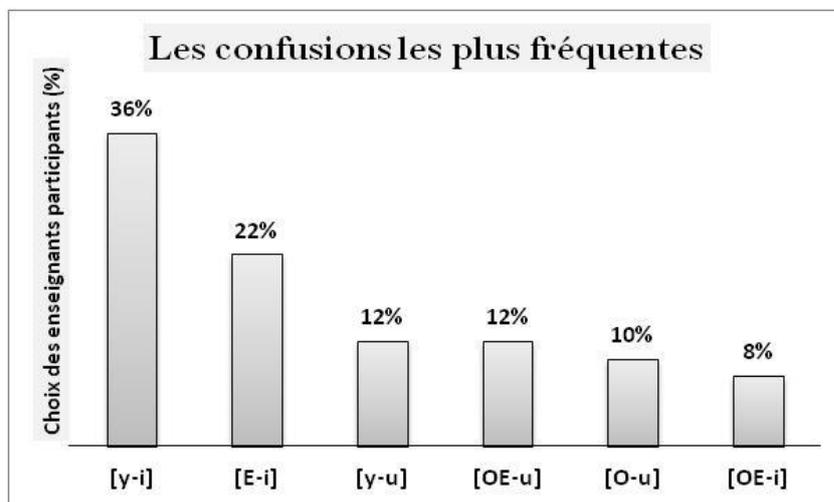


Figure 11 : Question 27 : les confusions les plus fréquentes que relève les enseignants participants entre paires de voyelles orales.

Les paires /y-i/ (36%) et /E-i/ (22%) représentent 58% des choix des participants. Les autres choix se partagent entre /y-u/, /OE-u/ avec 12% chacune et /O-u/, /OE-i/ avec 10% et 8% respectivement.

La dernière question de cette partie (présentée sur la figure 12), porte sur les aspects à renforcer pour améliorer la prononciation des élèves. 50% des participants s'accordent sur le fait qu'il faut travailler la perception et la production à part égale, 30% estiment que seule la production est à renforcer et 10% pensent que c'est plutôt la perception qui est à travailler. 10% des participants n'ont pas répondu à cette question.

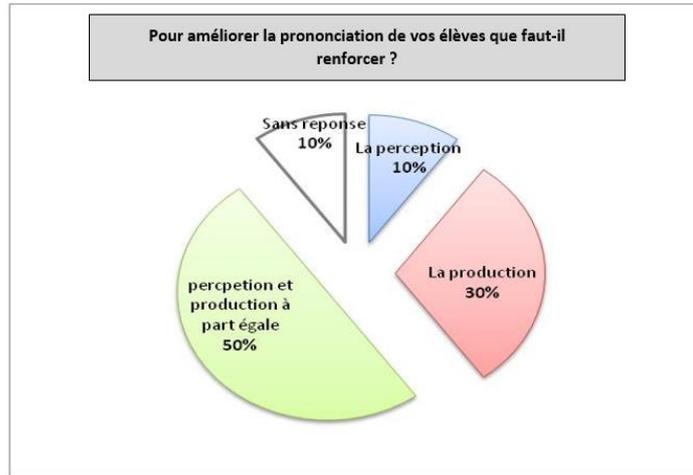


Figure 12 : Question 30 : Les traits à renforcer pour améliorer la prononciation des élèves.

L'évaluation de la prononciation, élément très complexe, se fait dans la majorité des cas présentés par notre questionnaire, en appui sur la propre perception de l'enseignant ou passant par l'exercice écrit. 50% des enseignants qui relèvent des difficultés aussi bien sur le niveau segmental que supra-segmental, déclarent se satisfaire « d'une intelligibilité confortable » sans chercher une acquisition maximale.

D. Perspectives des enseignants vis-à-vis l'enseignement de la prononciation :

Dans les deux dernières questions de cette enquête nous interrogeons les enseignants sur leur volonté à se former en enseignement de la phonétique. 65% des participants confirment vouloir être formés à cet enseignement. Parmi eux 32% souhaitent être formés aux outils de la correction phonétique, 27% aux outils d'évaluation de l'apprentissage, 13% à l'enseignement de la perception et 13% aux exercices articulatoires.

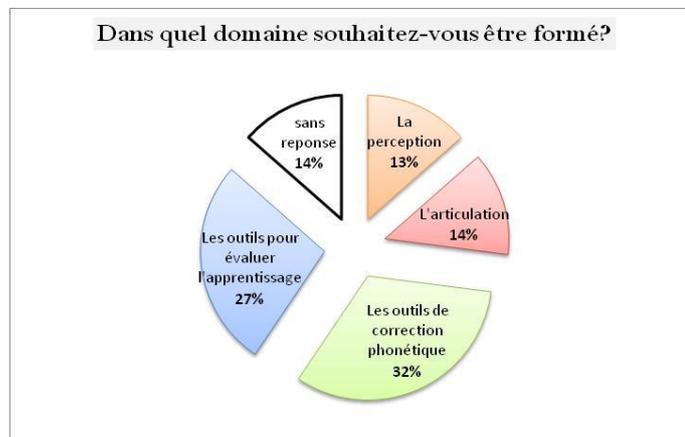


Figure 13 : Question 32 : Les aspects de la prononciation sur lesquels les enseignants aimeraient être formés.

Les enseignants participants au questionnaire font preuve d'une volonté de se former à l'enseignement de la phonétique en général et aux méthodes d'évaluation en particulier. Nous estimons de ce fait que l'enseignant doit disposer certes de connaissances en phonétique articulatoire et acoustique et des techniques et procédures récentes à utiliser en classe pour cet apprentissage. Il doit disposer d'un bagage suffisant pour proposer le bon exercice et la bonne correction lorsque des productions fautives apparaissent. Il doit savoir caractériser les erreurs pour les corriger (Callamand, 1987).

III. Le dialecte tunisien

III.1. Le tunisien dans le monde arabophone.

Les différentes études qui tentent de classer le domaine linguistique arabe (Cantineau 1951, Cohen 1970, Versteegh 2001, Hamdi et al 2004, Al-Tamimi 2007, Embarki 2008, Baccouche 2009, Mejri 2003) classent le dialecte tunisien parmi les dialectes de la zone ouest du monde arabe et le rattachent aux dialectes maghrébins.

Le dialecte tunisien est la langue maternelle de plus de onze millions de locuteurs vivant essentiellement en Tunisie et en Europe (France, Italie, Allemagne et Belgique). En Tunisie le dialecte tunisien n'est pas la langue officielle. C'est plutôt l'arabe standard qui occupe cette place (cf. 1.1). Le dialecte tunisien est d'usage essentiellement oral avec absence totale d'une forme écrite codifiée.

Par ailleurs, même si de manière générale le dialecte est souvent rapproché à l'arabe standard (Al-Tamimi, 2007)¹¹, il n'en reste pas moins une forme indépendante largement influencée dans son vocabulaire comme dans sa structure par différents emprunts. Mejri (2003) observe que le dialecte tunisien, tout comme les dialectes algérien et marocain, est fortement influencé par le berbère (substrat essentiel) ainsi que certaines langues de peuple ayant vécu dans la région au cours de l'histoire comme le turc, l'italien, l'espagnol et le français. Ces influences le rendent difficilement intelligible par les arabophones du Moyen-Orient mais plus facilement compris par les arabophones du Maghreb.

Hamdi et al (2004), ont étudié les variations rythmiques dans six dialectes arabes : le marocain, l'algérien, le jordanien, le syrien, l'égyptien et le tunisien. Les mesures qu'ils ont faites à partir du signal acoustique montrent une augmentation graduelle de « l'intervalle vocalique » (séquences de voyelles) et baisse de « l'intervalle consonantique » (séquences de

¹¹ Al-Tamimi reprend les termes diglossiques de Ferguson (1959) et définit l'arabe standard comme variété « haute » et les dialectes comme une variété « basse ».

consonnes) à fur et à mesure qu'on se déplace de l'Ouest vers l'Est. Les auteurs définissent ainsi trois zones à catégories rythmiques différentes¹² et parlent d'un « continuum » avec des zones plus accentuelles que d'autres. Ils classent par ailleurs, le dialecte tunisien (avec le dialecte égyptien) dans une zone intermédiaire avec un intervalle vocalique similaire aux dialectes de l'extrême Ouest et un intervalle consonantique similaire aux dialectes de l'extrême Est.

« Les locuteurs tunisiens ont un %V (intervalle vocalique) similaire aux autres parlers du Maghreb mais un ΔC (intervalle consonantique) plus proche de ceux observés dans les dialectes du Moyen-Orient. [...] c'est pourquoi, le rythme de l'arabe tunisien se situe au centre du continuum. » Hamdi et al (2004 : 54).

Jomaa (1992) a comparé l'organisation temporelle, acoustique et articulatoire de la quantité entre le dialecte tunisien et Koweïtien. Il observe qu'en dialecte tunisien, les voyelles longues sont réduites en syllabes ouvertes¹³ et les voyelles brèves disparaissent en syllabes ouvertes inaccentuées. Il conclut que malgré un faible contraste de durée vocalique en tunisien par rapport au Koweïtien, le dialecte tunisien conserve tout de même cette opposition de quantité. Ces conclusions, font échos à ceux de Barkat (2000) qui a montré que le tunisien maintient l'opposition voyelle longue/voyelle brève contrairement aux autres dialectes magrébins (le marocain essentiellement¹⁴).

Marçais (1977) en classant les dialectes arabes en fonction des traits syntaxiques et phonologique, place le dialecte tunisien dans la zone occidentale mais observe que le dialecte tunisien contrairement aux autres dialectes de la même zone, est celui qui conserve le mieux le système vocalique de l'arabe standard avec les trois voyelles brèves /a/, /i/, /u/ et leurs correspondantes longues /a:/, /i:/, /u:/.

Le dialecte tunisien renferme plusieurs parlers. Ces parlers ont été classés en six variétés régionales principales (Cantineau 1951 et Baccouche 2009) :

¹² Selon la variation de la structure syllabique, les auteurs proposent trois zones à catégories rythmiques différentes :

- L'extrême Ouest : avec un intervalle vocalique bas et un intervalle consonantique haut (le marocain et l'algérien)
- L'extrême Est : avec un intervalle vocalique haut et consonantique bas. (le jordanien et le syrien)
- Zone intermédiaire : avec un intervalle vocalique similaire aux dialectes de l'extrême Ouest et un intervalle consonantique similaire aux dialectes de l'extrême Est. (l'égyptien et le tunisien).

¹³ Résultats similaires à ceux de Cohen (1973) qui remarque que le dialecte tunisien, contrairement aux autres dialectes du Maghreb a opéré « une réduction très partielle » des segments /a:/ /i:/ /u:/.

¹⁴ Barkat (2000) explique que comme les phonèmes brefs /a/ et /i/ ont disparu du système dialectal marocain, leurs correspondantes longues se retrouvent isolées et l'opposition en termes de longueur n'est plus pertinente. Elle observe toutefois, que seule l'opposition /u/ /u:/ qui reste encore réalisée.

- i. Le parler tunisois généralement utilisé dans les médias¹⁵.
- ii. Le parler du sahel.
- iii. Le parler de Sfax.
- iv. Le parler nord-occidental (frontière de l'Algérie).
- v. Le parler sud-oriental (frontière de la Lybie).
- vi. Le parler sud-occidental.

III.2. Le système phonologique et réalisations phonétiques du dialecte tunisien.

A. Le système consonantique

Le tableau ci-après représente le système consonantique du dialecte tunisien de Tunis établi par Singer (1984) et cité par Barkat (2000). Ce système consonantique est identique au système consonantique du parler du sahel (parler de nos apprenants).

	Bilabial	Labio-dental	Inter-dental	Alvéolaire	Post-alvéolaire	Pharyngal sé	Palatal	Uvulaire	Pharyngal	glottal
Occlusive	b			t d		t ^ç d ^ç	k	q		ʔ
Nasale	m			n						
Trille				r						
Fricative		f	θ ð	s z	ʃ ʒ	s ^ç ð ^ç		x ɣ	ħ ʕ	h
approximant	w									
Latérale				l						

Tableau 2 : inventaire des consonnes de l'arabe tunisien de Tunis (Singer, 1984)

D'une manière générale le dialecte tunisien maintient les fricatives interdentes / θ, ð, ð^ç/ de l'arabe standard. L'occlusive uvulaire /q/ est maintenue dans les parlers citadins et notamment celui du sahel. Elle est réalisée [g] dans les dialectes ruraux. Néanmoins, certains mots sont les mêmes quel que soit le dialecte : [bagra] « vache », [grebiʒ] « vaisselle ».

¹⁵ Le parler de Tunis connaît une différenciation dialectale « ethno-religieuse ». En effet à côté du parler « musulmans » majoritaire et utilisé souvent dans les médias, il existe d'une part, le parler juif caractérisé par un vocabulaire d'origine hébréo-araméennes ainsi qu'une influence phonologique marquée de l'araméen. Et d'autre part le parler d'une minorité chrétienne « les maltais ». Abdouh, O. (1987)

B. Le système vocalique

Le système vocalique du dialecte tunisien conserve les trois timbres de l'arabe standard et notamment l'opposition entre segments brefs et segment long /a/-/a:/, /i/-/i:/ et /u/-/u:/.

L'opposition entre segments brefs et segments longs s'effectue non seulement de point de vue quantitatif mais aussi de point de vue qualitatif. Ghazeli (1979) et Barkat (2000) ont tous les deux montré qu'en dialecte tunisien, les voyelles fermées longues /i:/ et /u:/ se distinguent de leurs correspondantes brèves aussi bien sur l'axe F1 que sur l'axe F2. En ce qui concerne les timbres ouverts l'opposition de quantité ne conduit pas à des différences qualitatives significatives. (Barkat, 2000 :184).

Nous présentons ci-dessous (figure 14) le système vocalique du parler du nord tunisien tel que proposé par Barkat (2000). Nous proposerons par la suite une description du système vocalique du parler de Sousse (dialecte maternel des apprenants participants à notre étude).

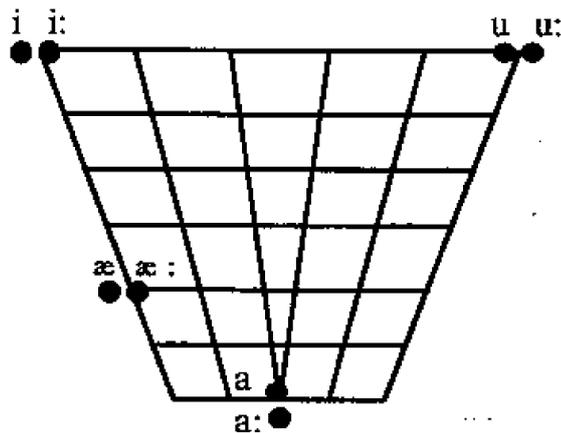


Figure14 : Le système vocalique des parlers du nord tunisien. (Barkat, 2000).

Barkat (2000 : 157) affirme que « les segments vocaliques [du dialecte tunisiens] connaissent tous différentes réalisations phonétiques selon la nature de l'environnement consonantique et la structure syllabique dans laquelle ils apparaissent ».

En syllabe fermée, /i/ peut se réaliser [i] et /u/ peut se réaliser [u] voire parfois [o] dans le contexte d'une consonne postérieure ou d'une emphatique (Jomaa, 1992 ; Baccouche et Mejri 2004). Ghazeli (1979) remarque que ces réalisations « non-tendues » ont été introduites dans le système vocalique des parlers magrébins en général et du tunisien en particulier, suite à « l'introduction d'une règle phonologique tardive visant à faciliter la coordination de certains gestes articulatoires devenus complexes du fait de l'effacement ou de l'abrègement

maximum des vocoïdes brefs en syllabe ouverte ». Il explique par ailleurs, que ces réalisations n'ont pas de statut « phonémique » car leur apparition est déterminée par la structure syllabique des « items » où elles apparaissent.

La voyelle /a/ connaît une réalisation postérieure en [ɑ] en présence d'une gutturale ou d'une emphatique (Ghazeli 1979, Mejri et al 2003). Cohen (1970) souligne une antériorisation de /a/ en contexte consonantique antérieur. Cette antériorisation est fortement remarquable en position finale /-a###/ et plus particulièrement dans les monosyllabiques comme /mʃa:/ réalisé [mʃɛ:] (il est parti), /sma:/ réalisé [smɛ:] (ciel). Cohen (1970) conclue qu'en tunisien, l'influence consonantique et l'harmonie vocalique entraînent une variation dans la réalisation de la voyelle /a/ qui va de [ɑ] jusqu'à [ɛ] voire [e]. Ghazeli (1979), Metoui (1989), Jomaa (1992) proposent le symbole [æ] pour ces variations antérieures possible de /a/ (avec une correspondante longue [æ:] pour /a:/).

Ceci étant, il est à souligner que la littérature reste assez partagée quant à la considération de cette réalisation antérieure de /a/ comme un phonème à part entière ou comme une variante de /a/ conditionnée par un contexte consonantique [-post].

Jomaa (1992) considère par exemple, [æ] et [ɑ] sont deux phonèmes indépendants tout en reconnaissant la difficulté à trouver des paires minimales d'origine arabe illustrant cette opposition. Ghazeli (1979), lui, partage l'hypothèse selon laquelle « une division phonémique » entre /a/ et /æ/ s'est produite dans les dialectes maghrébins et ce en raison de différents facteurs. D'abord, il propose que « l'emprunt » de mots étrangers possédant la voyelle /a/ en contexte [-post] mène à la coexistence de paires de type /bæ/ vs. /ba/ : e.g. [bænu] « ils sont apparus » (du verbe apparaître « bæ:n » بان de l'arabe standard) en opposition à [banu] « bain » (emprunté de l'italien « bagno » ou de l'espagnol « baño »). Ensuite, il avance que l'évolution de certaines règles phonologiques internes à la langue a pu contribuer à l'apparition du phonème indépendant /a/. Il donne l'exemple de l'occlusive uvulaire /q/ et explique que dans le contexte /q/ la voyelle est généralement réalisée [ɑ] (assimilation articulaire de la voyelle ouverte). Cependant, dans les dialectes ruraux où /q/ évolue en /g/, la voyelle qui devrait être [-post] : [gæ] est réalisée [ɑ] : [ga]. La disparition du /q/ n'entraîne pas « le déplacement du [ɑ] vers sa position originale [+ant] ». Ghazeli, parle dans ce cas d'une voyelle postérieure qui se manifeste « sans motif articulaire ». Il observe par ailleurs, que l'opposition /a/ - /æ/ en tunisien est assez « productive ». Il donne l'exemple de la paire [gaz] « gaz » vs. [gæz] « pétrole » pour justifier de la pertinence de cette opposition.

Barkat (2000) note que l'exemple avancé par Ghazeli sur l'opposition /a/ vs /æ/ en dialecte tunisien reste à discuter dans la mesure où les mots de la paire précitée appartiennent à deux

langues étrangères différentes à savoir le français pour [gɑz] et l'anglais pour [gæz]. Elle juge ainsi, qu'il est nécessaire pour justifier cette opposition, de trouver d'autres exemples provenant de la même langue source. Barkat, avoue tout de même que « *la présence assez rare de ces faits* [elle désigne ici par « faits » certaines « règles phonologiques internes à la langue »] *en arabe tunisien permet seulement de dire que nous sommes en présence de réalisations pouvant potentiellement aboutir à un phénomène de phonologisation* ». (Barkat 2000 : 159).

IV. Le système vocalique du français

Nous avons choisi pour l'étude du système vocalique du français, le français parisien, considéré comme « standard ». C'est le parler qui est utilisé dans les médias.

Le système vocalique du français parisien tel décrit dans Fougeron et Smith (1993), compte 10 voyelles orales /a i y e ε o ε ø œ u/ et trois voyelles nasales /ɔ̃, ɛ̃, œ̃/. Il existe également d'autres voyelles qui sont aujourd'hui plus ou moins neutralisées, même si elles étaient considérées, autrefois, comme des phonèmes à part entière. Il s'agit du /ɑ/ postérieur ou vélaire, non labial neutralisé au profit du /a/ antérieur ou d'une variante centrale ; et de la voyelle nasale /œ̃/ décrite comme antérieure et arrondie neutralisée au profit de /ɛ̃/ antérieure non arrondie (Léon, 2000 ; Vaissière, 2006). Léon (2000 : 120) attribue cette neutralisation à des facteurs internes de la langue à savoir « la fréquence d'occurrence » et le « rendement des oppositions ». Il explique en effet, que le /ɑ/ postérieur ne représentant que 0,2% des voyelles est très « vulnérable » et donc souvent remplacé par /a/ qui représente 8,1% des voyelles. De même pour [œ̃] avec la seule occurrence fréquente de « un » se retrouve souvent dans une position inaccentuée alors que « *une voyelle ouverte demande plus d'énergie pour être en même temps labialisée* ». De surcroît, le nombre de paires minimales opposant /ɑ/-/ɑ/ et /ɛ̃/-/œ̃/ étant très faible, les locuteurs ont tendance à recourir à la forme la plus courante.

Lauret (2007 : 64) considère [ɑ] et [œ̃] comme des variantes « régionales et sociales » d'un faible « rendement fonctionnel » qui vont se neutraliser au profit de /a/ pour le /ɑ/ et de /ɛ̃/ pour le /œ̃/ : « *la non-utilisation des symboles [ɑ] et [œ̃] correspondant à des timbres non indispensables pour se faire comprendre. Ces oppositions régionales et sociales [ɑ]/ [ɑ] (patte, pâte) et [ɛ̃] / [œ̃] (brin, brun) sont d'un faible rendement fonctionnel. Mais on les trouve toujours dans les dictionnaires et dans les transcriptions traditionnelles de français standard.* »

Par ailleurs, le français possède une voyelle particulière transcrite traditionnellement en [ə]

qu'on appelle E caduc, E instable, E muet ou encore « Schwa ». Léon (1996, 2000) le décrit comme ayant un rôle important sur les niveaux lexical, morphologique et phonologique. Ceci étant sa particularité réside en son instabilité. En effet, le timbre de cette voyelle varie selon les régions, les individus et le contexte (Fougeron et al 2007) entre [ø] en syllabe accentuée (ex. prends-le) et [œ] (ex. les pronoms je, le) (Lauret, 2007). Il peut être par ailleurs maintenu ou supprimé selon sa position dans le groupe rythmique (Léon, 1966, 1987), le nombre et la nature des consonnes qui l'entourent (Bürki et al, 2007), la fréquence de l'emploi (Martinet, 1969).

D'autres voyelles caractérisent le français aux oreilles des apprenants non-natifs : les voyelles moyennes, dites voyelles à « double timbre » /e/-/ɛ/ ; /œ/-/ø/ et /o/-/ɔ/. Ces voyelles sont des phonèmes à part entière mais leur opposition peut être neutralisée en syllabe finale en fonction de la structure syllabique, ouverte ou fermée comme le formule la loi de position de Delattre (1966). Ainsi on aura pour le français parisien la distribution suivante :

- Une opposition /e/-/ɛ/ dans des syllabes finales ouvertes dans des paires minimales comme « gré [gRe]-grès[gRɛ] », « vallée [vale]- valet [valɛ] » ou dans les oppositions entre morphèmes des terminaisons verbales « irai, aller, allez, allé » avec le timbre fermé en opposition avec « aie, irais, allaient » avec le timbre ouvert. Alors que l'opposition est neutralisée au profit de /ɛ/ dans les syllabes finales fermée (ex. père, tel...)
- Une opposition /œ/-/ø/ en syllabes finales fermées dans quelques paires minimales comme « veule [vøʎ] – veulent [vœl] », mais une neutralisation de l'opposition en syllabe ouverte au profit de /ø/ (ex. 'veut', 'bleu'). Le timbre fermé apparait aussi dans les syllabes fermées en [øz] où le son [z] exerce « une influence fermante ». (Léon, 2007 : 119).
- Une opposition /o/-/ɔ/ en syllabes finales fermées dans des paires comme « côte [kot] – cotte [kɔt] » et une neutralisation de l'opposition en syllabe ouverte au profit de /o/ (ex. 'mot', 'eau'). La terminaison [oz] comme [øz] exerce une influence fermante en français parisien (et non en français méridionale ou la variante mo-ouverte est préférée (ex. 'rose' [Rɔz]).

Lauret (2007) remarque cependant, que dans une position non finale, inaccentuée, le timbre peut varier entre ouvert et fermé et il est fortement influencé par l'harmonie vocalique. Il préconise ainsi, dans l'enseignement de la prononciation du français langue étrangère, l'utilisation des archiphonèmes dans ces positions. (Lauret, 2007 : 67).

Les auteurs ayant étudié le système phonologique et/ou phonétique du français (entre autres, Delattre 1966, Martinet 1969, Fonagy 1983, Léon 1971, 1988, 2000, Vaissière 2006, Fougeron et Smith, 1993) classent les voyelles du français d'après leurs traits articulatoires et/ou acoustiques en trois à quatre groupements de voyelles.

Fougeron et Smith (1993) établissent une présentation articulatoire des voyelles françaises comme illustré sur la figure 15.

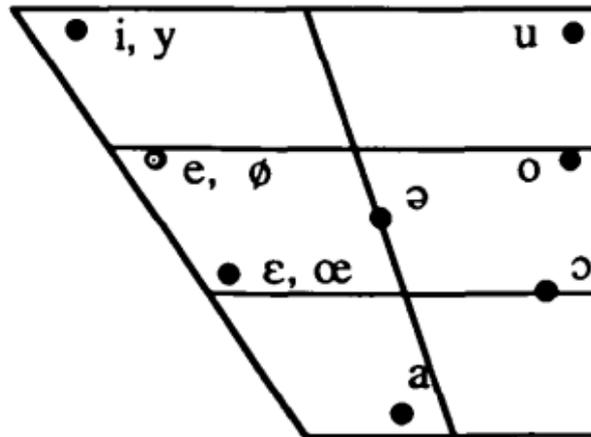


Figure 15 : Les voyelles orales du français parisien. (Fougeron et Smith, 1993)

Vaissière (2006 : 72-73), établit un classement des voyelles du français parisien en se basant sur leurs traits acoustiques. Elle les répertorie ainsi en fonction de la distance entre les formants. Ce qui permet d'avoir trois groupements de voyelles.

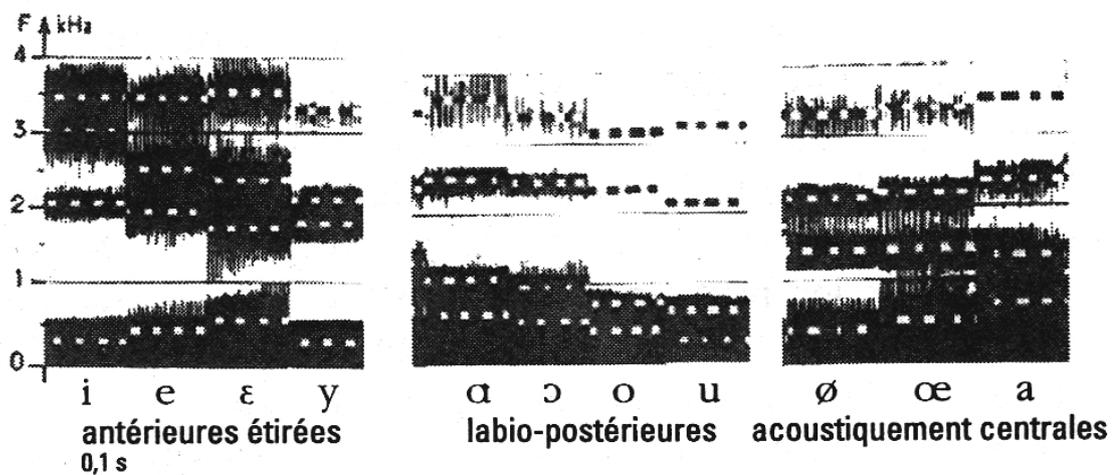


Figure 16 : Spectrogramme des voyelles orales du français. D'après Liénard (1977) extraite de Vaissière (2006 : 72).

- 1) Les voyelles antérieures /i e ε y/ présentant un F2 élevé et une distance F1-F2 supérieure à celle de F2-F3. Vaissière (2006) les décrit comme acoustiquement « claires ».

Les voyelles /i/ et /y/, voyelles antérieures fermées sont toutes deux voyelles focales avec un rapprochement de deux de leur formants (F2-F3 pour /y/ et F3-F4 pour /i/). Gendrot et al (2008) ont montré que ces deux voyelles ont des caractéristiques focales plus prononcées que ces mêmes voyelles dans Sept autres langues analysées (allemand, anglais, arabe, espagnol, italien, mandarin, portugais). Les auteurs ont par ailleurs, mis en évidence l'importance de considérer le troisième formant dans la description acoustique de ces deux voyelles antérieures. Ils notent en effet, que l'opposition entre /i/ et /y/ se fait essentiellement sur la base de l'allongement des lèvres. Cet arrondissement abaisse la hauteur de F3. Vaissière (2011) explique que le Formant F3 dépend de la cavité antérieure dans le cas du /i/ prépalatal). Le formant F3 est également le formant distingue également le /i/ du /e/ : les données CALLIOPE (1989) montrent que le /i/ et le /e/ ont des valeurs F2 assez similaires mais que ces deux voyelles se distinguent par leur F3 lequel se localise à mi-chemin entre F2 et F4 pour le /e/ (Vaissière, 2011). Le /ε/ quant à lui, se distingue du /e/ par une élévation du F1 (CALLIOPE, 1989 ; Gendrot et Adda, 2004).

- 2) Les voyelles labio-postérieures /u o ɔ/ pour lesquelles la distance F1-F2 est inférieure à celle de F2-F3, avec un regroupement des deux premiers formants en dessous de 1000 Hz (pour un locuteur masculin d'après CALLIOPE, 1989). Ces voyelles sont décrites comme des voyelles « sombres » par Vaissière (2006).

La voyelle /u/ se caractérise par un F1 très bas et un rapprochement des formants F1-F2 avec une concentration de l'énergie en dessous de 1000Hz (CALLIOPE, 1989). Gendrot et Adda enregistrent des valeurs F2 de /u/ plus élevés (tous contextes consonantiques confondus) avec 1105 Hz chez les hommes et de 1153 Hz chez les femmes. Les deux autres voyelles labio-postérieures mi-fermée /o/ et mi-ouverte /ɔ/ présentent des valeurs F1 et F2 plus élevés que ceux e /u/. CALLIOPE (1989) enregistre pour /ɔ/ des valeurs de F1 aux alentours de 500Hz et de F2 aux alentours de 1000Hz.

- 3) Les voyelles centrales /ø œ a/ se caractérisent par une énergie uniformément répartie, avec le formant F2 à mi-chemin entre F1 et F3.

La voyelle /a/ se caractérise par un F1 très élevé. Vaissière (2011) décrit cette voyelle comme moins antérieure qu'elle ne l'était. Elle explique ceci par la disparition de l'opposition /a/-/ɑ/.

Les voyelles /ø/ et /œ/ se distinguent respectivement de /e/ et /ɛ/ par l'arrondissement des lèvres. Cet arrondissement abaisse l'ensemble des formants de ces voyelles arrondies par rapport aux non-arrondies. Les données CALLIOPE (1989) enregistrent des valeurs similaires pour /ø/ et /œ/ (entre 1300Hz-1500Hz pour les hommes et 1500-1700Hz pour les femmes). La différence entre ces deux voyelles réside en les valeurs du premier formant avec F1 plus élevé pour /œ/ que pour /ø/.

PARTIE EXPÉRIMENTALE

CHAPITRE 1 :

ETUDES PRELIMINAIRES POUR LA DEFINITION DU STATUT DES VOYELLES FRANÇAISES PAR RAPPORT AUX VOYELLES ARABES DANS LE PARLER DE SOUSSE.

Dans ce premier chapitre, nous tentons de mieux définir le statut des voyelles françaises par rapport aux voyelles du dialecte tunisien, parler de Sousse. Nous allons d'abord décrire les caractéristiques acoustiques du système vocalique tunisien du parler de Sousse à partir de l'examen de productions de dix locutrices adultes natives de Sousse. Ensuite, nous nous pencherons sur le cas particulier de la voyelle /a/ en dialecte tunisien et la question du statut phonologique du [æ]. Enfin, nous procéderons à une catégorisation acoustique des voyelles tunisiennes par rapport aux catégories phonémiques du français.

I. Etude 1 : Caractéristiques phonétiques des voyelles tunisiennes chez dix locutrices adultes natives de Sousse.

I.1. Objectifs

Etant donné que nos apprenants participant aux études qui seront présentées au chapitre 2, sont natifs de la ville de Sousse, nous proposons une étude acoustique des voyelles du parler de Sousse. En effet, en parcourant la littérature, nous n'avons pas trouvé d'étude qui présente une description acoustique précise des voyelles du dialecte de Sousse. Nous pensons par conséquent qu'il est fort utile de combler ce manque. De plus, en nous appuyant sur les affirmations de Barkat (2000) qui précise que les voyelles en tunisien sont fortement influencées par « la nature de l'environnement consonantique et la structure syllabique dans lesquelles [elles] apparaissent » nous souhaitons identifier la forme de base des phonèmes du parler de Sousse ainsi que les variantes phonétiques pour chacune des voyelles en fonction du contexte.

Pour ce faire nous avons analysé les structures formantiques des voyelles brèves /a/, /i/, /u/ et de leurs correspondantes longues /a : i : u : / produites par dix locutrices tunisiennes adultes natives de la ville de Sousse.

I.2. Méthode :

A. Locuteurs

Dix locutrices tunisiennes adultes âgées de 30 à 50 ans. Elles sont toutes originaires de la ville de Sousse.

B. Procédure :

a. Corpus :

Le corpus est présenté oralement sous forme d'enregistrement de la production d'une locutrice native du dialecte tunisien, elle aussi originaire de la ville de Sousse. Les voyelles cibles /a, a:, i, i:, u, u:/ sont insérées dans deux phrases cadres :

Phrase 1 :

[f V₁t nqul #/V/ # kima f V₂ t] (f Vt je dis #/V/# comme f Vt)

[f V:₁t nqul #/V:/ # kima f V:₂ t] (f V: t je dis #/V:/# comme f V: t)

Phrase 2 :

[qV₃t nqul #/V/ # kima qV₄ t] (q Vt je dis #/V/# comme qVt)

[qV:₃t nqul #/V:/ # kima qV:₄ t] (q V: t je dis #/V:/# comme qV: t)

Nous avons analysé les voyelles V₁, V₂, V₃ et V₄. Nous avons essayé de trouver des paires minimales qui permettent d'insérer les trois voyelles dans deux contextes opposés à savoir [-post] (fVt) vs. [+post] (qVt). Chaque phrase a été répétée deux fois. Le nombre total d'items par voyelle toutes locutrices confondues est égal à 40 items (2 items X 2 répétitions X 10 locutrices).

b. Cadre expérimental :

Les locutrices écoutent puis répètent 2 fois chacune des phrases cadres. Nous avons choisi de présenter le corpus sous une forme orale pour éviter l'influence de l'écrit propre à l'arabe standard ce qui peut amener les locutrices à vouloir ajuster leurs productions. L'enregistrement a été effectué dans un endroit calme avec un micro-casque. La fréquence d'échantillonnage est de 44,1 kHz ,16 bits.

c. Extraction des données :

La mesure et l'analyse des voyelles ont été faites à l'aide du logiciel Praat (Boersma et Weenink, 2016). La segmentation des voyelles a été faite manuellement. En effet, le début et

la fin des voyelles ont été déterminés comme l'onset et l'offset du F2 de ces voyelles. Les mesures acoustiques des trois premiers formants ont été faites avec un script Praat. Les valeurs formantiques ont été prises au milieu de la voyelle, partie la plus stable. Les données sont par la suite vérifiées manuellement.

I.3. Résultats

Les valeurs moyennes correspondantes aux réalisations en fonction du contexte sont répertoriées dans le tableau qui suit :

	Phonème	F1 moy (σ)	F2 moy (σ)	F3 moy (σ)	F4 moy (σ)
Contexte [+post]	a	631 (64)	1430 (134)	2572 (214)	
	i	373 (51)	1698 (165)	2585 (172)	3270 (389)
	u	365 (46)	1077 (111)	2611 (331)	
	a:	759 (51)	1422 (218)	2938 (392)	
	i:	325 (37)	2548 (407)	3394 (281)	4053 (469)
	u:	399 (47)	871 (349)	2943 (427)	
Contexte [-post]	a	555 (63)	1617 (226)	2508 (147)	
	i	324 (36)	1923 (169)	2661 (183)	3760 (360)
	u	350 (56)	805 (92)	2693 (277)	
	a:	646 (329)	2218 (260)	2962 (381)	
	i:	314 (38)	2612 (156)	3448 (287)	4146 (390)
	u:	385 (50)	827 (96)	2908 (244)	

Tableau 3 : Valeurs moyennes et écart type des voyelles /a, a :, i, i :, u, u:/ du parler de Sousse produites par 10 locutrices tunisiennes natives du parler en question.

A. Les voyelles brèves :

Nous avons effectué des Anovas à un seul facteur pour évaluer l'effet du contexte sur le timbre des voyelles brèves /i/, /u/ et /a/.

Les résultats concernant la voyelle antérieure fermée /i/ s'avèrent significatifs avec une différence de timbre entre les segments en contexte [+post] et ceux en contexte [-post]. Cette différence nous l'enregistrons aussi bien sur l'axe F1 ($F(1,33) = 18,23$ $p < 0,001$) que sur l'axe F2 ($F(1,33) = 13,11$ $p = 0,001$). La distribution de ces segments sur les axes F1/F2 (figure 17) témoigne d'ailleurs de ces différences qualitatives avec des valeurs F1 plus basses et F2 plus élevées pour les segments réalisés en contexte [-post].

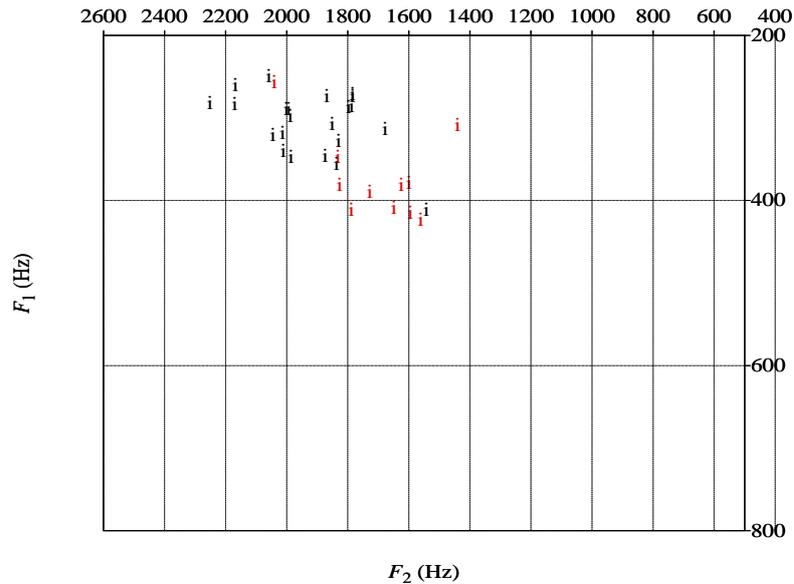


Figure 17 : distribution sur les axes F1/F2 de la voyelle /i/ du dialecte tunisien, parler de Sousse produite par 10 locutrices natives en contexte [-post] en noir et en contexte [+post] en rouge.

En revanche, les résultats pour la voyelle postérieure fermée /u/ sont non significatifs sur les axes F1 ($F(1,22) = 0,5$; $p=0.48$), F2 ($F(1,22) = 1,31$; $p=0.26$) et F3 ($F(1,22) = 0,39$; $p=0.5$). Les différentes réalisations de /u/ ne présentent pas de différences de timbre significatives en fonction du contexte.

La figure 18, illustrant la distribution des segments /u/ sur les axes F1/F2 montre que ces réalisations apparaissent comme ramassés en un seul endroit de l'espace F1/F2.

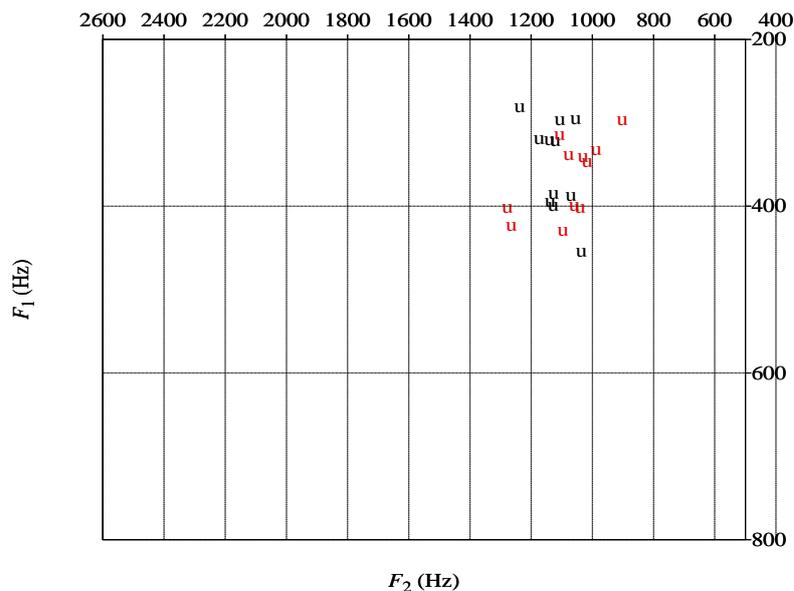


Figure 18 : distribution sur les axes F1/F2 de la voyelle /u/ du dialecte tunisien, parler de Sousse produite par 10 locutrices natives en contexte [-post] en noir et en contexte [+post] en rouge.

En ce qui concerne la voyelle ouverte /a/, l'Anova à un seul facteur testant l'effet du contexte sur le timbre de cette voyelle enregistre des résultats significatifs sur les axes F1 ($F(1,44) = 15,6, p < 0,001$) et F2 ($F(1,44) = 11,1 ; p = 0,002$).

Nous notons particulièrement l'étendue de l'ellipse correspondant aux différentes réalisations de /a/ (figure 19) avec deux allophones contextuels qui se distinguent plus ou moins bien : d'une part, des réalisations [+ant] avec des valeurs moyennes de F1 vers les 555 Hz et de F2 vers les 1617 Hz et d'autre part, des réalisations [+post] avec des valeurs moyennes de F1 vers 630 Hz et de F2 vers 1430 Hz.

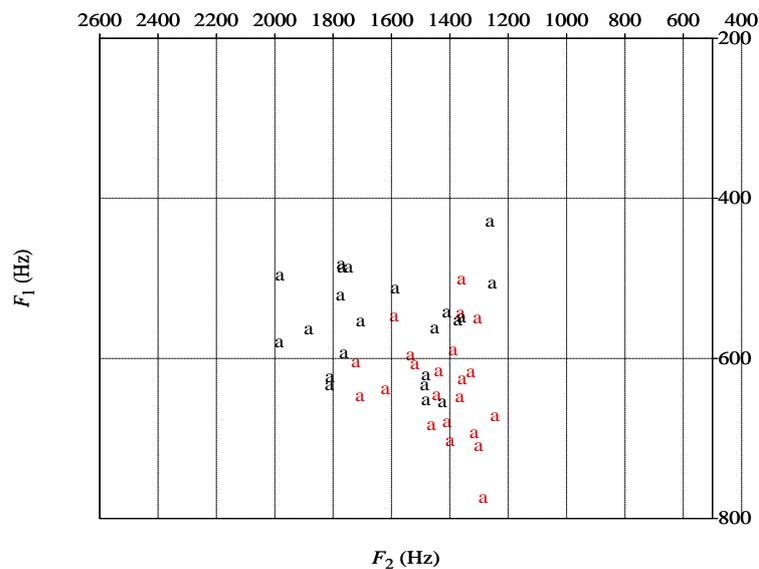


Figure 19 : distribution sur les axes F1/F2 de la voyelle /a/ du dialecte tunisien, parler de Sousse produite par 10 locutrices natives en contexte [-post] en noir et en contexte [+post] en rouge.

B. Les voyelles longues :

Pour les segments longs, nous avons effectué deux analyses. Une première Anova à un seul facteur « contexte » pour vérifier l'effet du contexte sur le timbre des voyelles. Une deuxième Anova à un seul facteur « quantité » (brève vs. longue) afin de vérifier s'il existe une différence qualitative entre les segments brefs et les segments longs indépendamment du contexte.

Considérons d'abord la distribution dans l'espace acoustique F1/F2 de la voyelle /i:/ en contexte [-post] et en contexte [+post] représentée ci-après sur la figure 20. Nous remarquons que cette voyelle avec ces occurrences multiples occupe un espace acoustique bien défini. La variation qualitative entre les timbres réalisés en contexte [+post] et ceux réalisés en contexte

[-post] s'avèrent non significatives tant sur F1 ($F(1,44) = 0,8$; $p = 0,37$) que sur F2 ($F(1,44) = 0,48$; $p = 0,5$).

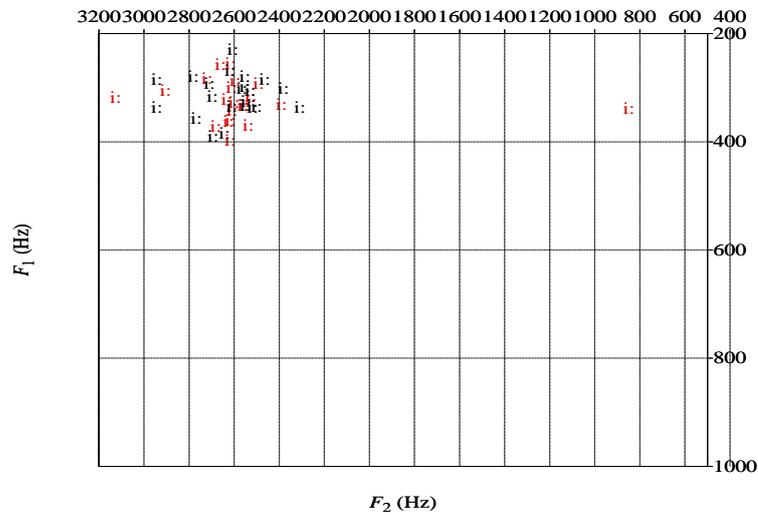


Figure 20 : distribution sur les axes F1/F2 de la voyelle /i:/ du dialecte tunisien, parler de Sousse produite par 10 locutrices natives en contexte [-post] en noir et en contexte [+post] en rouge.

Ensuite, la dispersion sur les axes F1/F2 des segments brefs /i/ et des segments longs /i:/ tous contextes confondus illustrés ci-dessous sur la figure 21, montre des écarts (de point de vue valeurs formantiques) importants entre les segments brefs et les segments longs. Ces écarts s'avèrent significatifs tant sur l'axe F1 ($F(1,77) = 156,2$; $p < 0,001$) que sur l'axe F2 ($F(1,77) = 143,4$; $p < 0,001$).

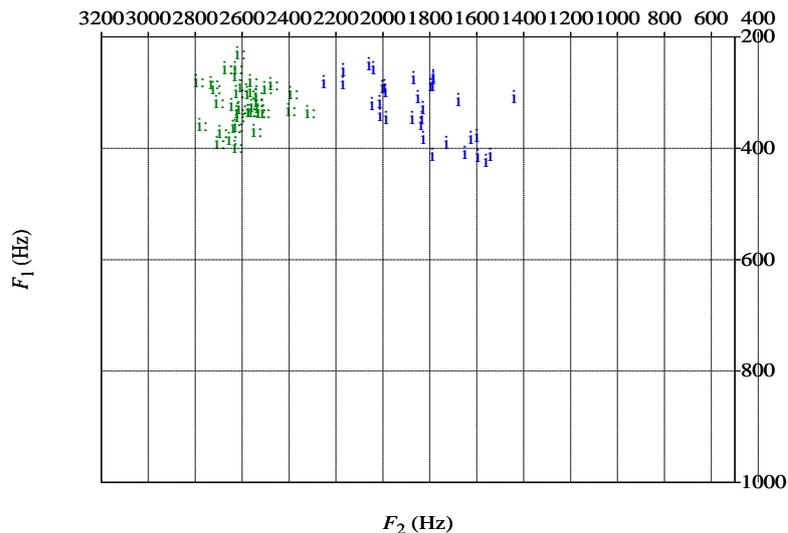


Figure 21 : distribution sur les axes F1/F2 tous contextes confondus de la voyelle /i/ (en bleu) et la voyelle /i:/ (en vert) du dialecte tunisien, parler de Sousse produites par 10 locutrices natives.

Les segments brefs semblent en effet être réalisés de manière plus centralisée que les segments longs, avec un F2 très bas (autour des 1800-1600Hz). Barkat (2000) atteste cette centralisation des voyelles brèves en tunisien. Elle note tout de même que cette centralisation est moins importante que celle des autres dialectes maghrébins. Elle observe par ailleurs que « les voyelles longues tendent à atteindre leurs cibles avec plus de précision articulatoire ce qui mène à une distribution vocalique sensiblement plus périphérique que celle mise en œuvre pour les vocoïdes brefs. » (Barkat, 2000 :183)

En ce qui concerne la voyelle /u:/, nous observons des tendances similaires à celles de la voyelle /i:/. Sur la figure 22, nous remarquons que les multiples occurrences réalisées pour cette voyelle s'accumulent dans un espace limité. Les valeurs moyennes de formants F1, F2 et F3 des réalisations en contexte [+post] sont proches de celles des réalisations en contexte [-post].

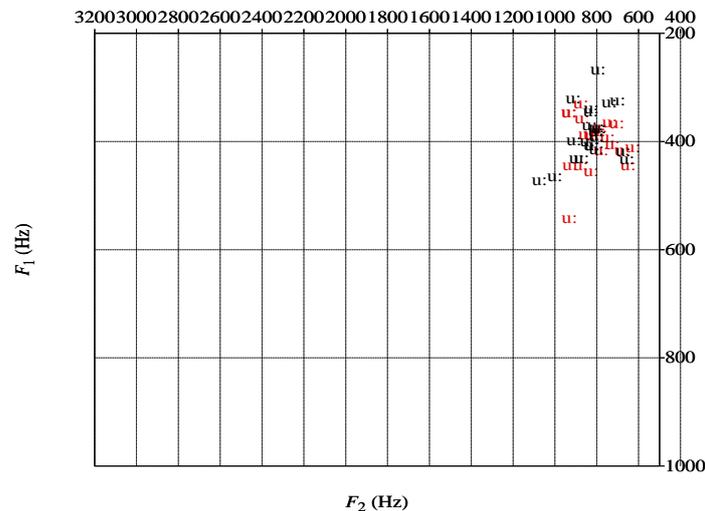


Figure 22 : distribution sur les axes F1/F2 de la voyelle /u:/ du dialecte tunisien, parler de Sousse produite par 10 locutrices natives en contexte [-post] en noir et en contexte [+post] en rouge.

Les résultats de l'Anova un seul facteur « contexte » ([+post] vs. [-post]) s'avèrent non significatifs sur les axes F1 ($F(1,44) = 0,8$; $p=0.36$), F2 ($F(1,44) = 0,59$; $p=0.4$) et F3 ($F(1,44) = 0,2$; $p=0.6$) et notamment pour le rapport F2-F1 ($F(1,44) = 1,4$; $p=0.2$). L'Anova à un seul facteur « quantité » montre des différences significatives entre les segments /u/ brefs et les segments /u:/ longs sur les axes F1 ($F(1,66) = 7,29$; $p=0.009$) et F2 ($F(1,66) = 139$; $p<0.001$). Ces différences, nous pouvons les observer sur la figure 23 illustrant la dispersion acoustique des segments brefs /u/ et des segments longs /u:/ sur les axes F1/F2 où les /u/ semblent réalisés avec un F2 plus élevé que les segments /u:/. Ces résultats font écho à ceux

de Barkat (2000) qui observe une différence qualitative significative entre les /u/ brefs et les /u:/ longs dans le dialecte tunisien.

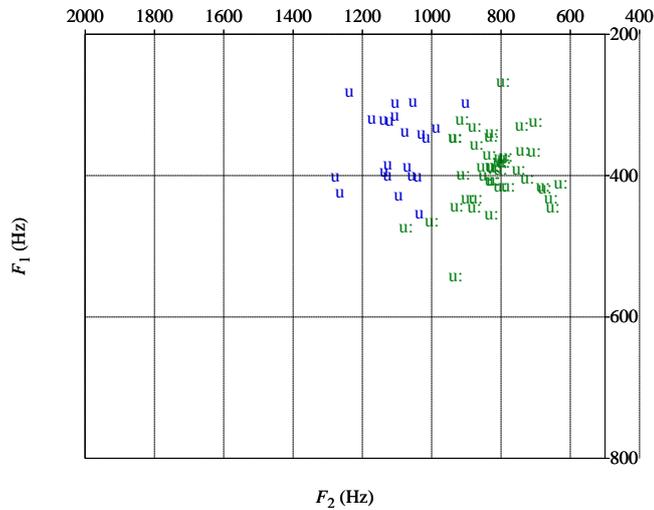


Figure 23 : distribution sur les axes F1/F2 des segments /u/ et /u:/ du dialecte tunisien, parler de Sousse produits par 10 locutrices natives. Les segments brefs en bleu et les segments longs en vert.

Regardons maintenant le cas de la voyelle /a:/. La figure 24 illustre la distribution sur les axes F1/F2 de la voyelle /a :/ en contexte [-post] en rouge et en contexte [+post] en noir.

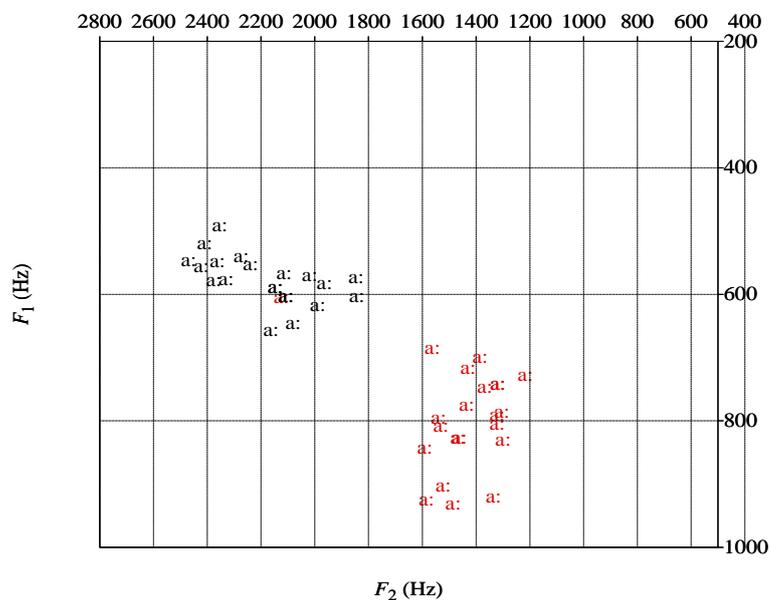


Figure 24 : distribution sur les axes F1/F2 de la voyelle /a: / du dialecte tunisien, parler de Sousse produite par 10 locutrices natives en contexte [-post] en noir et en contexte [+post] en rouge.

Nous observons une formation de groupements vocaliques distincts. D'une part, les occurrences réalisées en contexte [+post] occupant la zone correspondant au timbre [a].

D'autre part les occurrences réalisées en contexte [-post] occupant la zone correspondant au timbre [æ]¹⁶.

Les différences qualitatives en fonctions du contexte, s'avèrent significatives tant sur l'axe F1 (F (1,44) =62 ; p<0,001) que sur l'axe F2 (F (1,44) =85,5 ; p<0,001).

A l'égard de ce résultat, nous avons choisi d'effectuer une Anova à deux facteurs 'contexte' ([+post] vs. [-post]) et 'quantité (bref vs. long) afin d'évaluer les écarts qualitatifs entre les différents segments du vocoïde /a/ en fonction de la quantité et du contexte. Les résultats de cette Anova sont significatifs tant sur l'axe F1 (F (1,88) = 25,3 ; p<0.001) que sur l'axe F2 (F (1,88) =46,5 ; p<0.001). La figure 25 illustre la dispersion des segments brefs /a/ et des segments longs /a:/ en fonctions du contexte.

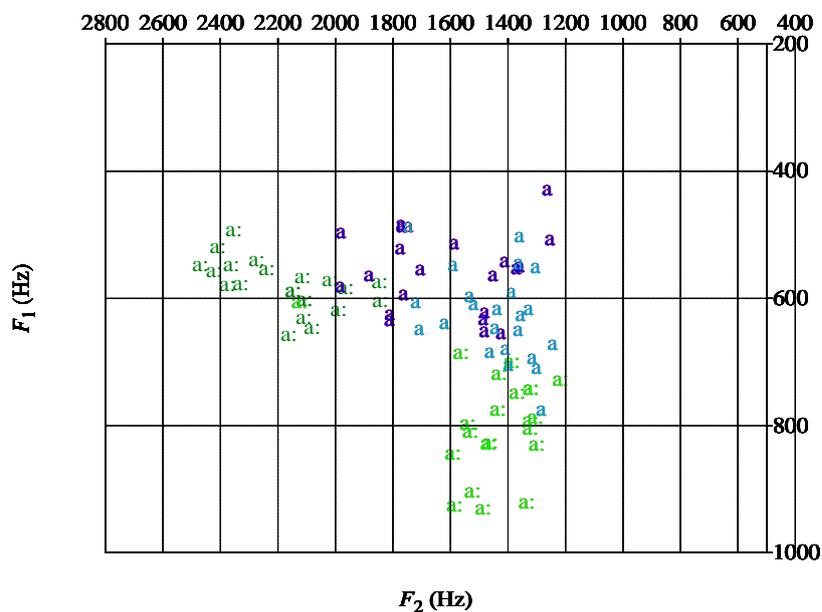


Figure 25 : distribution sur les axes F1/F2 de la voyelle /a/ en contexte [-post] en bleu, et [+post] en bleu clair et de la voyelle /a:/ en contexte [-post] en vert et [+post] en vert clair.

Ces résultats, ainsi que ceux concernant les segments brefs de la voyelle /a/ (cit. op) témoignent qu'il existe deux allophones contextuelles : la forme [a] en contexte [+post] et une forme plus antérieure et plus fermée [æ] en contexte [-post].

I.4. Conclusion :

L'étude des trois timbres vocaliques /a/, /i/ et /u/ du dialecte tunisien parler de Sousse en fonction du contexte, nous a permis de mettre l'accent sur la variabilité acoustique de ces

¹⁶ Selon la distribution des segments vocaliques longs attestée par Barkat (2000)

voyelles. Nous avons pu montrer que la voyelle /i/ montre une variation qualitative en fonction du contexte. En revanche, les voyelles /i:/, /u/ et /u:/ sont assez stables acoustiquement et ne montrent pas de variations acoustiques significatives en fonction du contexte. Ces résultats semblent tout de même très dépendants du caractère expérimental de cette étude. En effet, il est à noter que la littérature (Ghazeli 1970, Jomaa 1992) confirme une variation de ces voyelles favorisée par des phénomènes linguistiques différents comme la structure syllabique, l'influence de l'accent et la position dans le mot (nature des consonnes adjacentes).

En ce qui concerne l'effet de la quantité sur le timbre, nos résultats rejoignent ceux de Ghazeli (1979) et Barkat (2000) dans la mesure où nous avons pu relever une différence qualitative entre les segments brefs et les segments longs pour les voyelles /i/ et /i:/. Pour le timbre /a/, nous observons deux allophones contextuels qui se distinguent clairement. La forme [a] en contexte [+post] et la forme [æ] en contexte [-post]. Ces deux formes semblent pourtant être traitées par certaines de nos locutrices comme deux variantes d'un même phonème /a/.

Dans ce qui suit, nous présentons une deuxième étude acoustique dans laquelle nous avons tenté de définir le statut phonologique [æ]. Nous essayons de ce fait de comprendre s'il s'agit d'un phonème à part entière ou d'un allophone de /a/.

II. Etude 2 : Le cas particulier du /a/ et la question du statut phonologique du [æ] :

II.1. Objectifs :

La littérature restant assez hésitante sur le statut phonologique de la forme [æ], il nous est paru nécessaire de tenter d'identifier quelle représentation phonologique ont les locutrices natives du dialecte de Sousse pour cette voyelle /a/. En d'autres termes, en présentant aux locutrices des formes allophoniques de la voyelle isolée et en leur demandant de les répéter, nous voudrions vérifier si elles vont imiter le modèle acoustique donné ([æ] dans [fæt] et [a] dans [qat]) ou elles vont produire une voyelle isolée différente du mot modèle et interprétée comme la forme phonologique de base.

II.2. Méthode :

Nous avons enregistré 10 autres locutrices en plus de nos 10 locutrices de la première expérience (un total de 20 locutrices). Nous avons eu recours à la même procédure expérimentale utilisée précédemment avec le même corpus, le même matériel et la même méthode d'extraction de données. Nous avons ensuite analysé les voyelles isolées #/V:/# présentée dans les phrases cadres :

P1 : [f æ:t nqul #/æ:/ # kima f æ: t] (f æ: t je dis #/æ:/# comme f æ: t)

P2 : [qa:t nqul #/a:/ # kima qa: t] (qa: t je dis #/a:/# comme qa: t)

Dans chaque phrase, la voyelle isolée a la même forme allophonique que la voyelle du mot modèle (voyelle en contexte : /fæ:t/ [-post] et /qa:t/ [+post]). Nous avons demandé à nos locutrices de marquer une petite pause devant la voyelle isolée pour éviter toute influence de la consonne [l] qui précède.

Par ailleurs, nous avons décidé d'analyser uniquement les voyelles longues car elles sont plus faciles à segmenter et à y effectuer des mesures formantiques que les brèves. Ces dernières ont tendance à s'abrégier en syllabe ouverte et par conséquent peuvent entraîner des erreurs de segmentation.

II.3. Résultats :

A. Groupe des locutrices qui n'interprètent jamais comme une seule voyelle /a/ :

Considérons d'abord le cas où les productions des voyelles isolées sont identiques à celles des voyelles modèles.

En effet la plupart des locutrices (14/20) ont imité le modèle donné sans en faire un traitement phonétique. Elles ont répété le signal acoustique perçu sans tenter de l'analyser.

Ci-dessus la figure 26 illustre les productions des locutrices 3 et 5 et montre un rapprochement entre les productions des locutrices marquées par la lettre « A » et le modèle acoustique présenté lors de l'expérimentation marqué par le symbole «* ». Nous présentons, en noir les voyelles isolées des mots modèles en contexte [-post] et en rouge les voyelles isolées des mots modèles en contexte [+post].

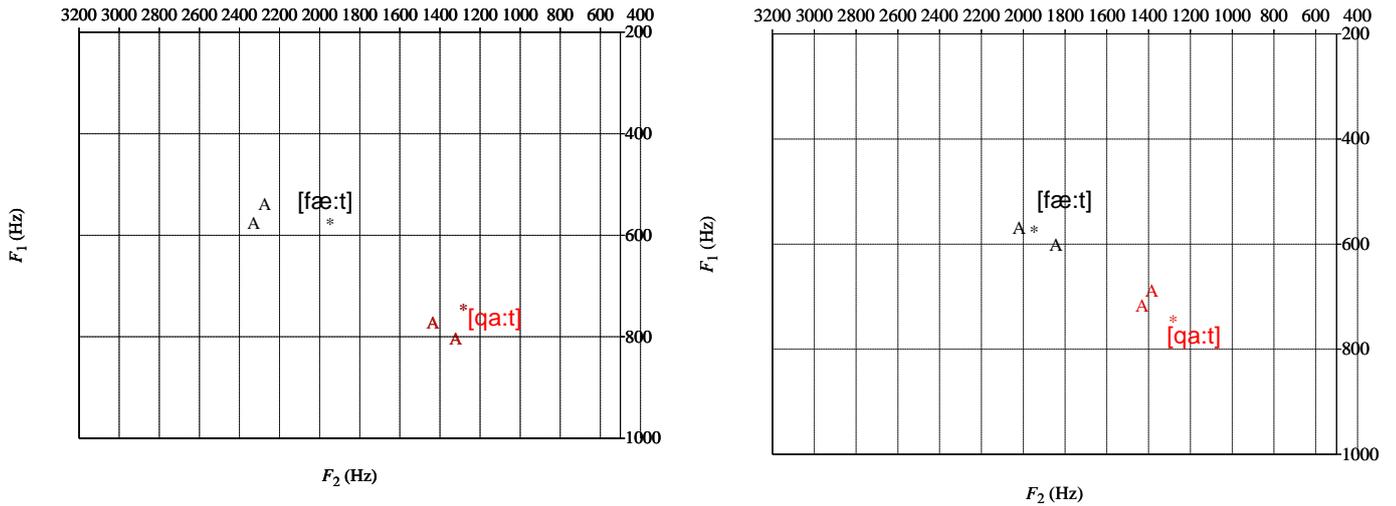


Figure 26 : Production de la voyelle /a:/ en contexte isolé par les locutrices 3 (à gauche) et 5 (à droite). Production de la locutrice représentée par la lettre A, la voyelle à imiter représentée par le symbole « * ». En noir la voyelle isolée de la phrase 1 (mot modèle [fæ:t]) et en rouge la voyelle isolée de la phrase 2 (mot modèle [qa:t]).

B. Groupe des locutrices qui réinterprètent toujours comme une seule et même voyelle :

Les locutrices 1, 12 et 14 ont reproduit la même voyelle isolée dans les deux phrases indépendamment de la forme allophonique de la voyelle en contexte présente dans le mot modèle. En effet, la voyelle est produite [æ:] dans les deux types de phrase ("[æ:] comme dans [fæ:t]" et "[æ:] comme dans [qa:t]"). La figure 27 illustre les productions des locutrices 1 et 12.

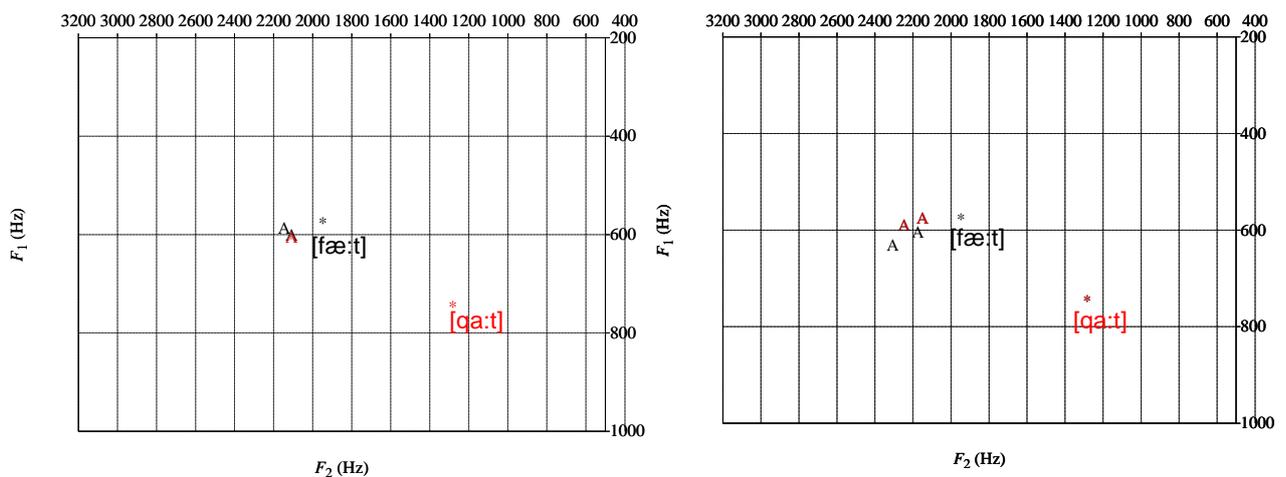


Figure 27 : production de la voyelle /a:/ en contexte isolé par les locutrices 1 (à gauche) et 12 (à droite). Production de la locutrice représentée par la lettre A, la voyelle à imiter représentée par le symbole « * ». En noir la voyelle isolée de la phrase 1 (mot modèle [fæ:t]) et en rouge la voyelle isolée de la phrase 2 (mot modèle [qa:t]).

Dans ce cas de figure les locutrices recourent à la même forme allophonique [æ:] alors même qu'on leur aurait présenté le modèle isolé /a:/ associé à des informations contextuelles dans les mots qui l'entourent [qa:t]. Ces résultats s'apprêtent à plusieurs explications.

D'abord, ces productions peuvent être dues à une réinterprétation de la voyelle isolée entendue dans le modèle. Les locutrices considèrent [æ:] et [a:] comme deux allophones du même phonème /a:/. Dans ce cas elles jugent que la forme [æ:] est la forme canonique de la catégorie /a/ et produisent en isolé cette forme malgré les informations contextuelles du modèle.

En outre, les locutrices peuvent être sourdes à la variation allophonique entre [æ:] et [a:] et ne sachant utiliser les informations coarticulatoires du contexte donné dans le mot modèle, elles reproduisent une forme indépendamment du contexte. Dans ce cas le recours à la forme [æ:] s'explique par le fait que cette forme est la première à être produite dû à l'ordre de passation du corpus.

C. Groupe des locutrices qui parfois réinterprètent comme une seule voyelle et d'autre fois comme deux voyelles différentes :

Les locutrices de ce groupe ont présenté des productions qui varient d'une répétition à l'autre. Elles ont donné un exemplaire parmi le nuage de point des réalisations possible de /a/. Les productions des locutrices 2 et 19 (figure 28) illustrent cette variation où elles produisent une première fois la forme antérieure et une deuxième fois la forme postérieure de la catégorie /a/.

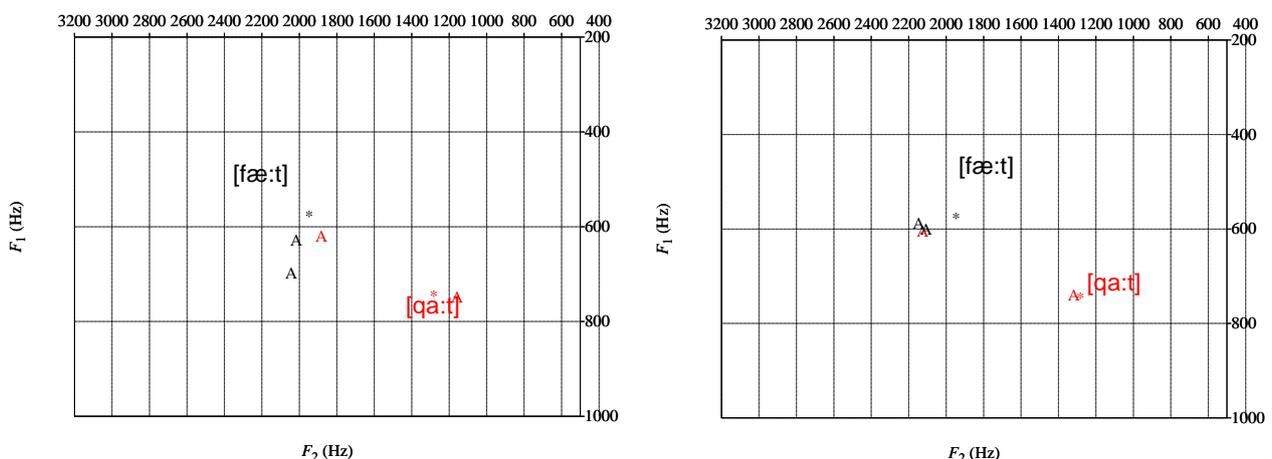


Figure 28 : Production de la voyelle /a:/ en contexte isolé par les locutrices 2 (à gauche) et 19 (à droite). Production de la locutrice représentée par la lettre A, la voyelle à imiter représentée par le symbole « * ». En noir la voyelle isolée de la phrase 1 (mot modèle [fæ:t]) et en rouge la voyelle isolée de la phrase 2 (mot modèle [qa:t]).

Remarquons tout de même que dans ces cas de figure, seule la forme [a:] a été interprétée en [æ:] alors que la forme [æ:] a tout le temps été reprise comme telle. Ceci peut être dû à une influence du graphème «ا» de l'arabe correspondant à la voyelle /a/ et qui se prononce en dialecte tunisien en isolé sous la forme [æ]¹⁷.

II.4. Conclusion :

Nos résultats suggèrent que la voyelle [æ] est une variation contextuelle de de la voyelle /a/.

III. Etude 3 : Catégorisation acoustique des voyelles tunisiennes par rapport aux catégories phonémiques du français

III.1. Objectifs :

Nous avons tenté d'étudier les chevauchements possibles entre les différentes réalisations des voyelles tunisiennes et les voyelles françaises. Ces chevauchements nous permettent de conclure sur les similarités/divergences entre les voyelles tunisiennes et les voyelles françaises, de définir le statut des voyelles françaises par rapport aux voyelles tunisiennes et de tenter d'expliquer dans ce qui suit (chapitre 2) les erreurs en perception/production qui surviennent lors de l'apprentissage des voyelles françaises par des apprenants tunisiens.

III.2. Méthode :

Nous nous sommes basés d'une part sur nos données des locutrices tunisiennes pour les voyelles du dialecte tunisien et d'autre part sur les données du corpus BREF¹⁸ pour les voyelles orales du français.

Le choix de corpus était guidé par deux facteurs essentiels. D'une part la disponibilité du corpus BREF et son accessibilité. Et d'autre part, ce corpus étant un corpus de parole lue, il se rapproche le plus de notre corpus qui est basé sur de la parole semi-guidée (répétition des phrases cadres). Les données du corpus BREF ont été filtrées selon nos besoins et dans le but

¹⁷ Souvent accompagné d'un coup de glotte [ʔæ]

¹⁸ BREF-120 est un large corpus oral de textes lus, contenant plus de 100 heures de parole produites par 120 locuteurs (65 femmes et 55 hommes). Tous les textes enregistrés ont été extraits du journal "Le Monde". 80 locuteurs ont lu chacun environ 10 000 mots (soit environ 650 phrases), et 40 autres locuteurs ont lu environ la moitié. Les enregistrements, effectués simultanément avec un microphone Shure SM10 et un microphone Crown PCC160, ont été réalisés dans une pièce insonorisée et vérifiés en temps réel et sur place pour s'assurer du contenu et éviter des erreurs de prononciations. Les deux canaux ont été échantillonnés à 16 kHz et numérisés sur 16 bits.

d'en faire des données comparables à nos données. En effet, nous n'avons extrait du corpus BREF que les voyelles produites par des locutrices et dans les mêmes contextes que nos voyelles tunisiennes, à savoir les contextes [labial-V-dental] et [R-V-dental].

Nous avons essayé d'autre part de garder le même nombre de locutrices dans les deux corpus (20 locutrices). Le nombre de réalisations par voyelles reste cependant supérieur pour le corpus BREF (10 réalisations par voyelle en moyenne) par rapport à celui de notre corpus des voyelles tunisiennes (4 réalisations par voyelle).

III.3. Résultats :

A. Dispersions acoustiques des voyelles tunisiennes comparées aux voyelles françaises :

Les figures 29 et 30 illustrent les dispersions acoustiques des voyelles françaises et des voyelles tunisiennes sur les axes F1,F2.

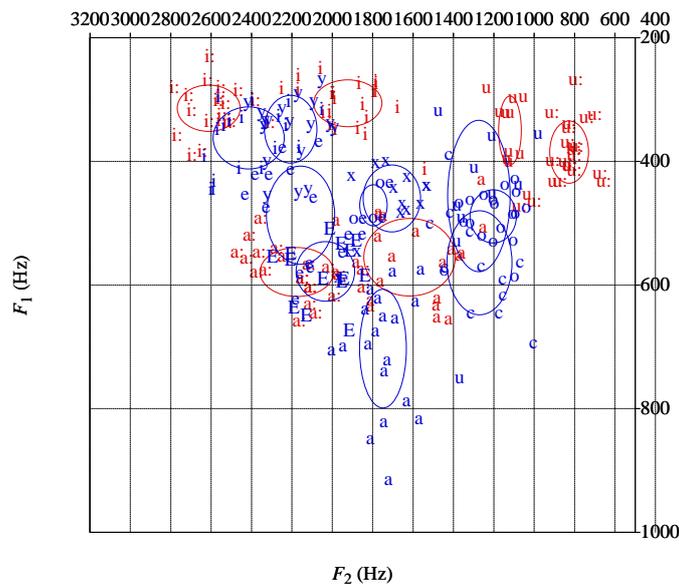


Figure 29 : dispersion acoustique sur les axes F1/F2 des voyelles tunisiennes (en rouge) produites par des locutrices tunisiennes et des voyelles françaises (en bleu) extraites du corpus BREF. Réalisations faites en contexte [-post].

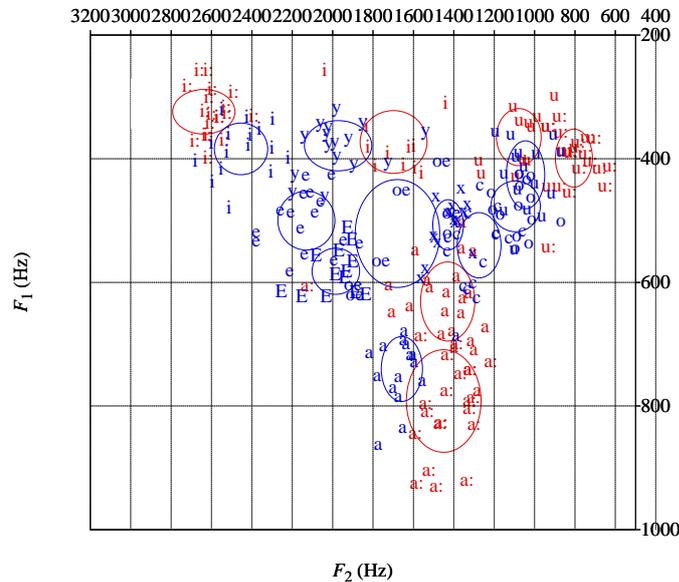


Figure 30 : dispersion acoustique sur les axes F1/F2 des voyelles tunisiennes (en rouge) produites par des locutrices tunisiennes et des voyelles françaises (en bleu) extraites du corpus Bref. Réalisations faites en contexte [+post].

La figure 29 (voyelles en contexte [-post]) et la figure 30 (voyelles en contexte [+post]) nous permettent de constater des chevauchements considérables en contexte [-post] entre les réalisations du phonème /a/ du dialecte tunisien (en rouge) et les réalisations /ɛ/ (notées « E » sur les figures 29 et 30) et /e/ du français (en bleu). Autres chevauchements sont observables entre certaines réalisations de [u] et les réalisations de la voyelle française /o/. Les différentes réalisations du segment bref /i/ du tunisien produites avec un F2 très bas (plus centralisés) semblent loin des réalisations de la voyelle /i/ du français lesquelles semblent plus proches des réalisations du segments longs [i :] du tunisien.

B. Effet du contexte sur la similarité/divergence entre voyelles tunisiennes et voyelles françaises :

Nous avons vérifié la significativité des rapprochements entre les réalisations des voyelles tunisiennes et celles des voyelles françaises en contexte [+post] d'une part et [-post] d'autre part. Nous avons pour ce faire, réalisé des classifications automatiques : nous avons soumis nos données de locutrices natives de Sousse à une analyse de classification effectuée via le logiciel R (Librairie MASS, Venables et Ripley, 2002). Nous avons alors, construit un échantillon d'entraînement à partir des voyelles extraites du corpus BREF. L'échantillon

contient les dix voyelles orales du français /a/, /i/, /u/, /e/, /ɛ/, /o/, /ɔ/, /œ/, /ø/ et /y/.

Nous avons par la suite, établie un modèle de classification toujours sur R, se basant sur l'échantillon d'entraînement et ayant pour variables discriminantes les valeurs moyennes F1, F2, F3 et F4 z-scorées¹⁹. Le modèle a été ensuite testé sur les données formantiques des voyelles tunisiennes produites par nos locutrices natives. Le modèle va ainsi classer chacune des voyelles produites par les locutrices dans une des dix catégories des voyelles françaises en appui sur leurs valeurs formantiques. Les résultats obtenus sous forme de tableau de confusions nous permettent de voir dans quelles catégories des voyelles françaises a été classée chacune des voyelles tunisiennes produites par nos locutrices.

a. Le contexte [-post] :

Les résultats des classifications du modèle en fonction du contexte [-post] sont présentés sur la figure 31.

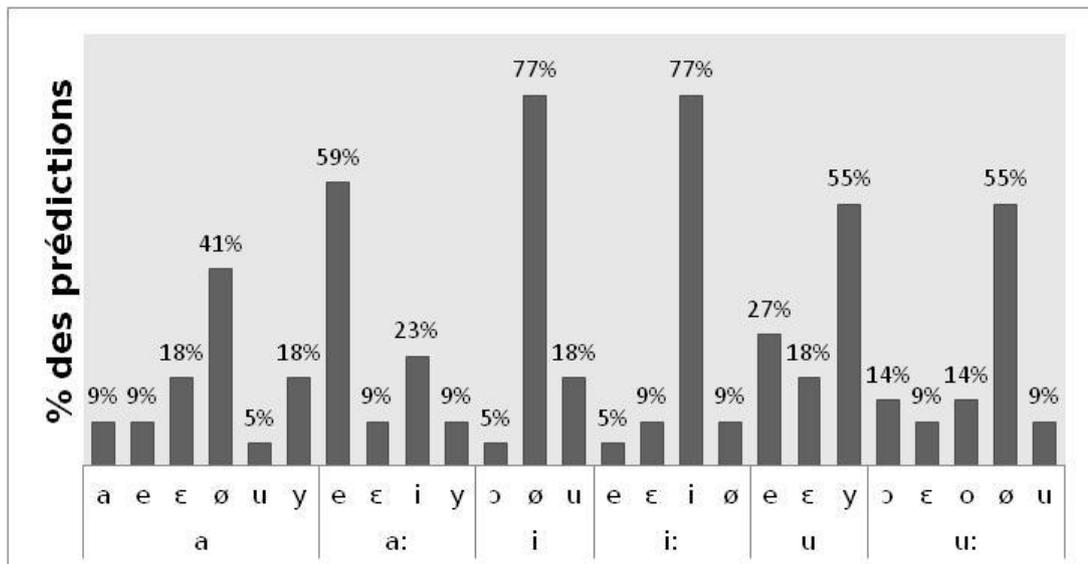


Figure 31 : Prédications de classification des voyelles du dialecte tunisien produites par nos locutrices natives de Soussse en fonction des voyelles françaises extraites du corpus BREF. Voyelles réalisées en contexte [-post].

Nous remarquons de prime abord que 41% des réalisations /a/Tun ont été classées par le modèle, comme correspondant au timbre [ø] du français et 18% proche du timbre [ε]. En revanche, plus de la moitié des réalisations de la voyelle /a:/Tun (59%) ont été classées correspondant au timbre antérieur [e] et 23% encore plus antérieure en [i].

Le segment /i/Tun bref a été classé par le modèle à 77% des cas comme correspondant au

¹⁹ Par exemple pour calculer la valeur Z score de F1 de /i/ pour un apprenant X nous avons d'abord calculer la moyenne F1 toutes voyelles confondues pour tous les apprenants. Nous divisons par la suite la valeur en Hz de F1 /i/ pour l'apprenant X par cette moyenne. Le résultat obtenu correspond à la valeur z-scorées de F1 de /i/ pour l'apprenant X.

timbre [ø]. Alors que le segment long /i:/ a été classé dans 77% des cas comme correspondant au [i] français.

55% des réalisations de /u/Tun semblent correspondre selon le modèle, au timbre [y] des voyelles françaises données ici en références. 27% et 18% correspondraient à [e] et [ɛ] respectivement. Quant à la voyelle longue /u:/, 55% de ses réalisations ont été classées comme [ø]. Elle a été classée par ailleurs comme [o] et [ɔ] à part égal avec 14% pour chaque timbre.

b. Le contexte [+post]

La figure 32 illustre les résultats des classifications du modèle pour les voyelles tunisiennes pour le contexte [+post].

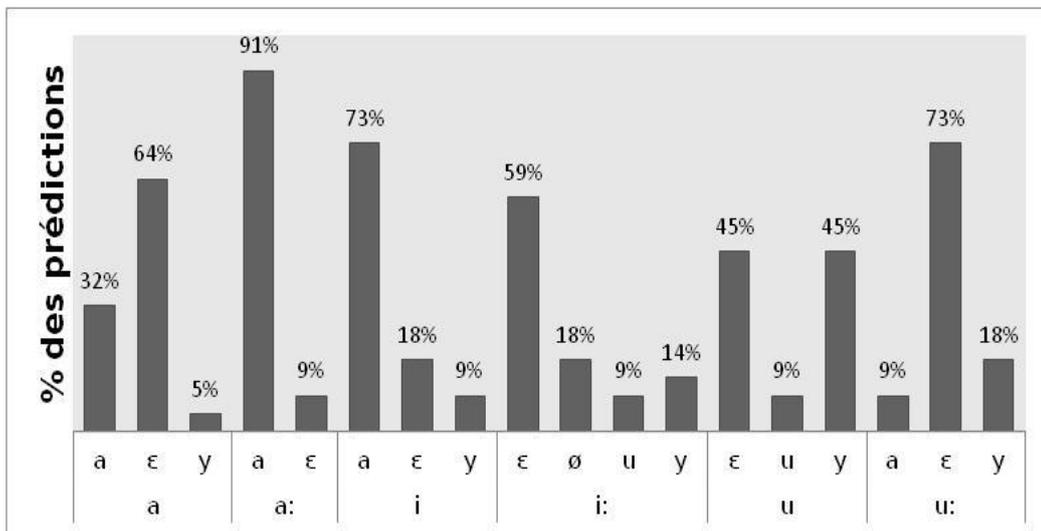


Figure 32 : Prédications de classification des voyelles du dialecte tunisien produites par nos locutrices natives en fonction des voyelles françaises extraites du corpus BREF. Voyelles réalisées en contexte [+post].

Selon le modèle, le segment bref /a/Tun a été classé comme correspondant au timbre [ε] dans 64% des cas et au timbre [a] dans 32% des cas. Le segment long, lui, a été classé comme correspondant au timbre [a] dans 91% des cas. Les 9% des cas restant correspondraient au timbre [ε].

Les résultats pour le segment bref /i/Tun semblent surprenants avec 73% des réalisations qui correspondraient au timbre [a]. Et plus de 50% des réalisations des segments longs correspondraient au timbre [ε].

Les voyelles /u/Tun et /u:/Tun réalisées en contexte [+post] ont été classées par le modèle comme correspondant majoritairement à [ε] et [y].

C. Conclusion sur le statut des voyelles françaises par rapport aux voyelles tunisiennes :

Les voyelles tunisiennes sont réalisées dans certains contextes avec des propriétés acoustiques proches à celles des voyelles françaises.

D'après nos résultats, les réalisations de la voyelle /a/_{Tun} peuvent par exemple varier du timbre [a] à [ɛ] voire aux timbres [e] et [ø] en contexte [-post]. Dans ce même contexte, les segments longs [a:] semblent être réalisés plus antérieurs avec des réalisations majoritairement correspondant à [e] et même à [i]. Les voyelles /i/_{Tun} et /i:/_{Tun} varient elles aussi considérablement avec des réalisations pour /i/_{Tun} s'approchant du timbre [ø] (Ghazeli, (1977) atteste que le [i] en tunisien peut être réalisé en [ø] et parle de réalisation non-tendue) et des réalisations vers [a], [ɛ] et même [y] en contexte [+post]. Quant à la voyelle brève /u/_{Tun} et sa correspondante longue /u:/_{Tun}, elles semblent varier entre des réalisations fermées-antérieures arrondies, en [y], [ø] et [o] en contexte [-post] et des réalisation mi-fermées-antérieures, en [ɛ] en contexte [+post].

Ces variations étant non pertinentes en tunisien mais pertinentes en français créent des problèmes d'interférence lors de l'apprentissage du français.

En s'appuyant sur la littérature et entre autre sur la taxinomie du Speech Learning Model (Flege, 1995) et sur le modèle PAM et PAM-L2 de Best (Best et al 1995,2009) qui définissent les voyelles L2 en fonction de leur similarité/divergence avec les voyelles L1, nous avons établi un classement des voyelles orales françaises en fonction de leurs statuts par rapport au dialecte tunisien. Nous avons alors classé les voyelles françaises dans trois **catégories de statut** différentes selon qu'elles possèdent ou non des équivalentes phonologique ou phonétique dans le dialecte tunisien. Ainsi, nous classons les voyelles /a/, /i/ et /u/ du français comme voyelles existantes en tant que phonèmes dans le système vocaliques tunisiens nous les appellerons les « **voyelles identiques** ».

Les voyelles /e/, /ɛ/, /o/ sont considérées comme des variantes de phonèmes dans le système vocalique tunisien et qui existent en tant que des variantes phonétiques. Nous noterons ces voyelles comme « **voyelles similaires** ».

En revanche, les voyelles /œ/, /ø/, /y/ et /ɔ/ sont considérées comme « **des voyelles nouvelles** » n'ayant pas d'équivalents phonologiques ou phonétiques en tunisien. Notons tout de même, que si certaines réalisations des voyelles tunisiennes ont été classées par le modèle comme correspondant à /ø/, à /y/ et /ɔ/, nous jugerons que les données testées ici ne suffisent pas pour classer ces voyelles françaises comme « voyelles similaires ». Nous préférons pour

ce travail de thèse rejoindre la littérature (Delattre, 1965 ; Ghazeli, 1977 ; Barkat, 2000) et classer ces voyelles dans la catégorie de « voyelle nouvelles ».

Le tableau 4 résume le classement que nous faisons pour les voyelles orales du français en fonction de leur statut par rapport au dialecte tunisien.

Voyelles en français	Catégorie de Statut (Statut par rapport au dialecte tunisien)
<i>/a/ /i/ /u/</i>	id = Identique (phonème en L1)
<i>/e/ /ɛ/ /o/</i>	Sim = Similaire (allophone en L1)
<i>/ɔ/ /œ/ /ø/ /y/</i>	Nv = Nouvelle (sans correspondant L1)

Tableau 4 : classement des voyelles orales du français en fonction de leur statut par rapport au dialecte tunisien.

CHAPITRE 2 :

APPRENTISSAGE DES VOYELLES ORALES DU FRANÇAIS PAR DES ENFANTS TUNISIENS NEO-APPRENANTS DU FRANÇAIS

Dans ce chapitre nous étudions la perception et la production des voyelles orales du français par de jeunes apprenants tunisiens âgés de 8/9 ans et en première année d'apprentissage de français. Ce chapitre s'articule autour de trois questions centrales :

Quelles difficultés en perception et en production trouvent les néo-apprenants tunisiens au début de leur apprentissage des voyelles orales du français ?

Dans la section III.1 nous présentons les résultats du premier test T0, mené à 3 mois d'apprentissage. Ce test diagnostique nous permet de pointer les principales difficultés dont font preuve nos apprenants au début de l'apprentissage.

Le model SLM de Flege (1995) prédit qu'un locuteur L1 identifie les phonèmes L2 en termes de catégories L1. Il postule qu'un son « nouveau », inexistant en L1, devrait être facile à apprendre alors qu'il serait plus difficile de produire correctement un son « similaire ». Le model PAM de Best (1995) prédit que la discrimination des sons L2 est faite en fonction de la correspondance des sons L2 avec le système phonémique de la langue maternelle. L'auteur postule que la perception du système non natif s'appuie sur la détection des similarités articulatoires et phonétiques avec les unités phonologiques et les contrastes de la langue maternelle.

Ainsi, nous supposons que les apprenants au début d'apprentissage traiteraient les voyelles du français en fonction de leur système L1. Sous l'influence de leur système maternel, les apprenants classeraient les voyelles orales du français en fonction de leur proximité/divergence par rapport à leurs voyelles L1.

Quelles progressions enregistrent les apprenants après 9 mois d'apprentissage ?

Dans la section III.2 nous exposons les résultats du test T2, test survenant en fin d'année d'apprentissage. Notre objectif est d'étudier l'effet « Temps » sur l'apprentissage des apprenants et de comprendre comment évoluent leur perception et leur production des voyelles françaises après 9 mois d'apprentissage. En effet, nous estimons que l'influence de la langue maternelle est plus présente au début de l'apprentissage d'une nouvelle langue. Plus cet apprentissage progresse plus les apprenants acquièrent une meilleure perception et production. Nous nous attendons de ce fait à noter en fin d'année d'apprentissage une amélioration des performances en perception-production de nos apprenants.

Quels bénéfices peuvent apporter des entraînements phonétiques sur les performances en perception et en production chez nos jeunes apprenants ?

Dans la section III.3 nous mettons en avant les résultats du test T1 qui intervient à 6 mois d'apprentissage et suite à une période d'entraînements phonétiques en perception/production des voyelles orales du français appliquée à un groupe expérimental de 8 apprenants parmi les 16 apprenants testés. Ce test nous sert à évaluer l'effet de l'entraînement phonétique sur les performances de nos jeunes apprenants. En effet, nous nous attendons à noter des améliorations significatives en perception et en production pour le groupe d'apprenants ayant suivi des entraînements en comparaison du groupe contrôle (sans entraînement).

I. Objectif et description générale de l'expérience longitudinale

Dans ce chapitre, nous examinons les difficultés en perception et production des dix voyelles orales du français /i e ε a o u y ø œ/ pour des enfants apprenants tunisiens en première année d'apprentissage du français.

Nous avons mené trois tests en trois temps différents sur 9 mois d'apprentissage :

D'abord, **un premier test diagnostic T0** à 3 mois de cours de français (96 heures) afin de relever les difficultés en perception et production pour les dix voyelles orales en début d'apprentissage.

Par la suite, nous avons divisé nos apprenants en deux groupes. Un groupe A expérimental et un groupe B contrôle. Nous avons administré au groupe A **un entraînement phonétique** (pendant 7 semaines) à la suite duquel nous avons appliqué **un deuxième test T1**. Ce test nous permet d'étudier l'effet d'entraînements phonétiques sur les performances des apprenants en perception-production.

Enfin, **un troisième test T2** après 9 mois de cours de français (288 heures) a été administré.

Ce test a pour objectif d'observer la progression de l'apprentissage des apprenants et de comprendre comment évoluent leurs perception et production des voyelles françaises entre le début et la fin de l'année.

II. Procédure expérimentale :

II.1. Locuteurs et cadre

Seize élèves tunisiens²⁰, (8 garçons et 8 filles) âgés de 8 à 9 ans, tous natifs de la ville de Sousse, appartenant au même établissement scolaire, ont participé à l'expérience. Ces enfants sont en première année de français²¹.

L'école qui a accepté de nous accueillir est située dans un quartier défavorisé. Les élèves ont peu de contact avec le français en dehors des heures de cours. Les tests ont tous eu lieu à l'école dans une salle de classe isolée et calme. Les apprenants ont passé le test individuellement.

II.2. Déroulement des Tests :

L'expérience s'est déroulée sur 17 semaines comme illustré sur le tableau 5, ce qui nous a permis d'administrer aux enfants trois tests en trois temps différents :

- Un test T0 en début de l'expérience après 96 heures de cours de français. (L'équivalent de 3 mois).
- Un test T1, après des entraînements phonétiques pour la moitié des enfants (groupe A) et pas pour l'autre moitié (groupe B).
- Un test T2 en fin d'année après 288 heures de cours de français (l'équivalent de 9 mois) et des entraînements phonétiques pour les deux groupes d'enfants.

Nous avons divisé nos apprenants en deux groupes : groupe A et groupe B. Le groupe A reçoit des entraînements phonétiques en début de l'année (après le test T0 et avant le test T1) pendant 7 semaines et à la fréquence de deux séances par semaine. Pendant ce temps le groupe B ne suit pas d'entraînement. Enfin d'année (après le test T1 et avant le Test T2), le groupe B, jusqu'à alors simple groupe contrôle, suit les mêmes entraînements présentés au groupe A et pendant la même durée. Pendant ce temps nous avons arrêté les entraînements

²⁰ Annexe 3 pour la description des locuteurs.

²¹ A ce niveau d'apprentissage scolaire, les apprenants apprennent seulement l'arabe standard et le français.

pour le groupe A. A la fin de l'année les deux groupes ont bénéficié des entraînements phonétiques.

Groupe A	Groupe B
T0 : Test Diagnostic après 3 mois de cours de français (96 heures)	
Entraînement Phonétique (Sur 7 semaines)	Pas d'entraînement
T1 : Effet des entraînements phonétiques	
Pas d'entraînement	Entraînement Phonétique (Sur 7 semaines)
T2 : Test d'évaluation après 9 mois de cours de français + entraînements phonétiques (288 heures)	

Tableau 5 : Calendrier des tests effectués sur les 17 semaines de l'expérience.

Les entraînements ont tous eu lieu à l'école. Il était convenu avec l'école que nous devons mener nous même les séances d'entraînements et qu'elles devaient impérativement avoir lieu au sein de l'école et pendant la séance du cours de français. Nous décrivons dans la section qui suit le déroulement des entraînements et nous présentons sur les Annexes 02 les documents que nous avons utilisés pour les exercices d'entraînements.

II.3. L'entraînement phonétique :

Quels objectifs ont les exercices d'entraînement phonétique que nous avons administrés à nos apprenants ?

Nous avons posé comme objectif pour ces exercices d'entraînement auditif et articulaire, d'amener les apprenants à identifier correctement les voyelles orales du français, distinguer les contrastes du système des voyelles orales du français non ou mal perçus et à produire des voyelles françaises proches acoustiquement de celles des natifs. Nous nous sommes appuyés sur les problèmes interférentiels et les difficultés de perception/production relevées suite aux tests diagnostiques effectués à T0. Il s'agit en effet, non pas « *d'inculquer à l'apprenant de nouveaux traits inexistants dans son système phonologique, mais de lui apprendre à modifier les traits qu'il a l'habitude d'utiliser dans sa propre langue* » (Callamand,1981 :). Les exercices doivent ainsi, permettre à l'apprenant d'ajuster sa perception/production en modifiant en plus ou en moins des traits qu'il connaît déjà.

Ainsi, les exercices d'entraînement que nous avons proposés incitent l'apprenant à prendre conscience des particularités des nouveaux sons qu'il entend et qu'il produit. Il apprend à les distinguer des sons de son système maternel mais aussi à les distinguer les uns des autres.

Quelles formes prennent nos exercices d'entraînement phonétique ?

L'entraînement est fondé sur la perception d'une part et la répétition d'autre part. Les entraînements sont essentiellement à l'oral. Nous avons évité au maximum de recourir au code écrit. Nous avons choisi de présenter et de faire produire les voyelles cibles essentiellement dans des mots monosyllabiques isolés (exercices d'identification et répétition). Nous avons recouru par ailleurs à des mini-dialogues où nous avons inséré les voyelles cibles dans des syllabes accentuées (exercices de production). Toutefois, nous ne concentrons pas l'attention sur le lexique, les entraînements n'ont pas une réelle visée communicative.

Ensuite, nous avons veillé à ce que les voyelles soient présentées dans des « contextes facilitants »²². Callamand (1981) présente dans son ouvrage « Méthodologie de l'enseignement de la prononciation » des fiches pédagogiques pour chaque son avec des consignes sur les traits à renforcer pour chaque son, les contextes les plus favorisants et des exemples de difficultés progressives. Nous avons choisi de nous appuyer sur ces fiches pour l'élaboration de nos exercices.

Les entraînements ont suivi un ordre croissant en difficulté. Nous avons adopté la progression proposée par Lauret (2007). Cette progression se présente comme suit : de la perception vers la production ; des structures syllabiques simples aux structures complexes ; du plus accentué au moins accentué et du plus favorisant au moins favorisant.

Comment se déroule une séance d'entraînement²³ ?

Nous avons toujours débuté la séance par des exercices d'échauffement associant la voix et le corps. Des exercices qui associent perception et articulation où l'apprenant prend conscience du geste articulatoire du son nouveau toujours en opposition à un autre son. La gestuelle, aide l'apprenant à s'approprier l'articulation et apporte des précisions sur les contrastes articulatoires entre certaines voyelles.

²² Ce sont des contextes qui favorisent et renforcent un ou plusieurs traits caractéristiques des sons.

²³ Annexe 02 : fiches descriptives du déroulement des séances d'entraînement.

Viennent par la suite les exercices d'entraînement auditif : Nous avons construit nos exercices d'identification, comme nous l'avons mentionné ci-dessus, à partir de paires minimales. A l'écoute de la paire, nous avons demandé si les mots sont identiques ou différents. Les apprenants lèvent des cartons verts pour « identiques » ou rouges pour « différents ». Ensuite, pour les exercices de discrimination, les apprenants écoutent une série de mots principalement monosyllabiques et doivent reconnaître la voyelle cible. Dès qu'ils entendent le mot contenant le son, ils lèvent le carton vert sinon c'est le carton rouge qui est levé. Parfois, nous essayons de rendre ces exercices plus ludiques, en demandant par exemple aux apprenants de se lever s'ils entendent le son et de rester assis s'ils ne l'entendent pas ou d'avancer d'un pas s'ils entendent par exemple un /y/ et de reculer d'un pas s'ils entendent /u/. Dans cet exercice on veille à ce que les stimuli aient les mêmes contours intonatifs et ne varient que par le son qu'on vise à assimiler. L'objectif reste de faire acquérir à l'apprenant les nouveaux sons en oppositions avec d'autres sons. Il est à noter que ces exercices se font sans aucun support orthographique et que la correction est immédiate.

A la suite des entraînements perceptifs, nous avons proposé aux apprenants des exercices de production sous forme de répétitions. Les sons cibles sont insérés dans des syllabes accentuées et en contexte favorisant. L'apprenant écoute donc, puis répète. L'exercice de répétition a pour objectif de favoriser « l'assouplissement de la prononciation » de l'apprenant. Lauret (2007) affirme que la répétition est une notion d'habitude et d'automatisme très importants en prononciation.

Les apprenants répètent d'abord des phrases courtes (trois mots maximum) puis des mini-dialogues sous la forme d'un jeu de rôle. Le jeu de rôle est un bon exercice pour favoriser l'assimilation de caractéristiques rythmiques, dynamiques, accentuelles et mélodiques. L'apprenant parle plus fort, il joue un rôle, il n'a pas peur de l'erreur. En ce qui concerne les consignes données lors des entraînements perceptifs et articulatoires, elles sont données en français et sont accompagnées par des gestes. Par exemple : Je montre l'oreille pour dire « écoutez ». Nous avons précisé à chaque fois le nombre d'items à écouter pour les exercices d'identification et de discrimination. En ce qui concerne les exercices de production, les consignes sont également, courtes et claires.

Finalement, le traitement de l'erreur et la correction sont généralement immédiats.

Quelles difficultés rencontrées lors de l'entraînement phonétique ?

Nous avons été confrontée dans ce type d'exercice à un grand problème de lexique. En effet, nous étions très limitées quant au vocabulaire maîtrisé par nos jeunes apprenants ; et comme

nous voulions que nos exercices d'entraînements s'intègrent parfaitement dans leur programme scolaire, nous avons été contraintes à nous limiter à un lexique familier aux apprenants.

En outre, les apprenants ont eu beaucoup de difficultés quant à l'exercice de jeu de rôle. En effet, cet exercice même s'il reste assez court, avec deux échanges, demande une attention par rapport au sens. De ce fait, le travail sur la prononciation ne peut se faire qu'une fois le dialogue est compris et mémorisé par les apprenants.

II.4. Le contenu des tests T0, T1, T2 :

A. La partie perception :

Le test de perception vise à évaluer les performances des apprenants dans l'identification des voyelles orales du français. Il dure environ 10 minutes pour chaque apprenant. Les apprenants écoutent d'abord la voyelle cible isolée et par la suite, ils écoutent une série de trois mots monosyllabiques CV ou CVC (les contextes consonantiques sont variés et ne sont pas contrôlés). Cette série de mots renferme un mot cible contenant la voyelle cible et deux mots « compétiteurs » contenant une voyelle s'opposant à la voyelle cible dans le même contexte consonantique (triplets minimaux), comme dans l'exemple donné dans le tableau 6. L'apprenant entend d'abord la voyelle cible /i/ ensuite il entend /Ri/ – /Re/ – /Ry/. Il doit identifier le mot contenant la voyelle cible qu'il a entendue.

Quatre séries de triplet (mot cible, compétiteur1, compétiteur2) ont été conçus pour chaque voyelle. Les voyelles des mots compétiteurs s'opposent à la voyelle cible sur 1 ou 2 traits comme indiqué dans le tableau 8 récapitulant toutes les voyelles testées (cibles) et les traits manipulés pour leurs compétiteurs. Nous avons choisi les compétiteurs parmi les voyelles pouvant porter à confusion pour les apprenants. En effet, notre choix pour les voyelles compétitrices était guidé essentiellement par les résultats obtenus suite à la classification par le modèle des voyelles tunisiennes en fonction des voyelles françaises (chapitre1.III). Nous avons estimé les prédictions du modèle comme des confusions possibles qui peuvent survenir lors de la perception des voyelles françaises sous l'influence de la L1. De surcroît, nous avons pris en considération les réponses des enseignants ayant participé à notre enquête (cf. Partie théorique, Chap2.II) sur les confusions qu'ils rencontrent chez les apprenants.

Voyelle cible	Compétiteur1	Compétiteur2
/i/ Le mot cible « riz » /Ri/	/e/ Le mot compétiteur « ré » /Re/	/y/ Le mot compétiteur « rue » /Ry/

Tableau 6 : Exemple de voyelle testée et des ces compétitrices.

Les stimuli ont été produits par une locutrice native du français parisien et enregistrés en chambre sourde au LPP (UMR 7018. Paris). Ils sont présentés dans un ordre aléatoire, le même ordre pour tous les apprenants. Les apprenants notent leurs réponses sur des feuilles de réponse présentées sur le tableau 7. Nous donnons la consigne aux apprenants oralement et en français. Nous nous assurons que l'apprenant a bien compris la consigne en lui donnant un exemple (l'exemple ne fait pas partie du test). A la fin du test de perception nous obtenons un total de 640 réponses (10 voyelles /a i u e ε o ɔ œ ø y/ X 4 exemplaires X 16 locuteurs).

J'écoute ♪ et je mets une ☒ sous le numéro qui convient :			
♪	①	②	③

Tableau 7 : Modèle de la feuille de réponse pour le test de perception

Nous présentons ci-dessous un tableau récapitulatif présentant toutes les voyelles testées (cibles) et les traits manipulés pour leurs compétiteurs. L'annexe 03 présente le tableau renfermant tous les triplets présentés pour le test.

Voyelles Cibles	Traits acoustiques / compétiteurs				
	Aperture	Labialité	Antériorité	Antériorité et Labialité	Antériorité et Aperture
/a/	/ε/ / /e/	/œ/	-	/ɔ/	-
/i/	/e/	/y/	-	/u/	-
/u/	/o/ / /ɔ/	-	/y/	-	-
/e/	/i/ / /ε/	-	/o/	/ø/	-
/ε/	/e/ / /a/	-	-	/œ/	-
/o/	/u/ / /ɔ/	-	/ø/	/e/	-
/ɔ/	/o/	-	/œ/	/ε/	-
/œ/	/ø/	/a/	/ɔ/	/ε/	-
/ø/	/œ/ / /y/	-	/o/	/e/	/ɔ/

/y/	/ø/	/i/	/u/	-	-
-----	-----	-----	-----	---	---

Tableau 8 : voyelles cibles et traits acoustiques manipulés pour les compétiteurs de chaque voyelle cible.

B. La partie production

Le test de production consiste en une tâche de répétition immédiate. Il dure environ 3 minutes. Il vise à tester les performances en production des dix voyelles orales du français par nos apprenants tunisiens.

Le corpus est présenté sous forme d'enregistrement de la production d'une locutrice native du français ou les cibles à répéter ont été produites par une locutrice native du français parisien et enregistrées en chambre sourde au LPP (UMR 7018, Paris). La voyelle cible en contexte /pV/ est insérée dans une phrase cadre : « je dis pV trois fois pV ». Par exemple pour la voyelle /i/, la phrase cadre est « je dis pi trois fois pi pi pi ». L'apprenant entend la phrase cadre via un casque puis répète immédiatement. Nous avons retenu pour l'analyse les trois dernières voyelles de la phrase cadre (/i/ dans « pi pi pi »). A la fin du test nous obtenons 480 voyelles testées (3 répétitions X 10 voyelles X 16 apprenants). L'enregistrement est effectué avec un micro-casque, via le logiciel Praat. La fréquence d'échantillonnage est de 44,1 kHz, 16 bits.

II.5. Procédure d'analyse des données :

A. Données du test de perception

Les données de perception ont été extraites manuellement des feuilles de réponses remplies par les apprenants lors des trois tests de perception. Dans chaque test, chaque voyelle a obtenu 64 réponses (16 apprenants X 4 réponses par voyelles).

Nous avons par la suite établi des tableaux de confusions nous permettant d'évaluer la capacité des apprenants à identifier les voyelles cibles de manière pertinente et d'analyser les confusions. En effet, lorsque l'apprenant identifie un phonème cible, nous relevons deux types de réponses : soit il identifie le mot cible contenant la voyelle cible, soit il se trompe et choisit un compétiteur. En face de ces deux réponses de l'apprenant, nous avons deux jugements possibles : soit le mot choisi contient réellement la voyelle cible (c'est une identification correcte), soit le mot choisi contient un compétiteur (c'est une erreur d'identification). Cela donne alors quatre situations différentes :

Situations	Description
Les vrais positifs (vp)	L'apprenant identifie à raison le mot comme contenant le phonème cible.
Les faux positifs (fp)	L'apprenant identifie à tort le mot comme contenant le phonème cible.
Les vrais négatifs (vn)	L'apprenant identifie à raison le mot comme ne contenant pas le phonème cible.
Les faux négatifs (fn)	L'apprenant identifie à tort comme ne contenant pas le phonème cible.

A partir de ces situations nous avons calculé les deux mesures suivantes :

D'une part le **Rappel** correspondant à la proportion des réponses correctes données par les apprenants parmi l'ensemble des réponses correctes possibles. Le rappel est calculé selon la formule suivante :

$$\text{Rappel} = \frac{\text{vrai positif}}{\text{vrai positif} + \text{faux négatif}} \quad (\text{Kuhn}, 2008).$$

Par exemple, si parmi les 64 /a/ cibles dans le test, l'apprenant identifie 50 /a/, ces 50 /a/ sont les « vrais positifs » (vp) et les 14 /a/ qui n'ont pas été identifiés par l'apprenant correspondent au « faux négatifs » (fn). Le score de Rappel calculé selon la formule ci-dessus est de 78%.

Cette mesure nous permet d'évaluer la capacité de l'apprenant à identifier les voyelles cibles. Nous estimons que si l'apprenant obtient un score de Rappel élevé cela correspond à une bonne performance dans l'identification de la voyelle cible.

D'autre part, **La Précision** correspondant à la proportion des réponses réellement correctes (réponses pertinentes) parmi l'ensemble des réponses qui sont considérées comme correctes par l'apprenant. La Précision est calculée selon la formule suivante :

$$\text{Précision} = \frac{\text{vrai positif}}{\text{vrai positif} + \text{faux positif}} \quad (\text{Kuhn}, 2008).$$

Par exemple, si l'apprenant identifie 100 voyelles comme étant la voyelle /a/ et que parmi ces 100 voyelles 64 seulement sont réellement des /a/, les 36 autres résultats considérés à tort comme des /a/ sont de « faux positifs » et le score de Précision est de 64% (selon la formule ci-dessus). **Cette mesure nous permet d'évaluer la capacité de l'apprenant à donner uniquement les réponses pertinentes. En effet, un score de Précision élevé indique que**

l'apprenant est capable d'identifier la voyelle cible et d'exclure les voyelles compétitrices (réponses non pertinentes).

B. Données du test de production

Les voyelles produites par les apprenants dans la séquence « pVpVpV » à la fin de la phrase cadre ont été extraites du fichier son, segmentées et annotées manuellement à partir du spectrogramme (bande large : fenêtre de 5 millisecondes) sous le logiciel Praat (Boersma et Weenink, 2016). Le début et la fin des voyelles ont été déterminés comme l'onset et l'offset du F2 de ces voyelles. Les mesures acoustiques des quatre premiers formants ont été faites avec un script Praat qui nous a permis d'extraire des valeurs formantiques correspondant à celles se situant au milieu de la voyelle. En cas d'erreurs de détection automatique, les valeurs formantiques sont vérifiées et corrigées manuellement.

Chaque voyelle a été par la suite caractérisée par les valeurs des formants F1, F2, F3 et F4 pour /i/. Nous avons défini aussi, les écarts F1/F2, F2/F3, et F3/F4 pour /i/ (voyelle focale sur F3-F4). Nous avons par la suite établi une moyenne par apprenant sur les trois voyelles produites (pVpVpV) pour chacune des valeurs extraites. Nous avons ensuite, soumis nos données d'apprenants à une analyse de classification effectuée via le logiciel R (Librairie MASS, Venables et Ripley, 2002) selon les étapes suivantes :

- Constitution de l'échantillon d'entraînement : Afin de construire un échantillon d'entraînement à partir des voyelles orales natives, nous avons enregistré 3 enfants francophones natifs du même âge que nos apprenants (voir annexe 03 pour tableau détails sur les locuteurs). L'échantillon contient les dix voyelles orales du français : /a/, /i/, /u/, /e/, /ɛ/, /o/, /ɔ/, /œ/, /ø/ et /y/.
- Nous avons par la suite, établi un modèle de classification, se basant sur l'échantillon d'entraînement et ayant pour variables discriminantes les valeurs moyennes F1, F2, F3 et F4 z-scorées²⁴. Ce modèle a été ensuite testé sur les données formantiques de nos apprenants. Le modèle va ainsi classer chacune des voyelles produites par les apprenants dans une des dix catégories vocaliques cibles en appui sur leurs valeurs formantiques. Les résultats obtenus sous forme de

²⁴ Par exemple pour calculer la valeur Z score de F1 de /i/ pour un apprenant nous avons d'abord calculer la moyenne F1 toutes voyelles confondues pour tous les apprenants. Nous divisons par la suite la valeur en Hz de F1 /i/ pour l'apprenant X par cette moyenne. Le résultat obtenu correspond à la valeur z-scorées de F1 de /i/ pour l'apprenant X.

tableau de confusions nous permettent de voir dans quelles catégories des voyelles françaises a été classée chacune des voyelles produites par les apprenants.

Les scores de « classifications correctes » ainsi rendus par le modèle nous renseignent sur les performances en production de nos apprenants. Nous parlons de « classifications correctes » lorsque le modèle fait correspondre la voyelle produite par l'apprenant avec la catégorie de voyelle cible : par exemple lorsqu'un /a/ produit par un apprenant est classé comme /a/ par le modèle. Par contre, si le /a/ testé est classé par le modèle dans une autre catégorie, /e/ ou /ø/ par exemple, nous parlons dans ce cas de « confusions ».

III. Résultats des Tests :

III.1. Perception et production des voyelles françaises chez des enfants tunisiens néo-apprenant du français. Test T0 :

A. Résultats en perception des voyelles françaises à T0 :

a. Analyse des résultats T0 en perception par statut de voyelle

Rappelons que nous avons classé les voyelles orales du français en fonction de leur similarité/divergence par rapport aux voyelles tunisiennes en trois catégories de statut : les voyelles « identiques, id » /i,a,u/, les voyelles « similaires, Sim » /e, ε, o/ et les voyelles « nouvelles, Nv » /y, ɔ, œ, ø/. Nous avons appliqué les mesures de Rappel et de Précision (cf. définition dans la partie précédente) aux scores obtenus pour chaque catégorie de statut. Ces mesures nous ont permis de conclure sur la capacité des apprenants à identifier les voyelles cibles de manière pertinente et à exclure les réponses non pertinentes. Nous avons par ailleurs, analysé les confusions relevées entre catégories de statut.

a.1. Le Rappel :

Sur le tableau 9, nous avons classé les scores obtenus dans chaque catégorie de statut en relevant d'une part, le nombre des voyelles cibles identifiées par les apprenants (vrai positif=vp) et d'autre part, le nombre des voyelles cibles non identifiées par les apprenants (faux négatif =fn). Nous avons par la suite calculé le Rappel pour chaque catégorie de statut.

Catég de statut	Voyelles cibles identifiées (vp)	Voyelles cibles non identifiées (fn)	Nombre total des voyelles cibles à identifier	Le Rappel $\frac{vp}{vp + fn}$
Identiques (id)	173	19	192	90%

Nouvelles (Nv)	151	105	256	59%
Similaires (sim)	115	77	192	60%

Tableau 9 : les scores en nombre des voyelles cibles identifiées (vrai positif =vp) et non identifiées (faux négatif = fn) ainsi que le % du Rappel pour chaque catégorie de statut calculés à T0.

La comparaison des scores des vrais positifs entre les trois catégories de statut montre une différence significative entre voyelles identiques, similaires et nouvelles ($F(1,160) = 31$; $p < 0.0001$). Les scores des vrais positifs sont significativement plus bas pour les voyelles nouvelles ou similaires par rapport aux voyelles identiques qui obtiennent un score de rappel de 90%. ($p < 0.001$ pour id vs. Nv, $p < 0.001$ id vs. Sim). Les voyelles nouvelles ne sont pas mieux identifiées que les voyelles similaires et pour ces deux catégories, environ 60% des voyelles ont été correctement identifiées ($p = 0.85$ pour voyelles Nv vs. voyelles Sim).

Les valeurs de Rappel ainsi obtenues attestent que les apprenants réussissent bien à identifier les voyelles cibles « identiques ». Leur capacité à identifier les voyelles cibles est moindre lorsque celles-ci sont des voyelles « nouvelles » ou « similaires ». Les scores de Rappel quasi égaux entre ces deux catégories de statut, montrent par ailleurs, que les voyelles « nouvelles » n’ont pas été mieux perçues que les voyelles « similaires ».

a.2. La Précision

Sur le tableau 10, nous avons classé les scores de Précision obtenus dans chaque catégorie de statut en relevant d’une part, le nombre des voyelles cibles identifiées par les apprenants (vrai positif = vp) et d’autre part, le nombre des voyelles identifiées à tort comme des voyelles cibles.

Catég de statut	Voyelles cibles identifiées (vrais positifs = vp)	Voyelles identifiées à tort comme voyelles cibles (faux positifs = fp)	La Precision $\frac{vp}{vp + fp}$
Identiques	173	53	76%
Nouvelles	151	93	62%
Similaires	115	70	62%

Tableau 10 : les scores à T0 en nombre des voyelles cibles identifiées (vp) et des voyelles identifiées à tort comme voyelles cibles (fp) ainsi que le score de Précision pour chaque catégorie de statut.

La comparaison des scores de Précision entre les trois catégories de statut montre un effet significatif du statut ($F(1,20) = 6,2$; $p = 0,002$). Les voyelles identiques avec 76% enregistrent ainsi un score de Précision significativement plus élevé que les deux autres catégories ($p < 0,001$ pour id vs. Nv et $p = 0,009$ pour id vs. Sim). Les voyelles nouvelles et similaires présentent des scores égaux (62% respectivement avec $p = 0,3$ Nv vs. Sim).

Les apprenants semblent donc avoir moins de difficulté à exclure les réponses non pertinentes lorsqu'il s'agit de voyelles existantes dans leur système phonologique L1 (id) que lorsqu'il s'agit de voyelles non existantes dans leur système phonologique L1 (Sim et Nv).

Malgré ces disparités entre catégories de statut, il est à remarquer que nous n'enregistrons pas de scores inférieurs à 59% (ni en Rappel ni en Précision). Ceci traduit des performances générales assez bonne pour des apprenants en début d'apprentissage.

Il nous semble de ce fait important de poursuivre notre analyse en examinant les confusions possibles qui surviennent entre catégories de statut.

a.3. Les confusions

En appui sur les postulats du modèle SLM de Flege d'une part et sur les patterns d'assimilation perceptive du modèle PAM de Best d'autre part, nous avons établi cinq contrastes non natifs (opposition ou confusion entre catégorie de statut) et nous avons défini les prédictions de discrimination pour chacun de ces contrastes. Nous répertorions dans le tableau 11 ci-dessous, ces contrastes ainsi que leurs prédictions.

Confusions²⁵	Equivalence dans le modèle PAM	Prédiction de discrimination
nouvelles <> nouvelles	Le type Uncategorizable-Uncategorizable (UU) : Les deux sons non-natifs ne sont pas assimilés à des catégories natives spécifiques.	De mauvaise à très bonne, selon la proximité entre les sons et aux catégories natives.
nouvelles <> identiques	Le type Uncategorized-Categorized (UC) : L'un des sons non-natifs est assimilé à une catégorie native, alors que l'autre ne l'est pas.	Discrimination très bonne.
nouvelles <> similaires		
similaires <> identiques	Le type Category-Goodness (CG) : Les deux sons non-natifs membre du contraste sont assimilés à la même catégorie native,	De moyenne à très bonne en fonction du rapprochement de chacun de ces sons du bon

²⁵ Le symbole <> signifie que la confusion est dans les deux sens. Par exemple « Nv<>id » signifie identique (id) prise pour nouvelle (Nv) ET nouvelle (Nv) prise pour identique (id).

	mais différent dans l'écart par rapport à « l'idéal natif » (ex. l'un est acceptable, l'autre est déviant).	exemplaire.
similaires <> similaires	Le type Single-Category (SC) : Les deux sons non-natifs sont assimilés à la même catégorie native, mais sont loin de « l'idéal natif », (les deux sont acceptables ou déviants à part égale).	Discrimination mauvaise.

Tableau 11 : Les contrastes inter-catégories de statut testés, leurs équivalences dans le modèle PAM et leurs prédictions de discrimination perceptive.

Nous représentons sur la figure 33 les taux de confusion relevés entre catégories de statut. Le taux est représenté ici en pourcentage²⁶.

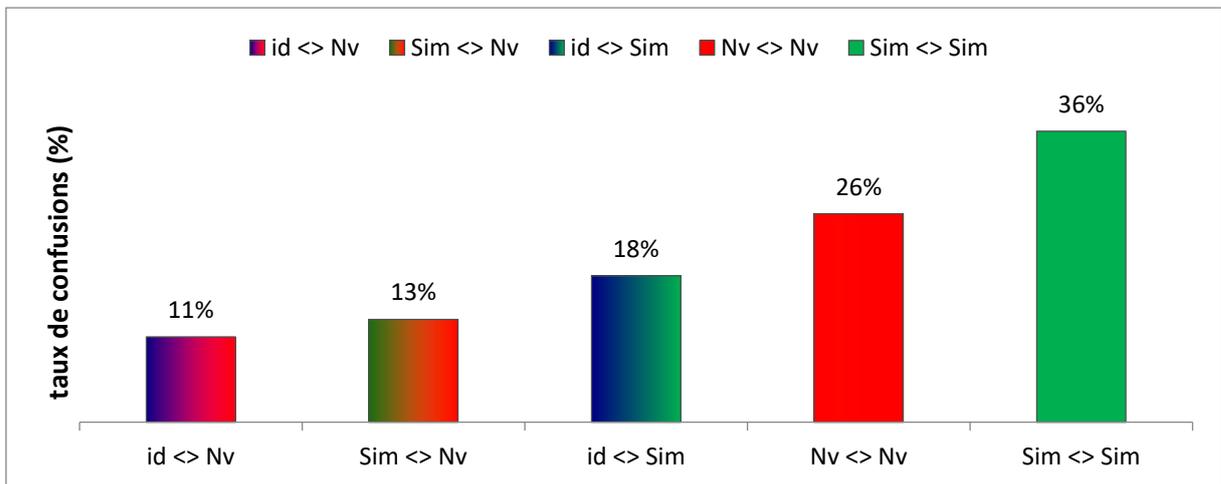


Figure 33 : taux de confusions entre catégories de statut. (Identiques = id (en bleu) ; nouvelles = Nv (en rouge) et similaires = Sim (en vert))

Les contrastes entre les paires opposant id<>Nv et Sim<>Nv, pour lesquels nous avons prédit une discrimination très bonne, montrent très peu de confusions avec 11% et 13% respectivement. Les apprenants montrent de ce fait moins de difficultés à différencier une voyelle nouvelle inexistante dans leur système L1 d'une voyelle existante dans leur système L1 à l'identique ou comme variante allophonique (i.e. Sim). Les paires id<>Sim présentent 18% de cas de confusions. Les prédictions pour ces paires sont de moyenne à très bonne. Avec des confusions peu nombreuses nous estimons que leur discrimination est bonne. Les

²⁶ Ici et puis pour tous les taux de confusion nous avons divisé le nombre de confusions relevés entre paire de catégorie de statut par le nombre de confusions maximum pour chaque paire de catégorie de statut. id<>Nn n= 320 ; id<>sim n= 192 ; Nv<>Nv n=208 ; sim<>Nv n=336 ; sim<>sim n=80.

paires opposants deux voyelles appartenant à la même catégorie de statut, c'est-à-dire les paires : Nv<>Nv et Sim<>Sim, sont celles qui enregistrent les taux de confusions les plus élevés avec 26% et 36% respectivement. Ces derniers scores répondent à nos prédictions dans la mesure où nous avons estimé pour ces paires des discriminations plus ou moins mauvaises (avec un nombre de confusions ici plus important). Ces deux dernières paires semblent être plus difficiles à discriminer que les précédentes.

En résumé, les apprenants font plus de confusions lorsqu'ils ont à discriminer deux voyelles inexistantes dans leur système L1 ou entre deux voyelles qu'ils considèrent en L1 comme variantes d'un même phonème.

b. Analyse des résultats T0 en perception par voyelle au sein des catégories de statut :

Dans cette section nous regardons au sein de chaque catégorie de statut les performances pour les voyelles individuelles afin de tester l'homogénéité des performances dans ces catégories de statut.

b.1. Le Rappel :

Le tableau 12 présente pour chaque voyelle cible le nombre d'items cibles identifiées (vp) et le nombre d'items cibles non identifiées (fn). Les taux de Rappel sont représentés sur la figure 34.

Statuts	Voyelles	Items cibles identifiées (vp)	Items cibles non identifiées (fn)
Voyelles identiques	a	64	0
	i	55	9
	u	54	10
Voyelles similaires	e	45	19
	ε	35	29
	o	35	29
Voyelles nouvelles	ø	41	23
	y	41	23
	ɔ	37	27
	œ	32	32

Tableau 12 : les scores calculés à T0, en nombre des voyelles cibles identifiées (vp) et non identifiées (fn) pour chacune des voyelles des trois catégories de statut.

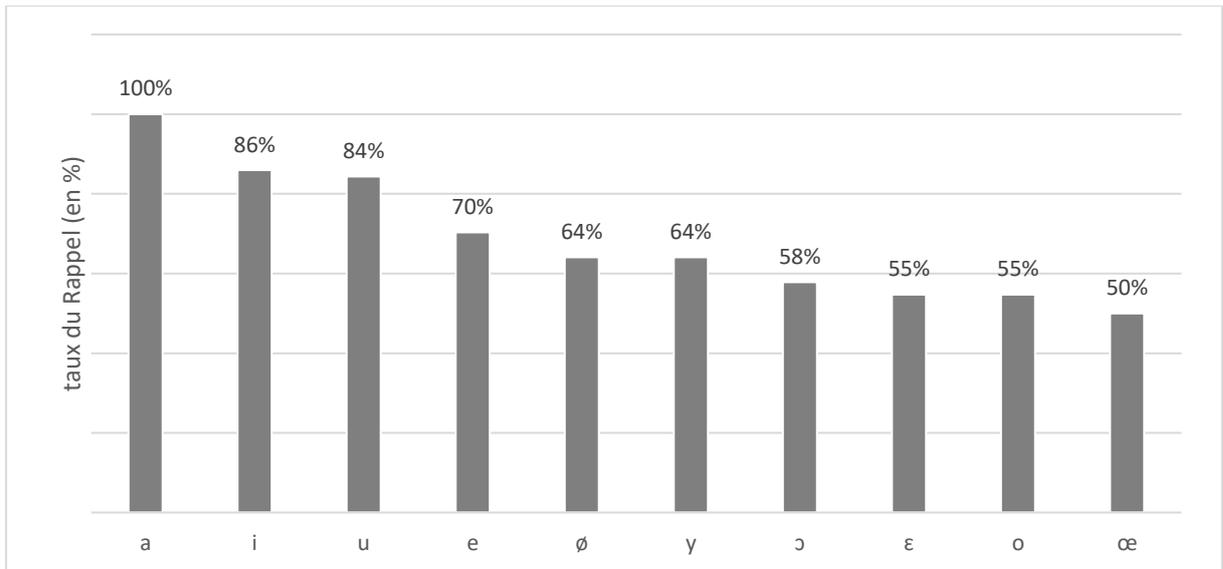


Figure 34 : Taux du Rappel calculé pour chaque voyelle cible à T0. (Pour chaque voyelle n=64)

La voyelle /a/ n'a pas posé de problème d'identification pour les apprenants qui arrivent à identifier tous les items cibles. Les voyelles /i/ et /u/, enregistrent, elles aussi de bons scores avec 86% et 84% respectivement.

Remarquons d'ailleurs, que les voyelles ayant enregistré des scores supérieurs à 80% sont les voyelles appartenant à la catégorie de statut « identique » ayant leurs équivalentes dans le système phonologique de la L1 des apprenants.

En revanche, les voyelles ayant enregistré des scores moins élevés (entre 50% et 70% d'identifications correctes) sont celles qui n'ont pas d'équivalent phonologique dans le système L1 des apprenants à savoir les voyelles « nouvelles » et les voyelles « similaires ». Pourtant, il est intéressant ici de souligner la disparité entre voyelles au sein de ces deux catégories. Par exemple alors que 70% de similaires /e/ ont été bien identifiées, seulement 55% des similaires /o/ et /ε/ l'ont été. De même pour les nouvelles, nous observons 64% de bonne identification pour /y/ et /ø/ contre moins de 60% pour /ɔ/ et /œ/ (avec 58% et 50% respectivement).

b.2. La Précision

Sur le tableau 13, nous avons présenté pour chacune des voyelles des trois catégories de statut, le nombre des items cibles identifiées (vrai positif= vp) et le nombre des items identifiées à tort comme des cibles. Nous avons par la suite calculé la Précision pour chacune des voyelles cibles. La figure 35 présente les scores de Précision pour chaque voyelle cible.

Statuts	Voyelles	Items cibles identifiés (vp)	Items identifiés à tort comme cibles (fp)
Voyelles identiques	A	64	18
	U	54	23
	I	55	12
Voyelles similaires	E	45	32
	ε	35	12
	O	35	26
Voyelles nouvelles	Ø	43	26
	Œ	32	17
	ɔ	37	30
	Y	40	20

Tableau 13 : les scores calculés à T0 en nombre des voyelles cibles identifiées (vrai positif =vp) et des voyelles identifiées à tort comme voyelles cibles (faux positifs = fp).

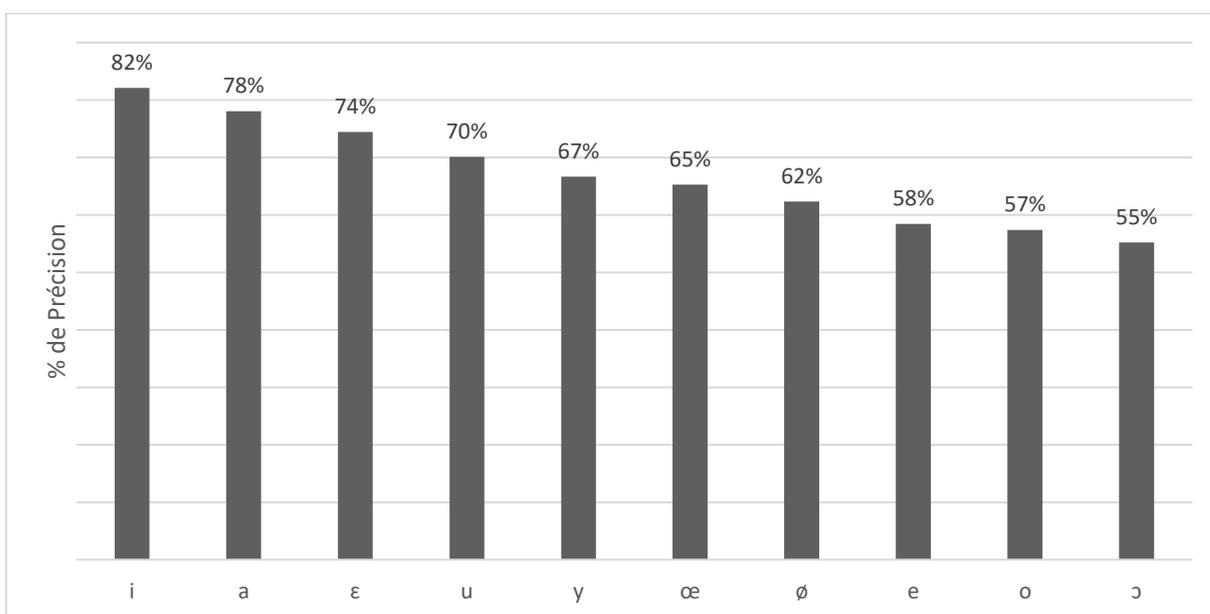


Figure 35 : pourcentage de Précision calculé pour chaque voyelle cible à T0.

L'observation des scores de Précision montre une disparité entre voyelles appartenant à la même catégorie de statut. En effet, Les voyelles /a, i, u/, voyelles identiques et la voyelle similaire /ε/ sont celles qui présentent les scores de Précision les plus importants (plus de 70%). Les voyelles nouvelles /y, ø, œ/ présentent des scores moins élevés avec des taux de Précision entre 60% et 70%. Enfin, les similaires /e, o/ et la nouvelle /ɔ/ présentent des scores en dessous des 60%.

Par ailleurs, la comparaison des résultats en Rappel et ceux en Précision montrent que certaines voyelles ayant enregistré des scores de rappel élevés présentent une Précision plus faible : comme les voyelles /a/, /u/ et /e/. Certaines, présentent au contraire une bonne

Précision contre un taux de rappel faible comme les voyelles /ε/ et /œ/. D'autres, ne présentent pas de grandes différences entre leurs scores de Rappel et ceux de précision comme les voyelles /i/, /y/, /ø/, /o/ et /ɔ/.

b.3. Les confusions

La figure 36 illustre les confusions enregistrées pour chaque paire de voyelles. Nous avons classé nos paires en fonctions du statut des voyelles membre.

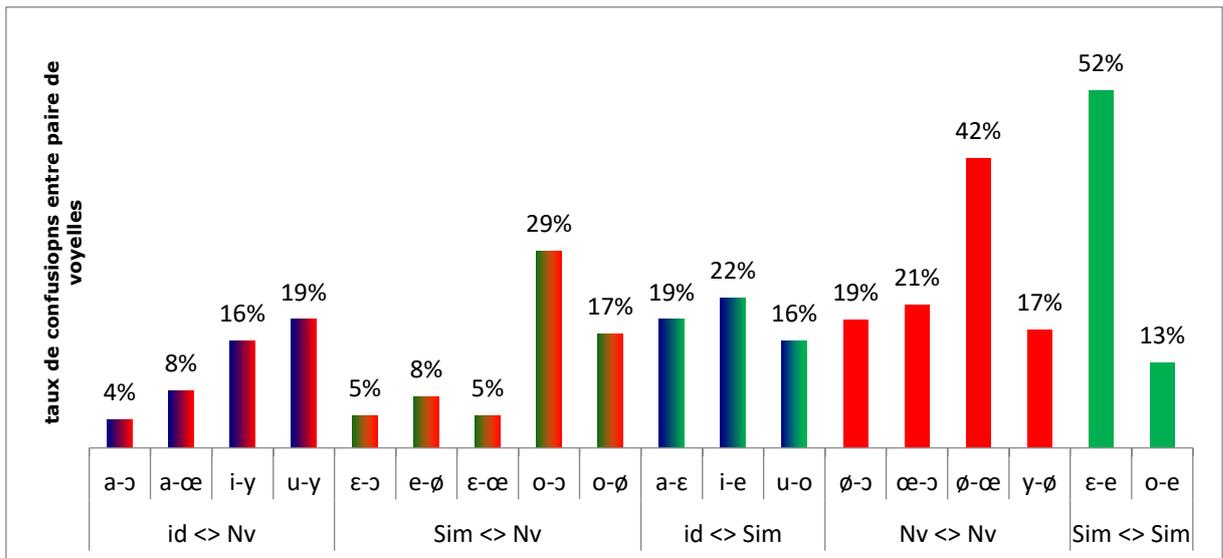


Figure 36 : taux de confusions entre paires de voyelles. Les paires sont classées en fonctions des catégories de statut : Identiques = id (en bleu) ; nouvelles = Nv (en rouge) et similaires = Sim (en vert).

Nous remarquons d'abord que parmi les paires mettant en compétition une voyelle identique et une voyelle nouvelle, les confusions les plus fréquentes se font entre les identiques /i/ et /u/ et la voyelle nouvelle /y/. Les paires où la voyelle /a/ est en compétition avec une voyelle nouvelle présentent très peu de difficultés avec des taux de confusions inférieurs à 10%. Cette voyelle est la voyelle la plus ouverte en dialecte tunisien et ne partage son degré d'aperture avec aucune autre voyelle. Les apprenants ne présentent pas de difficultés à la distinguer d'une voyelle arrondie.

Ensuite, les paires /o-ɔ/ (29%) et /o-ø/ (17%) présentent les scores de confusions les plus élevés parmi les paires mettant en compétition une voyelle similaire et une voyelle nouvelle. Les trois autres paires de la même série (/ε-ɔ/, /e-ø/ et /ε-œ/) présentent des scores de confusions inférieurs à 10%. Les paires id<>Sim, présentent toutes les trois des scores de confusions assez proches avec 19% pour /ε-a/, 22% pour /i-e/ et 16% pour /u-o/.

En outre, les paires mettant en compétition deux voyelles nouvelles montrent une disparité

des scores qui paraît dépendre des voyelles membres de la paire. En effet, nous remarquons des taux de confusions relativement importants pour la paire /œ-ø/ avec 42% suivie de la paire /œ-ɔ/ avec 21% de confusions et finalement les paires /ø-ɔ/, /ø-y/ qui présentent, des taux de confusions moins élevés avec 19%, 17% respectivement. De même pour les paires Sim<>Sim, le taux des confusions diffèrent considérablement selon les voyelles en compétition. Nous notons d'ailleurs, que la paire /e-ε/ est celle qui enregistre le score de confusions le plus élevé (52%).

En résumé, L'observation des scores de confusion en considérant les voyelles au sein de chaque catégorie, montre d'une part, une disparité au sein des catégories et révèle que ces scores dépendent des voyelles en compétition. D'autre part, les apprenants font preuve de difficultés essentiellement sur les paires de voyelles moyennes /œ-ø/, /o-ɔ/ et /e-ε/.

B. Résultats en production des voyelles françaises à T0

Nous allons dans cette partie analyser les voyelles produites par nos apprenants lors du test diagnostique T0 à 3 mois d'apprentissage du français. Nous avons d'abord, analysé les résultats de classification acoustique correctes rendues par un modèle établi sur R. Par la suite, nous avons étudié les structures formantiques des voyelles produites par nos apprenants à T0 et nous les avons comparées à celles des natifs du même âge. Nous essayons ainsi de déterminer les différences acoustiques entre apprenants et natifs et comprendre ainsi les difficultés que rencontrent les apprenants lors de leur production des voyelles françaises.

Nous nous attendons à ce qu'en début d'apprentissage les apprenants rencontrent des difficultés en production notamment en ce qui concerne la production des voyelles nouvelles /y, ø, œ, ɔ/ et des voyelles similaires /e, ε, o/.

a. Analyse des classifications acoustiques faites par le modèle à T0

La figure 37 présente les scores en pourcentages des « classifications correctes » obtenus pour chaque catégorie de statut. Il s'agit des pourcentages des voyelles produites par les apprenants qui ont été correctement classifiées comme étant de bons exemplaires de la voyelle cible.

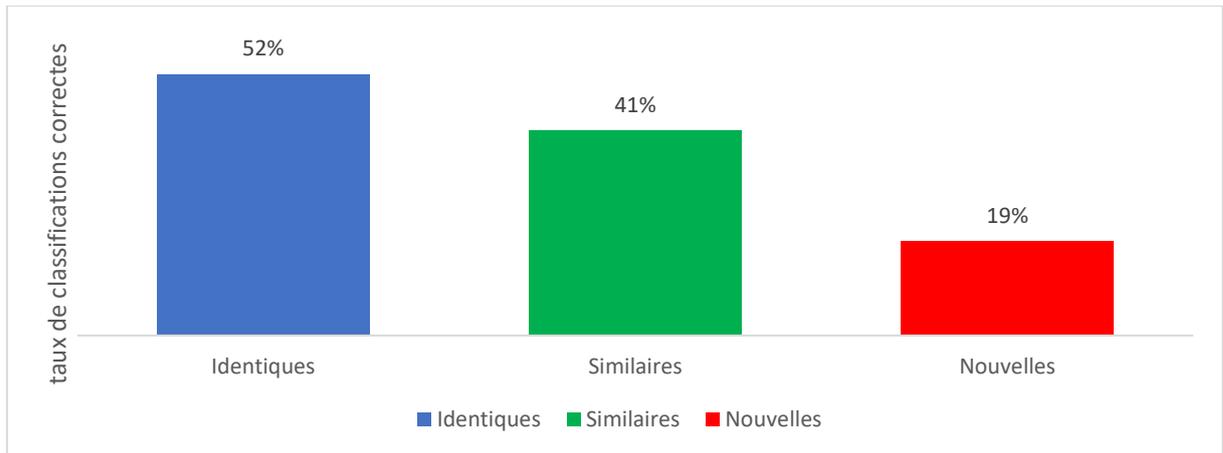


Figure 37 : taux des classifications correctes pour chaque catégorie de statut d'après le modèle. Voyelles identiques : en bleu, N=140 / voyelles nouvelles : en rouge, N=187/ Voyelles similaires : en vert, N=144.

Les taux de classifications correctes tels que rendus par le modèle, montrent qu'en général les scores de classification correctes ne sont pas très bons. Les scores pour les catégories « identiques » et « similaires » révèlent qu'une sur deux voire moins, des cibles sont classées correctement. On observe un score plus faible pour les « nouvelles » avec seulement 19% de classifications correctes.

Toutefois, avec des scores plus élevés, les voyelles « identiques » et les voyelles « similaires » semblent avoir été produites plus proches des voyelles des locuteurs natifs que les voyelles « nouvelles ».

Nous avons de ce fait regardé les scores des catégorisations acoustiques faites par le modèle pour chaque voyelle au sein de chacune des catégories de statut.

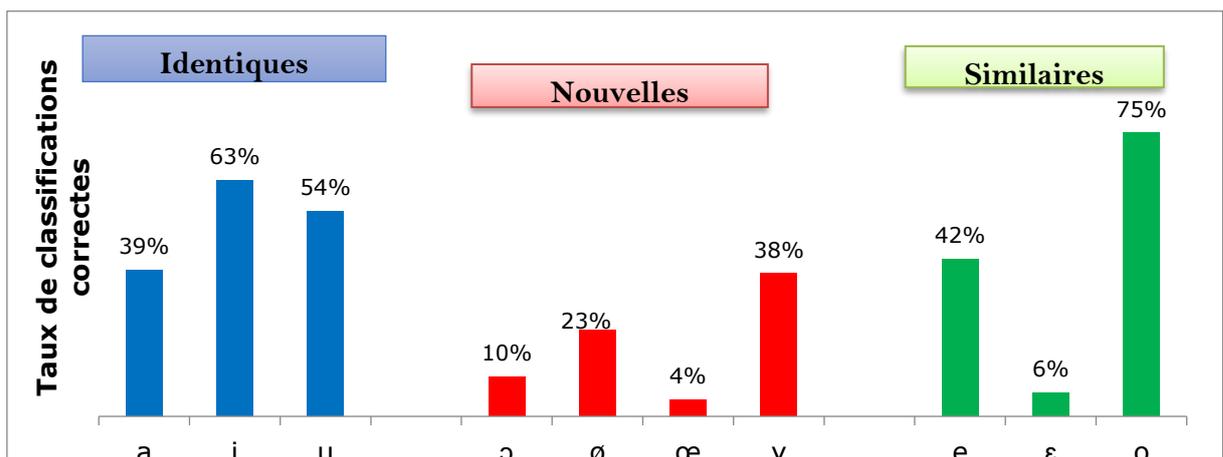


Figure 38 : taux de classifications correctes pour chaque voyelle cible. Les voyelles sont ici regroupées par catégorie de statut : en bleu les voyelles identiques, en vert les voyelles similaires et en rouge les voyelles nouvelles. Analyse basée sur F1,F2,F3.

Les résultats présentés sur la figure 38 montrent de façon générale, une disparité entre

voyelles appartenant à la même catégorie de statut. En effet, si les voyelles identiques /i/ et /u/ marquent des scores de classifications correctes assez élevés avec 63% et 54% respectivement, la voyelle /a/ de même statut n'est catégorisée comme telle qu'à 39%. Pour les voyelles « nouvelles » nous relevons les mêmes disparités, avec d'une part /y/ qui enregistre 38% et /ø/ 23% et d'autres part, les deux voyelles /ɔ/ et /œ/ qui ne sont quasiment jamais bien identifiées acoustiquement comme telles par le modèle, avec 10% et 4% respectivement. Finalement, même constats pour les voyelles « similaires », où 75% des /o/ et 42% des /e/ ont été classés comme de bons exemplaires contre seulement 6% des /ɛ/.

Ces résultats montrent que les performances de production des apprenants au sein de la même catégorie de statut ne sont pas du même niveau.

b. Analyse acoustique comparative Apprenants vs Natifs

Nous avons procédé à une analyse des valeurs formantiques moyennes des voyelles françaises produites par nos apprenants. Nous avons ensuite comparé ces valeurs à ceux de locuteurs natifs du même âge que nos apprenants.

La figure 39 présente les valeurs formantiques moyennes de F1, F2, F3 pour les dix voyelles cibles et F4 pour /i/ (voyelle focale F3-F4) chez nos 16 apprenants d'une part et celles des natifs d'autre part. Les résultats de confusions rendus par le modèle nous ont guidés sur le choix des confusions à examiner acoustiquement.

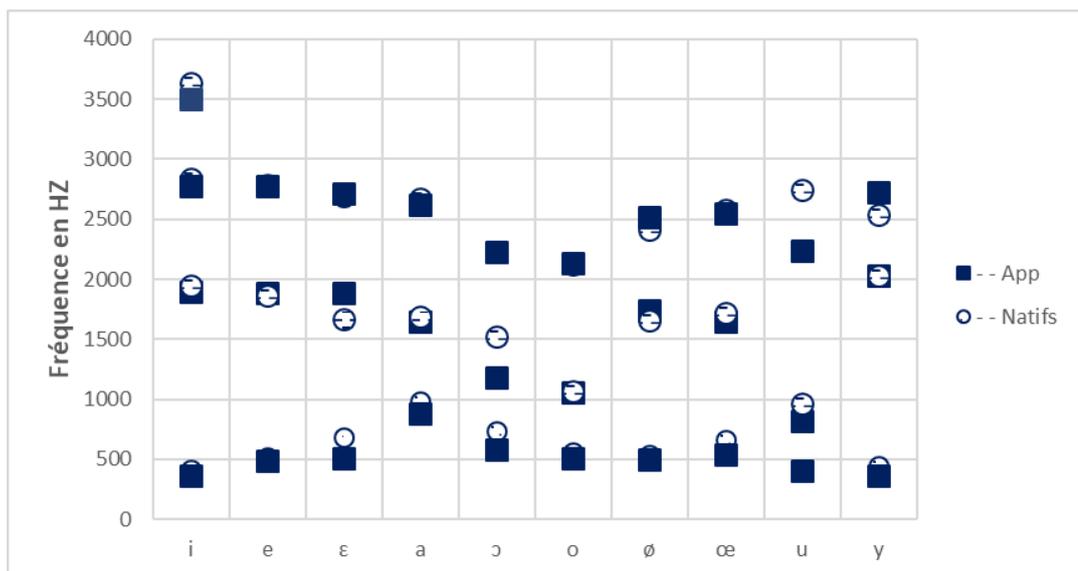


Figure 39 : Valeurs formantiques moyennes (F1, F2, F3) et F4 pour /i/ en Hz des voyelles cibles produites par nos 16 apprenants (carré plein) et par les natifs (rond discontinu).

Une première observation des valeurs formantiques moyennes des voyelles cibles produites par nos apprenants et celles produites par les natifs montre un rapprochement des valeurs moyennes pour certaines voyelles et une différence notable pour d'autres.

Le tableau 14 représente les résultats d'une Anova à un seul facteur testant l'effet « origine du locuteur » (Natifs vs. Apprenants) sur les formants F1, F2, F3 et F4 pour /i/.

/V/ _{app} VS. /V/ _{natif}	F1	F2	F3	F1-F2	F2-F3	F3-F4	F4
/i/ _{app} vs. /i/ _{natifs}	F (1,70) =4 ; p=0.41	F (1,70) =2 ; p=0.9	F (1,70) =1,06 ; p<0.001*	F (1,70) =8,5 ; p=0.36	F (1,70) =0,39 ; p=0.84	F (1,70) =1 ; p<0.001*	F (1,70) =0,01 ; p<0.001*
/e/ _{app} vs. /e/ _{natif}	F (1,70) =3,5 ; p=0.064	F (1,70) =0,34 ; p<0.001*	F (1,70) =0,01 ; p<0.001*	F (1,70) =0,07 ; p=0.76	F (1,70) =0,33 ; p=0.56		
/ɛ/ _{app} vs. /ɛ/ _{natif}	F (1,70) =76 ; p<0.001*	F (1,70) =13 ; p<0.001*	F (1,70) =43 ; p<0.001*	F (1,70) =45 ; p<0.001*	F (1,70) =6,73 ; p=0.012*		
/a/ _{app} vs. /a/ _{natif}	F (1,70) =13 ; p=0.001*	F (1,70) =0,16 ; p<0.001*	F (1,62) =1 ; p<0.001*	F (1,70) =32 ; p<0.001*	F (1,70) =11 ; p=0.001*		
/o/ _{app} vs. /o/ _{natif}	F (1,70) =9 ; p=0.03*	F (1,70) =0,39 ; p<0.001*	F (1,70) = 0,1 ; p<0.001*	F (1,70) =1 ; p<0.001*	F (1,70) =0,49 ; p=0.48		
/ɔ/ _{app} vs. /ɔ/ _{natif}	F (1,70) =42 ; p<0.001*	F (1,70) =52 ; p<0.001*	F (1,70) =12 ; p=0.01*	F (1,70) =12 ; p=0.001*	F (1,70) =0,39 ; p=0.84		
/u/ _{app} vs. /u/ _{natif}	F (1,70) =18 ; p<0.001*	F (1,70) =7 ; p=0.007*	F (1,70) =34 ; p<0.001*	F (1,70) =7 ; p=0.007*	F (1,70) =18,4 ; p<0.001*		
/ø/ _{app} vs. /ø/ _{natif}	F (1,70) =1 ; p<0.001*	F (1,70) =5 ; p=0.27	F (1,70) =2 ; p<0.001*	F (1,70) =5 ; p=0.19	F (1,70) =0,25 ; P<0.001*		
/œ/ _{app} vs. /œ/ _{natif}	F (1,70) =4 ; p=0.38	F (1,70) =30 ; p<0.001*	F (1,70) =3,05 ; p=0.85	F (1,70) =0,39 ; P<0.001*	F (1,70) =1 ; p<0.001*		
/y/ _{app} vs. /y/ _{natif}	F (1,70) =7 ; p=0.006*	F (1,70) =3 ; p=0.63	F (1,70) =1 ; p<0.001*	F (1,70) =0,01 ; p<0.001*	F (1,70) =7 ; p=0.01*		

Tableau 14 : Résultats de l'Anova à un seul facteur « origine du locuteur » (Natifs/Apprenants) sur les trois premiers formants et les écarts F1-F2, F2-F3 pour les dix voyelles du français et sur F4 et l'écart F3-F4 pour la voyelle /i/. (En gris les différences significatives)

Nous avons dans ce qui suit, regardé ces résultats voyelle par voyelle. Les Figures 40 à 49 représentent les valeurs formantiques moyennes en Hz des voyelles cibles réalisées par les apprenants et par les natifs (moyennés).

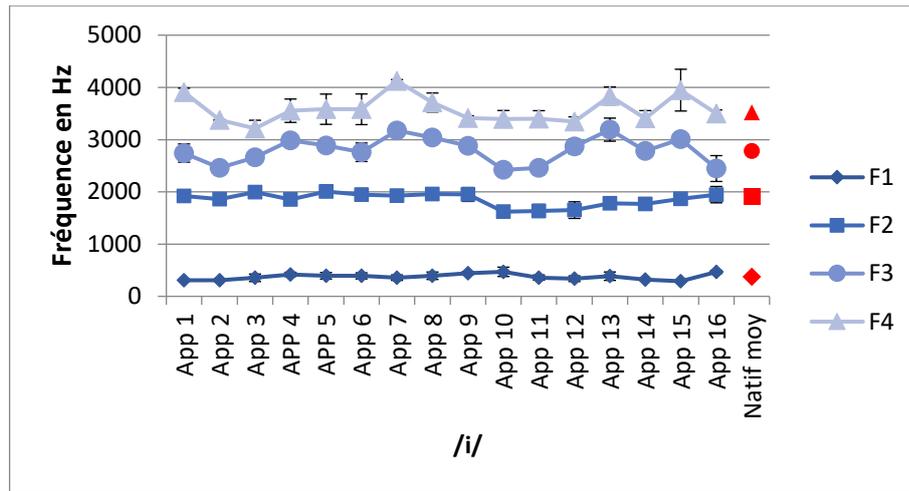


Figure 40 : Valeurs formantiques moyennes en Hz des /i/ réalisés par apprenant, en bleu (moy de 4 réalisations par apprenant) et par les natifs, en rouge (moyenne sur 3 enfants natifs).

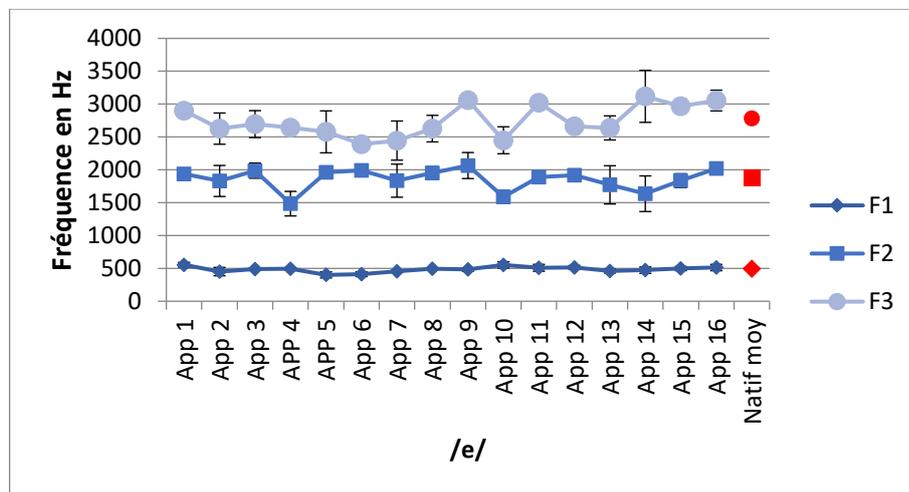


Figure 41 : Valeurs formantiques moyennes en Hz des /e/ réalisés par apprenant, en bleu (moy de 4 réalisations par apprenant) et par les natifs, en rouge (moyenne sur 3 enfants natifs).

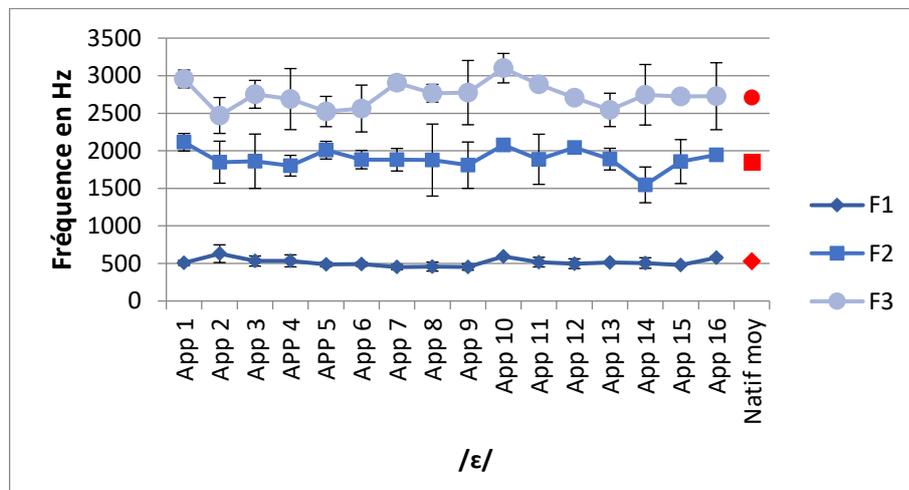


Figure 42 : Valeurs formantiques moyennes en Hz des /ε/ réalisés par apprenant, en bleu (moy de 4 réalisations par apprenant) et par les natifs, en rouge (moyenne sur 3 enfants natifs).

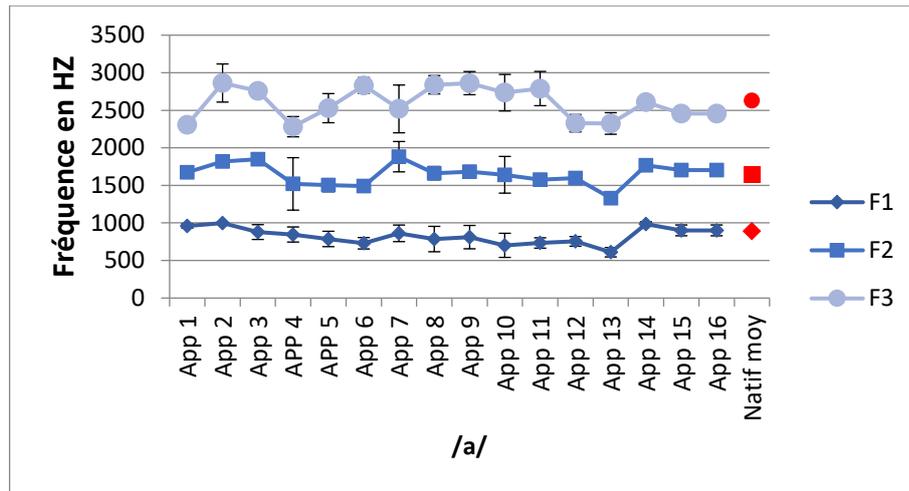


Figure 43 : Valeurs formantiques moyennes en Hz des /a/ réalisés par apprenant, en bleu (moy de 4 réalisations par apprenant) et par les natifs, en rouge (moyenne sur 3 enfants natifs).

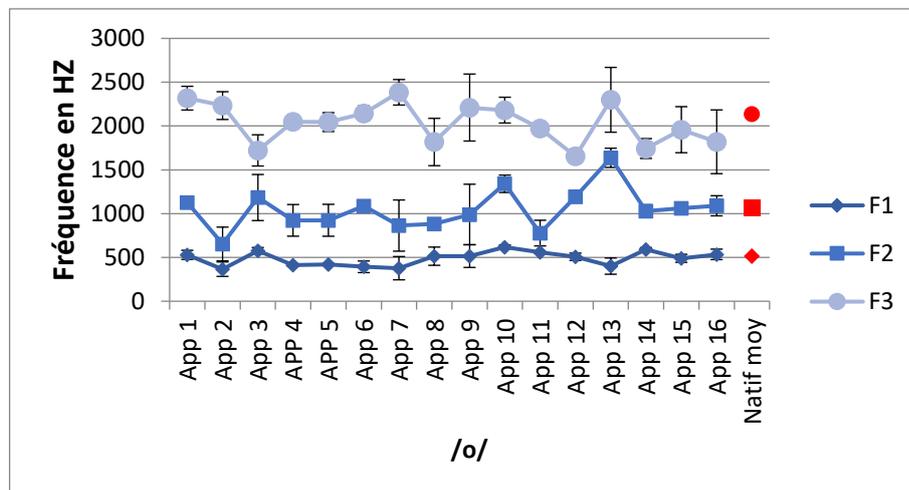


Figure 44 : Valeurs formantiques moyennes en Hz des /o/ réalisés par apprenant, en bleu (moy de 4 réalisations par apprenant) et par les natifs, en rouge (moyenne sur 3 enfants natifs).

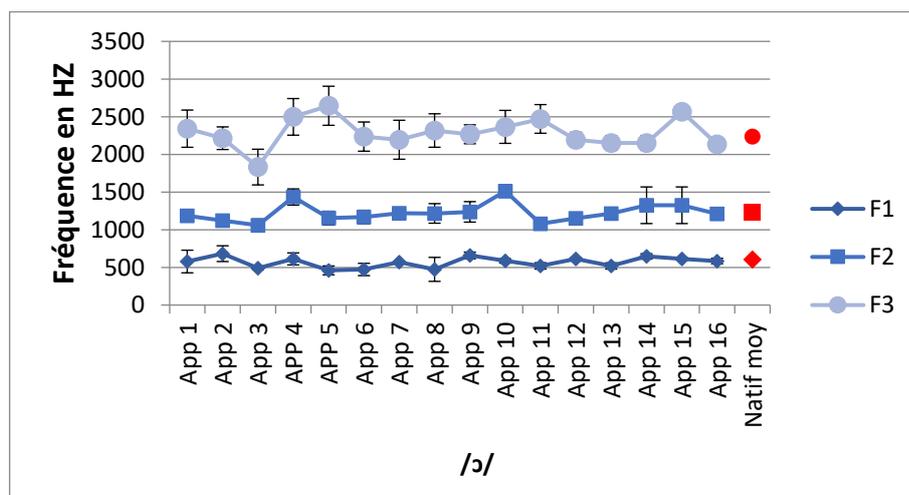


Figure 45 : Valeurs formantiques moyennes en Hz des /ɔ/ réalisés par apprenant, en bleu (moy de 4 réalisations par apprenant) et par les natifs, en rouge (moyenne sur 3 enfants natifs).

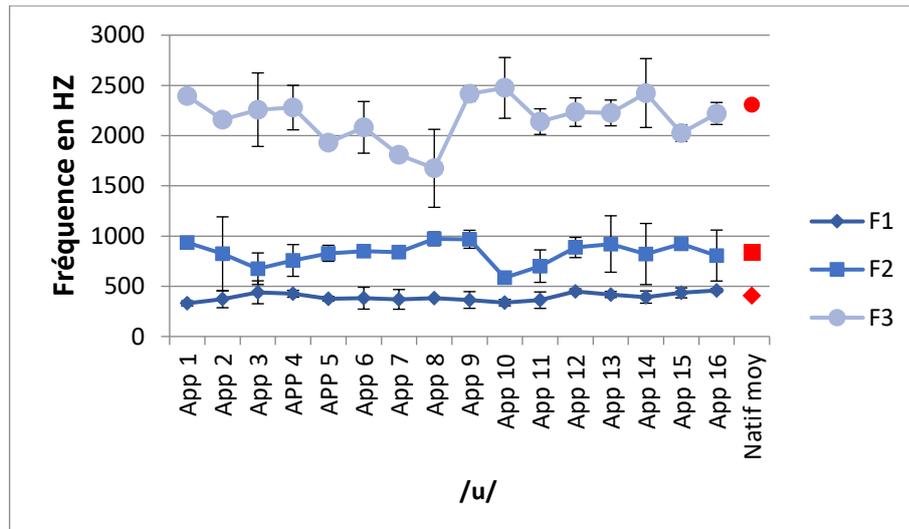


Figure 46 : Valeurs formantiques moyennes en Hz des /u/ réalisés par apprenant, en bleu (moy de 4 réalisations par apprenant) et par les natifs, en rouge (moyenne sur 3 enfants natifs).

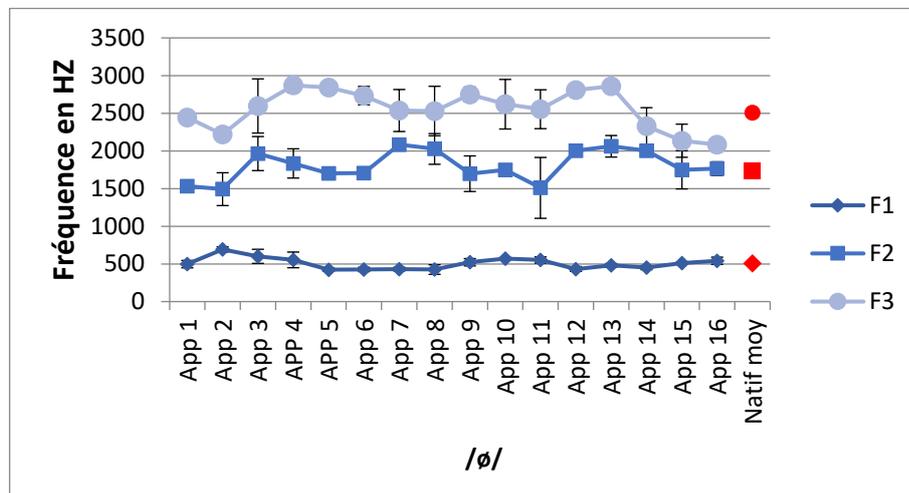


Figure 47 : Valeurs formantiques moyennes en Hz des /ø/ réalisés par apprenant, en bleu (moy de 4 réalisations par apprenant) et par les natifs, en rouge (moyenne sur 3 enfants natifs).

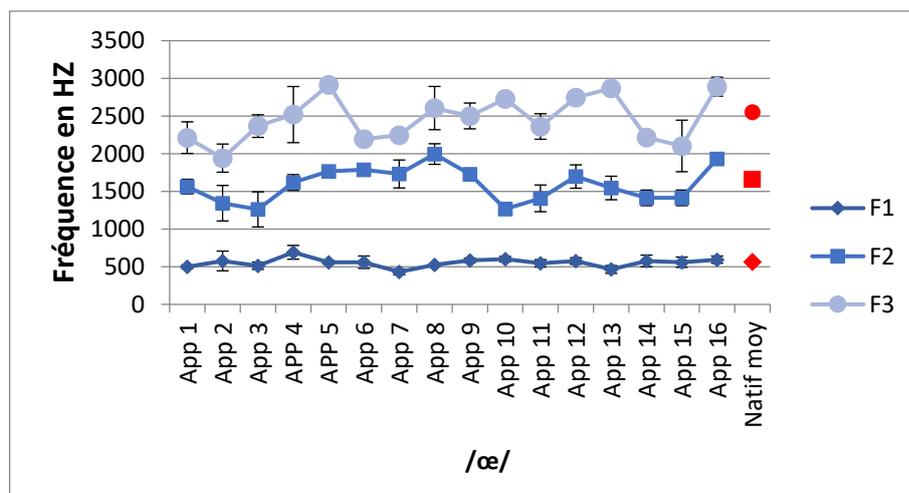


Figure 48 : Valeurs formantiques moyennes en Hz des /œ/ réalisés par apprenant, en bleu (moy de 4 réalisations par apprenant) et par les natifs, en rouge (moyenne sur 3 enfants natifs).

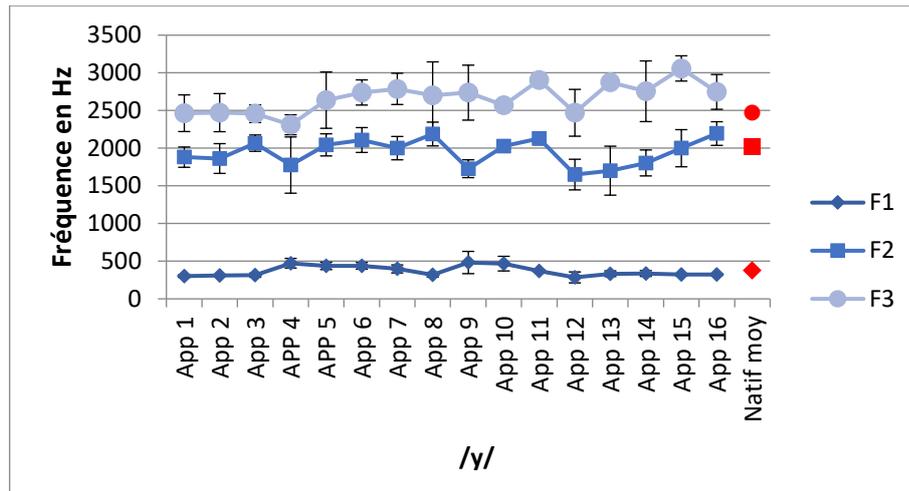


Figure 49 : Valeurs formantiques moyennes en Hz des /y/ réalisés par apprenant, en bleu (moy de 4 réalisations par apprenant) et par les natifs, en rouge (moyenne sur 3 enfants natifs).

La voyelle /i/ : Le /i/ en français comme décrit par Vaissière (2011) se caractérise par un rapprochement F3-F4 (focalisation permettant de créer « un pic spectral proéminent » dans les hautes fréquences), un F2 relativement affaibli en intensité et un F1 assez bas.

La représentation graphique des valeurs moyennes des quatre premiers formants de la voyelle /i/ produite par nos apprenants (figure 39) montre un rapprochement F3-F4 notable et des valeurs F1 assez basses.

Les analyses statistiques faites sur ces valeurs et répertoriées sur le tableau 14 ne montrent pas de différences significatives entre les deux groupes de locuteurs pour les deux premiers formants. En revanche, les différences notées sur les valeurs des formants F3 et F4 s'avèrent elles significatives. De plus la distance F3-F4 est significativement différente entre les deux groupes de locuteurs.

La figure 40, illustrant les valeurs moyennes des /i/ produits pour chaque apprenant montre que certains apprenants vont produire des /i/ avec un rapprochement F3-F4 (par exemple les App 3 et 4), d'autres avec un F3 qui se détache nettement du F4 (par exemple les App 1 et 7) avec risque d'une production qui tend vers [e] et d'autres avec un rapprochement F2-F3 (par exemple les App 2, 10 et 16) avec des productions qui tendent vers [y].

Ces variations du formant F3 peuvent être à l'origine des 37% des /i/_{app} classés par le modèle dans d'autres catégories que celle correspondant à la voyelle cible. En effet, les réalisations /i/_{app} considérées par le modèle comme éloignées de la cible native ont été classées dans trois catégories de voyelles différentes avec 17% classées comme /y/, 13% comme /ø/ et 8% comme /e/.

La voyelle /e/ : en français, le /e/ se distingue du /i/ par un F1 plus haut, un F2 plus bas et un F3 qui se détache du F4 et se situe à mi-chemin entre F2 et F4 (Calliope, 1989 ; Vaissière,

2006).

La comparaison entre les valeurs moyennes des /e/ produits par apprenant (tableau 14), montre des différences significatives sur les formants F2 et F3 et pour l'écart F3-F4. Sur la figure 41, on remarque certaines réalisations dans le groupe apprenants où le F2 est plus bas que celui des natifs (App 10 par exemple), d'autres avec un rapprochement notable des F2-F3 (App 4, App 6, App 7 et App 8) ou encore avec un F3 plus élevé que celui des natifs (App 15 et App 16).

Ces différences au niveau des formants F2 et F3 peuvent être à l'origine des classification du modèle de 13% des /e/ dans la catégorie /i/, 19% dans la catégorie /ø/ et de 23% dans la catégorie /y/.

La voyelle /ε/ : En français, la mi ouverte /ε/ se distingue de la mi fermée /e/, par un F1 plus élevé et des F2 et F3 plus bas.

La comparaison des valeurs formantiques moyennes des /ε/ réalisés par le groupe apprenants et ceux réalisés par le groupe des natifs révèlent des différences significatives au niveau des trois premiers formants ainsi que pour les écart F1-F2 et F2-F3 (Tableau 14). La figure 42 montre chez certains apprenants des réalisations avec des F2, F3 élevés (App 1, App 10, App11) en comparaison des natifs ou d'autres avec un rapprochement de F2 et F3.

Ces structures formantiques significativement différentes entre apprenants et natifs expliquent les 94% des /ε/_{app} classés par le modèle dans d'autres catégories que celle de /ε/_{natif}. En effet, le modèle a classé 46% des /ε/_{app} dans la catégorie /e/, 21% dans la catégorie /y/ et 12% dans la catégorie /i/.

La voyelle /a/ : Voyelle la plus ouverte en français (Vaissière, 2006) qui se caractérise par un F1 élevé et un F2 à mi-chemin entre F1 et F3.

La comparaison des valeurs formantiques moyennes des /a/ réalisés par le groupe apprenants et ceux réalisés par le groupe des natifs révèlent des différences significatives au niveau des trois premiers formants (Tableau 14). En effet, nous observons (figure 43) un F1 moins élevé que celui des natifs chez plusieurs apprenants (Apps 4,5,6,7,8,9,10,11,12 et 13). Nous remarquons notamment des réalisations avec les deux premiers formants plus bas que ceux des natifs.

Ces réalisations peuvent être à l'origine des classements par le modèle de cette voyelle comme /ε/ (32%), comme /ɔ/ (16%) et comme /œ/ (9%) toutes trois voyelles mi-ouvertes, proches de /a/ sur F1.

La voyelle /o/ : Cette voyelle rappelons-le est dans la L1 des apprenants une variante possible de /u/. En français les voyelles /o/ et /u/, ainsi que la voyelle /ɔ/ se caractérisent par une faible distance F1-F2 (Vaissière, 2006) et un F2 en dessous des 1200 Hz (Calliope, 1989 ; Georgeton et al, 2012).

L'analyse des valeurs moyennes des /o/ produits par les apprenants et de ceux produits par les natifs révèle des différences significatives entre les deux groupes de locuteurs sur les trois premiers formants ainsi que pour l'écart F1-F2 (Tableau14). L'observation des patrons individuels des apprenants (Figure 48) montre d'une part, certaines réalisations avec un F2 très bas (App2, App 11) et d'autre part des réalisations avec un F2 élevé (App3, App10, App12 et App13). Regardons ici sur la figure 50, la réalisation du /o/ par l'apprenant 2 (3 répétitions). Une réalisation qui tend vers [u] avec un écart F2-F1 très faible (focalisation).

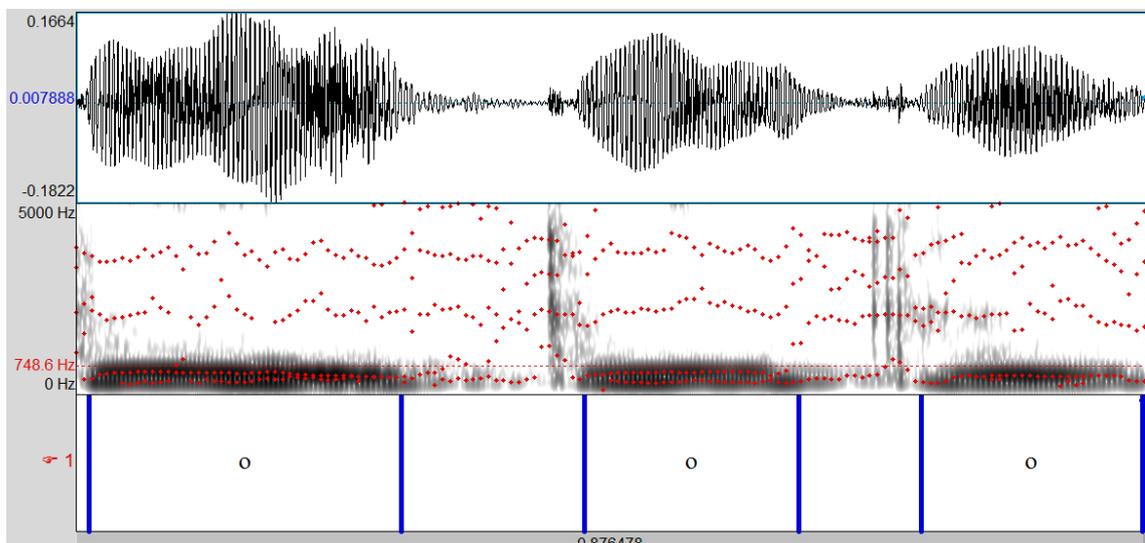


Figure 50 : Spectrogramme (sur Praat) des trois réalisations de la voyelle /o/ par l'apprenant 2.

Par ailleurs, le modèle de classification classe 25% des /o/_{app} dans des catégories différentes que celle du /o/_{natif} dont 13% classées comme /u/.

La voyelle /ɔ/ : Cette voyelle se caractérise en français par un écart faible F1-F2. Elle se distingue des deux autres voyelles postérieures par la valeur F2 la plus élevée qui varie selon la littérature entre les 1000Hz-1400Hz (1180Hz d'après Calliope (1989) ; 1144Hz d'après Georgeton et al (2012) et 1347Hz d'après Gendrot et al (2005)).

La comparaison entre les valeurs formantiques moyennes relevées pour cette voyelle telle qu'elle a été produite par les apprenants d'une part et par les natifs de l'autre, présentées précédemment sur la figure 45 et le tableau 14, s'avère significativement différente aux niveaux des F1, F2, F3 et de l'écart F1-F2.

Le modèle classe d'ailleurs, 90% des /ɔ/app comme différents des /ɔ/natif avec 67% des réalisations dans la catégorie /o/.

La voyelle /u/ : Cette voyelle postérieure arrondie se caractérise en français par un rapprochement (focalisation) des deux premiers formants (F1-F2) en dessous de 1000hz avec un F1 très bas (Calliope, 1989 ; Vaissière, 2006 ; Georgeton et al, 2012).

Les valeurs formantiques correspondant aux /u/app et aux /u/natif montrent des différences significatives pour les trois premiers formants et pour l'écart F1-F2 (tableau 14). Ces différences peuvent être la raison des classements par le modèle de quasiment un /u/app sur deux comme correspondant à la catégorie /o/ (46%).

La voyelle /ø/ : Les voyelles acoustiquement centrales /ø/ et /œ/ se caractérisent en français par des formants « approximativement équidistants » et par conséquent par des écarts F1-F2 et F2-F3 semblables (Vaissière, 2006). La voyelle mi-fermée /ø/ se distingue tout de même de la mi-ouverte /œ/ par un F1 plus bas.

La figure 47 présente les valeurs formantiques moyennes des voyelles /ø/ réalisées par les apprenants d'une part et par les natifs tous confondus de l'autre. L'analyse de variance menée sur ces valeurs formantiques (tableau 14) ne présente pas de différences significatives entre les /ø/app et des /ø/natif pour le formant F2 ainsi que pour l'écart F1-F2. En revanche, elle présente des différences significatives pour les formants F1 et F3 ainsi que pour l'écart F2-F3. Ces variations peuvent expliquer le classement par le modèle de certains /ø/app dans les catégories /y/ (21%), /i/ (21%) et /e/ (21%).

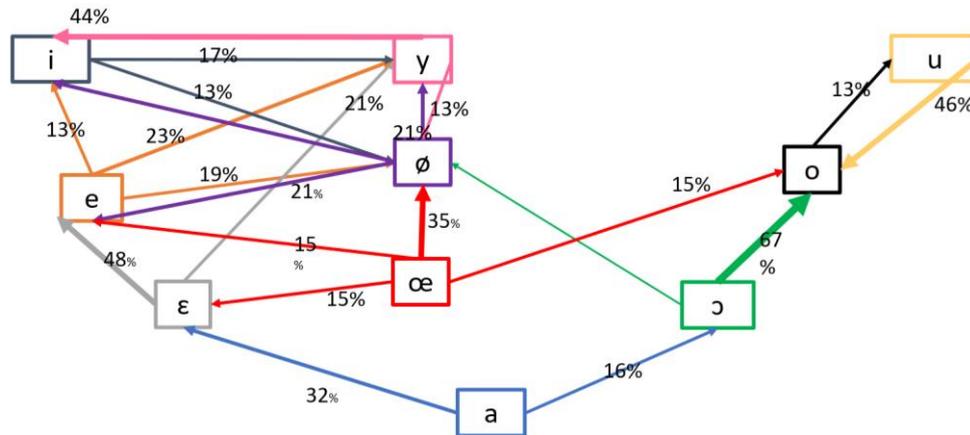
La voyelle /œ/ : cette voyelle a été classée par le modèle dans plus de sept catégories de voyelles différentes. En effet, seulement 4% des /œ/app ont été classés comme correspondant aux /œ/natif. La comparaison entre les /œ/ produits par chacun des apprenants d'une part et par les natifs d'autre part montre des différences significatives pour le formant F1 et pour les écarts F1-F2 et F2-F3. Ces variations peuvent être à l'origine des classements par le modèle des /œ/app comme des /ø/ (à 35%) avec un F1 plus bas, comme des /y/ (10%) avec un rapprochement F2-F3 ou encore comme des /e/ (15%) avec un F1 bas et un F3 élevé.

La voyelle /y/ : Cette voyelle antérieure arrondie se caractérise en français par un rapprochement des formants F2-F3. Vaissière (2006) insiste sur le rôle du F3 pour distinguer le /y/ du /i/ (allongement de la cavité labiale pour /y/ et par conséquent abaissement du F3 de 3000 à 2000 Hz, Vaissière 2006 :75).

La comparaison entre les valeurs formantiques moyennes des /y/ telles qu'elles ont été produites par apprenant et par les natifs, illustrées précédemment sur la figure 49 et le tableau

14, montre pour les formants F1 et F3 et pour l'écart F2-F3 des valeurs significativement différentes. Ceci peut être à l'origine du classement du modèle des /y/_{app} à 44% comme correspondant à des /i/_{natif} contre 38% comme des /y/_{natif}.

Nous résumons ci-dessous, sous la forme d'un trapèze vocalique, les principales confusions en production relevés par le modèle. (Chaque voyelle est représentée par une couleur et les flèches présentent le sens de la confusion)



C. Conclusion sur les résultats du test T0 en perception et en production des voyelles françaises chez des enfants tunisiens néo-apprenants du français.

Dans cette partie nous avons présenté les résultats du test T0, test diagnostique effectué à 3 mois d'apprentissage sur la perception et la production des dix voyelles orales du français par 16 enfants tunisiens néo-apprenants du français. Les résultats de ce test ont révélé que :

Les apprenants enregistrent de meilleures performances en perception et en production pour les voyelles « identiques ». Ils ont de bonnes performances pour les voyelles « similaires » plutôt en perception qu'en production. En revanche, les apprenants éprouvent des difficultés dans la perception et production des voyelles « nouvelles ».

Ceci étant, nous avons souligné une disparité entre les voyelles appartenant à la même catégorie de statut : en effet, en ce qui concerne les voyelles identiques, alors même que la voyelle /a/ enregistre en perception les meilleurs scores d'identifications correctes, c'est la voyelle /i/ qui présente en production le score de bons exemplaires le plus élevé. La voyelle /u/ marque en perception les scores les moins importants mais présente en production de bons scores, meilleurs que ceux enregistrés pour /a/. Ensuite, dans la catégorie des voyelles « similaires », les voyelles /e/ et /o/ sont les mieux identifiées perceptivement et les mieux classées acoustiquement comme de bons exemplaires par le modèle, face à des scores

moindres pour la voyelle /ɛ/. En outre, la voyelle /y/ est celle parmi les voyelles nouvelles qui semble poser le moins de difficultés aussi bien en perception qu'en production. Par contre, les voyelles /ɔ/, /œ/ et /ø/ présentent de meilleurs scores en perception qu'en production avec plus d'un item sur deux correctement identifié perceptivement mais moins de 25% d'items classés comme de bons exemplaires acoustiques en production.

Par ailleurs, les résultats en perception révèlent que les voyelles « identiques » ont été plus confondues avec des « similaires » qu'avec des « nouvelles ». Les voyelles « similaires » et les voyelles « nouvelles » se confondent principalement avec des voyelles de leurs catégories respectives. L'observation de ces confusions en considérant les voyelles au sein des paires montre que les scores en confusions dépendent des voyelles elles-mêmes plus que des catégories de statut de ces voyelles. Nous remarquons par exemple que les paires des voyelles moyennes sont celles qui enregistrent les scores de confusions les plus élevés avec 52% pour /e-ɛ/, 42% pour /œ-ø/ et 29% pour /o-ɔ/. Les apprenants enregistrent également des scores de confusions dépassant les 20% sur les paires /ɛ-a/, /i-e/, /u-y/, /ø-ɔ/ et /œ-ɔ/ ce qui traduit des difficultés de distinctivité entre paires appartenant à des régions acoustiques proches. Enfin, l'analyse acoustique des va

leurs formantiques moyennes des voyelles françaises telles produites par nos apprenants dévoile les chevauchements produits par les apprenants lors de leurs réalisations de voyelles proches acoustiquement. Nous relevons entre autres, des réalisations de /a/ qui tendent vers [ɛ], des /u/ vers [o], des /e/ vers [ø] et [y], des /ɛ/ vers [e] et [y], des /ø/ vers [e] ou encore des /y/ qui tendent vers [i]. Nos résultats en acoustique viennent en outre, appuyer les résultats rendus par le modèle de classification où nous observons par exemple plus d'un tiers des /y_{app}, /u_{app} et /a_{app} classés respectivement comme des /i/, /o/ et /ɛ/ natifs par le modèle de classement.

III.2. Evolution longitudinale de l'apprentissage des voyelles orales du français par des enfants tunisiens néo-apprenant du français. Test T2 :

Ce test T2 a pour objectif l'étude de l'évolution de l'apprentissage des voyelles orales du français par nos jeunes apprenants sur une période de 9 mois.

Nous supposons que l'influence de la langue maternelle serait plus présente aux débuts de l'apprentissage d'une nouvelle langue. Plus cet apprentissage progresse plus l'apprenant acquiert une meilleure perception et production et notamment de meilleures performances pour les sons inexistant dans son système L1. Nous nous attendons de ce fait à noter en fin d'année d'apprentissage une amélioration des performances en perception-production de nos apprenants sur toutes les voyelles en générale et sur les voyelles nouvelles en particulier.

A. Résultats en perception des voyelles françaises à T2

a. Analyse des résultats T2 en perception par statut de voyelle

Nous avons comparé les scores de Rappel, de Précision et les confusions pour les catégories de statut entre T0 et T2.

a.1. Le Rappel

La figure 51 et le tableau 15 présentent les scores de Rappel, des vrais positifs (vp) et des faux négatifs (fn) calculés pour nos apprenants entre le début (T0) et la fin (T2) de l'apprentissage.

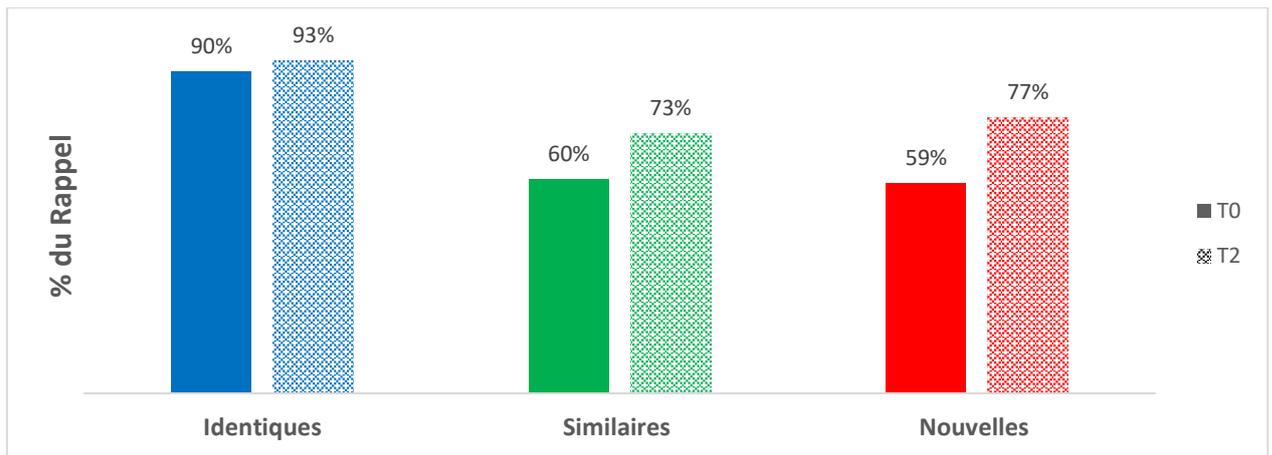


Figure 51 : Scores de Rappel calculés à T0 (remplissage plein) et à T2 (remplissage pointillé) pour chaque catégorie de statut.

Catégorie de	Nombre total	T0			T2		
		Voyelles cibles	Voyelles cibles non	Le	Voyelles cibles	Voyelles cibles non	Le Rappel

statut	des voyelles cibles à identifier	identifiées (vp)	identifiées (fn)	Rappel $\frac{vp}{vp + fn}$	identifiées (vp)	identifiées (fn)	$\frac{vp}{vp + fn}$
Identiques	192	173	19	90%	179	13	93%
Nouvelles	256	151	105	59%	198	58	77%
Similaires	192	115	77	60%	140	36	73%

Tableau 15 : les scores en nombre des voyelles cibles identifiées (vrai positif =vp) et non identifiées (faux négatif = fn) ainsi que le % du Rappel pour chaque catégorie de statut à T0 et à T2.

Nous avons appliqué une Anova testant l'effet du 'test' (T0 vs. T2) sur les scores des voyelles cibles identifiées correctement (les vrais positives) pour chaque catégorie de statut. En effet, nous voulions vérifier pour chaque catégorie de statut, si le nombre des voyelles cibles identifiées correctement est significativement meilleur à T2 qu'à T0. Les résultats des Anovas ainsi appliquées, révèlent un effet 'test' significatif uniquement pour la catégorie « nouvelles » ($p < 0.001$). Les catégories « identiques » et « similaires » ne présentent pas d'amélioration significative entre les scores T0 et T2.

En outre, le score des vrais positifs reste en fin d'année d'apprentissage significativement plus bas pour les voyelles nouvelles et similaires par rapport aux voyelles identiques ($p < 0.001$ pour Voyelles id vs. Voyelles Nv et $p < 0.001$ pour Voyelles id vs. Voyelles Sim) et les voyelles nouvelles ne présentent pas de scores de vrais positifs significativement meilleurs que les voyelles similaires ($p = 0.13$ pour voyelles Nv vs. Voyelles Sim).

Si enfin d'apprentissage, les apprenants présentent une amélioration sur l'identification des voyelles « nouvelles », ils continuent tout de même à mieux identifier les voyelles « identiques » que les voyelles « nouvelles » ou « similaires ».

a.2. La Précision

La figure 52 et le tableau 16 présentent les scores en Précision, des vrais positifs (vp) et des faux positifs (fp), calculés pour chaque catégorie de statut à T0 vs. T2.

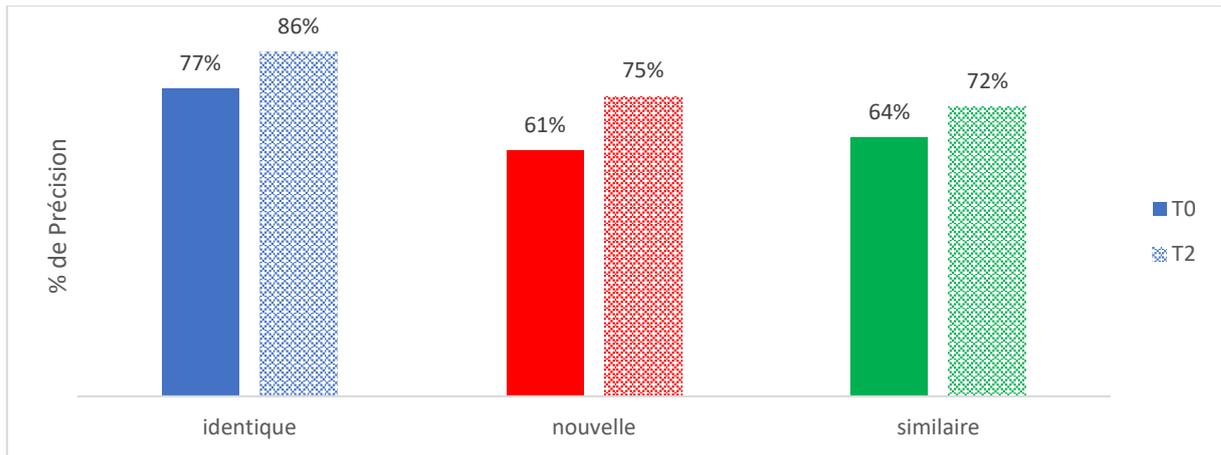


Figure 52 : Score (en pourcentage) de la Précision calculé pour chaque catégorie de statut à T0 vs.T2

Catégorie de statut	T0			T2		
	Voyelles cibles identifiées (vp)	Voyelles identifiées à tort comme voyelles cibles (fp)	La Précision $\frac{vp}{vp + fp}$	Voyelles cibles identifiées (vp)	Voyelles identifiées à tort comme voyelles cibles (fp)	La Précision $\frac{vp}{vp + fp}$
Identiques	173	53	76%	179	30	86%
Nouvelles	150	95	62%	198	67	75%
Similaires	119	66	62%	135	52	72%

Tableau 16 : les scores en nombre des voyelles cibles identifiées (vrai positif =vp) et des voyelles identifiées à tort comme voyelles cibles (faux positifs = fp) ainsi que le score de Précision pour chaque catégorie de statut calculés aux tests T0 et T2.

Nous voulions vérifier si les apprenants réussissent à présenter à T2 un score moindre de voyelles identifiées à tort comme des voyelles cibles (faux positives). Nous avons de ce fait appliqué des Anovas testant l'effet 'test' (T0 vs. T2) sur les scores des faux positives pour chacune des catégories de statut. Les résultats des tests statistiques montrent un effet 'test' significatif uniquement sur la catégorie « nouvelles » ($F(1,16) = 11,6 ; p=0.004$). la catégorie « identiques » ($F(1,12)=4,5 ; p=0.06$) et la catégorie « similaires » ($F(1,12)= 12 ; p=0.35$) ne présentent pas de différence significative entre le début et la fin de l'apprentissage.

Ensuite, la comparaison des scores des faux positives entre les trois catégories à T2, montre un effet « statut » significatif : les voyelles identiques continuent en effet, à présenter des scores significativement plus élevés que les voyelles nouvelles ou similaires ($p=0.008$ pour voyelles id vs. voyelles Nv et $p=0.03$ pour voyelles id vs. voyelles Sim) mais les voyelles nouvelles ne présentent pas des scores de fp significativement meilleurs que les voyelles similaires ($p=0.54$ pour les voyelles Nv vs. voyelles Sim).

A T2, malgré les améliorations notées pour l'identification perceptive des voyelles « nouvelles », les apprenants continuent à faire preuve de meilleures performances sur la catégorie des « identiques » en comparaison des deux autres catégories.

Nous remarquons en outre, que les scores de Rappel et de Précision à T2 dépassent les 70% pour les trois catégories. Ces scores traduisent de bonnes performances perceptives générales en fin d'année d'apprentissage.

a.3. Les confusions :

La figure 53 présente les taux de confusions relevés au début de l'apprentissage (T0) vs. en fin d'année d'apprentissage (T2) entre catégories de statut.

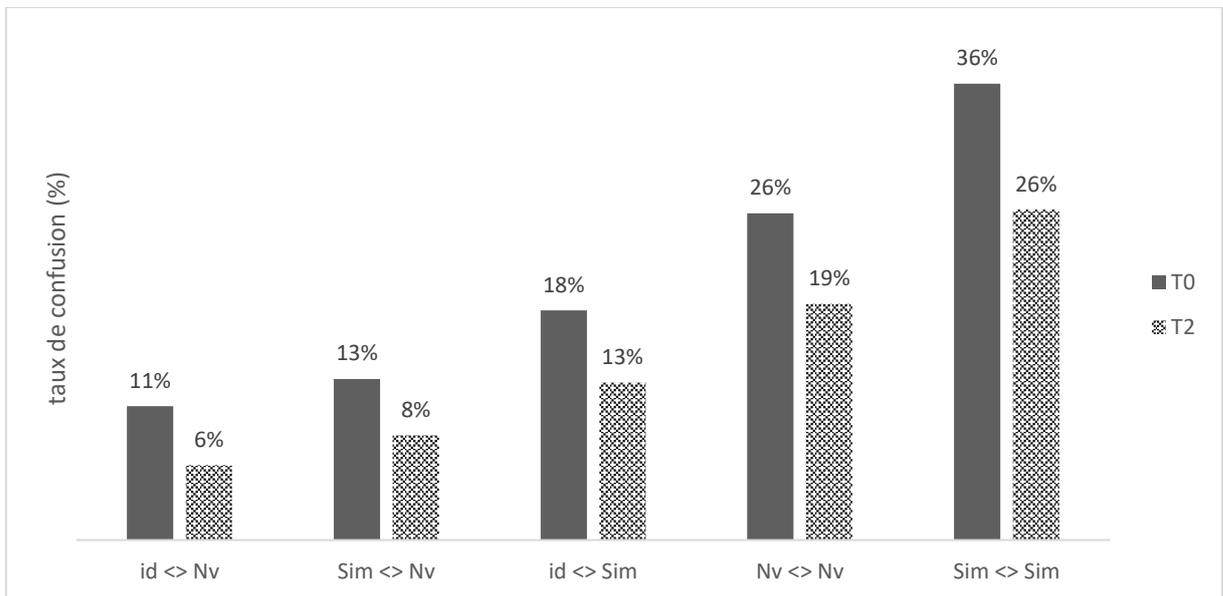


Figure 53 : taux de confusions (en pourcentage) calculés entre paire de catégorie de statut à T0 (remplissage plein) vs. T2 (remplissage pointillé).

Les Anovas testant l'effet 'test' (T0 vs. T2) sur le nombre des confusions enregistrées pour chaque paire opposant deux catégories de statut différentes, s'avèrent non significatives. (tableau 17)

Effet 'test' T0 vs. T2	
Id<>Nv	F (1,8) =2,1 ; p=0.19
Id<>Sim	F (1,6) =0.7 ; p=0.43
Nv<>Nv	F (1,8) =0,28 ; p=0.61
Sim<>Nv	F (1,10) =0,37 ; p=0.55
Sim<>Sim	F (1,4) =0,08 ; p=0.79

Tableau 17 : Effet 'test' (T0 vs. T2) pour chaque paire opposant deux catégories de statut différentes.

N'ayant pas enregistré d'amélioration significative en termes de confusion, les apprenants continuent à T2 à faire preuve des mêmes difficultés observées à T0.

En effet, nous remarquons qu'également à T0, à T2, les paires opposant identique<>nouvelles ou similaires<>nouvelles présentent très peu de confusions avec 6% et 8% respectivement.

Avec seulement 13%, les paires opposant identiques<>similaires présentent elles aussi un scores de confusions assez bas.

Les paires opposant deux voyelles appartenant à la même catégorie de statut, à savoir les paires opposant nouvelles<>nouvelles et similaires<>similaires, présentent quant à elles des scores de confusions plus élevés que les précédentes avec 26% et 36% respectivement.

Il est de ce fait intéressant de regarder ces scores en fonction de la nature des voyelles membres de chaque paire afin de voir de plus près quelles voyelles poseraient le plus de difficultés.

b. Analyse des résultats T2 en perception par voyelle au sein des catégories de statut :

b.1. Le Rappel :

Le tableau 18 présente pour chaque voyelle cible le nombre d'items cibles correctement identifiées (vrai positif « vp »), le nombre d'items cibles non identifiées (fn) et le score de Rappel à T0 vs.T2. Il présente les résultats d'une Anova testant l'effet 'test' T0 vs.T2 pour chacune des voyelles. Les taux de Rappel sont par la suite représentés sur la figure 54.

Statuts	Voyelles	T0			T2			Effet 'test' T0 vs. T2
		Items cibles identifiées (vp)	Items cibles non identifiées (fn)	Le Rappel $\frac{vp}{vp + fn}$	Items cibles identifiées (vp)	Items cibles non identifiées (fn)	Le Rappel $\frac{vp}{vp + fn}$	
Voyelles identiques	a	64	0	100%	64	0	100%	F(1,32)<0,1 p=0.231
	i	55	9	86%	59	5	92%	F(1,32)=1,39 p=0.26
	u	54	10	84%	56	8	88%	F(1,32)=0,31 p=0.57
Voyelles nouvelles	ø	41	23	64%	54	10	84%	F(1,32)=4,7 p=0.038*
	y	41	23	64%	53	11	83%	F(1,32)=4,9 p=0.031*
	œ	32	32	50%	40	24	63%	F(1,32)=2,14 p=0.15
	ɔ	37	27	58%	49	15	77%	F(1,32)=7,34 p=0.01*
Voyelles similaires	e	45	19	70%	46	18	72%	F(1,32)=0,31 p=0.86
	o	35	29	55%	40	24	63%	F(1,32)=1,4 p=0.24
	ɛ	35	29	55%	49	15	77%	F(1,32)=7,8 p=0.009*

Tableau 18 : les scores en nombre des voyelles cibles identifiées (vrai positif =vp) et non identifiées (faux négatif = fn /silence), % du Rappel pour chaque voyelle calculés aux tests T0 et T2 ainsi que les résultats d'une Anova à un seul facteur 'test'. (En gris les résultats significatifs)

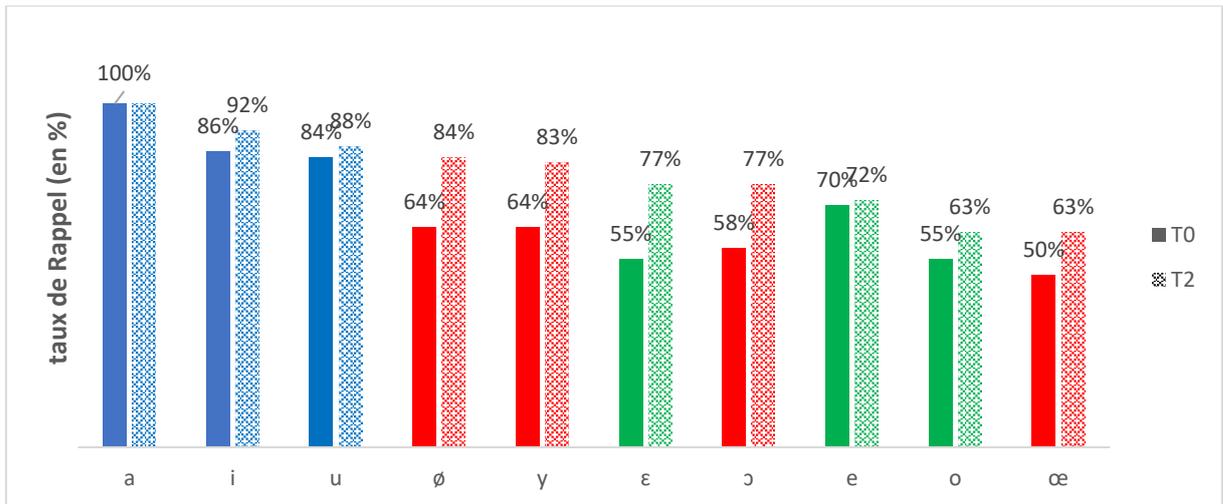


Figure 54 : Taux du Rappel calculé pour chaque voyelle cible à T0 vs. T2. La catégorie identique : remplissage bleu, la catégorie similaire : remplissage vert et la catégorie nouvelle : remplissage rouge. (Pour chaque voyelle n=64)

L'observation de ces scores de Rappel montre une disparité entre voyelles appartenant à la même catégorie de statut.

D'abord, dans la catégorie « nouvelles » nous notons d'améliorations significatives T0-T2 que pour les voyelles /y/, /ɔ/ et /ø/. Ces voyelles passent d'un score aux alentours des 40 vp relevées à un score relativement élevé dépassant les 50 vp relevées. Dans la même catégorie, la voyelle /œ/ ne présente en revanche pas d'amélioration significative entre le début et la fin d'apprentissage.

Ensuite, dans la catégorie « similaires », seule l'identification de la voyelle /ε/ qui s'améliore significativement entre T0 et T2. Les deux autres voyelles /e/ et /o/ ne présentent pas de scores significativement différents entre les deux tests.

Enfin, les voyelles /a/, /i/ et /u/, voyelles « identiques » qui enregistrent des scores déjà élevés à T0, ne marquent pas d'amélioration significative à T2. Ces voyelles posent de grandes difficultés d'identification pour nos apprenants.

b.2. La Précision :

Le tableau 19 présente pour chaque voyelle cible le nombre d'items cibles identifiées (vrai positif « vp »), le nombre de voyelles identifiées à tort comme voyelles cibles (fp) et le score de Précision à T0 vs.T2. Il présente également les résultats d'une Anova testant l'effet 'test' T0 vs. T2 pour chacune des voyelles. Les taux de Précision sont par la suite représentés sur la figure 55.

Statuts	Voyelles	T0			T2			Effet 'test' T0 vs. T2
		Items cibles identifiées (vp)	Voyelles identifiées à tort comme voyelles cibles (fp)	La Précision $\frac{vp}{vp + fp}$	Items cibles identifiées (vp)	Voyelles identifiées à tort comme voyelles cibles (fp)	La Précision $\frac{vp}{vp + fp}$	
Voyelles identiques	a	64	18	78%	64	8	89%	F(1,4)=12 p=0.73
	u	54	23	70%	56	18	76%	F(1,4)=1,4 p=0.35
	i	55	12	82%	59	4	94%	F(1,4)=10,7 p=0.08
Voyelles similaires	e	45	32	58%	53	7	88%	F(1,4)=3 p=0.02*
	o	35	26	57%	49	18	73%	F(1,4)=0,03 p=0.91
	ɛ	35	12	74%	46	15	75%	F(1,4)=0,2 p=0.9
Voyelles nouvelles	ɔ	37	30	55%	56	17	77%	F(1,4)=13,9 p=0.018*
	y	40	20	67%	40	17	70%	F(1,4)=59,9 p=0.016*
	ø	43	26	62%	49	26	65%	F(1,4)= 3,9 p=0.18
	œ	32	17	65%	40	19	68%	F(1,4)=12,9 p=0.07

Tableau 19 : les scores en nombre des voyelles cibles identifiées (vrai positif =vp) et des voyelles identifiées à tort comme voyelles cibles (faux positifs = fp /bruit) ainsi que le score de Précision pour chaque voyelle calculés aux tests T0 et T2. (En gris les résultats significatifs)

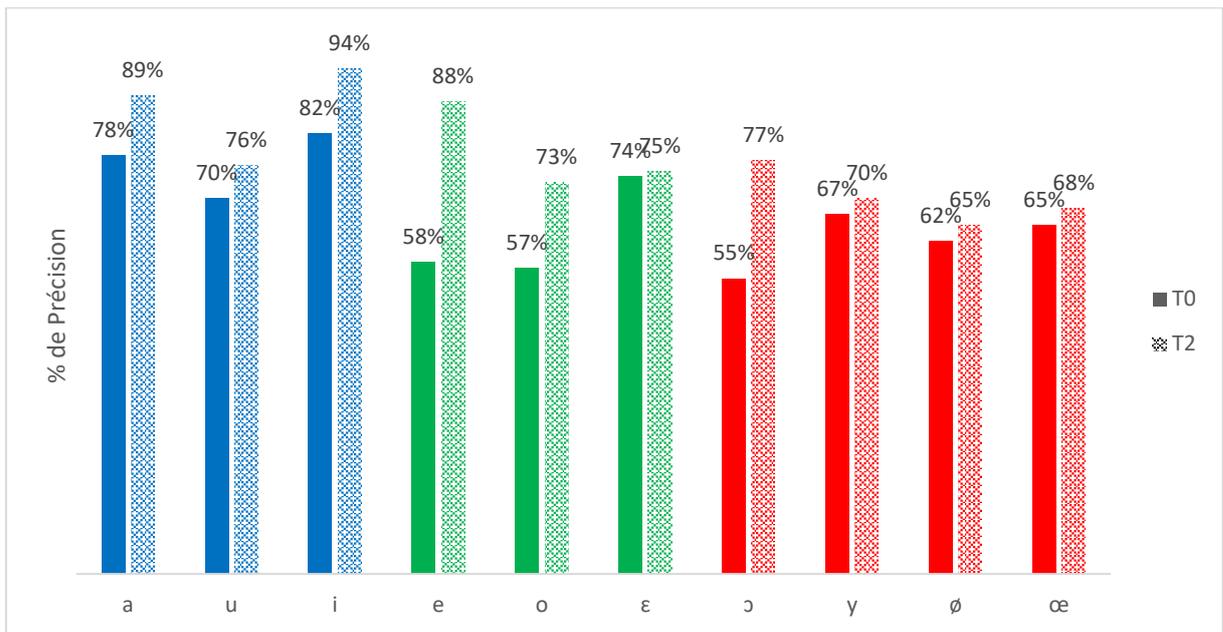


Figure 55 : Score (en pourcentage) de la Précision calculé pour chaque voyelle à T0 vs.T2. La catégorie identique : remplissage bleu, la catégorie similaire : remplissage vert et la catégorie nouvelle : remplissage rouge

Notons que la voyelle /y/ et /ɔ/ sont les seules voyelles dans la catégorie « nouvelles » présentant à T2 des améliorations significatives. Ces voyelles sont les seules voyelles dont l'identification est améliorée significativement à T2 et ce sont elles qui contribuent à l'augmentation générale du score de précision à T2 pour cette catégorie.

Parmi les voyelles « similaires » nous remarquons que seule la voyelle /e/ présente des réponses plus précises à T2. Cette catégorie rappelons-le n'enregistre pourtant pas d'amélioration significative toutes voyelles confondues.

Enfin, dans la catégorie « identiques » aucune voyelle n'enregistre de différence significative entre le début et la fin d'année d'apprentissage.

b.3. Les confusions :

Le tableau 20 ainsi que la figure 56 présentent les scores de confusions (en nombre sur le tableau 20 et en pourcentage sur la figure 56) relevés pour chaque paire de voyelles à T0 et à T2.

Statut	Paires de voyelles	Nbre de confusions maximum possibles	Confusions à T0	Confusions à T2
id <> Nv	a-o	96	4	1
	a-œ	96	8	3
	i-y	64	10	5
	u-y	64	12	10
id <> Sim	a-e	32	6	4
	i-e	64	14	6
	u-o	96	15	14
Nv <> Nv	œ-o	48	10	8
	ø-œ	64	27	25
	y-ø	64	11	1
	ø-o	32	6	5
Sim <> Nv	e-ø	80	6	4
	ε-o	64	3	1
	ε-œ	64	3	3
	o-o	80	23	18
	o-ø	48	8	2
Sim <> Sim	ε-e	48	25	19
	o-e	32	4	2

Tableau 20 : scores de confusions (en nombre) relevés pour chaque paire de voyelles à T0 vs. T2.

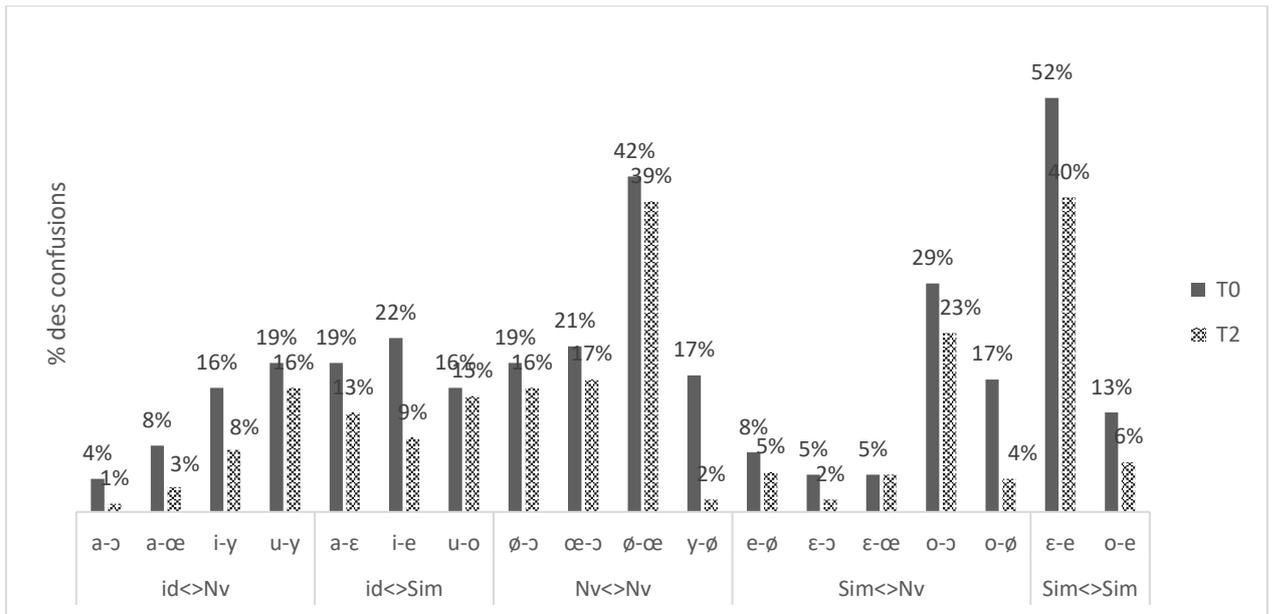


Figure 56 : Scores de confusions (en pourcentage) relevés pour chaque paire de voyelles à T0 (remplissage plein) vs. T2 (remplissage pointillé)

D'abord, parmi les paires mettant en opposition voyelles identiques<>nouvelles, seule la paire /i-y/ marque une diminution significative en nombre de confusions entre T0-T2 ($F(1,64) = 4,1$; $p=0.041$). Avec le score le plus élevé, la paire /u-y/ semble être plus difficile à distinguer que les autres aussi bien à T0 qu'à T2.

Ensuite, parmi les trois paires opposant voyelles identiques<>similaires, la paire /i-e/ est celle dont les confusions diminuent ($F(1,64) = 3,9$; $p=0.05$) avec un pourcentage de confusion qui passe de 22% en début d'apprentissage à 9% en fin d'année d'apprentissage. Les deux autres paires enregistrent à T2 des scores proches de ceux relevés à T0.

En outre, les paires opposant deux voyelles nouvelles continuent à T2 à présenter des difficultés de perception pour nos apprenants. L'observation des résultats entre le début et la fin de l'apprentissage montre peu de diminution dans les scores de confusions pour les paires /ø-ɔ/, /œ-ɔ/, /œ-ø/. En revanche l'opposition /y-ø/ est la seule à marquer une progression importante ($F(1,64) = 10,7$; $p=0.003$) avec un taux de confusions qui passe de 17% à T0 à 2% à T2.

Par ailleurs, dans les paires opposant entre voyelles nouvelles<>similaires nous observons d'abord, les paires /e-ø/, /ε-œ/ et /ε-ɔ/ avec des scores en nombre de confusions relativement bas dès T0 et qui ne présentent pas de progression significative à T2. La paire /o-ɔ/ avec un score en nombre de confusions élevés au début de l'apprentissage et qui perdure à T2 et enfin, la paire /o-ø/ avec une diminution significative ($F(1,48) = 6,2$; $p=0.025$) du nombre des

confusions entre le début et la fin de l'apprentissage.

Finalement, les résultats relevés pour les paires opposant deux voyelles similaires montrent parfaitement que les taux des confusions dépendent des voyelles membre du contraste. En effet, les taux de confusions sont plus importants et significativement plus élevé pour l'opposition /e-ε/ que pour l'opposition /o-e/. De plus, /e-ε/ ne marque pas de différences significatives en nombre de confusions entre T0-T2 à l'encontre de la paire /e-o/ ($F(1,32) = 15 ; p=0,001$).

B. Résultats en production des voyelles françaises à T2

a. Analyse des classifications acoustiques faites par le modèle à T2 :

Les figures 57 et 58 présentent les taux des classifications correctes rendus par le modèle pour chaque catégorie de statut (figure 57) et pour chaque voyelles (figure 58) au début (T0) et à la fin de l'année d'apprentissage (T2).

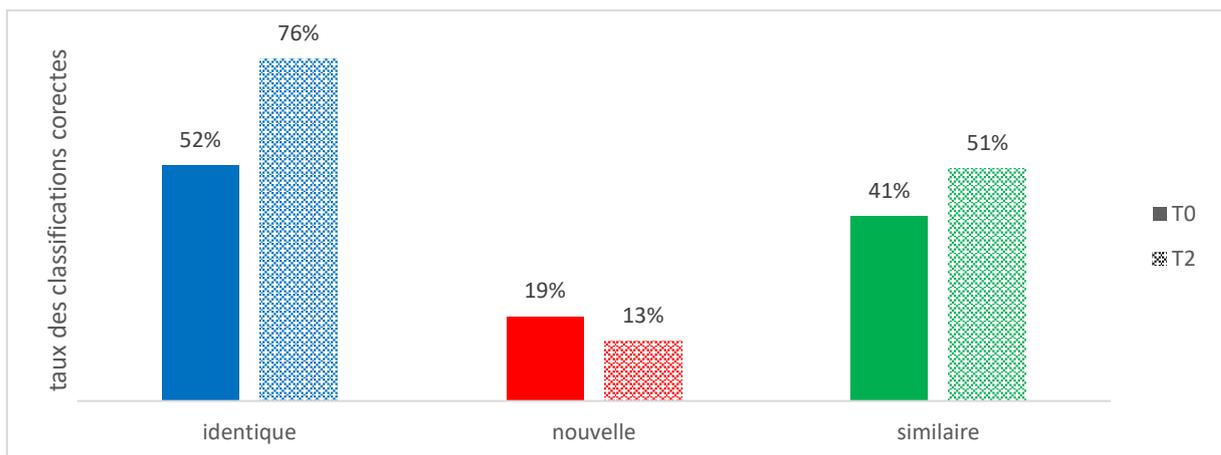


Figure 57 : taux de classifications correctes pour chaque catégorie de statut à T0 (remplissage plein) vs. T2 (remplissage pointillé). (Voyelles identiques : en bleu, N=140 / voyelles nouvelles : en rouge, N=187/ Voyelles similaires : en vert, N=144.) Analyse basée sur F1,F2,F3.

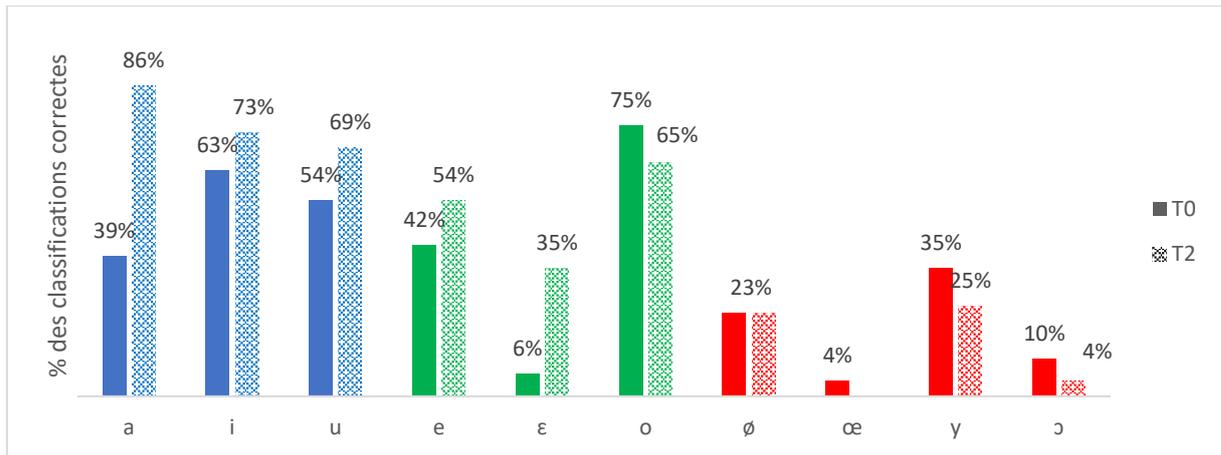


Figure 58 : taux de classifications correctes pour chaque voyelle cible à T0 (remplissage plein) vs. T2 (remplissage pointillé). Les voyelles sont ici regroupées par catégorie de statut : en bleu les voyelles identiques, en vert les voyelles similaires et en rouge les voyelles nouvelles. Analyse basée sur F1,F2,F3.

La figure 57 montre qu'à T2, les voyelles « identiques » suivies des « similaires » sont celles qui marquent une progression quant à leurs scores de classifications correctes. Les voyelles « nouvelles » par contre, enregistrent à T2 une diminution dans leur score de classifications correctes

En effet, après 9 mois d'apprentissage, les voyelles « identiques » présentent 20% de moins d'erreur de classification, c'est-à-dire une amélioration de 20% d'items prononcé et reconnu par le modèle comme les cibles françaises, comme illustré sur la figure 57. Cette amélioration concerne les trois voyelles « identiques » /a/, /i/ et /u/ (figure 58). La voyelle /a/ enregistre d'ailleurs l'amélioration la plus importante entre toutes les voyelles avec une amélioration de +40% de classifications correctes.

En regardant les résultats des classifications du modèle pour chaque voyelle au sein de la catégorie « identique » (figure 59) nous relevons d'abord, qu'à T2, seulement 33% des /a_{app}/ continuent à être classés dans d'autres catégories que celle correspondant au /a_{natif}/. Les /a_{app}/ continuent à être classés par le modèle essentiellement comme /ε/. Cependant, si les /a_{app}/ ne sont plus classés ni comme /∅/ ni comme /ɔ/, ils continuent à être classés comme /o/ et /œ/ avec des scores tout de même assez faibles. Ensuite, les /i_{app}/ ne sont plus classés comme /e/ et présentent très peu d'items classés comme /∅/ (4%). En revanche, ils continuent à être classés comme /y/ avec un score plus élevé à T2 (23%) qu'à T0 (17%). Enfin, la voyelle /u_{app}/ continue à T2 à être classée comme /o/ avec un score assez important. Elle est aussi classée comme /ɔ/ mais avec un taux faible de 2%.

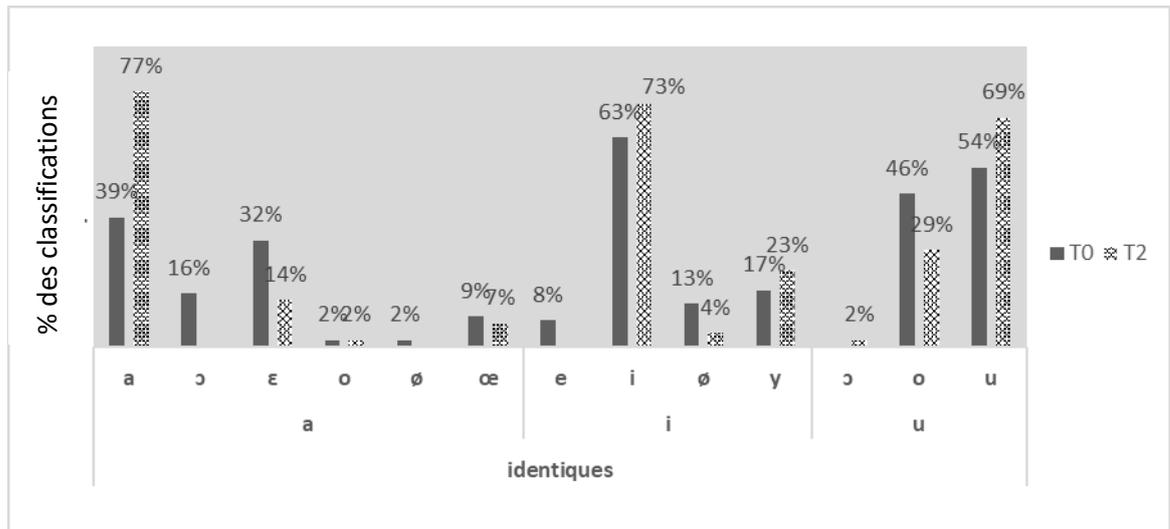


Figure 59 : Pourcentage de classifications par le modèle des voyelles identiques produites par les apprenants à T2 en fonction des voyelles natives.

Ensuite, la catégorie des « similaires » présente une disparité entre ses voyelles membres. En effet, seules les voyelles /e/ et /ε/ présentent des améliorations en termes de classifications correctes. La voyelle /ε/ enregistre d'ailleurs à T2 une amélioration importante, passant des 6% de classifications correctes à T0, à 35% en fin d'apprentissage (figure 58). En revanche, la voyelle /o/ enregistre une baisse de 10% de son score de classifications correctes.

Les classifications du modèle illustrées sur la figure 60, montrent que la voyelle /ε/ reste la voyelle la moins bien classée parmi les trois voyelles similaires, malgré la progression remarquable entre T0 et T2 dans le pourcentage des réalisations classées comme de bons exemplaires. Ceci étant, si à T0 sa principale confusion est celle avec /e/, à T2, les /ε/app ont été essentiellement confondus avec /i/ (23%), suivi de /y/ (17%), /e/ (13%) et finalement /ø/ (8%). Notons par ailleurs, que si 13% des /ε/app ont été classés comme /e/, les /e/app ne sont plus classés comme /ε/ à T2. Les /e/app classés par le modèle comme éloignés des /e/natif ont été essentiellement confondus avec /y/ (21%) et /i/ (17%) mais beaucoup moins avec /ø/ (8% à T2 contre 19% à T0). Enfin, la voyelle /o/, contrairement aux deux autres voyelles présente moins d'items classés comme bons exemplaires à T2 (65%) qu'à T0 (75%). Les /o/app continuent tout de même à T0 à être confondus essentiellement avec /u/ avec encore un score plus élevé enfin d'apprentissage (27%) qu'au début (13%).

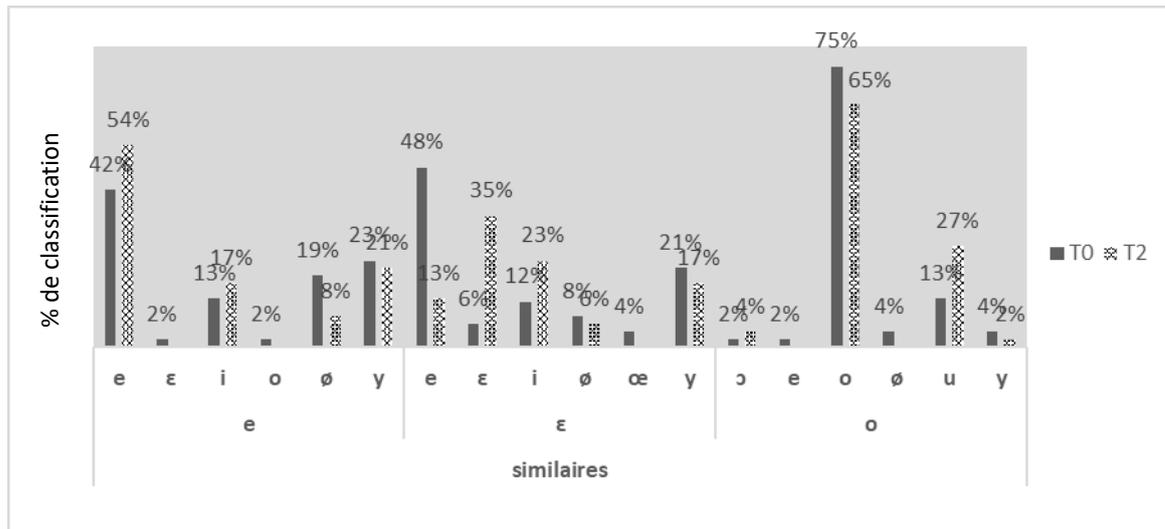


Figure 60 : Pourcentage de classification par le modèle des voyelles similaires produites par les apprenants à T2 en fonction des voyelles natives.

Enfin, dans la catégorie « nouvelles », aucune voyelle n'enregistre d'amélioration entre le début et la fin d'apprentissage. En effet, seule la voyelle /ø/ garde à T2 le même score d'items classés comme de bons exemplaires par le modèle. Les trois autres voyelles enregistrent une baisse en termes de classifications correctes voire une absence totale d'items classés comme de bons exemplaires pour la voyelle /œ/. En effet, enfin d'apprentissage, 100% des /œ/_{app} ont été classés par le modèle dans des catégories autres que celle des /œ/_{natif} dont 65% classés comme /ε/ (figure 61). La voyelle /ɔ/ continue elle aussi à présenter un score élevé d'items classés comme éloignés de la cible avec 96% des /ɔ/_{app} jugés comme différents des /ɔ/_{natif}. Ces réalisations différentes de la cible ont été majoritairement classées comme /o/ (75%). La voyelles /y/ présente à T2 moins de bons exemplaires qu'à T0, mais ces mauvais exemplaires ont été classés à T2 dans moins de catégories différentes qu'à T0 : les /y/_{app} ont été classés dans deux catégories natives différentes avec 73% comme /i/. Enfin, les /ø/_{app} enregistrent à T2 le même pourcentage de confusion qu'à T0 mais ont été classés dans six catégories différentes, contre sept à T0. Les scores de confusions pour chacune de ces catégories varient aussi entre le début et la fin d'apprentissage : nous notons par exemple d'une part, plus de /ø/_{app} classés comme /e/ (33% à T2 contre 23% à T0), comme /o/ (17% à T2 contre 4% à T0) et comme /y/ (23% à T2 contre 21% à T0) et d'autre part, moins de /ø/_{app} classés comme /i/ (7% à T2 contre 21% à T0) ou comme /ɔ/ (2% à T2 contre 4% à T0).

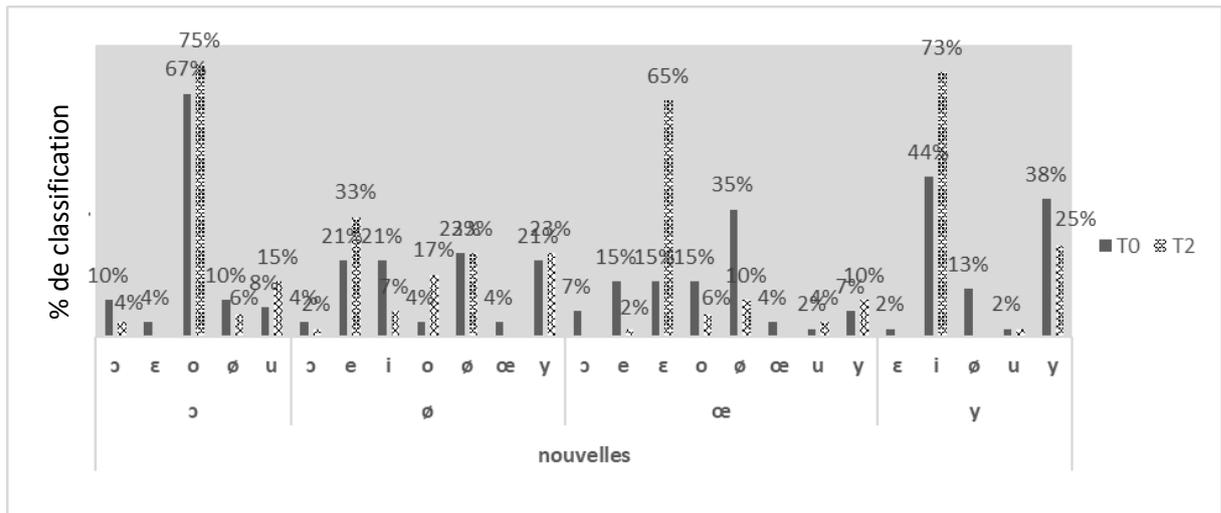


Figure 61 : Pourcentage de classification par le modèle des voyelles nouvelles produites par les apprenants à T2 en fonction des voyelles natives.

En résumé, les scores différents entre voyelles, suggèrent qu'indépendamment des statuts des voyelles, les apprenants trébuchent sur la production de certaines voyelles plus que d'autres (tel le cas de /œ/, /ɔ/, /ø/, /y/ et de /ε/). L'amélioration de leurs performances en production dépend donc de la voyelle elle-même et non de son statut.

b. Analyse acoustique comparative des productions des apprenants à T2 par rapport aux productions natives.

Dans cette section, nous allons étudier les structures formantiques des voyelles produites par nos apprenants à T2. Nous allons les comparer d'une part à celles relevées à T0 et d'autre part à celles des natifs (enfants du même âge que nos apprenants). Les résultats de classification rendus par le modèle nous ont guidés dans l'analyse acoustique de nos voyelles.

Le tableau 21 représente les résultats d'une Anova à un seul facteur testant l'effet « test » (T0 vs. T2) sur les formants pour les apprenants (F1, F2, F3 pour toutes les voyelles et F4 pour /i/). Ensuite sur le tableau 22 nous avons présenté les résultats d'une Anova à un seul facteur testant l'effet de « origine du locuteur » (Apprenants vs. natifs) à T2, toujours sur les formants F1, F2, F3 et F4 pour /i/.

T0 vs. T2	F1	F2	F3	F1-F2	F2-F3	F4	F3-F4
/i/app	F (1,96) = 0,32 ; p= 0.57	F (1,96) = 5 ; p=0.02*	F (1,96) =0,3 ; p=0.84	F (1,96) =6,27 ; p=0.01*	F (1,96) =0,32 ; p=0.57	F (1,96) =0,23 ; p= 0.63	F (1,96) =0,9 ; p= 0.76
/e/app	F (1,96) <0,01 ; p= 0.98	F (1,96) =0,11 ; p=0.73	F (1,96) =0,69 ; p=0.4	F (1,96) =0,15 ; p= 0.69	F (1,96) =0,17 ; p= 0.8		
/ɛ/app	F (1,96) =0,21 ; p=0.88	F (1,96) <0,01 ; p=0.98	F (1,96) =0,4 ; p=0.52	F (1,96) =10,3 ; p=0.02*	F (1,96) =0,26 ; p= 0.6		
/a/app	F (1,96) =19 ; p<0.001*	F (1,96) =27 ; p<0.001*	F (1,96) =0,03 ; p=0.95	F (1,96) =8,3 ; p=0.005*	F (1,96) =0,5 ; p=0.47		
/y/app	F (1,96) =0,5 ; p=0.47	F (1,96) =9,7 ; p=0.002*	F (1,96) =10,4 ; p=0.002*	F (1,96) =9,7 ; p=0.002*	F (1,96) =11,4 ; p= 0.002*		
/ø/app	F (1,96) =2,3 ; p= 0.12	F (1,96) =2,4 ; p=0.13	F (1,96) =1,18 ; p=0.27	F (1,96) =1,6 ; p= 0.2	F (1,96) =1,3 ; p= 0.25		
/œ/app	F (1,96) =5,2 ; p= 0.02*	F (1,96) =6,2 ; p=0.014*	F (1,96) =10 ; p=0.002*	F (1,96) =1,9 ; p= 0.16	F (1,96) =3,7 ; p= 0.05*		
/u/app	F (1,96) =0,21 ; p= 0,64	F (1,96) =3,36 ; p=0.07	F (1,96) =2,2 ; p=0.014*	F (1,96) =0,01 ; p= 0.9	F (1,96) =1,2 ; p=0.26		
/o/app	F (1,96) =0,23 ; p= 0,62	F (1,96) =0,08 ; p=0.77	F (1,96) =0,9 ; p=0.32	F (1,96) =0,22 ; p= 0.63	F (1,96) =18 ; p<0.001*		
/ɔ/app	F (1,96) =0,43 ; p= 0,5	F (1,96) =2,5 ; p=0.11	F (1,96) =0,08 ; p=0.92	F (1,96) =1,2 ; p= 0.26	F (1,96) =0,76 ; p=0.37		

Tableau 21 : Résultats de l'Anova à un seul facteur « Test » (T0 vs. T2) sur les trois premiers formants et les écarts F1-F2, F2-F3 pour les dix voyelles du français et sur F4 et l'écart F3-F4 pour la voyelle /i/. (En gris les différences significatives)

/V/app vs. /V/natif	F1	F2	F3	F1-F2	F2-F3	F4	F3-F4
/i/app vs. /i/natif	F (1,68) = 8,4 ; p= 0.05*	F (1,68) =1,3 ; p= 0.24	F (1,68) = 0,01 ; p= 0.98	F (1,68) = 2,12 ; p= 0.15	F (1,68) = 3,24 ; p= 0.07*	F (1,68) =0,8 ; p= 0.36	F (1,68) =3,8 ; p= 0.06
/e/app vs. /e/natif	F (1,68) =2,8 ; p= 0.09	F (1,68) =2,3 ; p= 0.6	F (1,68) =37 ; p<0.001*	F (1,68) =3,7 ; p= 0.06	F (1,68) =15 ; p<0,001*		
/ɛ/app vs. /ɛ/natif	F (1,68) =67 ; p<0,001*	F (1,68) =7,23 ; p= 0.009*	F (1,68) =0,03 ; p=0.95	F (1,68) =6,9 ; p<0,01*	F (1,68) =21 ; p<0,001*		
/a/app vs. /a/natif	F (1,68) =1,9 ; p= 0.16	F (1,68) =0,02 ; p= 0.87	F (1,68) =8,37 ; p= 0.005*	F (1,68) =17,9 ; p<0.001*	F (1,68) =42 ; p<0.001*		
/y/app vs. /y/natif	F (1,68) =12,7 ; p=0,001*	F (1,68) =1,5 ; p= 0.22	F (1,68) =7,6 ; p=0.007*	F (1,68) = 0,07 ; p= 0.78	F (1,68) =9,1 ; p=0.003*		
/ø/app vs. /ø/natif	F (1,68) =8,6 ; p= 0.004*	F (1,68) =0,38 ; p= 0.53	F (1,68) =7,1 ; p=0.009*	F (1,68) =0,3 ; p= 0.53	F (1,68) =15 ; p<0,001*		
/œ/app vs. /œ/natif	F (1,68) =62 ; p< 0.001*	F (1,68) =1,8 ; p= 0.17	F (1,68) =42 ; p<0.001*	F (1,68) =0,43 ; p= 0.51	F (1,68) =46 ; p<0,001*		
/u/app vs. /u/natif	F (1,68) =0,11 ; p=0.74	F (1,68) =2,4 ; p= 0.12	F (1,68) =8,9 ; p=0.03*	F (1,68) =3,2 ; p= 0.07	F (1,68) = 0,02 ; p=		

Perception et production des voyelles orales françaises par des enfants tunisiens néo-apprenants du français

					0.87
/o/app vs. /o/natif	F (1,68) =7,08 ; p=0.01*	F (1,68) =0,008 ; p= 0.93	F (1,68) =9,2 ; p=0.034*	F (1,68) =0,9 ; p= 0.34	F (1,68) = 1,06 ; p= 0.3
/ɔ/app vs. /ɔ/natif	F (1,68) =44 ; p<0.001*	F (1,68) =6,4 ; p= 0.014*	F (1,68) =11 ; p=0.01*	F (1,68) =0,29 ; p= 0.59	F (1,68) =22 ; p<0.001*

Tableau 22 : Résultats de l'Anova à un seul facteur « origine du locuteur » (Natifs/Apprenants) à T2, sur les trois premiers formants et les écarts F1-F2, F2-F3 pour les dix voyelles du français et sur F4 et l'écart F3-F4 pour la voyelle /i/. (En gris les différences significatives).

La figure 62 présente les valeurs formantiques moyennes en Hz et écarts types des dix voyelles produites par les apprenants à T0 et à T2 ainsi que celles produites par les natifs.

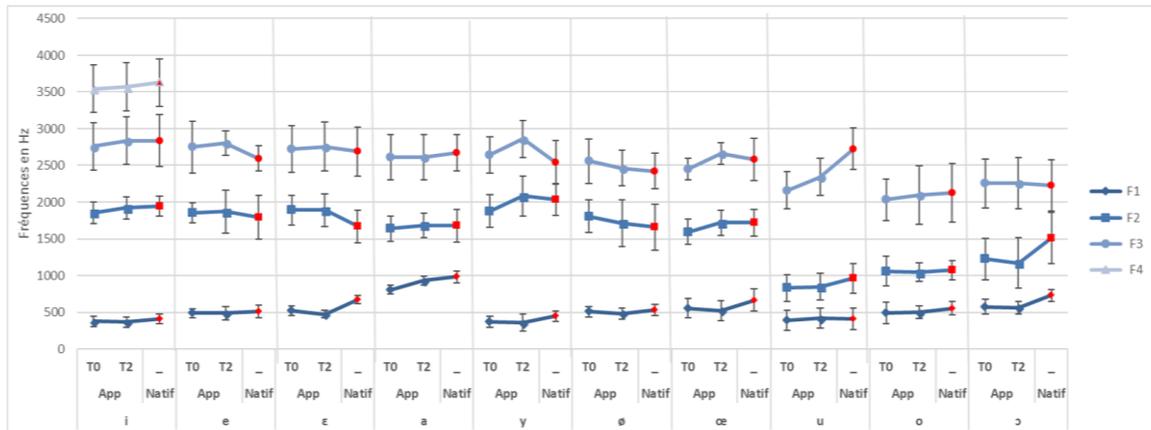


Figure 62 : Valeurs formantiques moyennes en Hz et écarts types des voyelles orales françaises produites par les apprenants à T0 et T2 (en bleu) et par les natifs (en rouge).

Nous proposons d'étudier ces résultats voyelle par voyelle.

La voyelle /i/ : A T2, les apprenants produisent un /i/ avec un F2 significativement plus élevé et un écart F1-F2 plus grand que ceux observés à T0 comme illustré sur la figure 62 et le tableau 21. L'amélioration se fait aussi sur F3 et F4 qui ne diffèrent plus des cibles natives à T2.

En regardant les patrons individuels des apprenants, illustrés ci-dessous sur la figure 63, nous observons que certains apprenants tentent à T2 soit d'élever le F3 et d'abaisser le F4 (App 1, App 13, App6) soit de maintenir F3 à la même fréquence en abaissant le F4 (App 5, App16) , ce qui leur permet alors de réduire la distance F3-F4 dont la valeur moyenne s'avère à T2 significativement proche de celle calculée pour les natifs. D'autres apprenants garde à T2 une distance réduite entre F2-F3 (App2, App15). Leurs réalisations peuvent être à l'origine des classements par le modèle de certains /i/app dans la catégorie /y/natif.

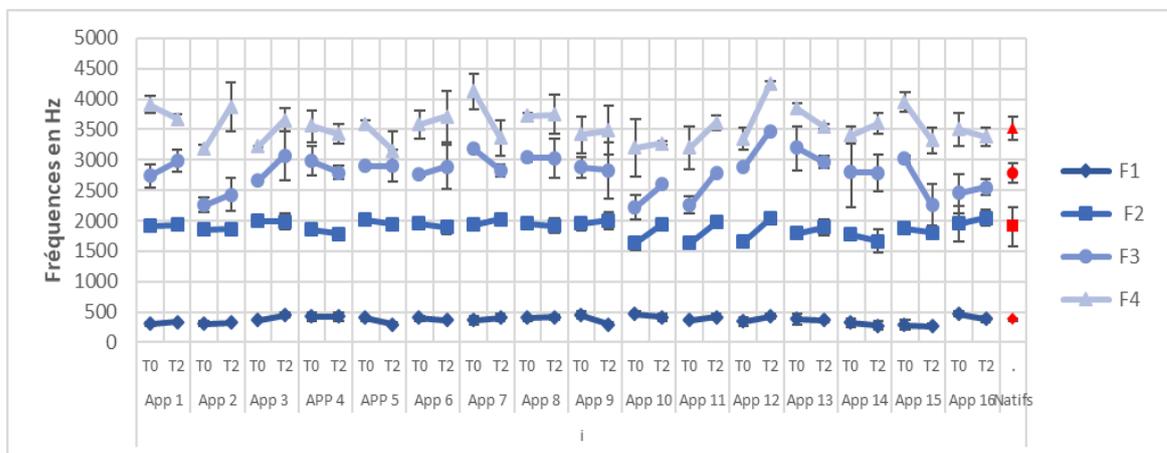


Figure 63 : Valeurs formantiques moyennes en Hz des /i/ réalisés par chaque apprenant à T0 vs. T2, en bleu (moy de 4 réalisations par apprenant) et par les natifs, en rouge (tous confondus).

Voyelle /e/ : A T2, nous n’observons pas d’amélioration sur la prononciation du /e/ par les apprenants sur aucun formant. Les apprenants produisent de ce fait un /e/ avec un F3 significativement plus élevé que les natifs et un écart F2-F3 significativement plus grand. L’observation des patrons individuels des apprenants (figure 64) montre à T2 un rapprochement entre les formants F3 et F4 chez certains apprenants (App3, App4, App15) ce qui peut expliquer les classements par le modèle de certains /e/ comme /i/ ou encore un rapprochement entre F2 et F3 (App1, App 9 et app 13) expliquant ainsi les classements en /y/.

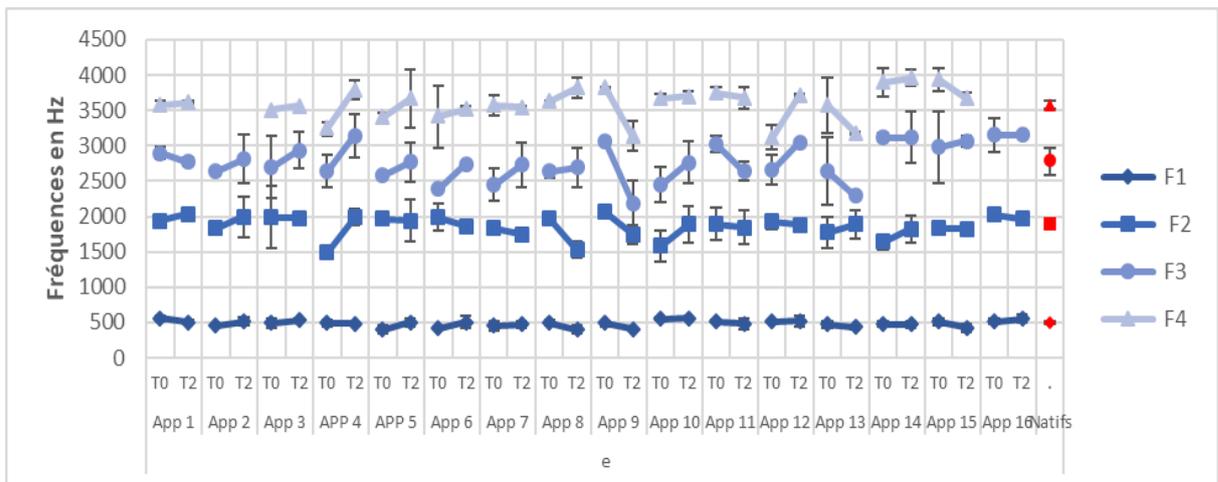


Figure 64 : Valeurs formantiques moyennes en Hz des /e/ réalisés par chaque apprenant à T0 vs. T2, en bleu (moy de 4 réalisations par apprenant) et par les natifs, en rouge (tous confondus).

La voyelle /ε/ : D’abord, les apprenants réalisent à T2 des /ε/ qui diffèrent de ceux produits à T0 de par l’écart moyen entre F1-F2 (tableau 21). Ensuite, la comparaison entre les réalisations des apprenants à T2 et celles des natifs (tableau 22, figure 62) montre une différence significative sur les deux premiers formants ainsi que pour les écarts F1-F2 et F2-F3. La figure 65, montre des réalisations chez certains apprenants avec un F1, un F2 et/ou un F3 plus bas que celui chez les natifs. Certains apprenants présentent des réalisations avec un rapprochement notable entre F2-F3 (App 9, App11) ou F3-F4 (App8, App12). Ces variations formantiques peuvent justifier les classements des /ε/_{app} dans des catégories /i/ et /y/ avec des scores relativement élevés (23% et 17% respectivement).

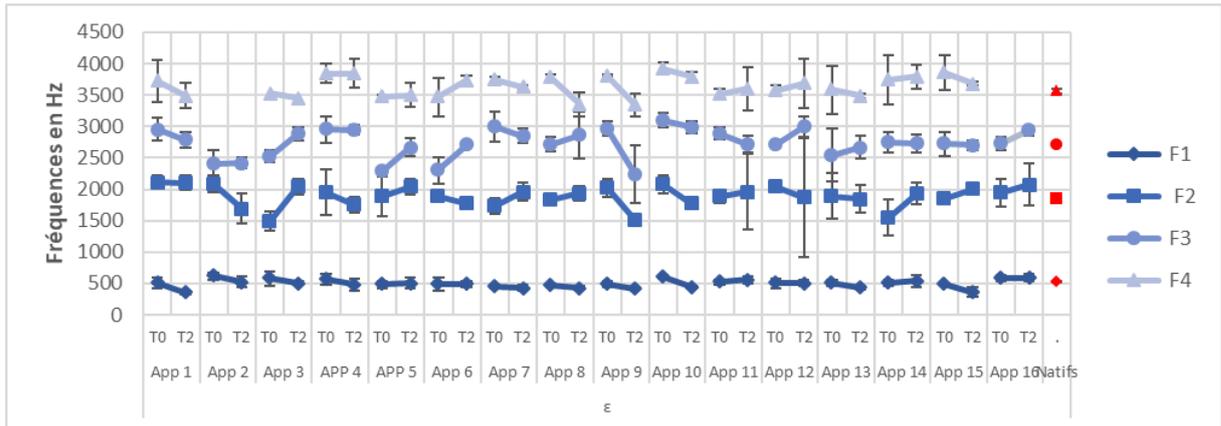


Figure 65 : Valeurs formantiques moyennes en Hz des /ε/ réalisés par chaque apprenant à T0 vs. T2, en bleu (moy de 4 réalisations par apprenant) et par les natifs, en rouge (tous confondus).

Le voyelle /a/ : nous relevons à T2, des valeurs F1 et F2 et un écart F1-F2 significativement meilleurs que ceux enregistrés à T0 (Tableau 21), ce qui peut être à l'origine de l'amélioration du score des classifications correctes pour cette voyelle qui passe de 39% à T0 à 77% à T2. Toutefois, les /a_{app} enregistrent des valeurs moyennes F3, F1-F2 et F2-F3 significativement différentes de celles des natifs. La figure 66 présentant les patrons individuels des apprenants témoigne de ces variations formantiques où nous observons chez certains apprenants des réalisations où les trois premiers formants sont plus bas que ceux des natifs (App 2, App11, App13 par exemple). Ces réalisations peuvent expliquer le classement par le modèle de 14% des /a_{app} dans la catégorie /ε/.

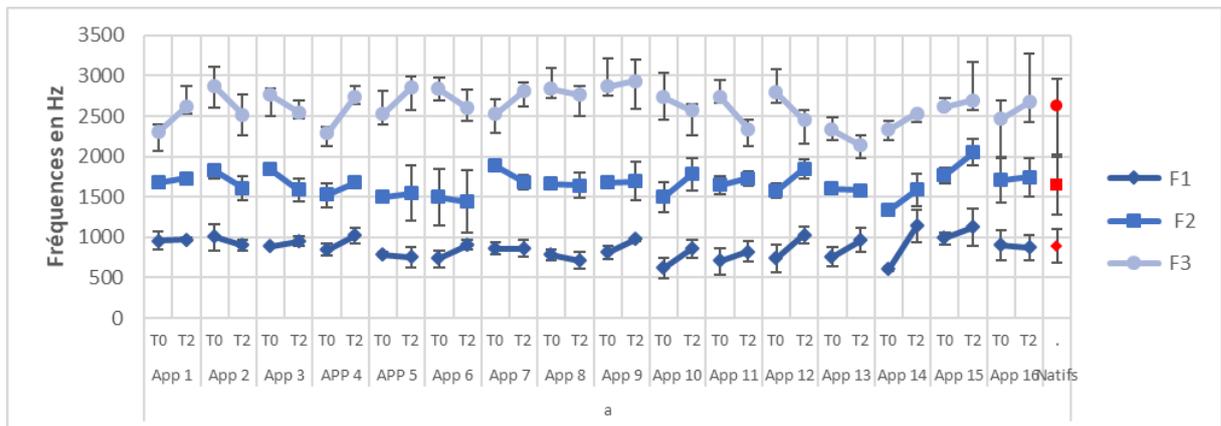


Figure 66 : Valeurs formantiques moyennes en Hz des /a/ réalisés par chaque apprenant à T0 vs. T2, en bleu (moy de 4 réalisations par apprenant) et par les natifs, en rouge (tous confondus).

La voyelle /y/ : La production de la voyelle /y/ par les apprenants à T2 s'avère significativement améliorée de celle enregistrée à T0 (tableau 21). Nous observons en effet, des valeurs F2 et F3 significativement plus élevées et un écart F2-F3 moins important (figure 62). Ceci étant, la production des apprenants reste pourtant différente de celle des natifs avec un F1 plus bas, un F3 plus élevé et un écart F2-F3 plus important. L'observation des patrons

individuels des apprenants (figure 67) révèle à T2 des tentatives de rapprochements des F2 et F3 chez certains apprenants : les apprenants 2, 10, 13 vont élever leur F2 le rapprochant du F3. Les apprenants 6, 11 et 15 abaissent eux leur F3. D'autres apprenants maintiennent un F3 considérablement élevé (App3, App4, App7, App12, App14, App 16) ce qui peut expliquer les 73% des /y/ app classés par le modèle comme des /i/.

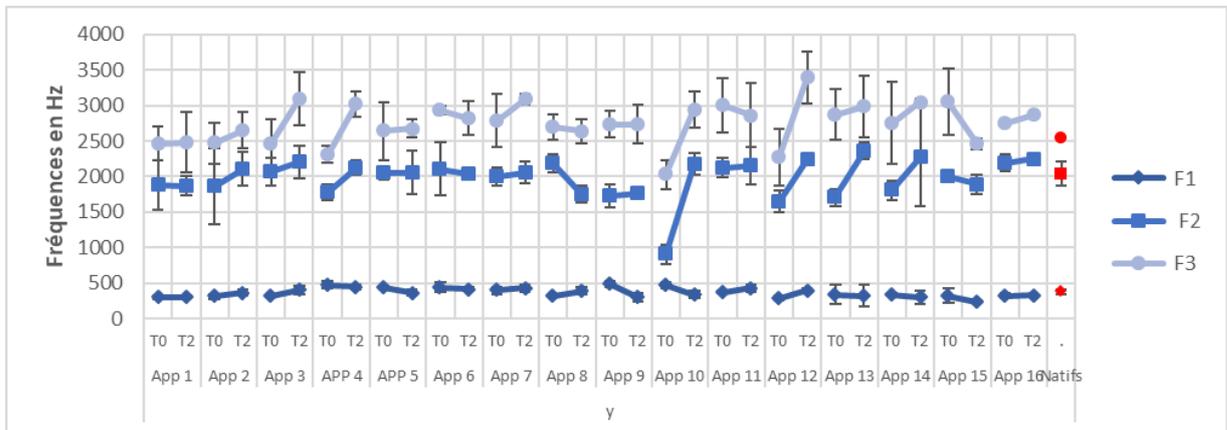


Figure 67 : Valeurs formantiques moyennes en Hz des /y/ réalisés par chaque apprenant à T0 vs. T2, en bleu (moy de 4 réalisations par apprenant) et par les natifs, en rouge (tous confondus).

La voyelle /ø/ : La voyelle /ø/ n'enregistre pas d'amélioration à T2. La comparaison des productions des apprenants à T2 à celles des natifs donne le même résultat qu'à T0 avec des réalisations différentes au niveau des formants F1, F3 et de l'écart F2-F3. Les patrons individuels des apprenants (figure 68) montrent en outre, une grande disparité entre apprenants dans la réalisation de cette voyelle. Nous remarquons une instabilité sur les formants F2 et F3 suggérant des réalisations vers /y/ (un écart F2-F3 réduit : App 6, App13) ou encore vers /e/ (F2 et F3 élevé : App3, App12, App16).

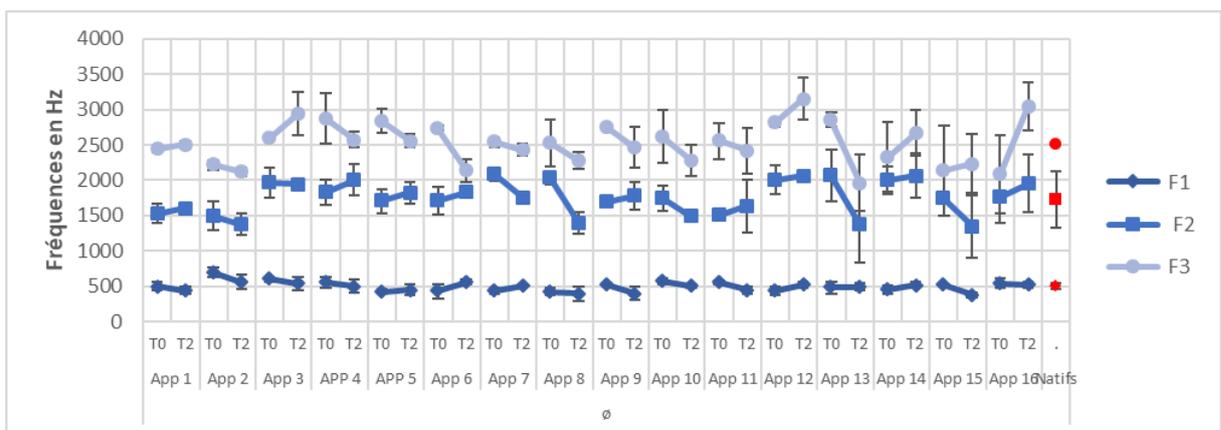


Figure 68 : Valeurs formantiques moyennes en Hz des /ø/ réalisés par chaque apprenant à T0 vs. T2, en bleu (moy de 4 réalisations par apprenant) et par les natifs, en rouge (tous confondus).

La voyelle /œ/ : les apprenants trouvent des difficultés à produire cette voyelle. Les /œ/ app présentent des formants F1, F3 ainsi qu'un écart F2-F3 significativement différents des /œ/ natif

(tableau 22). De plus, la figure 69 illustrant les patrons individuels des apprenants indique une forte variabilité inter-apprenants sur les formants F1, F2 et F3.

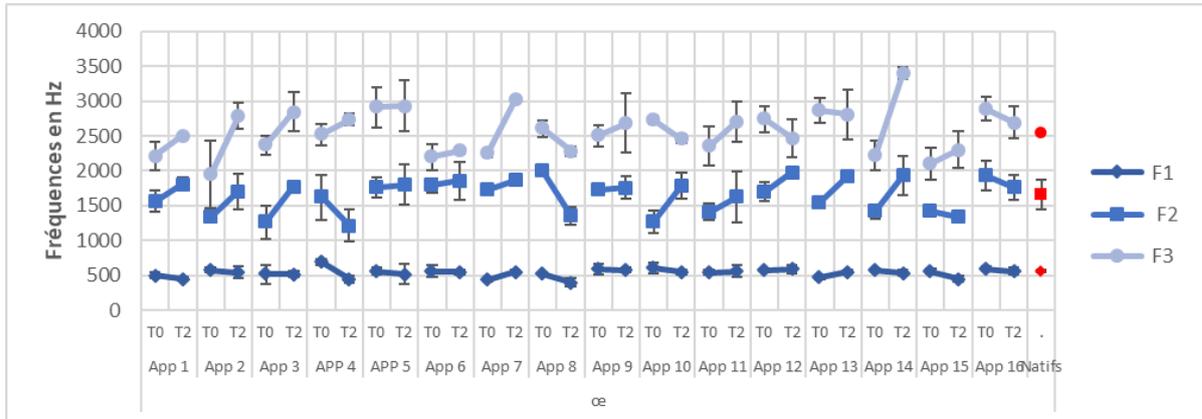


Figure 69 : Valeurs formantiques moyennes en Hz des /œ/ réalisés par chaque apprenant à T0 vs. T2, en bleu (moy de 4 réalisations par apprenant) et par les natifs, en rouge (tous confondus).

La voyelle /u/ : Les /u/_{app} et les /u/_{natif} n'enregistrent pas à T2 de différences significatives sur F1, F2 et sur l'écart F1-F2 (tableau 22). Ceci peut être responsable des améliorations enregistrées dans le classement des /u/_{app} comme de bons exemplaires par le modèle.

En regardant, par la suite, les patrons individuels des apprenants, illustrés ci-dessous sur la figure 70, nous remarquons que certains apprenants continuent à T2 à produire le /u/ avec un F2 élevé (App1, App4, App11, App15) pouvant expliquer les classements des 29% des /u/_{app} dans la catégorie /o/.

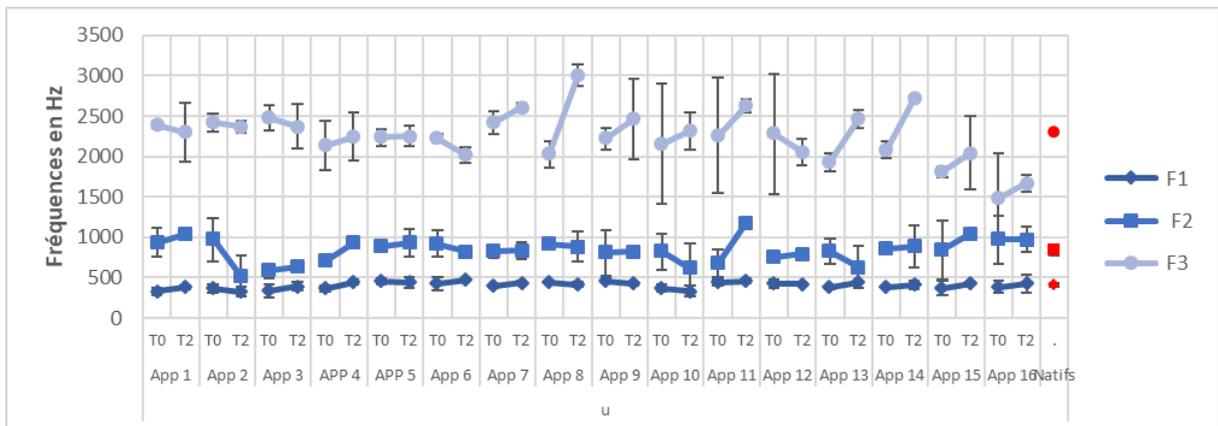


Figure 70 : Valeurs formantiques moyennes en Hz des /u/ réalisés par chaque apprenant à T0 vs. T2, en bleu (moy de 4 réalisations par apprenant) et par les natifs, en rouge (tous confondus).

La voyelle /o/ : cette voyelle présente un effet 'test' significatif uniquement sur l'écart F2-F3 (tableau 21). Les /o/_{app} continuent par ailleurs, à présenter des valeurs formantiques moyennes F1, F3 significativement différentes de celles relevées pour les /o/_{natif} (tableau 22). Les patrons individuels pour cette voyelle illustrés sur la figure 71, montrent par ailleurs, des valeurs F1, F2 et F3 qui varient considérablement entre apprenants. Nous relevons en outre, chez certains

apprenants des rapprochements notable entre les deux premiers formants. Ces écarts réduits entre F1-F2 expliquent le classement de cette voyelle comme /u/ par le modèle (avec 27% des /o/ classés comme /u/).

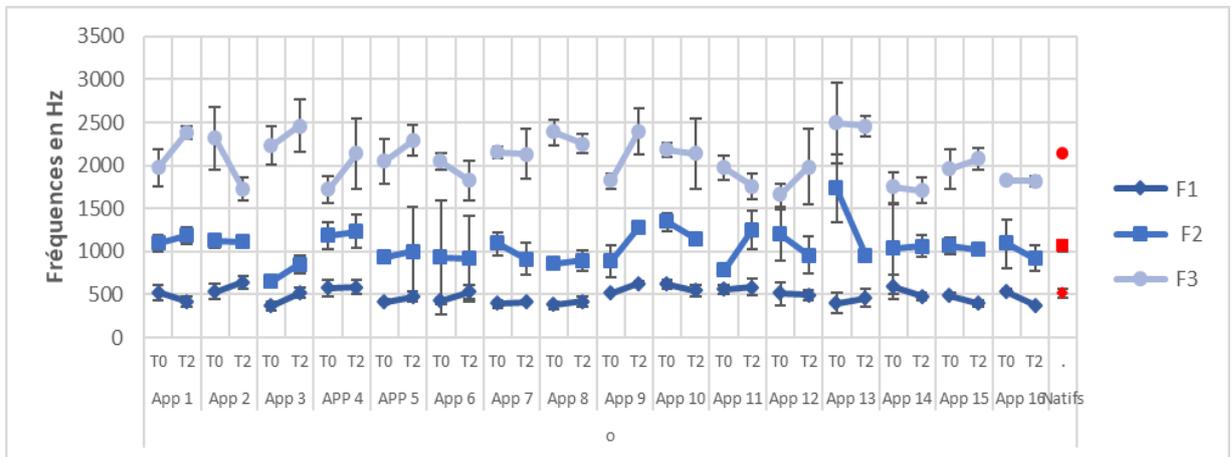


Figure 71 : Valeurs formantiques moyennes en Hz et écarts types des /o/ produits par les apprenants à T0 et T2 (en bleu) et par les natifs (en rouge).

La voyelle /ɔ/ : Les /ɔ/_{app} n'enregistrent pas de différences significatives entre le début et la fin de l'apprentissage. Les /ɔ/_{app} présentent à T2 des F1, F2, F3 et un écart F1-F2 significativement différents de ceux des natifs. L'observation des réalisations de chaque apprenants (figure 72) montre une variabilité au niveau des deux premiers formants. Ceci peut être à l'origine des classements du modèle de 75% des /ɔ/_{app} comme des /o/ ou encore 17% comme des /u/.

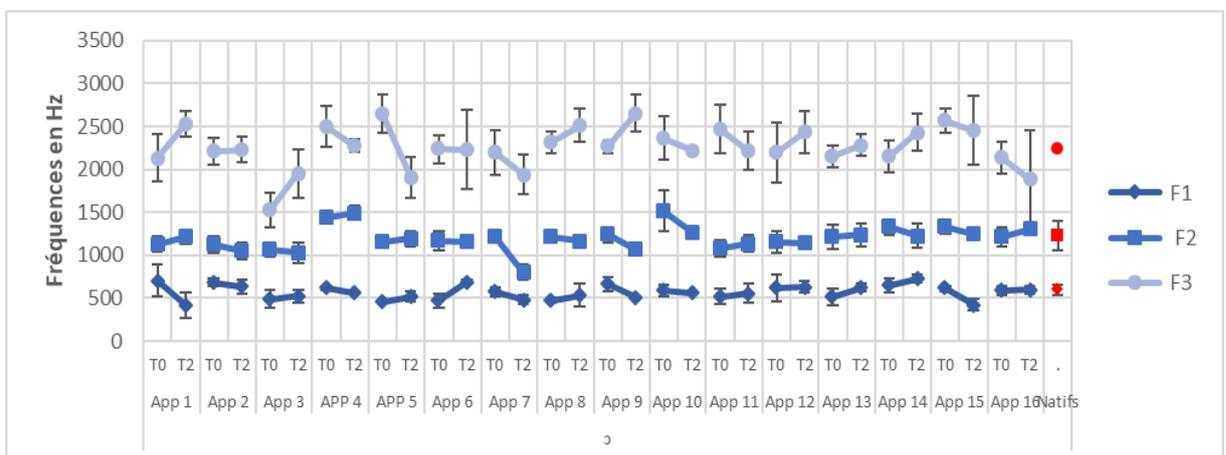


Figure 72 : Valeurs formantiques moyennes en Hz et écarts types des /ɔ/ produits par les apprenants à T0 et T2 (en bleu) et des /ɔ/ par les natifs (en rouge).

C. Conclusion sur l'évolution longitudinale de l'apprentissage des voyelles orales du français par des enfants tunisiens néo-apprenant du français. Test T2 :

Dans cette partie nous avons présenté les résultats du test T2, test effectué en fin de première année d'apprentissage (après 9 mois) sur la perception et la production des dix voyelles orales du français par 16 enfants tunisiens apprenants du français. Les résultats de ce test ont montré que :

Pareillement à T0, les apprenants présentent de meilleures performances en perception et en production concernant les voyelles « identiques » en comparaison des voyelles « nouvelles » et « similaires ». Ceci étant, comme à T0, nous relevons à T2 **une disparité entre voyelles au sein de la même catégorie de statut.**

En perception, si la catégorie « nouvelles » enregistre en générale une amélioration significative, cette amélioration n'est notée que pour les voyelles /y/, /ɔ/ et /ø/. La voyelle /œ/ ne présente pas d'amélioration significative entre le début et la fin d'apprentissage. Dans la catégorie « similaires », seule la voyelle /ɛ/ marque de meilleurs scores d'identifications correctes, les deux autres voyelles /e/ et /o/ ne présentent pas de meilleurs scores à T2.

Par ailleurs, en fin d'année d'apprentissage, les résultats en confusions marquent des tendances similaires à celles observées à T0. En effet, les voyelles « identiques » continuent à être confondues plus avec des « similaires » qu'avec des « nouvelles » et les voyelles « nouvelles » ainsi que les voyelles « similaires » continuent à être confondues principalement avec des voyelles de leurs catégories respectives. Nous notons également que les scores en confusions perceptives dépendent des voyelles mises en compétition : les paires /e-ɛ/, /o-ɔ/ et /œ-ø/ continuent à enregistrer les scores de confusions les plus élevés et nous relevons des améliorations significatives uniquement sur les paires /i-y/, /i-e/, /e-ɛ/, /y-ø/, /o-ø/ et /e-o/.

En production, les voyelles « identiques » suivies des voyelles « similaires » sont celles qui marquent une progression quant à leurs scores de classifications correctes.

Dans la catégorie « identiques », la voyelle /a/ marque la meilleure amélioration en nombre d'items classés comme bons exemplaire (passant de 39% à T0 à 77% à T2) alors qu'un tiers des /u/_{app} continuent à être classés dans la catégorie /o/.

Dans la catégorie « similaires », les voyelles /e/ et /ɛ/ présentent à T2 plus de bons exemplaires contrairement à la voyelle /o/ qui enregistre moins de bon exemplaires. La voyelle /ɛ/ reste toutefois celle qui présente le moins d'items correctement classifiés par le modèle (35% de bons exemplaires).

Dans la catégorie « nouvelles » les voyelles /y/, /ɔ/ et /œ/ enregistrent à T2 une diminution

dans leurs scores de classifications correctes. En revanche, la voyelle /ø/ présente le même score de classifications correctes enregistré à T0.

Enfin, nos données acoustiques viennent souligner les difficultés persistantes à T2. Nous avons observés par exemple : des /y/ réalisés avec un écart F2-F3 trop important et un F3 élevé s'approchant d'une réalisation /i/natif, des /u/app produits avec un F2 élevé tendant par conséquent vers /o/natif, des /a/app réalisés par certains apprenants avec un F1 bas et un F2 élevé ou encore des /ε/app produits avec un rapprochement notable entre F2-F3 et un F3 significativement élevé suggérant des réalisations vers /e/natif ou /i/natif et enfin des /œ/app et /ø/app avec des formants F1, F3 et un écart F2-F3 différents de ceux des natifs.

III.3. Etude de l'effet de l'entraînement phonétique sur les performances des enfants tunisiens néo-apprenants du français. Test T1 :

Nous rappelons que l'objectif du test T1 est de vérifier si les entraînements suivis par le groupe A apportent un bénéfice quant à l'apprentissage phonétique des voyelles orales du français. En effet, nous nous attendons à ce que l'influence de L1 détectée à T0 avant l'entraînement, soit moins présente à T1 après les entraînements.

Grâce à l'entraînement, les apprenants devraient alors, acquérir une meilleure perception et production des voyelles du français.

Ce test a été administré à nos deux groupes d'apprenants. D'une part le groupe A ayant suivi des séances d'entraînements phonétiques pendant 7 semaines et d'autre part le groupe B, groupe contrôle n'ayant pas suivi d'entraînements. La comparaison de l'amélioration (ou non) entre T0 et T1 du groupe A par rapport à celle du groupe contrôle B nous permettra d'évaluer l'effet de l'entraînement phonétique.

A. Résultats en perception des voyelles françaises à T1 :

Sur les figures qui suivent nous avons représenté d'abord (figure 73) les scores en nombre d'identifications correctes (vrais positifs), ensuite, nous avons présenté les scores en Précision (figure 74) et enfin les taux de confusions (figure 75).

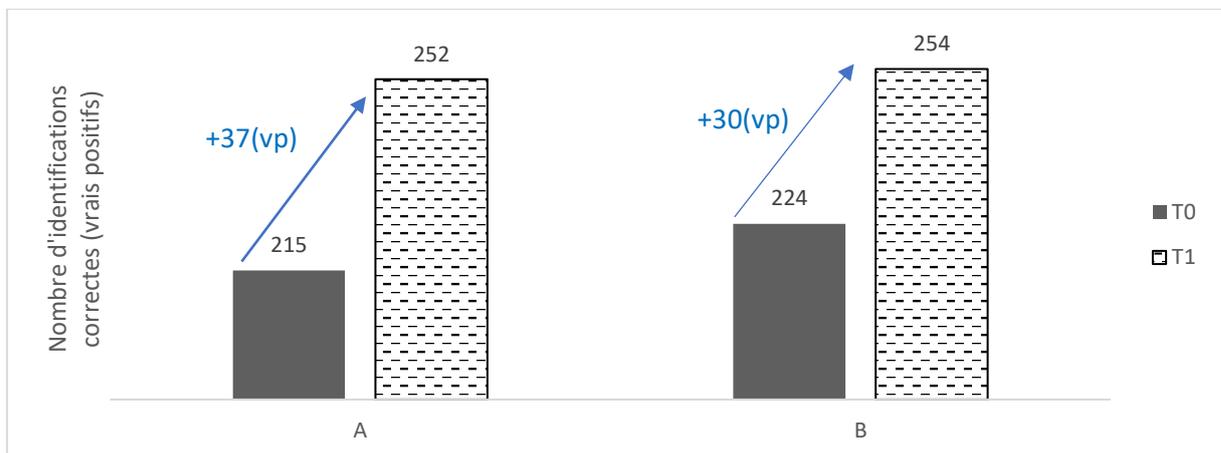


Figure 73 : Nombre d'identifications correctes (les vrais positifs) toutes voyelles confondues pour chacun des groupes (Le groupe A à gauche et le groupe B à droite) à T0 (remplissage plein) vs. T1 (remplissage hachuré).
En bleu : l'amélioration en nombre de vp entre T0 et T1.

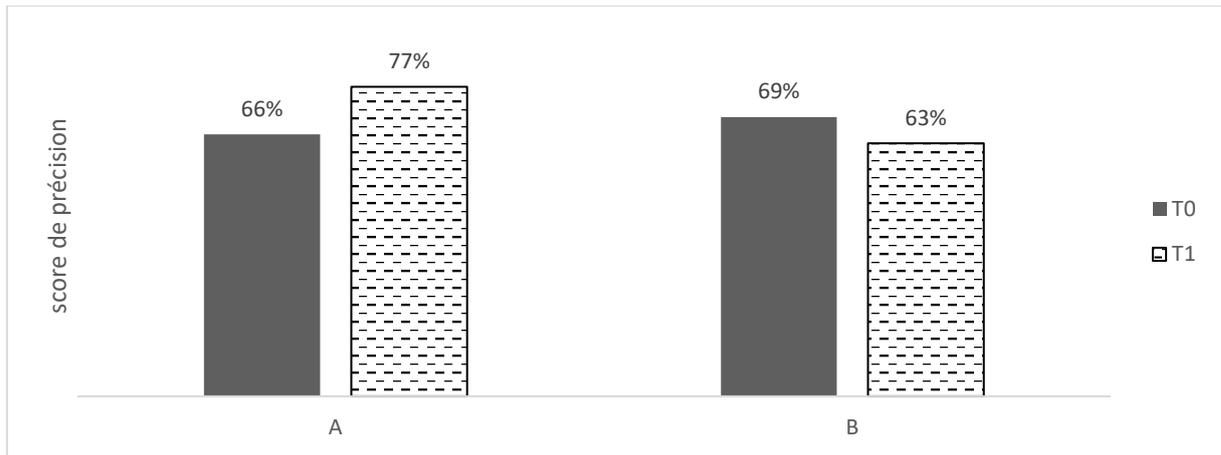


Figure 74 : Score de Précision toutes voyelles confondues pour chacun des groupes (Le groupe A à gauche et le groupe B à droite) à T0 (remplissage plein) vs. T1 (remplissage hachuré).

A T1 nous relevons une amélioration générale (les deux groupes confondus) du nombre des identifications correctes ($F(1,160) = 13$; $p < 0.01$). Cependant cette amélioration est la même pour les deux groupes comme le montre l'absence d'interaction entre le facteur 'Test' et le facteur 'Groupe' ($F(2,320) = 0,045$; $p = 0.83$). En termes de Précision et de confusion, il n'y pas d'amélioration à T1 (avec $F(1,20) = 0,46$; $p = 0.83$ et $F(1,36) = 0,01$; $p = 0.97$ respectivement) ni d'interaction entre le facteur 'Test' et le facteur 'Groupe' (avec $F(2,40) = 0,53$; $p = 0.81$ en précision et $F(2,72) = 0,21$; $p = 0.64$ en confusion).

En conclusion, l'entraînement phonétique n'a pas permis au groupe A de s'améliorer plus que le groupe B.

Afin d'identifier les difficultés persistantes en perception malgré l'entraînement nous avons examiné et comparé dans ce qui suit, les scores de Rappel, de Précision et de confusions pour chaque groupe en fonction des catégories de statut (identique/nouvelle/similaire) puis de chaque voyelle au sein des catégories de statut. Notons tout de même que n'ayant pas assez de données pour effectuer des tests statistiques nous nous contentons ici de décrire les résultats enregistrés par les apprenants.

a. Analyse des résultats T1 en perception par statut de voyelle

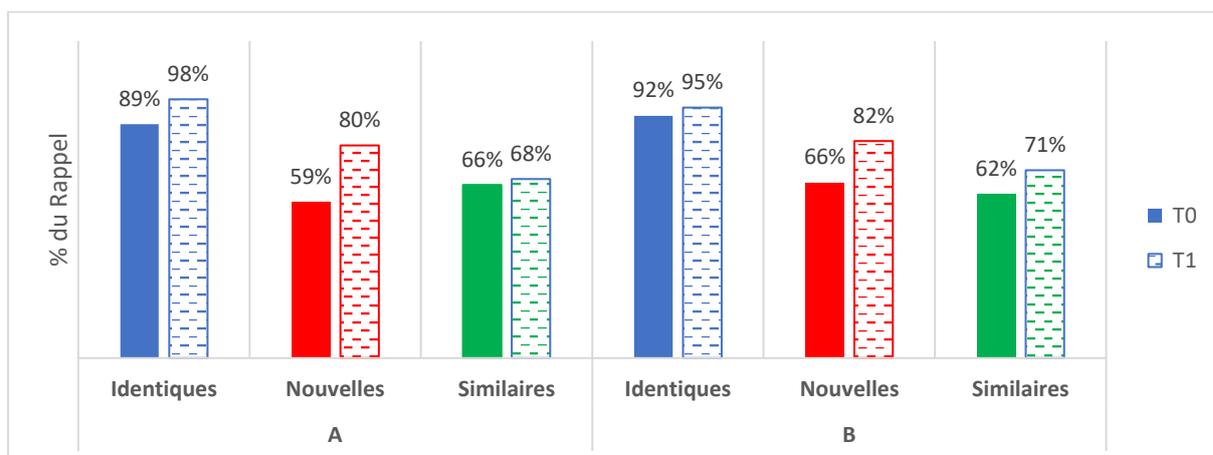


Figure 75 : Scores de Rappel calculés à T0 (remplissage plein) et à T1 (remplissage hachuré) pour le groupe A (à gauche) et pour le groupe B (à droite).

Groupes	Catégorie de statuts	Nombre total des voyelles cibles à identifier	T0			T1		
			Voyelles cibles identifiées (vp)	Voyelles cibles non identifiées (fn)	Le Rappel $\frac{vp}{vp + fn}$	Voyelles cibles identifiées (vp)	Voyelles cibles non identifiées (fn)	Le Rappel $\frac{vp}{vp + fn}$
A	Identiques	96	85	11	89%	94	2	98%
	Nouvelles	128	71	49	59%	97	23	80%
	Similaires	96	59	31	66%	61	29	68%
B	Identiques	96	88	8	92%	91	5	95%
	Nouvelles	128	80	40	66%	99	21	82%
	Similaires	96	56	34	62%	64	26	71%

Tableau 23 : les scores en nombre des voyelles cibles identifiées (vrai positif =vp) et non identifiées (faux négatif = fn) ainsi que le % du Rappel pour chaque catégorie de statut calculés aux tests T0 et T1 pour les groupes A vs. B.

L'observation des scores de **Rappel**, des vp et des fn (figure 75 et tableau 23) pour chaque catégorie de statut chez le groupe A et le groupe B, montre des améliorations entre T0 et T1 aussi bien pour le groupe qui a suivi des entraînements, le groupe A que pour le groupe contrôle, le groupe B.

Pour les deux groupes, nous remarquons que les voyelles « nouvelles » sont celles qui enregistrent les meilleures améliorations en nombre d'identifications correctes entre T0 et T1. Le groupe A marque plus d'amélioration sur les voyelles « identiques » que sur les voyelles « similaires » alors que le groupe B marque plus d'amélioration sur les « similaires » que sur les « identiques ».

En termes de **Précision** (figure 76, tableau 24), le groupe A marque des améliorations sur les trois catégories de statut. En revanche le groupe B enregistre des améliorations seulement

pour les catégories « identiques » et « nouvelles » contre une diminution du score de Précision pour la catégorie « similaires ».

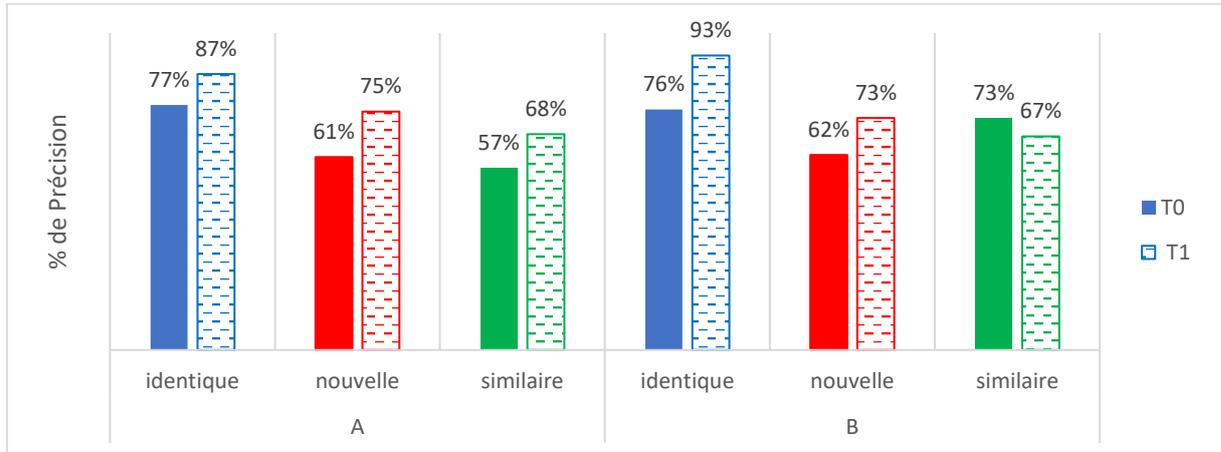


Figure 76: Score (en pourcentage) de la Précision calculé pour chaque catégorie de statut à T0 vs. T1 pour les deux groupes A et B.

Groupes	Catégorie de statut	T0			T1		
		Voyelles cibles identifiées (vp)	Voyelles identifiées à tort comme voyelles cibles (fp)	La Précision $\frac{vp}{vp + fp}$	Voyelles cibles identifiées (vp)	Voyelles identifiées à tort comme voyelles cibles (f)	La Précision $\frac{vp}{vp + fp}$
A	Identiques	85	25	77%	94	14	87%
	Nouvelles	70	45	61%	94	31	75%
	Similaires	59	44	57%	64	30	68%
B	Identiques	88	28	75%	91	7	93%
	Nouvelles	80	50	61%	101	37	73%
	Similaires	60	22	73%	62	30	67%

Tableau 24 : les scores en nombre des voyelles cibles identifiées (vrai positif =vp) et des voyelles identifiées à tort comme voyelles cibles (faux positifs = fp) ainsi que le score de précision pour chaque catégorie de statut calculés aux tests T0 et T1 pour les groupes A vs. B.

Enfin, en ce qui concerne **les confusions**, les deux groupes A et B enregistrent une diminution en nombre de confusions pour les paires mettant en compétition les id<>Nv, id<>Sim et Nv<>Nv.

Mais si le groupe qui a suivi des entraînements marque une diminution en nombre de confusions pour les paires Sim<>Nv et Sim<>Sim, le groupe contrôle enregistre lui plus de confusions sur ces paires à T1 qu'à T0.

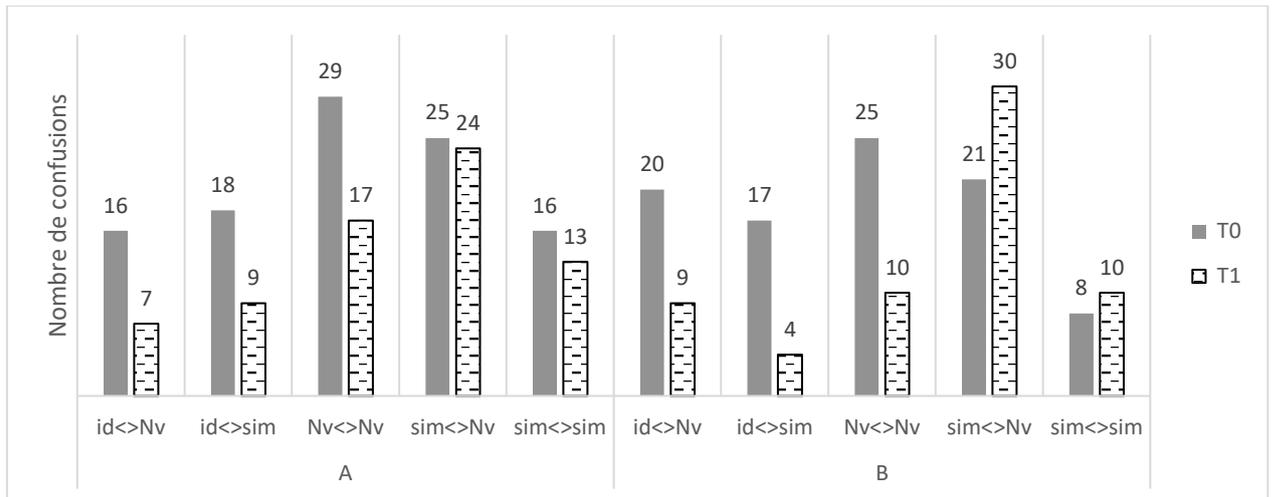


Figure 77: pourcentage de confusion calculé entre les catégories de statut à T0 vs. T1 pour le groupe A avec entraînement (à gauche) et pour le groupe B contrôle (à droite).

b. Analyse des résultats T1 en perception par voyelle au sein des catégories de statut :

Sur les tableaux 25 et 26 nous présentons les scores en nombre des voyelles cibles identifiées correctement (vp), des voyelles cibles non identifiées (fn) et des voyelles identifiées à tort comme voyelles cibles (fp) ainsi que les pourcentages du Rappel et de la Précision pour chaque voyelle aux tests T0 et T1 pour le groupe A (tableau 25) et pour le groupe B (tableau 26).

Groupe	Voyelles	T0					T1				
		Items cibles identifiées (vp)	Items cibles non identifiées (fn ou silence)	Voyelles identifiées à tort comme voyelles cibles (fp)	Le Rappel $\frac{vp}{vp + fn}$	La Précision $\frac{vp}{vp + fp}$	Items cibles identifiées (vp)	Items cibles non identifiées (fn ou silence)	Voyelles identifiées à tort comme voyelles cibles (fp)	Le Rappel $\frac{vp}{vp + fn}$	La Précision $\frac{vp}{vp + fp}$
A	a	32	0	8	100%	80%	32	0	4	100%	89%
	i	25	7	5	78%	83%	31	1	3	97%	91%
	u	28	4	12	88%	70%	31	1	7	97%	81%
	e	23	9	21	72%	52%	21	11	8	66%	72%
	ε	17	15	6	53%	74%	22	10	10	69%	69%
	o	19	13	17	59%	53%	18	14	12	56%	63%
	ø	19	13	12	59%	61%	29	3	6	91%	83%
	y	21	11	9	66%	69%	25	7	2	78%	93%
	ɔ	16	16	15	50%	52%	22	10	16	69%	53%
œ	15	17	9	47%	62%	21	11	7	66%	76%	

Tableau 25 : les scores en nombre des vrais positifs (vp) des faux négatif (fn), des faux positifs (fp) ainsi que le % du Rappel et de la Précision pour chaque voyelle calculés aux tests T0 et T1 pour le groupe A.

Groupe	Voyelles	T0					T1				
		Items cibles identifiées (vp)	Items cibles non identifiées (fn ou silence)	Voyelles identifiées à tort comme voyelles cibles (fp)	Le Rappel $\frac{vp}{vp + fn}$	La Précision $\frac{vp}{vp + fp}$	Items cibles identifiées (vp)	Items cibles non identifiées (fn ou silence)	Voyelles identifiées à tort comme voyelles cibles (fp)	Le Rappel $\frac{vp}{vp + fn}$	La Précision $\frac{vp}{vp + fp}$
B	a	32	0	10	100%	76%	31	1	1	97%	97%
	i	26	6	7	81%	81%	29	3	2	91%	94%
	u	30	2	11	94%	70%	31	1	4	97%	88%
	e	22	10	11	69%	66%	21	11	13	66%	62%
	ɛ	18	14	6	56%	76%	21	11	6	66%	76%
	o	20	12	5	63%	80%	22	10	11	69%	67%
	ø	21	11	16	66%	57%	31	1	18	97%	63%
	y	22	10	11	69%	64%	27	5	4	84%	87%
	ɔ	17	15	15	53%	68%	19	13	10	59%	68%
œ	16	16	8	50%	58%	22	10	5	69%	80%	

Tableau 26 : les scores en nombre des vrais positifs (vp) des faux négatif (fn), des faux positifs (fp) ainsi que le % du Rappel et de la Précision pour chaque voyelle calculés aux tests T0 et T1 pour le groupe B

Aussi bien chez le groupe A que chez le groupe B, nous remarquons que les voyelles /a/, /i/ et /u/ présentent à T1 des scores en nombre de voyelles correctement identifiées élevés et une diminution des scores des faux positives.

Ensuite, la voyelle /ɛ/ enregistre à T1 une amélioration en nombre des voyelles cibles correctement identifiées (vp) chez les deux groupes. En revanche, si elle marque une augmentation du nombre des fp entre T0 et T1 chez le groupe A, elle marque un score quasi le même chez le groupe B.

En outre, la voyelle /e/ n'enregistre pas à T1 une amélioration en nombre de voyelles cibles correctement identifiées (vp) chez les deux groupes A et B. En revanche, elle marque à T1 une augmentation en nombre des faux positifs (fp) chez le groupe A contre une diminution chez le groupe B.

Quant à la voyelle /o/, celle-ci enregistre une amélioration en nombre de vrais positives uniquement chez le groupe B. Elle marque ensuite, une augmentation en nombre des faux positifs chez le groupe A et une diminution chez le groupe B.

Enfin, les voyelles nouvelles /y/, /ɔ/, /œ/ et /ø/, présentent toutes à T1 et chez les deux groupes, une amélioration en nombre de voyelles cibles correctement identifiées. Cependant, le groupe A marque à T1 une augmentation en nombre des faux positifs pour la voyelle /ɔ/ et une diminution pour les voyelles /y/, /œ/ et /ø/ alors que le groupe B enregistre une augmentation des faux positifs pour la voyelle /ø/ et une diminution pour les voyelles /y/, /ɔ/ et /œ/.

Par ailleurs, les figures 78 et 79 présentent le pourcentage de confusions enregistré à T0 et à T1 pour chaque paire de voyelles chez le groupe A (figure 78) et le groupe B (figure 79).

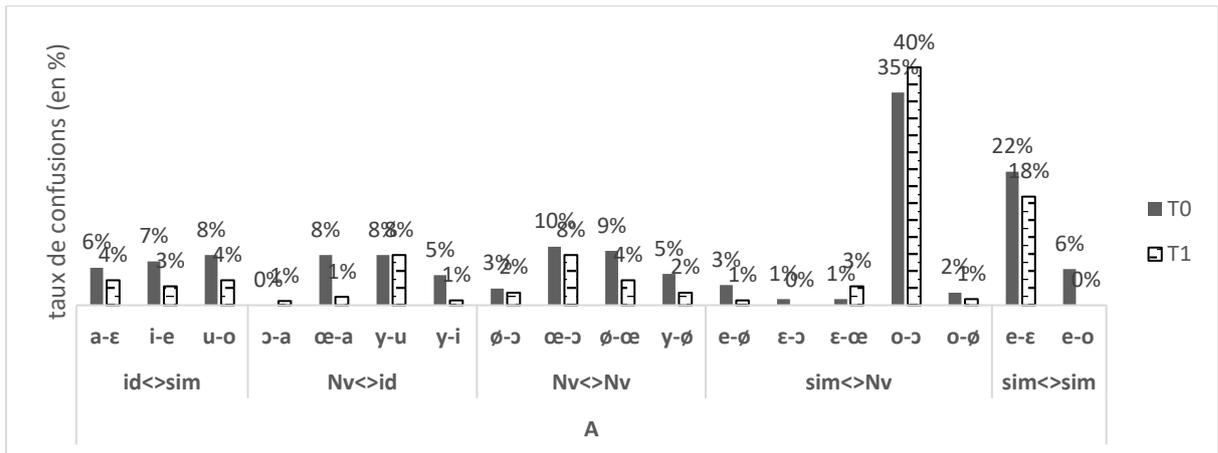


Figure 78 : taux de confusions pour chaque paire de voyelles à T0 (remplissage plein) et à T1 (remplissage hachuré) pour le groupe A (avec entraînement).

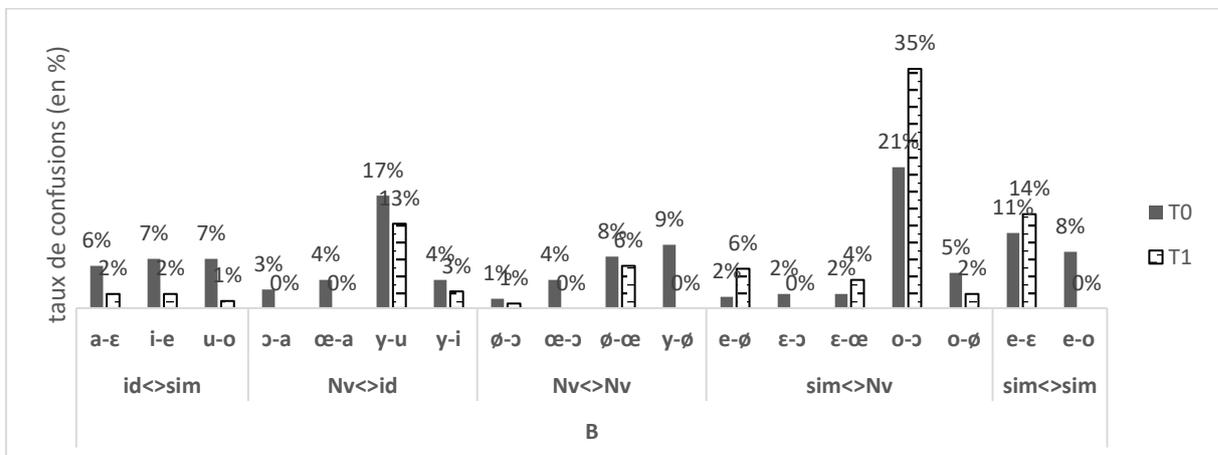


Figure 79 : taux de confusions pour chaque paire de voyelles à T0 (remplissage plein) et à T1 (remplissage hachuré) pour le groupe B (contrôle).

En regardant d'abord la série des paires mettant en compétition id<>Sim, nous remarquons que les taux de confusions enregistrés à T0 diminuent à T1 pour les trois paires de cette série aussi bien chez le groupe A que chez le groupe B. Même tendance est à observer dans la série des paires opposant entre deux voyelles nouvelles, où les taux de confusions diminuent à T1 pour toutes les paires chez les deux groupes. La série des paires mettant en compétition une « nouvelle » à une « identique » marquent elles aussi une diminution des confusions à T1 pour les paires /ɔ-a/, /œ-a/ et /y-i/ et ce chez les deux groupes. La paire /y-u/ marque elle une diminution à T1 en nombre de confusions chez le groupe B mais pas chez le groupe A où elle enregistre le même score à T0 et à T1. Ensuite, dans la série des paires Sim<>Nv, nous remarquons une diminution des confusions à T1 chez les deux groupes d'apprenants pour les paires /ε-ɔ/ et /o-ø/, mais seulement chez le groupe A pour la paire /e-ø/. Les deux autres paires de cette série /ε-œ/ et /o-ɔ/ marquent une augmentation des taux de confusions à T1 par rapport à T0 chez les deux groupes. La paire /o-ɔ/ semble tout de même celle qui pose le plus

de difficulté dans cette série avec un taux de confusions atteignant à T1 les 40% pour le groupe A et les 35% pour le groupe B. Enfin, dans la série des paires de voyelles mettant en compétition deux voyelles similaires, nous enregistrons à T1 une disparition des confusions entre /e-o/ chez les deux groupes. En revanche, la paire /e-ε/ montre une diminution des confusions chez le groupe A mais pas chez le groupe B.

B. Résultats en production des voyelles françaises à T1 :

Dans cette partie nous avons regardé l'effet des entraînements sur la production des voyelles orales du français par nos apprenants. Nous voulions tester si les entraînements peuvent entraîner des améliorations dans les productions des apprenants. Nous avons alors vérifié si les performances en production des apprenants ayant suivi des entraînements sont meilleures que celles du groupe contrôle.

Nous présentons ci-dessous les résultats rendus par le modèle en taux de classifications correctes (figure 80) toutes voyelles confondues à T0 vs. T1 pour le groupe A et pour le groupe B.

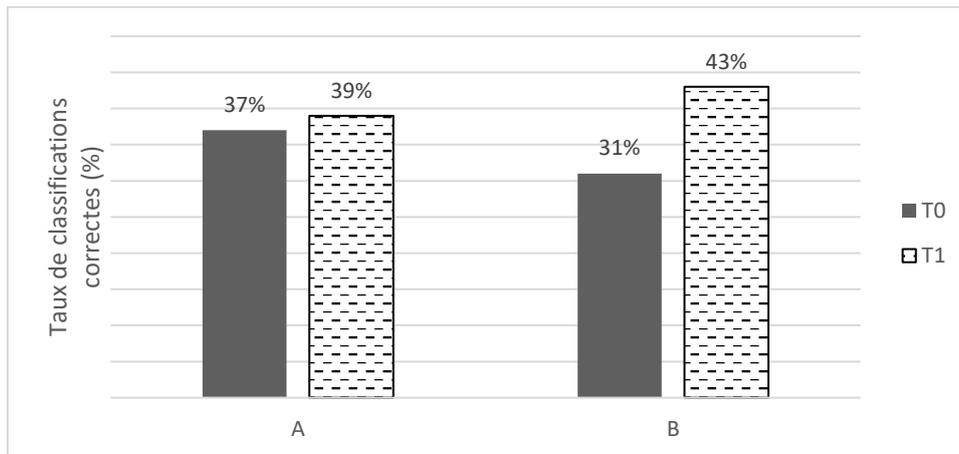


Figure 80 : Taux des classifications correctes toutes voyelles confondues pour le groupe A (à gauche) et pour le groupe B (à droite) à T0 (remplissage plein) vs. T1 (remplissage hachuré).

Le groupe contrôle (groupe B) qui présente à T0 moins de cibles acoustiques similaires aux cibles natives que le groupe A, enregistre à T1 une nette amélioration de scores de classifications correctes de ses productions. En revanche, le groupe ayant suivi des entraînements (groupe A) fait preuve d'une quasi stabilité des scores de classifications correctes de ses productions.

Ainsi, les entraînements n'ont pas apporté de bénéfices quant aux performances en production des apprenants du groupe A.

Afin de comprendre comment évoluent les scores de chaque groupe et quelles difficultés persistent malgré l'entraînement nous avons d'une part, examiné les classifications acoustiques des productions des apprenants et d'autre part, comparé les scores des apprenants à T1 du groupe A et B à ceux des natifs du même âge.

a. Analyse des classifications acoustiques faites par le modèle à T1 :

Nous présentons les scores des « classifications correctes » des productions des apprenants rendus par le modèle acoustique pour chaque catégorie de statut (figure 81) et pour chaque voyelles (figure 82) à T0 et à T1 pour le groupe ayant suivi des entraînements (groupe A à gauche) et pour le groupe contrôle (groupe B à droite).

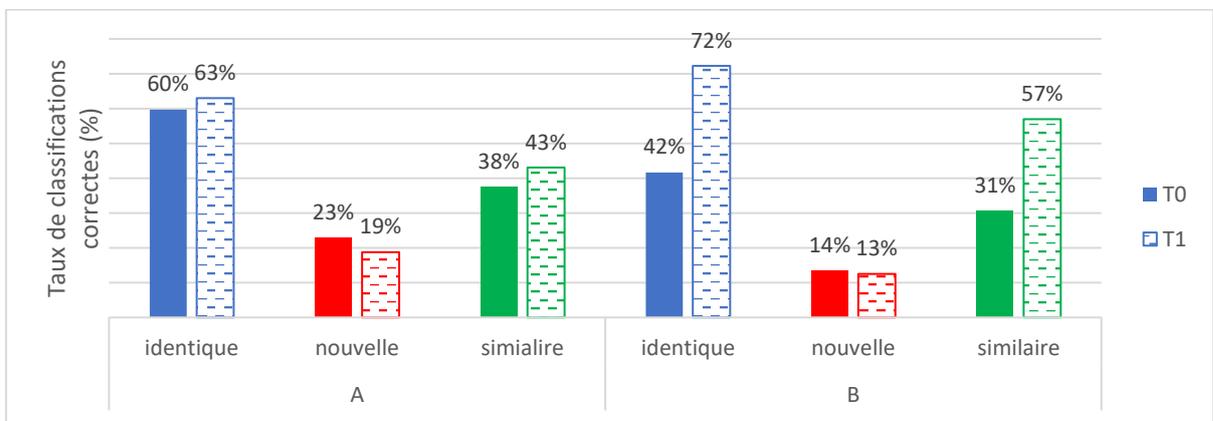


Figure 81 : taux des classifications correctes pour chaque catégorie de statut d'après le modèle (Voyelles identiques : en bleu, N=72 / voyelles nouvelles : en rouge, N=96 / Voyelles similaires : en vert, N=72) à T0 (remplissage plein) vs. à T1 (remplissage hachuré) pour le groupe A (à gauche) et le groupe B (à droite).

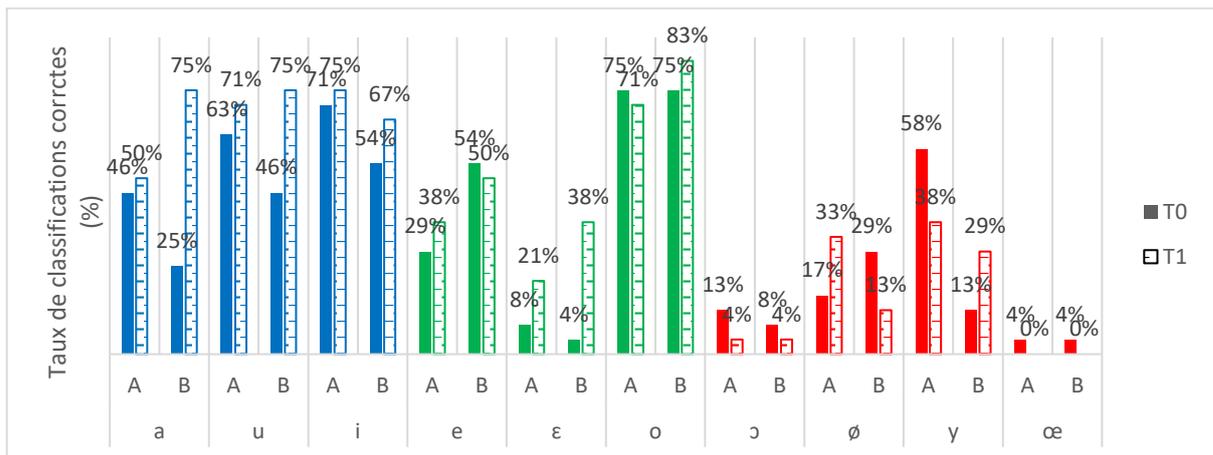


Figure 82 : taux de classifications correctes (d'après le modèle) pour chaque voyelle ciblées en fonction du statut (bleu=identique ; vert=similaire ; rouge=nouvelle) à T0 (remplissage plein) vs. T1 (remplissage hachuré) pour le groupe A (à gauche) et le groupe B (à droite).

La catégorie des voyelles « identiques » enregistre une légère amélioration chez le groupe A (3%) mais présente une amélioration de 30% chez le groupe B. L'examen des voyelles au sein de cette catégorie montrent une amélioration des productions se rapprochant des cibles

françaises sur les trois voyelles identiques /a/, /i/ et /u/ pour les deux groupes.

La voyelle /a/ (figure 83) d'abord, n'est plus classée comme /ε/ chez le groupe B mais continue à être classée, chez les deux groupes comme /œ/ avec un score deux fois plus important à T1 qu'à T0. En revanche, elle été moins classée comme /ɔ/ chez les deux groupes.

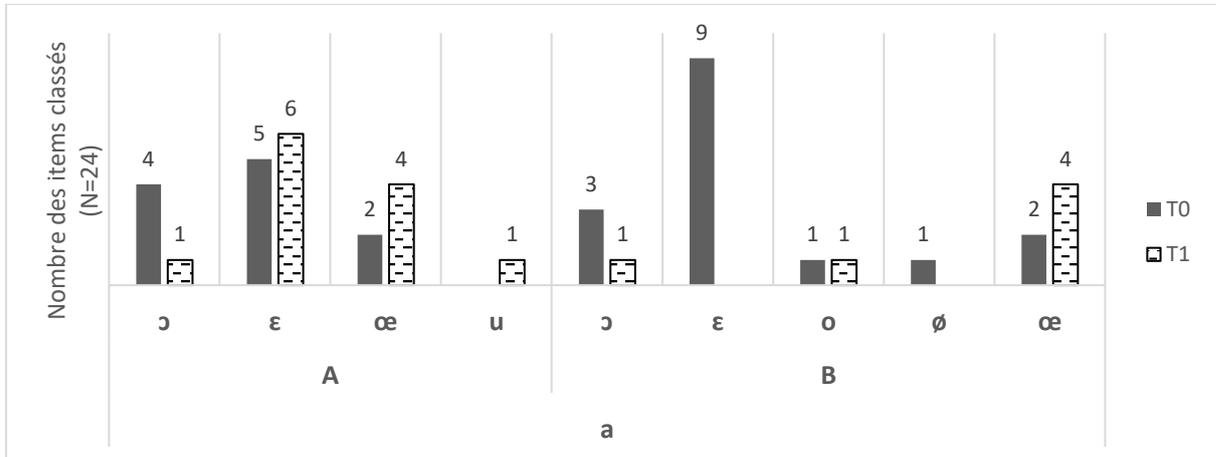


Figure 83 : Nombre de réalisations classées dans les autres catégories pour la voyelle /a/ à T0 vs. T1 pour le groupe A à gauche et pour le groupe B à droite.

La voyelle /i/ (figure 84) ensuite, n'est plus classée comme /e/ chez les deux groupes et son score de confusions avec /ø/ diminue considérablement chez le groupe B. /i/ continue tout de même à être classée comme /y/ avec des scores plus élevés que ceux à T0 pour les deux groupes.

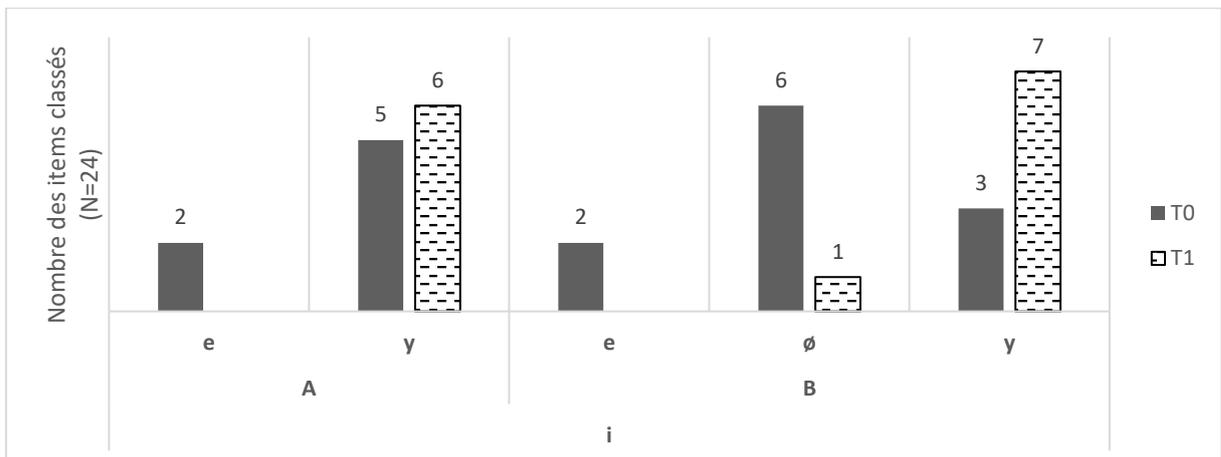


Figure 84 : Nombre de réalisations classées dans les autres catégories pour la voyelle /i/ à T0 vs. T1 pour le groupe A à gauche et pour le groupe B à droite.

La voyelle /u/ (figure 85) marque une diminution des items produits par les apprenants et classés comme /o/ aussi bien chez le groupe A que chez le groupe B.

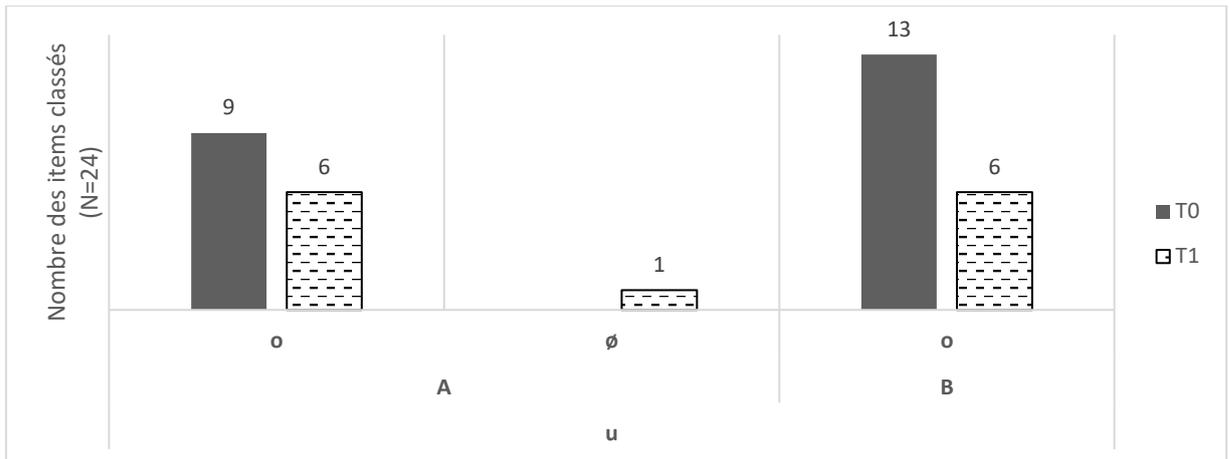


Figure 85 : Nombre de réalisations classées dans les autres catégories pour la voyelle /u/ à T0 vs. T1 pour le groupe A à gauche et pour le groupe B à droite.

La catégorie « similaires » présente elle aussi une légère amélioration (5%) chez le groupe A contre une amélioration de 20% pour le groupe B. Dans cette catégorie, **la voyelle /ɛ/** enregistre des améliorations de prononciation chez les deux groupes. La figure 86 montre que la voyelle /ɛ/ continue à T1 à présenter un nombre d'items classés comme /e/ élevés chez les deux groupes. Elle continue par ailleurs à être classé comme /i/, comme /y/ et comme /ø/ avec des scores très proches voire identiques à ceux de T0.

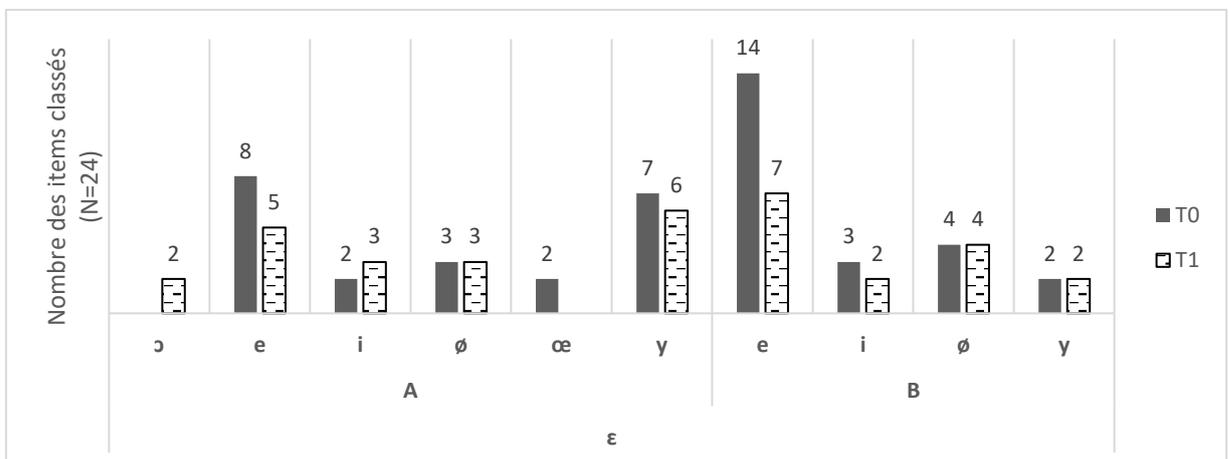


Figure 86 : Nombre de réalisations classées dans les autres catégories pour la voyelle /ɛ/ à T0 vs. T1 pour le groupe A à gauche et pour le groupe B à droite.

Ensuite, **la voyelle /e/** enregistre une amélioration des classifications acoustiques correctes seulement pour le groupe A. Elle continue à T1 (figure 87) à être confondue d'abord avec /i/ et /y/ chez les deux groupes et avec /ɛ/ seulement chez le groupe B. Son classement dans la catégorie /ø/ diminue avec 2 confusions chez le groupe B et 1 confusion chez le groupe A.

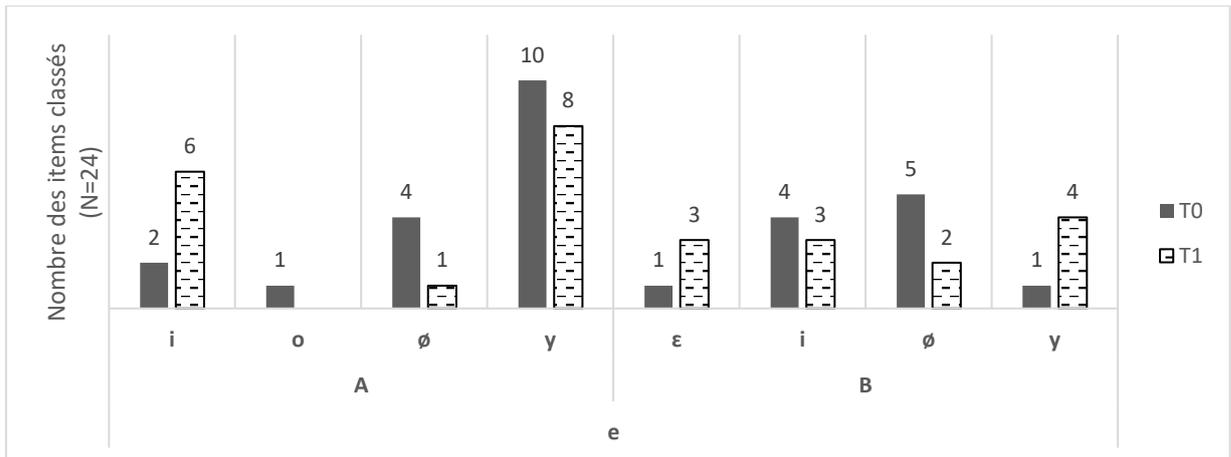


Figure 87 : Nombre de réalisations classées dans les autres catégories pour la voyelle /e/ à T0 vs. T1 pour le groupe A à gauche et pour le groupe B à droite.

Quant à la **voyelle /o/**, cette dernière présente une amélioration en nombre des items classés comme correspondant à la voyelle cible uniquement chez le groupe B. la voyelle /o/ continue à être classée comme /u/ avec un score quasi identique entre T0 et T1 pour le groupe A et une augmentation de ce score entre les deux tests pour le groupe B. Elle n'est plus cependant classée comme /y/, /e/, /ø/ ni /ɔ/, comme illustré sur la figure 88.

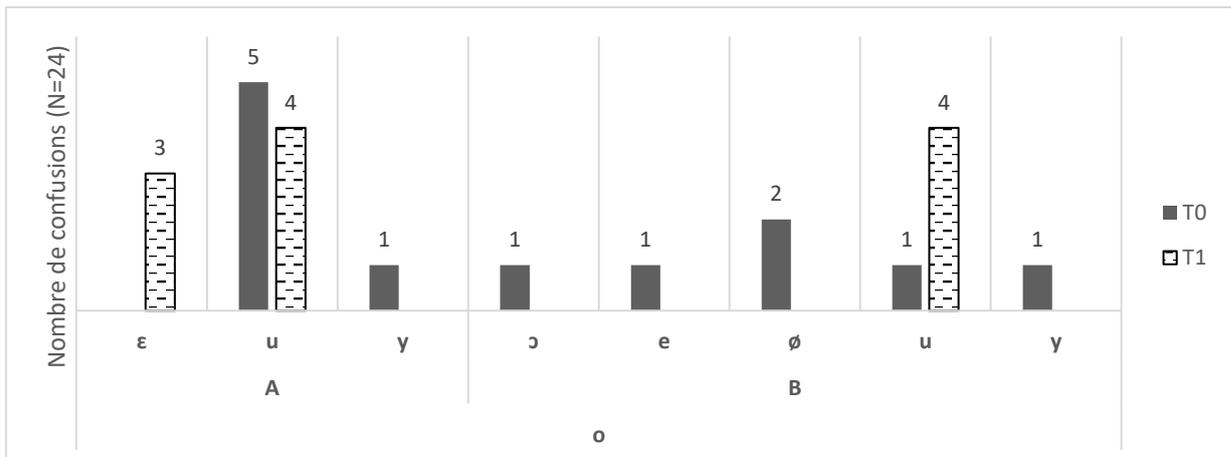


Figure 88 : Nombre de réalisations classées dans les autres catégories pour la voyelle /o/ à T0 vs. T1 pour le groupe A à gauche et pour le groupe B à droite.

Enfin, en ce qui concerne les voyelles « nouvelles » en générale nous n'enregistrons d'amélioration ni pour le groupe A ni pour le groupe B.

L'observation des voyelles au sein de cette catégorie, montre à T1 de meilleurs scores de classifications correctes uniquement pour la voyelle /ø/ chez le groupe A et la voyelle /y/ chez le groupe B. Les voyelles /ɔ/ et /œ/ enregistrent à T1 des scores de classifications correctes moins bon à T1 qu'à T0 et ce chez les deux groupes. En ce qui concerne les classifications des items considérés par le modèle comme différents des cibles françaises pour ces voyelles

nouvelles nous notons que **la voyelle /y/** (figure 89) continue à être classée dans la catégorie /i/ avec un score atteignant les 50% pour les deux groupes. A T1 /y/ est aussi classée comme /u/ chez le groupe A.

La voyelle /ø/ ensuite (figure 90), a été classée essentiellement comme /e/ suivie de /ɛ/ et /o/. Ses confusions avec /i/ diminue plus chez le groupe A que chez le groupe B et ses confusions avec /y/ diminue chez le groupe B contre un taux constant chez le groupe A.

La voyelle /œ/ (figure 91), marque chez les deux groupes, une hausse remarquable de son classement comme /ɛ/ et une diminution de son classement comme /ø/. En outre, elle n'est plus classée comme /e/, et /u/ chez le groupe A ni comme /ɔ/ chez le groupe B. Enfin, le nombres d'items classés comme /o/ augmente chez le groupe A mais diminue chez le groupe B.

Enfin, quasi la totalité des **voyelles /ɔ/** produites par les apprenants des groupes A et B ont été classées par le modèle comme correspondant à /o/. Les classements relevés à T0 dans les catégories /u/ et /ø/ chez les deux groupes n'ont plus lieu à T1 (figure 92).

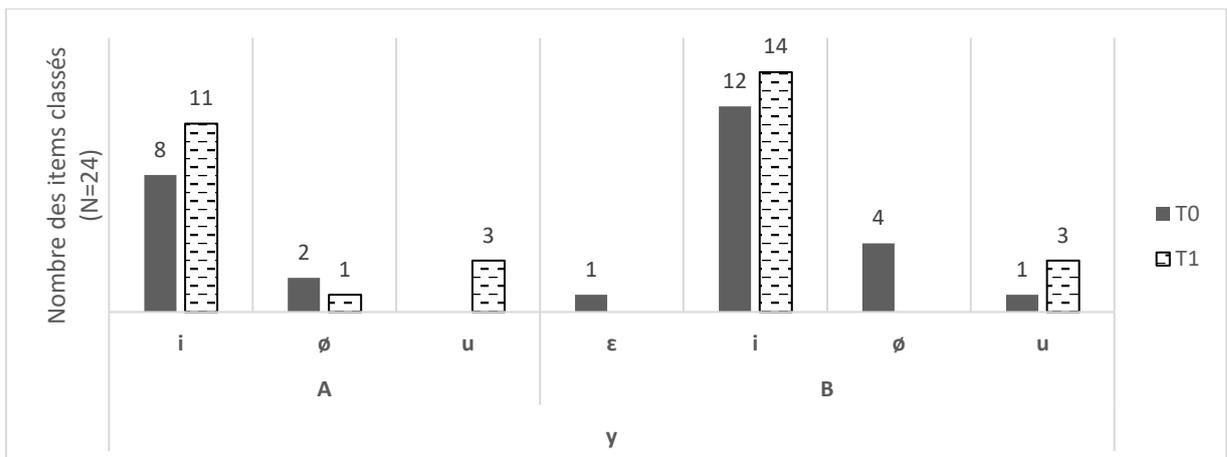


Figure 89 : Nombre de réalisations classées dans les autres catégories pour la voyelle /y/ à T0 vs. T1 pour le groupe A à gauche et pour le groupe B à droite.

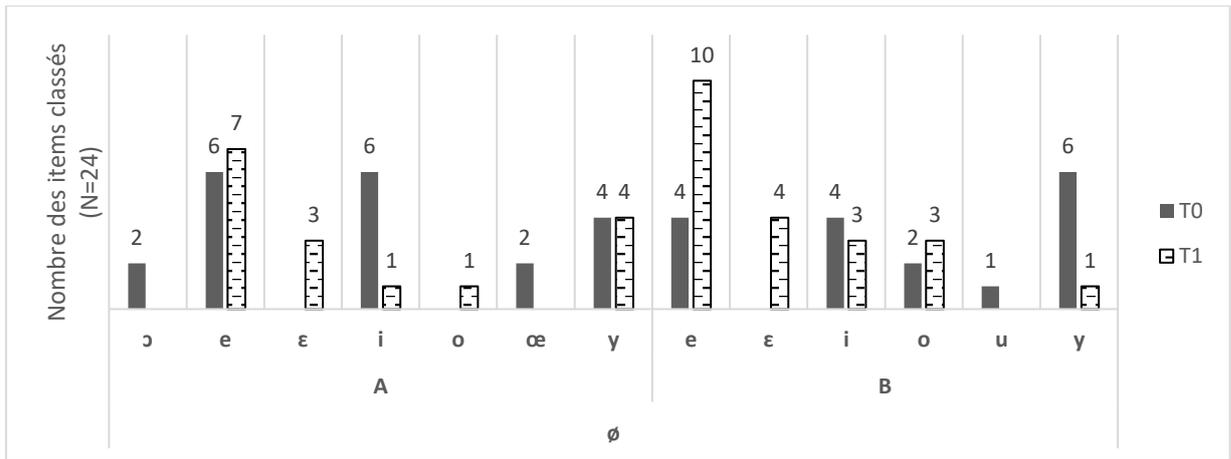


Figure 90 : Nombre de réalisations classées dans les autres catégories pour la voyelle /ø/ à T0 vs. T1 pour le groupe A à gauche et pour le groupe B à droite.

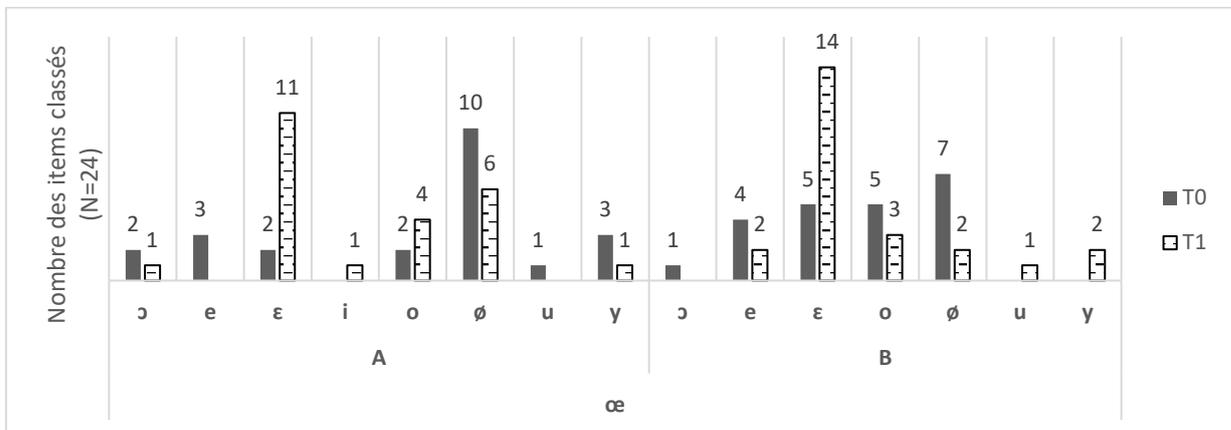


Figure 91 : Nombre de réalisations classées dans les autres catégories pour la voyelle /œ/ à T0 vs. T1 pour le groupe A à gauche et pour le groupe B à droite.

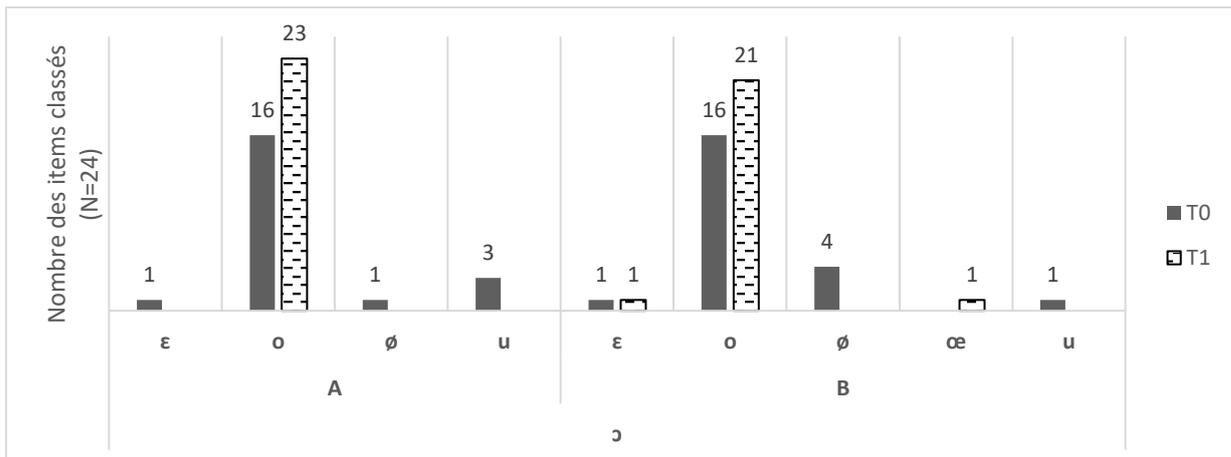


Figure 92 : Nombre de réalisations classées dans les autres catégories pour la voyelle /ɔ/ à T0 vs. T1 pour le groupe A à gauche et pour le groupe B à droite.

Ces résultats révèlent une meilleure performance concernant les voyelles /e/ et /ø/ pour le groupe A. Ce sont les seules voyelles dont la prononciation s'améliore chez le groupe ayant suivi des entraînements contre une diminution chez le groupe contrôle.

b. Analyse acoustique comparative des productions des apprenants à T1 par rapport aux productions natives.

Nous avons procédé à une analyse des valeurs formantiques moyennes des voyelles produites à T1 par nos apprenants du groupe A ayant suivi des entraînements d'une part et ceux du groupe B groupe contrôle et nous les avons confrontés aux valeurs natives.

Nous avons en outre, regardé l'effet du facteur 'origine du locuteur' sur les valeurs formantiques de chaque voyelle (avec 3 Anovas différentes : Groupe A vs. Groupe B ; Groupe A vs. Natifs ; Groupe B vs. Natifs). En effet, nous tentions de voir si à T1, après entraînements, les valeurs formantiques des voyelles produites par le groupe A sont différentes de celles du groupe B et si elles se rapprochent de celles des natifs.

Les tableaux 27, 28, 29 répertorient les résultats des Anovas à un facteur testant pour chaque voyelle l'effet du facteur 'origine du locuteur'.

/V/A vs /v/B	F1	F2	F3	F1-F2	F2-F3	F4	F3-F4
/i/A vs. /i/B	F (1,48) =1,7 ; p= 0.19	F (1,48) =0,1 ; p=0.74	F (1,48) =2,68 ; p=0.1	F (1,48) =0,49 ; p=0.4	F (1,48) =2,5 ; p=0.12	F (1,48) =0,1 ; p=0.7	F (1,48) =1,64 ; p=0.2
/e/A vs. /e/B	F (1,48) =2,3 ; p= 0.12	F (1,48) =0,61 ; p=0.48	F (1,48) =2,5 ; p=0.11	F (1,48) =1,66 ; p=0.2	F (1,48) =3,5 ; p=0.067		
/ε /A vs. /ε/B	F (1,48) =0,002 ; p= 0.96	F (1,48) =3,36 ; p=0.73	F (1,48) =0,87 ; p=0.35	F (1,48) =0,23 ; p=0.13	F (1,48) =0,22 ; p=0.63		
/a/A vs. /a/B	F (1,48) =1,59 ; p= 0.21	F (1,48) =0,6 ; p= 0.43	F (1,48) =2,4 ; p=0.12	F (1,48) =0,005 ; p=0.94	F (1,48) =5,5 ; p=0.023		
/u/A vs. /u/B	F (1,48) =5,6 ; p= 0.02	F (1,48) =0,08 ; p=0.76	F (1,48) =0,06 ; p=0.94	F (1,48) =0,17 ; p=0.68			
/o/A vs. /o/B	F (1,48) =1,03, ; p= 0.31	F (1,48) =0,02 ; p=0.87	F (1,48) =2,8 ; p=0.09	F (1,48) =0,02 ; p=0.96			
/ɔ/A vs. /ɔ/B	F (1,48) =0,07 ; p= 0.78	F (1,48) =0,02 ; p=0.87	F (1,48) =5,9 ; p=0.018*	F (1,48) =0,18 ; p=0.67			
/ø/A vs. /ø/B	F (1,48) =1,5 ; p= 0.22	F (1,48) =11 ; p=0.0021*	F (1,48) =0,98 ; p=0.32	F (1,48) =0,25 ; p=0.61	F (1,48) =5,9 ; p=0.19		
/œ/A vs. /œ/B	F (1,48) =0,21, ; p= 0.88	F (1,48) =0,8 ; p=0.77	F (1,48) =0,39 ; p=0.84	F (1,48) =0,18 ; p=0.67	F (1,48) =0,2 ; p=0.7		

/y/A vs. /y/B	F (1,48) =0,02 ; p= 0.86	F (1,48) =20 ; p<0.001*	F (1,48) =12 ; p=0.01*	F (1,48) =15,2 ; p<0.001*	F (1,48) =0,32 ; p=0.57
---------------	-----------------------------	----------------------------	---------------------------	------------------------------	----------------------------

Tableau 27 : Résultats de l'Anova à un seul facteur : effet du facteur « origine du locuteur » (Groupe A vs. Groupe B) (en gris les différences significatives)

/V/A vs /v/natif	F1	F2	F3	F1-F2	F2-F3	F4	F3-F4
/i/A vs. /i/natif	F (1,46) =0,17 ; p=0.67	F (1,46) =0,16 ; P=0.68	F (1,46) =6,4 ; p=0.014*	F (1,48) =0,29 ; p=0.59	F (1,48) =2,32 ; p=0.13	F (1,46) =13,2 ; p=0.001*	F (1,46) =0,24 ; p=0.62
/e/A vs. /e/natif	F (1,46) =0,28 ; p=0.59	F (1,46) =0,15 ; P=0.7	F (1,46) =0,18 ; p=0.66	F (1,48) =0,27 ; p=0.6	F (1,48) =0,005 ; p=0.94		
/ε/A vs. /ε/natif	F (1,46) =22 p<0.001*	F (1,46) =8,1 ; P=0.007*	F (1,46) =0,9 ; p=0.32	F (1,48) =23,2 ; p<0.001*	F (1,48) =12,5 ; p=0.001*		
/a/A vs. /a/natif	F (1,46) =13 ; p=0.025*	F (1,46) =17,5 P<0.001*	F (1,46) =0,4 ; p=0.48	F (1,48) =2,68 ; p=0.1	F (1,48) =2,68 ; p=0.1		
/u/A vs. /u/natif	F (1,46) =0,52 ; p=0.47	F (1,46) =16,5 ; p<0.001*	F (1,46) =12,2 ; p=0.001*	F (1,46) =20 ; p<0.001*			
/o/A vs. /o/natif	F (1,46) =0,05 ; p=0.81	F (1,46) =7,7 ; P=0.008*	F (1,46) =3,1 ; P=0.08	F (1,46) =0,2 ; p=0.65			
/ɔ/A vs. /ɔ/natif	F (1,46) =33 ; p<0.001*	F (1,46) =79 ; p<0.001*	F (1,46) =7,5 ; P=0.01*	F (1,46) =34 ; p<0.001*			
/ø/A vs. /ø/natif	F (1,46) =0,09 ; p=0.92	F (1,46) =14 ; p= 0.023*	F (1,46) =2,2 ; P=0.014*	F (1,46) =1,3 ; p=0.24	F (1,46) =19 ; p=0.03*		
/œ/A vs. /œ/natif	F (1,46) =2,9 ; p=0.15	F (1,46) =33 ; p<0.001*	F (1,46) =18 ; P=0.014*	F (1,46) =2,03 ; p=0.16	F (1,46) =0,1 ; p=0.7		
/y/A vs. /y/natif	F (1,46) =7,2 ; p=0.01*	F (1,46) =13,4 ; p= 0.001*	F (1,46) =27 ; p<0,001*	F (1,48) =20,8 ; p<0.001*	F (1,48) =4 ; p=0.52		

Tableau 28 : Résultats de l'Anova à un seul facteur : effet du facteur « origine du locuteur » (Groupe A vs. Natif). (En gris les différences significatives)

/V/B vs /v/natif	F1	F2	F3	F1-F2	F2-F3	F4	F3-F4
/i/B vs. /i/natif	F (1,46) =0,63 ; p=0.8	F (1,46) =0,43 ; p=0.51	F (1,46) =5,9 ; p=0.019*	F (1,48) =0,29 ; p=0.6	F (1,48) =2 ; p=0.15	F (1,46) =0,62 ; p=0.043*	F (1,46) <0,001 ; p=0.98
/e/B vs. /e/natif	F (1,46) =2,7 ; p=0.1	F (1,46) =0,8 ; p=0.35	F (1,46) =1,69 ; p=0.65	F (1,48) =1,9 ; p=0.17	F (1,48) =2,8 ; p=0.1		
/ε/B vs. /ε/natif	F (1,46) =19 ; p<0.001*	F (1,46) =19,5 ; p<0.001*	F (1,46) =0,44 ; p=0.83	F (1,48) =30,4 ; p<0.001*	F (1,48) =11,6 ; p=0.001*		
/a/B vs. /a/natif	F (1,46) =6,4 ; p= 0.015 *	F (1,46) =32 ; p<0.001*	F (1,46) =0,02 ; p=0.89	F (1,48) =9,4 ; p=0.004*	F (1,48) =16,8 ; p<0.001*		
/u/B vs. /u/natif	F (1,46) =0,61 ; p= 0.43	F (1,46) =8,9 ; p=0.005*	F (1,46) =10,1 P=0.003*	F (1,46) =14 ; p<0.001*			
/o/B vs. /o/natif	F (1,46) =0,4 ; p= 0.52	F (1,46) =6,5 ; p=0.014*	F (1,46) =0,3 P=0.58	F (1,46) =0,1 ; p=0.74			

/ɔ/B vs. /ɔ/natif	F (1,46) =24 ; p<0.001*	F (1,46) =70 ; p<0.001*	F (1,46) =5,3 P=0.04*	F (1,46) =35 ; p<0.001*	
/ø/B vs. /ø/natif	F (1,46) =1,1 ; p=0.29	F (1,46) =23 ; p<0.001*	F (1,46) =14 p=0.01*	F (1,46) =5,3 ; p=0.02*	F (1,46) =0,02 ; p=0.9
/œ/B vs. /œ/natif	F (1,46) =2,9 ; p=0.15	F (1,46) =33 ; p<0.001*	F (1,46) =18 ; P=0.014*	F (1,46) =2,03 ; p=0.16	F (1,46) =0,1 ; p=0.7
/y/B vs. /y/natif	F (1,46) =6,5 ; p=0.014*	F (1,46) =3,06 ; p=0.008*	F (1,46) =6,1 ; p=0.014*	F (1,48) =1,5 ; p=0.21	F (1,48) =3,4 ; p=0.71

Tableau 29 : Résultats de l'Anova à un seul facteur : effet du facteur « origine du locuteur » (Groupe B vs. Natif). (En gris les différences significatives)

Les Figures 93 à 102 représentent pour toutes les voyelles examinées et présentées chacune dans une figure, les valeurs formantiques (moyennes et écart type en Hz) des réalisations par les apprenants du groupe A et du groupe B, en bleu (moy de 4 réalisations par apprenant) et par les natifs, en rouge (tous confondus).

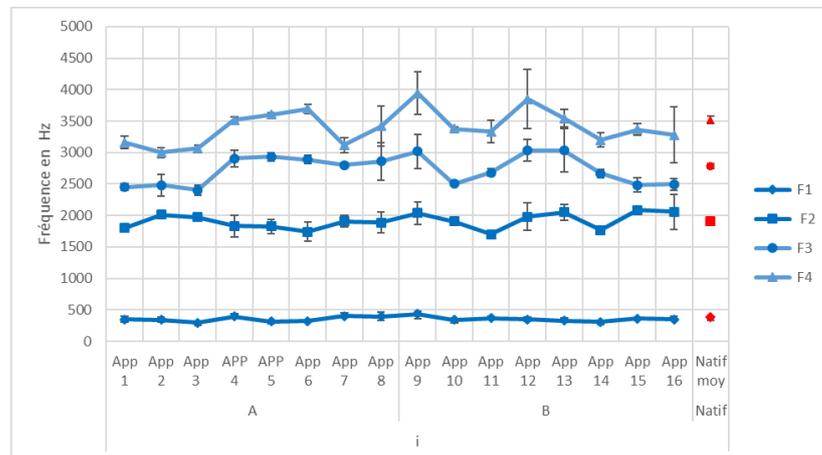


Figure 93 : La voyelle /i/

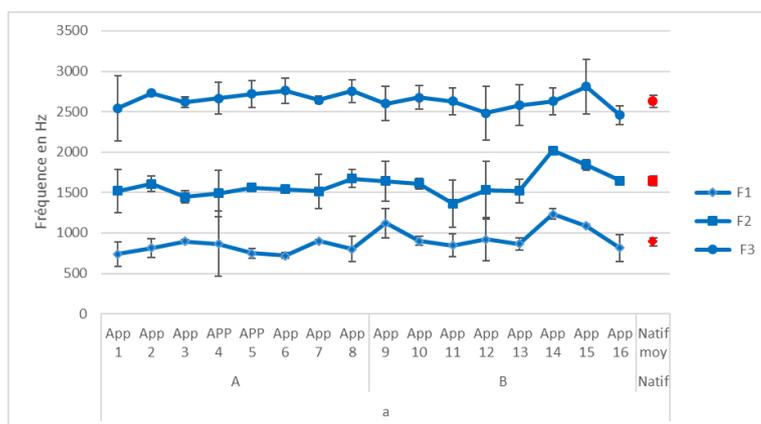


Figure 94 : La voyelle /a/

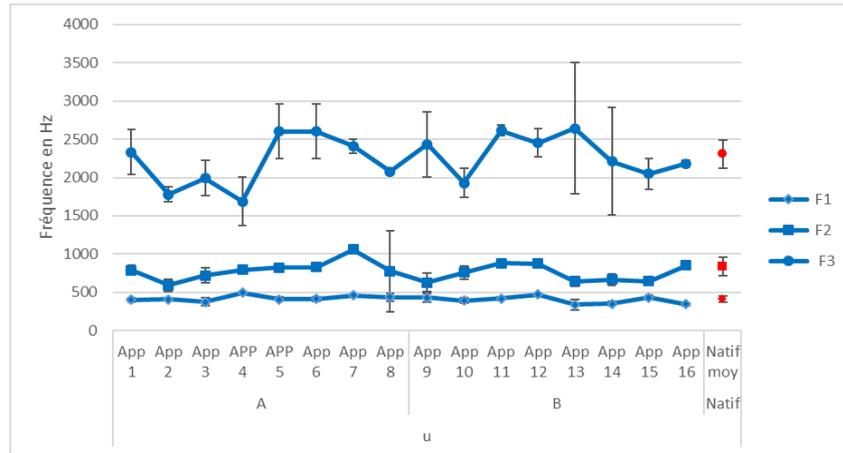


Figure 95 : La voyelle /u/

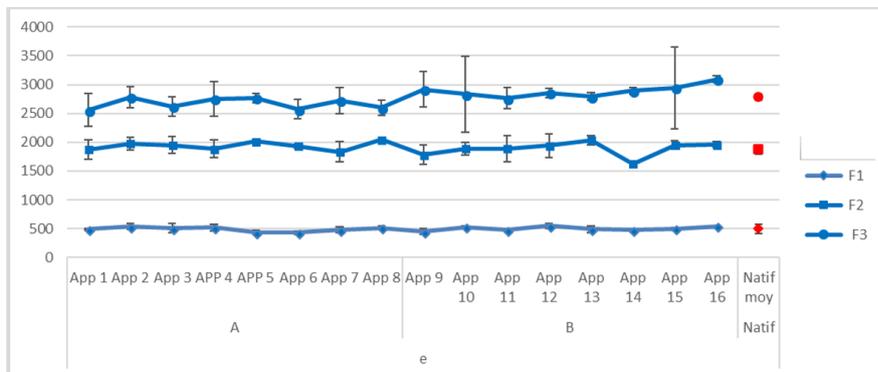


Figure 96 : La voyelle /e/

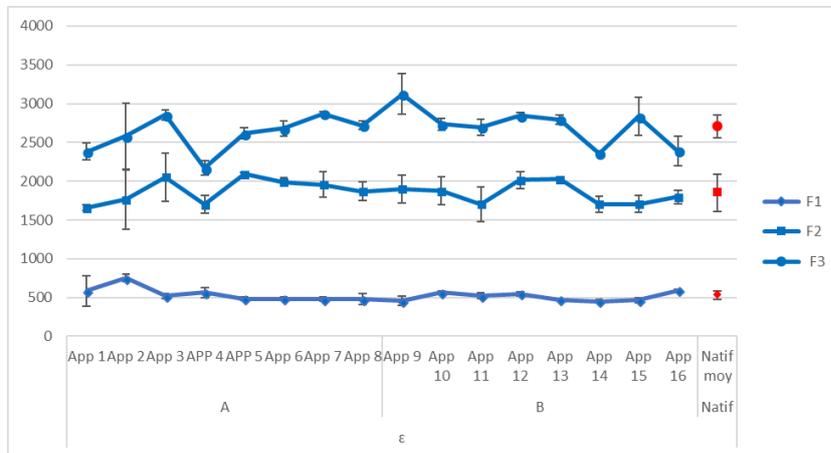


Figure 97 : La voyelle /ε/

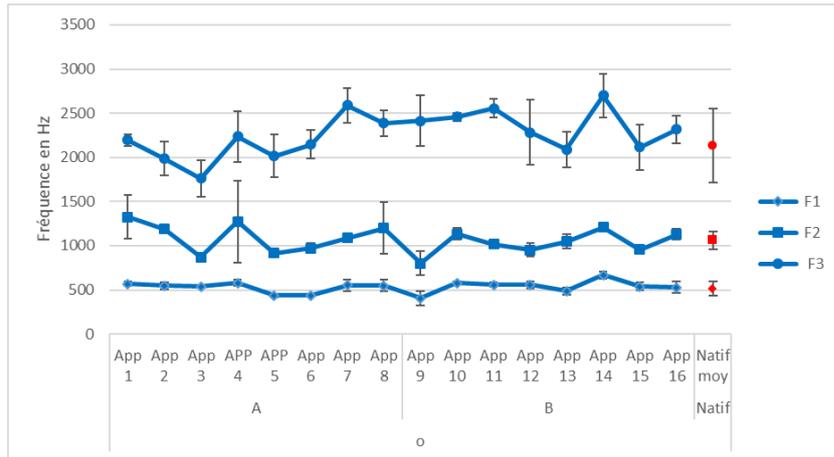


Figure 98 : La voyelle /o/

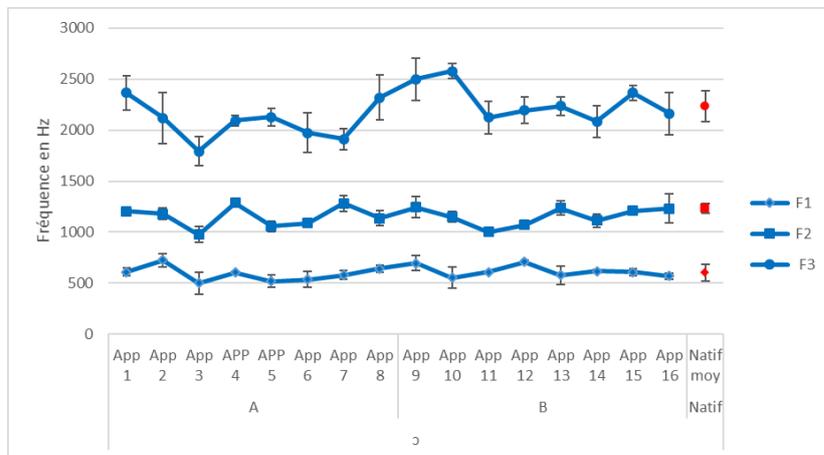


Figure 99 : La voyelle /ɔ/

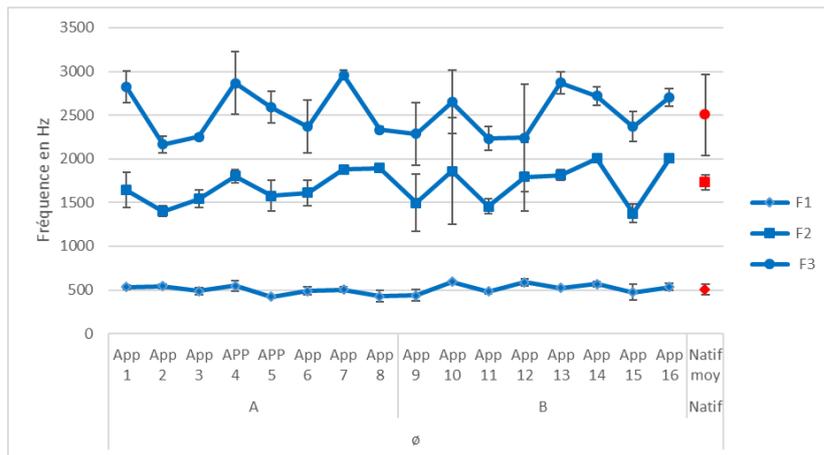


Figure 100 : La voyelle /ø/

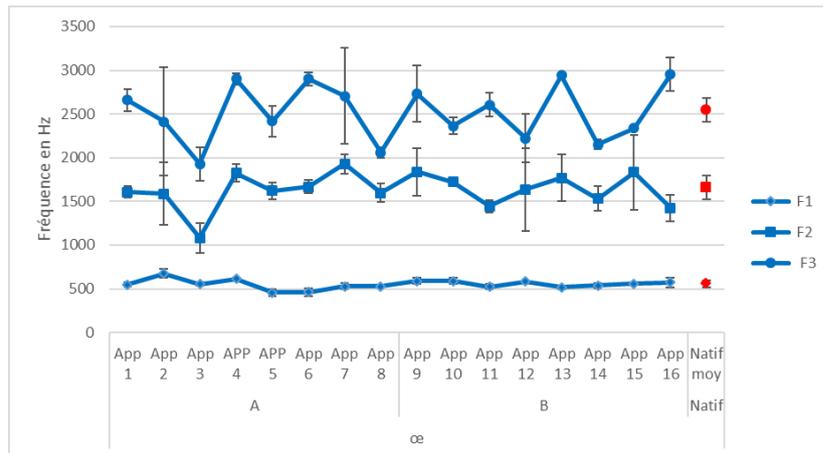


Figure 101 : La voyelle /œ/

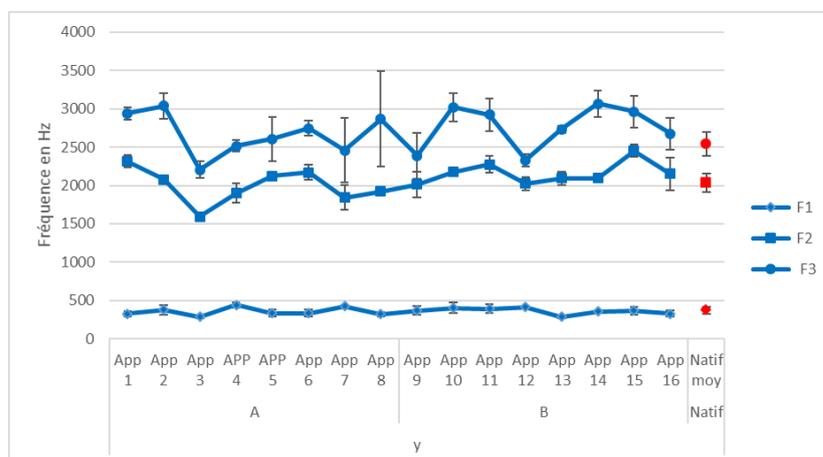


Figure 102 : La voyelle /y/

Nous présentons dans ce qui suit l'analyse de nos dix voyelles une à une pour chaque catégorie de statut. Nous prendrons en considération les résultats rendus par le modèle de classement pour mettre l'accent sur certaines difficultés.

- Les voyelles identiques :

La voyelle /i/ : Les résultats présentés sur la figure 93 et le tableau 27 montrent d'abord que les apprenants des deux groupes produisent des /i/ identiques ne présentant pas de différences significatives pour les quatre premiers formants ainsi que pour l'écart F3-F4. Ensuite, la comparaison des /i/natif à ceux des apprenants du groupe A et du groupe B (tableaux 28 et 29) montre une différence significative au niveau des troisième et quatrième formant.

Les entraînements suivis par le groupe A ne semblent pas apporter un effet significatif. Les apprenants du groupe A continuent à T1 à produire des /i/ avec un F3 et F4 différents de ceux des natifs. On observe d'ailleurs des rapprochements entre F2 et F3 chez certains apprenants (app 2, app 3, app 15, app 16). Ces différences au niveau des formants supérieurs peuvent être

la cause des classements par le modèle des /i/_{app} comme correspondant à /y/_{natif}.

La voyelle /a/ : Les résultats illustrés sur la figure 94 et sur le tableau 27 révèlent d'abord que les apprenants des deux groupes ne présentent pas de différences dans leurs productions de la voyelle /a/. En revanche, la comparaison des productions du groupe A d'une part et des productions du groupe B d'autre part à celles des natifs (tableaux 28 et 29), montre une différence significative persistante au niveau des valeurs des deux premiers formants pour les deux groupes.

La voyelle /u/ : Alors que les apprenants des deux groupes produisent des /u/ ne présentant pas de différences significatives ni pour les trois premiers formants ni pour l'écart F1-F2, la comparaison des /u/ natifs à ceux des apprenants du groupe A et du groupe B montre une différence significative au niveau des F2,F3 et de l'écart F1-F2 (tableaux 28, 29). Ces différences au niveau du F2 essentiellement et de l'écart F1-F2 peuvent être à l'origine des classements faits par le modèle des /u/_{app} comme des /o/_{natif}.

- Les voyelles similaires :

La voyelle /e/ : Les calculs statistiques présentées sur le tableau 27 n'indiquent pas de différences significatives entre les /e/ natifs et les /e/ produits par les apprenants du groupe A d'une part et du groupe B d'autre part. La figure 96 montre des réalisations qui peuvent être à l'origine des classifications du modèle de certains /e/ en /i/ ou en /y/.

La voyelle /ɛ/ : Si à T0 cette voyelle a présenté des différences significatives entre les productions des apprenants et des natifs sur les quatre premiers formants, à T1 ces différences ne persistent que sur les deux premiers formants F1 et F2. Ces variations peuvent être à l'origine des confusions avec /e/ relevées par le modèle de classification.

La voyelle /o/ : La figure 98 et le tableau 27 attestent d'abord que les apprenants des deux groupes produisent la voyelle /o/ avec des valeurs formantiques non différentes. En revanche, ils soulignent une variation significative au niveau du F2 entre les /o/ réalisés par les apprenants des deux groupes et les /o/_{natif}. Cette différence peut être à l'origine des classements de cette voyelle par le modèle dans les catégories /u/, /ø/, et /y/.

- Les voyelles nouvelles :

La voyelle /ɔ/ : La figure 99 illustre une variation notable entre les productions des apprenants des groupes A et B et celles des natifs au niveau des trois premiers formants. D'ailleurs, les valeurs formantiques F1, F2, F3 et l'écart F1-F2 s'avèrent significativement différents entre apprenants et natifs (Tableau 27). Ces variations expliquent les résultats du

classement du modèle qui n'a classé que 4% des /ɔ/ produits par les apprenants des deux groupes comme correspondants aux /ɔ/_{natif}.

La voyelle /ø/ : Cette voyelle a été classée par le modèle dans plus de six catégories de voyelles différentes. Ce classement s'explique par les différences significatives au niveau des formants F2, F3 et l'écart F2-F3 entre les productions des apprenants entre eux d'une part (tableau 27) et les apprenants du groupe A et du groupe B par rapport à celles des natifs de l'autre (tableaux 28, 29). La figure 100 montre elle aussi des valeurs formantiques très différentes d'un apprenant à l'autre.

La voyelle /œ/ : Pareille à /ø/, la voyelle /œ/ a été classée dans plusieurs catégories de voyelles différentes. Ces résultats rendus par le modèle ont pour origine des valeurs formantiques moyennes des F2 et F3 significativement différentes de celles des natifs (tableaux 28, 29). La figure 101 illustre par ailleurs, des productions notablement différentes entre apprenants et natifs.

La voyelle /y/ : En observant la figure 102, nous remarquons des valeurs formantiques moyennes F2 et F3 remarquablement différent d'un apprenant à l'autre. Les tableaux 27, 28 et 29 viennent renforcer cette remarque du fait que nous relevons des valeurs significativement différentes entre les deux groupes d'apprenants pour les formants F2 et F3, mais également pour les trois premiers formants entre apprenants des deux groupes d'une part et des natifs de l'autre. Ces différences formantiques significatives expliquent les 50% des /y/ produits par les apprenants considérés par le modèle comme ne pas correspondre aux /y/_{natif}.

C. Conclusion sur l'effet de l'entraînement phonétique sur les performances des enfants tunisiens néo-apprenants du français. Test T1 :

Dans cette partie nous avons présenté les résultats du test T1, test qui intervient à 6 mois d'apprentissage et suite à une période de sept semaines d'entraînements phonétiques en perception et en production des voyelles orales du français. Le test est administré à la moitié des apprenants (Groupe A : groupe expérimental, 8 apprenants vs. Groupe B : groupe contrôle, 8 apprenants). Les résultats de ce test montrent :

D'une part en **perception**, les scores d'identifications correctes toutes voyelles confondues s'améliorent pour les deux groupes à T1. Nous observons une amélioration significative pour les voyelles « nouvelles » mais aucune pour les deux autres catégories de statut. Ceci étant, la comparaison de ces scores entre le groupe expérimental (A) et le groupe contrôle (B) révèle une absence d'interaction entre les facteurs 'groupe' (A vs. B) et 'test' (T0 vs. T1). Ensuite, l'examen des confusions à T1 par rapport à celles faites à T0 montre chez les deux groupes

une diminution du nombre de confusions uniquement pour les paires Nv<>id, id<>Sim et Nv<>Nv. Toutefois, nous n'observons pas d'interaction significative entre les facteurs 'test' et 'groupe' pour ces résultats.

Nous en concluons alors, **que les entraînements phonétiques suivis par le groupe A n'apportent pas de bénéfices quant aux performances en perception des apprenants du groupe A par rapport au groupe B.**

D'autre part en **production**, si le groupe ayant suivi des entraînements fait preuve d'une stabilité des scores de classifications correctes et des confusions, le groupe contrôle enregistre lui, une amélioration de leur production entre T0 et T1. **Les entraînements semblent de ce fait ne pas apporter de bénéfices quant aux performances en production des apprenants du groupe A.** Toutefois, l'observation des scores de classifications correctes rendus par le modèle en fonction des voyelles individuelles montre quelques différences entre le groupe expérimental (A) et le groupe contrôle (B). Nous observons, par exemple une meilleure performance concernant les voyelles /e/ et /ø/ pour le groupe A contre une diminution chez le groupe B. Les scores de confusions rendent compte eux aussi de certaines disparités entre les deux groupes : la voyelle /e/ par exemple n'a pas été classée à T1 dans la catégorie /ε/ chez le groupe A contre trois items classés dans cette catégorie pour le groupe B qui continue à T1. La voyelle /ø/ présente chez le groupe A moins d'items classés dans des catégories différentes de la cible que chez le groupe B. La voyelle /o/ continue à être classée comme /u/ avec un score quasi identique entre T0 et T1 pour le groupe A et une augmentation de cette confusion entre les deux tests pour le groupe B.

Enfin, la comparaison des valeurs formantiques moyennes à T1 des apprenants du groupe A à celles du groupe B montre une différence significative uniquement pour la voyelle /y/ (pour les formants F2, F3 et l'écart F2-F3). Cette différence n'engendre cependant pas de réalisations plus proches des natifs pour le groupe ayant suivi des entraînements.

DISCUSSION

Dans ce travail de recherche nous avons étudié la perception et la production des voyelles orales françaises par de jeunes apprenants tunisiens âgés de 8/9 ans et en première année d'apprentissage de français. Nous avons alors, examiné les performances des apprenants à trois moments différents : au début de leur apprentissage, après 9 mois d'apprentissage et suite à une période d'entraînement phonétique. Dans ce qui suit nous proposons de discuter nos principaux résultats.

1) Le système L1 à une grande influence sur la perception et la production des voyelles orales françaises par les néo-apprenants tunisiens :

La perception et la production des voyelles orales du français chez nos enfants néo-apprenants sont influencées par leur système L1. Cette influence est détectable aussi bien au début (T0) qu'après neuf mois d'apprentissage (T2). En effet, nous observons **en perception** des confusions élevés à T0 et à T2 entre voyelles L2 pouvant être variantes d'un seul phonème en L1 (ex. /a/-/ɛ/, /u/-/o/, /e/-/ɛ/), alors que les voyelles perçues comme assez divergentes de celles en L1 (ex. /i/-/e/, /i/-/y/, /y/-/ø/, /o/-/ø/) s'améliorent significativement. Ces observations en perception s'accordent avec ceux du modèle PAM de Best (1995). Le modèle suggère que la perception des contrastes non-natifs est contrainte à la fois par les systèmes phonémique et phonétique de la L1. L'auteur prédit que deux sons non-natifs peuvent être traités comme semblables s'ils sont considérés par l'apprenant comme appartenant à la même catégorie L1. Dans la même lignée, Kuhl et Iverson (2003) proposent que les difficultés que rencontrent des apprenants à discriminer deux sons différents en L2 mais allophones en L1 sont dues à l'effet « magnet » de la perception : les segments phonétiques acoustiquement proches des segments L1 vont s'assimiler au profit du prototype L1 et par conséquent se confondre avec ce dernier. **En production**, l'influence de la L1 se traduit d'abord, dans la déviation acoustique de certaines voyelles L2 vers des catégories L1 (ex. des /y/ produits avec un F3 élevé tendant

vers [i], des /o/ produits avec un écart F1-F2 faible s'approchant d'une réalisation en [u] ou encore des /ø/ et des /e/ classés par le modèle comme appartenant à la catégorie /i/).

L'influence du système L1 se manifeste également dans les chevauchements des espaces acoustiques entre voyelles différentes en L2 mais pouvant appartenir à la même catégorie acoustique en L1 (ex. les confusions relevées par le modèle entre /e/ et /ε/ toutes deux variantes de /a/ en L1).

Enfin, les similarités relevées en production entre les résultats de classification d'une part des voyelles tunisiennes (/V/_{tun}) en fonction des voyelles natives de la L2 (/V/_{natif}) et d'autre part, des voyelles françaises produites par les apprenants (/V/_{app}) en fonction des /V/_{natif} illustrent parfaitement cette influence du système L1 sur la production des voyelles L2 : par exemple le modèle relève des /a/_{tun} et des /a/_{app} classés dans la catégorie /ε/_{natif}, ou encore des /i/_{tun} et des /i/_{app} correspondant aux catégories /ø/_{natif} ou encore /y/_{natif}. Nos apprenants traiteraient ainsi les voyelles L2 en termes des voyelles L1. En effet, pour produire les voyelles françaises, ils semblent recourir aux caractéristiques phonétiques qu'ils utiliseraient en L1 sans se soucier parfois d'un risque de confusions²⁷.

Dans ce sens, Kartushina et al (2013) postule dans une étude sur la perception et la production des voyelles françaises par des apprenants adultes hispanophones, que lorsque les apprenants produisent des voyelles L2 acoustiquement proches des voyelles L1, ils ont tendance à user de « motifs articulatoires » similaires à ceux qu'ils utiliseraient pour produire les voyelles de leur système L1. Cette idée rejoint les propos de Kamiyama (2009) qui montre dans son étude sur la perception et la production des voyelles françaises par des adultes japonophones, que les apprenants adultes japonophones ont tendance à prononcer le /u/ français (phonémiquement identique au [u] japonais) avec un timbre proche de celui du [u] japonais (voyelle acoustiquement centrale). Pareillement, Nawafleh (2012) dans sa thèse sur la perception et la production des voyelles françaises par des apprenants jordaniens de niveaux d'apprentissage différents, montre que les variantes phonétiques d'un segment phonologique L1 influencent, voire perturbent, la perception et la production des apprenants lorsque ces variantes sont de véritables phonèmes distincts dans la langue cible. Il donne l'exemple des difficultés sur la perception et la production des voyelles /i, e, ε/ et /u, o, ɔ/ du français qui sont des variantes phonétiques respectives des voyelles /i, i:/ et /u, u : o:/ du parler jordanien. Enfin, le modèle SLM de Flege (1995) postule que lorsque l'apprenant d'une nouvelle langue perçoit et identifie un phonème de la langue cible comme appartenant à la même catégorie phonétique

²⁷ D'autant plus que l'exercice du test leur demandait de répéter des phrases sans sens et sans contraste lexical entre les mots dans lesquelles sont insérées les voyelles cibles.

qu'un phonème de la langue source ; les deux phonèmes seront reconnus et réalisés comme deux sons identiques.

2) **Les performances en perception et en production des néo-apprenants ne dépendent pas des catégories de statut auxquelles appartiennent les voyelles :**

Comme mentionné ci-dessus, selon le modèle SLM de Flege (1987, 1995), la perception et la production des sons de L2 sont conditionnées par la similarité/divergence entre les sons L2 et les sons de la L1. Les phonèmes de la L2 qui sont très différents de ceux de la L1 seront assez bien perçus et produits alors que les phonèmes plus proches acoustiquement à des catégories L1 seront plutôt, mal perçus et mal produits. Par exemple, Flege (1987) a étudié la production des voyelles /u/ et /y/ du français par des locutrices natives de l'anglais américain et a montré que des locutrices adultes vivant en France et utilisant régulièrement le français avaient du mal à produire le /u/ à la manière des locuteurs natifs du français (avec un F2 bas, selon Flege). En revanche, elles parvenaient à produire le /y/ comme les natifs français (avec un rapprochement F2 et F3). L'auteur en conclut qu'un son « nouveau » devrait être facile à percevoir et à produire correctement alors qu'il serait plus difficile de faire autant pour un son qu'il va qualifier de « similaire ».

Dans notre étude, les résultats relevés à T0 ne s'accordent pas avec ces conclusions. En effet, au début de leur apprentissage, nous remarquons que les néo-apprenants tunisiens éprouvent autant de difficultés **en perception** face aux voyelles « similaires » (41% mal identifiées) que face aux voyelles « nouvelles » (40% mal identifiées). **En production**, ce sont les voyelles « nouvelles » qui posent le plus de problèmes avec seulement 19% des réalisations classées par le modèle comme correspondant aux cibles natives. Les « similaires » et les « identiques », elles sont relativement mieux prononcées avec en moyenne une voyelle sur deux classée comme correspondant aux cibles natives.

A T2 également, nos résultats ne vont pas totalement dans le sens des conclusions du modèle SLM qui propose que les apprenants, en acquérant de l'expérience en L2, s'approcheraient des cibles natives pour les sons « similaires » sans pour autant les atteindre car le son « similaire » continuerait à être classé dans la même catégorie que son correspondant en L1. En revanche, les apprenants seraient en mesure de produire de manière authentique les sons « nouveaux » qui seront classés dans de nouvelles catégories. Nos résultats ne vont pas dans ce sens. Ils montrent qu'en fin d'apprentissage, sur 9 mois d'exposition au français, les voyelles « similaires » s'améliorent en perception (13% de plus d'identifications correctes) et

en production (10% de plus de réalisations correspondantes aux cibles natives). Par contre, pour les voyelles « nouvelles », s'il y a une amélioration significative en perception (18% de plus d'indentification correcte), elles enregistrent une détérioration en production (-7%). Ces résultats rejoignent aussi ceux de Youssif (1999) sur la perception et la production des voyelles du français par des natifs de l'arabe qatari et celles de Al-Shihri (2002) auprès de locuteurs natifs de l'arabe saoudien apprenant le français. Les deux auteurs ont constaté que leurs apprenants ont éprouvé des difficultés avec les voyelles inexistantes dans leurs langues maternelles, donc « nouvelles » (les voyelles arrondies antérieures dans ces études).

Par ailleurs, de façon tout à fait intéressante, nos résultats en perception et en production pour chaque voyelle au sein des catégories de statut montrent que **les performances en perception et en production des néo-apprenants dépendent plus des voyelles elles-mêmes que des catégories de « statut » auxquelles elles appartiennent**. Observons les confusions à T0 et leur évolution à T2. **En perception**, pour les confusions entre une voyelle appartenant à la catégorie « identique » et une voyelle « similaire » (id<>Sim), nous remarquons que certaines paires marquent des progressions notables (ex : /i-e/) alors que d'autres ne progressent pas à T2 (ex : /a-ε/), voire ont des scores de confusion plus élevés à T2 (ex : /u-o/). Pareillement pour les paires Sim<>Sim, des paires présentent des progressions notables (ex : /e- ø/, /ε- œ/) alors que d'autres régressent à T2 (ex : /o-ɔ/). **En production**, la voyelle /ε/ est, parmi les « similaires », celle qui est réalisée très éloignée des cibles natives avec seulement 6% des réalisations classées comme correspondant au /ε/ natif (contre 42% pour /e/ et 75% pour /o/), son score quoiqu'il progresse à T2, reste tout de même le plus faible dans cette catégorie de statut. Dans la catégorie « nouvelles », les résultats aussi dépendent des voyelles. Par exemple, les voyelles /y/ et /ø/ ont des prononciations à T0 et T2 relativement plus proches des cibles natives (plus de 20% correctement classé) que celles des voyelles /ɔ/ et /œ/ qui restent très loin des cibles acoustiques natives (4% pour /ɔ/ et aucune pour /œ/ à T2).

Ces résultats diffèrent des prédictions du modèle SLM (Flege, 1995, Mackay et al, 2001 et Flege et Liu, 2001) selon lesquelles les performances des apprenants dépendent de la catégorie de statut à laquelle appartiennent les voyelles en L2 relativement à leur statut en L1. Ils rejoignent par contre, ceux de Kartushina et Frauenfelder (2016) qui, en testant la production des contrastes /e-ε/ et /ø-œ/ du français par des apprenants espagnols, ont aussi montré que l'assimilation des contrastes ne dépendaient pas du statut des voyelles. En effet, les contrastes familiers à leurs apprenants (opposition entre deux voyelles « similaires » /e-ε/) ont été mieux assimilés par ceux-ci que les contrastes non familiers (opposition entre deux

voyelles « nouvelles » /ø-œ/). Nos résultats s'accordent également avec ceux de Paillereau (2015) qui observe que les voyelles « similaires » entre français et tchèque sont mieux maîtrisées par les apprenants tchécoslovaques que les voyelles françaises différentes (les « nouvelles ») qui sont peu maîtrisées.

Notons tout de même que des études comme celles de Gottfried (1984), Levy (2009), Strange et collègues (Levy and Strange, 2008 ; Strange et al., 2001 ; Strange et al., 2005) suggèrent que cette notion de catégorie de statut et ses implications sur l'apprentissage d'une langue étrangère doit prendre en compte les contextes phonémiques dans lesquelles apparaît la voyelle. Selon eux, la similarité phonétique entre L1 et L2 ne s'étend pas à tous les contextes (contexte consonantique, position dans le groupe accentuel). Ainsi, selon le contexte dans lequel elle apparaît, une même voyelle peut être parfois « nouvelle » et d'autrefois « similaire ». Ces constats font écho aux conclusions de notre étude sur les effets du contexte (+/-postérieur) sur la similarité/divergence entre voyelles tunisiennes et voyelles françaises, chez des locuteurs adultes, présentée dans le chapitre 1 de la partie expérimentale. En effet, nous avons pu montrer que les réalisations de la voyelle /a/ du Tunisien (/a/Tun) peut varier du timbre [a] à [ɛ] (selon un modèle acoustique français) en contexte consonantique [+post] et aux timbres [e] et [ø] en contexte consonantique [-post]. Dans ce même contexte, les segments longs [a:] semblent être réalisés plus antérieurs avec des réalisations majoritairement correspondant à [e] et même à [i]. Les voyelles /i/Tun et /i:/Tun présentent des réalisations s'approchant du timbre [ø] en contexte consonantique [-post] et des réalisations vers [a], [ɛ] et même [y] en contexte consonantique [+post]. Les voyelles /u/Tun et /u:/Tun, varient entre des réalisations fermées-antérieures arrondies, en [y], [ø] et [o] en contexte consonantique [-post] et des réalisations mi-fermées-antérieures, en [ɛ] en contexte [+post]. En conclusion, dans un cas d'étude comme le nôtre, où le système vocalique maternel est peu dense et permet de larges variations acoustiques contextuelles, il nous semble que l'examen individuel, voyelle par voyelle, c'est révélé plus judicieux et plus informatif que l'examen par catégorie de statut.

3) L'entraînement phonétique que nous avons administré n'apporte pas de bénéfice sur la perception et la production des voyelles orales françaises par les néo-apprenants tunisien :

Différentes études s'intéressant à l'apprentissage des langues étrangères (entre autres : Logan et al, 1991 ; Bradlow, 1997 ; Nobre-Oliveira, 2007 ; Birdsong 1992, Moyer, 1999) s'accordent sur le fait qu'un **entraînement phonétique est un exercice important voire nécessaire pour**

l'amélioration des performances des apprenants en perception et en production. Par exemple, l'étude de Krzonowski et Pellegrino (2016) sur l'effet des entraînements en perception et en production des voyelles de l'anglais par des apprenants francophones montre un effet significatif de l'entraînement en perception sur les performances des apprenants francophones pour deux régions vocaliques en anglais inexistantes en français. Ces résultats rejoignent ceux de Hattori et Iverson (2010) qui font observer que l'entraînement améliore à la fois les performances en perception et en production des apprenants. De plus, des travaux s'intéressant à l'effet de l'entraînement perceptif pour les voyelles de l'anglais avec des locuteurs adultes de diverses L1 (Wang et Munro, 2004 ; Nobre-Oliveira, 2007 ; Aliaga-Garcia, 2010) ont montré des améliorations en perception après entraînements, avec une généralisation de l'apprentissage perceptifs à de nouveaux items et contextes.

De ce fait, nous avons comme objectif de tester les bénéfices que peuvent apporter des entraînements phonétiques sur les performances en perception et en production sur des tous jeunes apprenants, néo-apprenants du français. Les résultats obtenus montrent que **contrairement à nos attentes, les entraînements phonétiques que nous avons administrés aux néo-apprenants n'améliorent pas leurs performances.** En effet, tant en perception qu'en production, nous n'enregistrons pas d'amélioration significative des performances du groupe expérimental en comparaison à ceux du groupe contrôle. Ces résultats nous incitent à avancer plusieurs pistes d'explications possibles.

D'abord, il est possible de remettre en cause la pertinence du contenu des exercices administrés dans cette expérience (le fond). Lauret (2007) et Wachs (2011) s'accordent sur le fait qu'un bon apprentissage phonétique doit partir de la perception pour aller vers la production, de l'auditif vers la linguistique, de l'oral vers l'écrit, des oppositions phonologiques vers les oppositions phonétiques, du plus favorisant au moins favorisant et du plus utile au moins utile. Bien que nous ayons tenté de construire des exercices qui correspondraient à ce modèle, nous avons été confrontés à un problème de lexique dépendant du niveau débutant des apprenants. En effet, nous étions contraints de construire nos exercices à partir d'un lexique assez limité et se basant essentiellement sur des oppositions de paires de mots isolés ou de courtes phrases insérées dans des mini-dialogues dont les néo-apprenants devraient saisir le sens avant de les produire. Par conséquent, il aurait probablement été plus efficace d'insérer nos voyelles cibles dans des corpus qui s'intègrent dans des activités de classe plus spontanées et des exercices ancrés dans une situation de communication valable.

Ensuite, l'absence d'effet d'entraînement pourrait être lié à la « forme » de l'entraînement administrés aux apprenants, et plusieurs points liés à la forme doivent être questionnés.

Premièrement, l'exercice d'entraînement dans notre expérience se détachait complètement du cours. Il a été présenté au début de la séance et l'enseignante responsable du cours n'y participait pas. Ainsi, l'exercice d'entraînement ne faisant pas partie de l'acte de l'enseignement global n'a peut-être pas eu l'efficacité escompté. Un entraînement optimal devrait intervenir à un moment privilégié où il fournirait l'occasion de centrer l'apprentissage sur un trait particulier et à amener l'apprenant à être plus attentif sur sa perception et sa production des sons cibles. Ainsi pour pouvoir produire le son nouveau correctement, l'apprenant, doit se faire une représentation globale du son en associant à chaque fois ses représentations acoustiques, articulatoires et par la suite graphiques. De ce fait, il aurait été peut-être souhaitable de mieux adapter nos exercices d'entraînement aux leçons du livre scolaire que nos apprenants étaient en train d'étudier. L'exercice passerait ainsi comme une partie intégrante du cours et serait en continuité avec la leçon. Pour autant cela n'aurait pas été possible ici car les exercices ont été préparés en amont sans connaissance précise du programme en cours.

Deuxièmement, l'entraînement doit prendre en compte les facteurs affectifs pour aider les apprenants à comprendre comment leur prononciation est liée non seulement à leur langue maternelle mais aussi à leur motivation, à leur personnalité et à leur vision de la culture-cible (Lauret, 2007). En effet, l'enseignant ne doit pas ignorer que l'un des obstacles que rencontrent les élèves lors de leur apprentissage, est celui de « vivre l'étrangeté » à travers cette nouvelle langue. L'apprentissage d'une nouvelle langue met en épreuve non seulement les compétences auditives et articulatoires des apprenants mais aussi leur représentation d'eux même et de leur identité. Or, nos entraînements en prenant plutôt l'aspect d'un exercice expérimental ne tenaient pas compte de ces facteurs affectifs.

Troisièmement, notre entraînement s'est étendu sur 7 semaines à l'échelle de deux séances de 10 à 15 minutes par semaine. Il est à penser d'une part que la durée par séance est peut-être insuffisante pour travailler à la fois la perception et la production. Les méthodes de phonétique corrective (la méthode verbo-tonal en particulier) préconisent une séance de 30 à 45 minutes de travail sur la prononciation. D'autre part, la période de 7 semaines peut être également insuffisante pour observer une courbe d'amélioration sur notre groupe de néo-apprenants, une courbe qui soit assez importante et qui ne soit pas trop dépendante de la

variabilité individuelle au sein du groupe. Lauret (2007) affirme qu'il est évident que chaque apprenant a son propre rythme de progression. Certains pourront adopter le nouveau système après un temps minimal d'exposition. D'autres, auront du mal à s'ouvrir et à assimiler les caractéristiques de la nouvelle langue et « *persisteront à faire correspondre les caractéristiques de la nouvelle langue aux caractéristiques familières de la langue maternelle* » (Lauret, 2007 :155).

Enfin, nous pouvons questionner le protocole que nous avons choisi pour évaluer l'amélioration des performances aussi bien en perception qu'en production. Il aurait été intéressant par exemple de faire évaluer les performances en production de nos apprenants par des locuteurs natifs ou de comparer leurs performances en perception à ceux de locuteurs natifs. Dans ce sens, Krzonowski et Pellegrino (2016) insistent sur la nécessité de comparer les scores obtenus par les groupes expérimentaux et contrôles à des scores de locuteurs natifs aux mêmes tests. Cette comparaison aurait selon eux, pour objectif de repérer les causes de l'absence d'effet d'entraînements (effets plafonds ou planchers par exemples).

4) Sur les difficultés en perception et en production des voyelles moyennes :

Il nous paraît important de souligner que les voyelles moyennes ne font pas objet d'apprentissage dans le programme tunisien de français inculqué à nos néo-apprenants. En effet, les oppositions /o-ɔ/ et /œ-ø/ ne sont pas du tout enseignées et sont plutôt neutralisées au profit des archiphonèmes [O] et [OE]. Quant à l'opposition [e]-[ɛ], elle n'est enseignée qu'à travers les graphèmes « é » et « è ».

Nos entraînements phonétiques ne prennent pas non plus ces voyelles en considération car étant locutrice non native du français et ayant appris le français à l'école tunisienne, nous avons nous même des difficultés à les percevoir et à les produire. De plus, les méthodes d'enseignement de la prononciation que nous avons consultés (entre autres Charliac et Motron, 2006 ; Lauret, 2007) préconise à ce que l'apprentissage « des oppositions de timbre /e/-/ɛ/, /o-ɔ/ et /œ-ø/ » vient en second lieu après celle des oppositions /E/-/OE/-/O/ (Lauret, 2007 :139)

Ceci étant, les voyelles moyennes ont posé de réelles difficultés pour nos apprenants. En effet, ces voyelles ont enregistré les scores de confusions les plus élevés et quasiment pas d'amélioration entre T0 et T2. Les apprenants ont eu du mal à décider du timbre exacte correspondant à chaque voyelle et présentaient une tendance à fermer les voyelles en

production. Nawefleh (2012) souligne ces mêmes difficultés chez des locuteurs natifs de l'arabe jordanien et apprenant le français. Il note que les apprenants débutants réalisent un seul timbre avec une nette préférence pour le timbre ouvert alors que les apprenants de niveau avancé maîtrisent mieux le timbre fermé. Il conclut que les mouvements articulatoires distinguant la voyelle mi-ouverte de la mi-fermée étant proches, ils présentent des difficultés pour les apprenants jordaniens qui ont du mal à trouver les gestes précis à attribuer à chaque timbre. En outre, Kartushina et al (2016) observant les mêmes difficultés sur la paire /œ-ø/ chez des apprenants espagnols, justifient leurs résultats par une fusion possible entre [œ] et [ø] en une catégorie moyenne proche de [ø] et rajoutent que « *étant donné la quasi inexistence d'un contraste lexical [œ] et [ø], l'homophonie [œ-ø] ne pose plus d'inconvénient pour les apprenants* ».

CONCLUSION

Dans ce travail de recherche nous avons abordé la question de la perception et de la production des voyelles orales du français par seize enfants tunisiens (8-9 ans) néo-apprenants du français à trois moments différents de leur apprentissage : au début de leur première année de français, après 9 mois d'apprentissage et suite à une période d'entraînements phonétiques.

Les résultats obtenus montrent que : La perception et la production des voyelles est fortement influencé par la L1 des apprenants aussi bien au début qu'après 9 mois d'apprentissage. De plus, les performances en perception et en production des néo-apprenants dépendent plus des voyelles elles-mêmes que de leur statut en L2 par rapport à la L1 (voyelles nouvelles, similaires, ou identiques). Et enfin, les entraînements phonétiques que nous avons administrés n'apportent pas de bénéfice sur la perception et la production des voyelles orales françaises par les néo-apprenants tunisien.

Ce travail de thèse nous a permis de mieux comprendre les problèmes que rencontrent les enfants tunisiens néo-apprenants lors de leur apprentissage des voyelles orales du français.

En pointant ces difficultés, nous avons pour but à long terme de faciliter la tâche de l'enseignant, qui démunie d'outils pédagogiques adéquats et n'ayant pas de formation théorique en phonétique suffisante, accorde à la phonétique moins d'attention qu'aux autres aspects de l'apprentissage. Ainsi, en nous appuyant sur les résultats obtenus nous pourrions à l'avenir construire une nouvelle série d'exercices d'entraînements phonétiques plus adéquats et répondant mieux aux besoins des apprenants tunisiens. Nous pourrions dans une prochaine étape, tester les bénéfices de ces entraînements « sur mesure ».

Ce travail pourrait en outre, être complété par une étude sur la perception et la production d'autres aspects segmentaux (voyelles nasales, consonnes) et suprasegmentaux. Il serait par ailleurs intéressant d'étudier l'influence de la graphie sur la perception et la production des phonèmes du français et notamment sur celui des voyelles moyennes par de jeunes apprenants.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adda-Decker, M., Gendrot, C., & Nguyen, N. (2008). Contributions du traitement automatique de la parole à l'étude des voyelles orales du français. *TAL*, 49(3), 13–46.
- Aliaga-García, C., & Mora, J. C. (2009). Assessing the effects of phonetic training on L2 sound perception and production. *Recent research in second language phonetics/phonology: Perception and production*, 231.
- Al-Shihri, F. (2002). *Production et perception des voyelles orales du français langue étrangère par les apprenants saoudiens : problèmes d'assimilation* (thèse de doctorat).
- Al Tamimi, J. (2007). Analyse dynamique de la réduction vocalique en contexte CV à partir des pentes formantiques en arabe dialectal et en français. In *XXVIème JEP*.
- Al-Wer, E., Holes, C., & Jong, R. E. de. (2009). *Arabic dialectology: in honour of Clive Holes on the occasion of his sixtieth birthday*. Leiden, Pays-Bas, Etats-Unis.
- Allatif, O. (2008). *Contrôle des corrélats temporels et spectraux de la quantité vocalique : de l'arabe syrien de l'Euphrate au français de Savoie*. (Thèse de doctorat). Université Grenoble III, France.
- Association phonétique internationale. (1999). *Handbook of the international phonetic association: a guide to the use of the International phonetic alphabet*. Cambridge, Royaume-Uni: Cambridge university press.
- Baccouche, T. (2009). Dynamique de la langue arabe. *Synergies Tunisie 1*, 17-24.
- Baccouche, T., & Mejri, S. (2004). *L'Atlas linguistique de Tunisie : les questionnaires*. Paris, France: Maisonneuve & Larose.
- Baker, W., & Smith, L. C. (2010). The impact of L2 dialect on learning French Vowels: Native English Speakers Learning Québécois and European French. *La Revue Canadienne Des Langues Vivantes*, 66(5), 711–738.
- Baker, W., & Trofimovich. (2006). Perceptual paths to accurate production of L2 vowels: The role of individual differences. *IRAL*, (44), 231–250.
- Bara, F. (2004). Les effets des entraînements phonologiques et multisensoriels destinés à favoriser l'apprentissage de la lecture chez les jeunes enfants. *Enfance*, 56(4), 387–403.
- Barkat, M., & Université Lumière. (2000). *Détermination d'indices acoustiques robustes pour l'identification automatique des parlers arabes* (Thèse de doctorat).
- Barros, B. T. (2012). *La Pratique De L'oral Dans L'enseignement/Apprentissage du Fle* (Master's thesis).
- Beacco, J. C. (2007). L'approche communicative et l'approche par compétences dans l'enseignement du français et des langues. In *L'approche par compétences dans l'enseignement des langues* (p. 308).

- Bellemmouche, H., Gayraud, F., Hamdi-Sultan, R., & Barkat-Defradas, M. (2014). Influence du développement phonético-phonologique sur les premières productions lexicales d'enfants arabophones : une étude longitudinale. In *Actes des 30èmes Journées d'Etudes sur la Parole*. Le Mans, France.
- Ben Amor Ben Hamida, T. (2009). Erreurs interférentielles arabe-français et enseignement du français. *Synergie Tunisie*, 1, 105–117.
- Bendana, K. (2012). L'influence de la culture française en Tunisie, entre héritage et appropriation.
- Best, C. T. (1994). The emergence of native-language phonological influences in infants: A perceptual assimilation model. *The Development of Speech Perception: The Transition from Speech Sounds to Spoken Words*, 167, 224.
- Best, C. T. (1995). Effects of phonological and phonetic factors on cross-language perception of approximants. *Journal of Phonetics*, 20(3), 305–330.
- Best, C. T. (2009). Cross-language Perception of Non-native Tonal Contrast: Effects of Native Phonological and Phonetic influences. *Language and Speech*, 53(2), 237–293.
- Best, C. T., & D Tyler, M. (2007). Nonnative and second-language speech perception: Commonalities and complementarities. *Language Experience in Second Language Speech Learning : In Honor of James Flege*, 13–34.
- Best, C. T., & Mc Roberts, G. (2003). Infant perception of non-native consonant contrasts that adults assimilate in different ways. *Language and Speech*, 46(2-3), 183–216.
- Best, C. T., & Mc Roberts, G. (2009). Infant Perception of Non-Native consonant Contrast that Adults Assimilate in Different Ways. *Language and Speech*, 46(2-3), 183–216.
- Best, C. T., Mc Roberts, G., & Goodell, E. (n.d.). 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., & So, C. K. (2010). Cross-language perception of non-native tonal contrasts: Effects of native phonological and phonetic influences. *Language and Speech*, 53(2), 273–293.
- Birdsong, D. (1992). Ultimate attainment in second language acquisition. *Language*, 706-755.
- Birdsong, D. (2006). Age and second language acquisition and processing: A selective overview. *Language learning*, 56(s1), 9-49.
- Boersma, P., & Weenink, D. (2016). Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 4.6. 22.
- Bongaerts, T., Mennen, S., & Slik, F. V. D. (2000). Authenticity of pronunciation in naturalistic second language acquisition: The case of very advanced late learners of Dutch as a second language. *Studia linguistica*, 54(2), 298-308.
- Borel-Maisonny, S. (1969). *Perception et éducation : la parole et la perception des sons*.
- Bothorel, A. (1986). *Cinéradiographie des voyelles et consonnes du français : recueil de documents synchronisés pour quatre sujets*. Strasbourg, France : Institut de phonétique de Strasbourg.
- Bougerra, C. (2011). Contribution de la phonétique à l'enseignement/apprentissage du Français dans le cycle primaire (Vol. 14, pp. 145–150). Presented at the Synergies Algérie, Algérie.

- Bouhdiba, S. (2011). L'arabe et le français dans le système éducatif tunisien : approche démographique et essai prospectif. *Québec : Observatoire démographique et statistique de l'espace francophone/Université Laval*.
- Boukhari, A. (2006). La réforme de l'enseignement du français en Tunisie : enjeux et difficultés. *Le Français Aujourd'hui*, 3(154), 35–41.
- Boula de Mareuil, P. (2010). *D'où viennent les accents régionaux ?* Paris, France : Éd. Le Pommier.
- Briet, G., Collige, V., & Rassart-Eeckhout, E. (2014). *La prononciation en classe*. Grenoble, France : PUG, DL 2014.
- Brown, A. (1988). Functional load and the teaching of pronunciation. *Tesol Quarterly*, 22(4), 593-606.
- Bürki, A., Fougeron, C., Gendrot, C., & Frauenfelder, U. (2007). De l'ambiguïté de la chute du schwa en français.
- Callamand, M. (1987). *Méthodologie de l'enseignement de la prononciation*. Paris : Clé internationale.
- Calliope, E. P. (1989). JP TUBACH. Collection : "La parole et son traitement automatique," Collection Technique et Scientifique des Télécommunications.
- Cantineau, J. (1960). *Cours de phonétique arabe*. C. Klincksieck.
- Celce-Murcia, M., & McIntosh, L. (1991). Teaching English as a second or foreign language. CERES Tunis. (2000). Langage et altérité : L'expérience de l'Atlas linguistique de Tunisie. *Revue Tunisienne de Sciences Sociales*, (120).
- Charliac, L., & Motron, A.-C. (2006). *Phonétique progressive du français* : Paris, France : CLE International.
- Cohen, D. (1970). Etudes de linguistique semitique et arabe (Studies of Semitic and Arabic Linguistics).
- Corder, S. P. (1978). 'Simple codes' and the source of the second language learner's initial heuristic hypothesis. *Studies in second language acquisition*, 1(1), 1-10.
- Cornaz, S., Vallée, N., Henriche, N., & Romano, A. (2009). Peut-on utiliser la voix chantée pour améliorer la correction phonétique segmentale en langue étrangère. In *Actes des 8ème RJC Parole*. Avignon.
- Cuq, J.-P., & Gruca, I. (2005). *Cours de didactique du français langue étrangère et seconde*. Grenoble, France : Presses universitaires de Grenoble.
- De Bouttemont, C. (2002). Le système éducatif tunisien. *Revue Internationale D'éducation de Sèvres*.
- Delattre, P. (1939). *La Durée des voyelles en français*. Paris, France : d'Artrey.
- Delattre, P. (1948). *Les difficultés phonétiques du français*. Middelbury, Vermont, Etats-Unis: Ecole française Middelbury College.
- Delattre, P. (1966). *Studies in French and comparative phonetics : selected papers in French and English*. The Hague London Paris : Mouton & Co.
- Delattre, P. (1984). Un triangle acoustique des voyelles orales du français. *The French Review*, 21(6), 477–484.

- Detey, S., & Racine, Isabelle. (2012). Les apprenants de français face aux normes de prononciation : quelle(s) entrée(s) pour quelle(s) sortie(s) ? *Revue Française de Linguistique Appliquée*, 17(1), 81–96.
- Dickerson, L. B. (1975). The learner's interlanguage as a system of variable rules. *TESOL Quarterly*, 9, 401-407.
- Di Cristo, A. (1975). Présentation d'un test de niveau destiné à évaluer la prononciation des anglophones. *Revue de Phonétique Appliquée*, 33-34, 9–35.
- Dridi, N., Elkasmi, A., & Elmraïiki, N. (2012). *Programmes et outils didactiques : quels rapports ?* (p. 213). Tunisie: Ministère de l'éducation nationale. Direction générale de la formation continue.
- Durand, J. (1993). La phonologie multidimensionnelle moderne et la description du français. *Journal of French Language Studies*, 3, 197–229.
- Elkassas, D. (2005). *Une étude contrastive de l'arabe et du français dans une perspective de génération multilingue* (linguistique théorique, descriptive et automatique). Université Paris 7-Denis Diderot, Paris, France.
- Flege, J. E. (1980). Phonetic Approximation In Second Language Acquisition. *Language Learning*, 30.
- Flege, J. E. (1987a). A critical period for learning to pronounce foreign languages. *Applied Linguistics*, 8, 162.
- Flege, J. E. (1987b). The production of “new” and “similar” phones in a foreign language: evidence for the effect of equivalence classification. *Journal of Phonetics*, 15, 47–65.
- Flege, J. E. (1995). Second Language Speech Learning Theory, Finding, and Problems. In *Speech Perception and Linguistic experience: issues in Cross-Language Research* (pp. 233–277). Winifred Strange.
- Flege, J. E., & Bohn, O.-S. (1992). Interlingual identification and the role of foreign language experience in L2 vowel perception. *Applied Linguistics*, 11, 303–328.
- Flege, J. E., & Liu, S. (2001). THE EFFECT OF EXPERIENCE ON ADULTS' ACQUISITION OF A SECOND LANGUAGE. *Studies in second language acquisition*, 23(4), 527-552.
- Flege, J. E., & Mackay, I. (2004). Perceiving vowels in a second Language. *SSLA*, (26), 1–34.
- Flege, J. E., Munro, M. J., & MacKay, I. R. (1995). Effects of age of second-language learning on the production of English consonants. *Speech Communication*, 16(1), 1-26.
- Flege, J. E., Schmidt, A. M., & Wharton, G. (1996). Age of learning affects rate-dependent processing of stops in a second language. *Phonetica*, 53(3), 143-161.
- Flege, J. E., Trofimovich, P., Baker, W., Mack, M., & Halter, R. (2008). Child-Adult Differences in Second Language phonological Learning: The Role of Cross-language Similarity. *Language and Speech*, 51(4), 317–342.
- Fónagy, I., & Jakobson, R. (1983). *La vive voix : essais de psycho-phonétique*. Paris, France : Payot, impr. 1991.
- Fougeron, C., Gendrot, C., & Bürki, A. (2007). Le schwa : une voyelle comme les autres ? Actes des 5èmes Journées d'Etudes Linguistiques, Juin 2007, Nantes, pp. 191-198.

- Fougeron C., & Smith C. L. (1993), Illustration of the IPA: French, *Journal of the International Phonetic Association*, 23, p. 73-76.
- Gabriel, A., & Poncelet. (2009). Validation d'une batterie de tests évaluant le niveau de conscience phonologique d'enfants d'âge préscolaire. *Glossa*, (107), 17–38.
- Garmadi, S. (1977). Les Problèmes de l'arabisation. In *Arabisation et politiques linguistiques au Maghreb* (Maisonneuve et Larousse, pp. 29–44). Paris, France.
- Ghazali, S. (1979). Du statut des voyelles en arabe. *Analyses-Théories, Etudes Arabes*, 2(3), 199-219.
- Gendrot, C., & Adda-Decker, M. (2004). Analyses formantiques automatiques de voyelles orales : évidence de la réduction vocalique en langues française et allemande. In *Workshop MIDL04*.
- Gendrot, C., & Adda-Decker, M. (2007). Impact of duration and vowel inventory size on formant values of oral vowels: An autotyped formant analysis from eight languages (pp. 1417–1420). Presented at the ICPHS, Saarbrücken.
- Gendrot, C., & Adda-Decker, M. (2008). Contribution du traitement automatique de la parole à l'étude des voyelles orales du français. *Revue TAL*, 49(3), 13–46.
- Gendrot, C., Adda-Decker, M., & Vaissière, J. (2008). Les voyelles/i/et/y/du français : focalisation et variations formantiques. *XXVIIème Journées d'Étude sur la Parole*, 205-208.
- Georgeton, L., Paillereau, N., Landron, S., Gao, J., & Kamiyama, T. (2013). Analyse formantique des voyelles orales du français en contexte isolé : à la recherche d'une référence pour les apprenants de FLE. In *Actes des 29èmes Journées d'Études sur la Parole*.
- Glas, L., & Kern, S. (2014). Lien entre acquisition des premiers mots chez des enfants francophones monolingues et leur environnement langagier. In *XXXème des JEP*. Le Mans.
- Goodman, J. C., & Nusbaum, H. C. (Eds.). (1994). *The development of speech perception: the transition from speech sounds to spoken words*. Cambridge, Mass., Etats-Unis: MIT Press.
- Goto, H. (1971). Auditory perception by normal Japanese adults of the sound's "L" and "R". *Neuropsychologia*, 9(3), 317-323.
- Grosjean, F. (1982). *Life with two languages: An introduction to bilingualism*. Harvard University Press.
- Groux, D., & Porcher, L. (1996). *L'enseignement précoce des langues : des enjeux à la pratique*. Lyon, France : Chronique sociale.
- Haidar, L. A., Zeroual, C., Embarki, M., & Naboulsi, R. (2013). Projet IPFC-arabe: la variabilité des terrains de collecte. In *Journées IPFC. Interphonologie du français contemporain : corpus oraux en L2 et évaluation*.
- Hallé, P. A., Chang, Y. C., & Best, C. T. (2004). Identification and discrimination of Mandarin Chinese tones by Mandarin Chinese vs. French listeners. *Journal of phonetics*, 32(3), 395-421.
- Hamida, T. (2009). Erreurs interférentielles arabe-français et enseignement du français. *Faculté des lettres et des sciences humaines de Sousse UR, Synergies*

Tunisie, 1-105.

- Hammami, M., & Dutrey, J. F. (2006). L'enseignement du français en Tunisie : un programme ambitieux de rénovation et de soutien. *Le Français Aujourd'hui*, 3(154), 67-74.
- Hasanat, M. (2007). Acquisition d'une langue seconde : les avantages et les entraves de la langue maternelle chez les bilingues français-arabe/arabe-français. Presented at the Synergies Monde arabe, Université de Tours.
- Hattori, K., & Iverson, P. (2010). Examination of the relationship between L2 perception and production: an investigation of English/r/-l/perception and production by adult Japanese speakers. In *Second Language Studies: Acquisition, Learning, Education and Technology*.
- Hubert, T. (2009). Arabe et français dans le système éducatif tunisien et marocain au tournant du XXIe siècle (pp. 39-51). Presented at the Synergies Tunisia, Tunisia.
- Hueber, T., Ben-Youssef, A., Badin, P., Bailly, G., & Eliséi, F. (2012). Vizart3D : Retour Articulatoire Visuel pour l'Aide à la prononciation. Presented at the La conférence conjointe JEP-TALN-RECITAL, Grenoble, France.
- Hyltenstam, K., & Abrahamsson, N. (2000). Who can become native-like in a second language? All, some, or none?. *Studia linguistica*, 54(2), 150-166.
- Institut Tunisien de la Compétitivité et des Etudes Quantitatives. (2011). *Le système éducatif Tunisien : Enjeux et défis (synthèse)* (p. 46). Tunisie: Ministère du Développement Régional et de la planification.
- Institut universitaire de formation des maîtres. (2005). *L'apprentissage des langues à l'école, diversité des pratiques* : (D. Delasalle, Ed.). Paris, France.
- Iverson, J. M. (2010). Developing language in a developing body: The relationship between motor development and language development. *Journal of child language*, 37(2), 229-261.
- Iverson, P., & Evans, B. G. (2009). Learning English vowels with different first-language vowel systems II: Auditory training for native Spanish and German speakers. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 126(2), 866-877.
- Iverson, P., Hazan, V., & Bannister, K. (2005). Phonetic training with acoustic cue manipulations: A comparison of methods for teaching English/r/-l/to Japanese adults. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 118(5), 3267-3278.
- Iverson, P., Kuhl, P. K., Akahane-Yamada, R., Diesch, E., Tohkura, Y. I., Kettermann, A., & Siebert, C. (2003). A perceptual interference account of acquisition difficulties for non-native phonemes. *Cognition*, 87(1), B47-B57.
- Jomaa, M. (1991). *Organisation temporelle acoustique et articulatoire de la quantité en arabe tunisien : comparaisons avec l'arabe standard et l'arabe koweïtien* (Doctoral dissertation, Grenoble 3).
- Kamiyama, T. (2009). *Apprentissage phonétique des voyelles du français langue étrangère chez des apprenants japonophones* (Thèse de doctorat). Université Sorbonne nouvelle-Paris 3., Paris, France.
- Kartushina, N., & Frauenfelder, U. H. (2013). On the role of L1 speech production in L2 perception: Evidence from Spanish learners of French.

- Kartushina, N., & Frauenfelder, U. H. (2014). On the effects of L2 perception and of individual differences in L1 production on L2 pronunciation. *Frontiers in psychology*, 5, 1246.
- Kartushina, N., Hervais-Adelman, A., Frauenfelder, U. H., & Golestani, N. (2015). The effect of phonetic production training with visual feedback on the perception and production of foreign speech sounds. *The journal of the acoustical society of America*, 138(2), 817-832.
- Kennedy, B. L. (1988). Adult versus child L2 acquisition: An Information-processing approach. *Language Learning*, 38(4), 477-495.
- Kenneth, N. S. (1989). On the quantal nature of speech. *Journal of Phonetics*, 17, 3-45.
- Kingston, J. (2003). Learning Foreign Vowels. *Language and Speech*, 46(2-3), 295-349.
- Krzonowski, J., Ferragne, E., & Pellegrino, F. (2016). Perception et production de voyelles de l'anglais par des apprenants francophones : effet d'entraînements en perception et en production. In *Journées d'Etudes sur la Parole*.
- Kuhl, P., & Iverson, P. (1995). Linguistic Experience and the "Perceptual Magnet Effect." In *Cross-language Studies of Speech Perception* (pp. 121-154). York press.
- Kuhl, P. K., Williams, K. A., Lacerda, F., Stevens, K. N., & Lindblom, B. (1992). Linguistic experience alters phonetic perception in infants by 6 months of age. *Science*, 255(5044), 606-608.
- Lado, R. (1957). *Linguistics Across Cultures: Applied Linguistics for Language Teachers*.
- Lauret, B. (2007). *Enseigner la prononciation du français : questions et outils* (Paris Hachette). France.
- LeBel, J.-G. (2011). Nécessité de la correction phonétique en FLE. In *Actes des Journées d'étude sur la phonétique des langues secondes*. Montréal.
- Lenneberg, E. H., Rebelsky, F. G., & Nichols, I. A. (1965). The vocalizations of infants born to deaf and to hearing parents. *Human Development*, 8(1), 23-37.
- Léon, P. R. (2000). *Phonétisme et prononciations du français*. Paris, France : Nathan : VUEF.
- Léon, P. R., & Léon, M. (1966). *Introduction à la phonétique corrective à l'usage des professeurs de français à l'étranger*. Paris, France : Hachette et Larousse.
- Liberman, A. M., & Mattingly, I. G. (1985). The motor theory of speech perception revised. *Cognition*, 21(1), 1-36.
- Logan, J. S., Lively, S. E., & Pisoni, D. B. (1991). Training Japanese listeners to identify English/r/and/l: A first report. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 89(2), 874-886.
- MacKain, K. S., Best, C. T., & Strange, W. (1981). Categorical perception of English/r/and/l/by Japanese bilinguals. *Applied Psycholinguistics*, 2(4), 369-390.
- MacKay, I. R., Flege, J. E., Piske, T., & Schirru, C. (2001). Category restructuring during second-language speech acquisition. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 110(1), 516-528.
- Manzano, F. (2011a). Le français en Tunisie, enracinement, forces et fragilités systémiques : rappels historiques, sociolinguistiques et brefs éléments de prospective. *International Journal of the Sociology of Language*, 2011(211), 53-81.

- Manzano, F. (2011b). *Maghreb : une francophonie sur la brèche*. Lyon, France : Université de Lyon : Centre d'études linguistiques, Université Jean Moulin Lyon 3.
- Marinova-Todd, S. H., Marshall, D. B., & Snow, C. E. (2000). Three misconceptions about age and L2 learning. *TESOL quarterly*, 34(1), 9-34.
- Martinet, A. (1967). *Eléments de linguistique générale* (pp. S-106). A. Colin.
- Martinet, A. (1971). Un problème de linguistique appliquée : une graphie phonologique pour le français. *Journal of the International Phonetic Association*, 1(1), 11–16.
- Marçais, P. (1977). Esquisse grammaticale de l'arabe maghrébin.
- Masmoudi, A., Khemakhem, M., Estève, Y., Bougares, F., Dabbar, S., & Belguith, L. (2013). Phonétisation automatique du dialecte tunisien. Presented at the 30ème Journées des études en Phonétique, Le Mans France.
- McLaughlin, B. (2013). *Second language acquisition in childhood: Volume 2: School-age Children*. Psychology Press.
- Mejri, S. (2011). Les spécificités du français en Tunisie: emprunt autochtones, “géosynonymes” et “mots construits”. *Revue Du Réseau Des Observatoires Du Français Contemporain En Afrique Noire*, (27), 219–228.
- Mejri, S., Said, M., & Sfar, I. (2009). Plurilinguisme et diglossie en Tunisie. *Synergie Tunisie*, (1), 53–74.
- Meunier, C. (2005). Invariants et variabilité en phonétique. In *Phonologie et Phonétique* (pp. 349–374).
- Meunier, C. (2007). Phonétique acoustique. *Neurophysiologie de La Parole*, (13).
- Metoui, M. (1989). *Contribution à la phonétique et phonologie arabe: étude acoustique et articulatoire des voyelles du parler de Tunis* (Vol. 104). Schulz-Kirchner.
- Miled, M. (2010). Le français dans le monde arabophone : quels statuts, quels contacts avec la langue arabe? *Langue Française*, 3(167), 159–171.
- Miled, M. (2013). Un aperçu de la situation de l'enseignement du/en français dans les universités tunisiennes. *Le Français À L'université*, 18(03).
- Moirand, S. (1990). *Enseigner à communiquer en langue étrangère*. Paris, France: Hachette.
- Moyer, A. (1999). Ultimate attainment in L2 phonology: The critical factors of age, motivation, and instruction. *Studies in second language acquisition*, 21(1), 81-108.
- Naffati, H. (2004). *Le français en Tunisie : étude sociolinguistique et lexicale* (Thèse de doctorat). Université de Provence, France.
- Nawafleh, A. (2012). *Difficultés de prononciation et de perception de voyelles du français Apprenants Jordaniens* (Thèse de doctorat). Université Sorbonne nouvelle-Paris 3., Paris, France.
- Nemser, W. (1993). The vocalic repertoires of two australian learners of English. In: Current Issues in European Second Language Acquisition Research, B. Kettemann and W. Vieden, Eds, gnv, Tübingen.
- Newman, D. (n.d.). The phonetics of arabic. *Arabic Phonetics: Sound Description*, 1–6.
- Nobre-Oliveira, D. (2007). Effects of perceptual training on the identification and production of English voiceless plosives aspiration by Brazilian EFL learners. In *New Sounds: International Symposium on the Acquisition of Second Language Speech* (Vol. 5, pp.

398-407).

- Ohala, J. (1983). The origin of sound patterns in vocal Tract constraints. In *The production of speech* (pp. 189–216). P.F MacNeilage.
- Oller, J. W. (1972). On the relation between syntax, semantics, and pragmatics. *Linguistics*, 10(83), 43-55.
- Paillereau, N. M. (2015). *Perception et production des voyelles orales du français par des futures enseignantes tchèques de Français Langue Étrangère (FLE)* (Doctoral dissertation, Université Sorbonne Paris Cité).
- Parisse, C., & Le Normand, M.-T. (2007). Une méthode pour évaluer la production du langage spontané chez l'enfant de 2 à 4 ans. *Glossa*, (97), 10–30.
- Pécheur, J., & Vigner, G. (Eds.). (1995). *Le Français dans le monde, ISSN 0015-9395. Méthodes et méthodologies*. Vanves, France : Edicef, DL 1995.
- Pellandra, C. (2001). La diffusion du français dans le bassin de la méditerranée de 1880 à 1914. *Documents Pour L'histoire Du Français Langue Étrangère Ou Seconde*, (27), 11–32.
- Peperkamp, S., & Bouchon, C. (2011). The relation between perception and production in L2 phonological processing. In *Twelfth Annual Conference of the International Speech Communication Association*.
- Perani, D., Dehaene, S., Grassi, F., Cohen, L., Cappa, S. F., Dupoux, E., & Mehler, J. (1996). Brain processing of native and foreign languages. *NeuroReport-International Journal for Rapid Communications of Research in Neuroscience*, 7(15), 2439-2444.
- Perkell, J. S., Guenther, F. H., Lane, H., Matthies, M. L., Stockmann, E., Tiede, M., & Zandipour, M. (2004). The distinctness of speakers' productions of vowel contrasts is related to their discrimination of the contrasts. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 116(4), 2338-2344.
- Pillot-Loiseau, C., Amelot, A., & Fredet, F. (2010). Apports de la phonétique expérimentale à la didactique de la prononciation du français langue étrangère. *Recherche et pratiques pédagogiques en langues de spécialité. Cahiers de l'Apliu*, (Vol. XXIX N° 2), 75–88.
- Piske, T., MacKay, I. R., & Flege, J. E. (2001). Factors affecting degree of foreign accent in an L2: A review. *Journal of phonetics*, 29(2), 191-215.
- Pisoni, D. B., Aslin, R. N., Perey, A. J., & Hennessy, B. L. (1982). Some effects of laboratory training on identification and discrimination of voicing contrasts in stop consonants. *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*, 8(2), 297.
- Porcher, L., & Groux, D. (2003). *L'apprentissage précoce des langues*. Paris, France : Presses universitaires de France.
- Puren, C. (1994). Psycho-pédagogie et didactique des langues. A propos d'observation formative des pratiques de classe. *Revue Française de Pédagogie*, 108, 13–24.
- Rabadi, N., & Odeh, A. (2010). L'analyse des erreurs en FLE chez des apprenants jordaniens et bahreïens, 2(2), 163–177.
- Renard, R. (1979). *Introduction à la méthode verbo-tonale de correction phonétique*. Bruxelles : Didier.
- Ripley, B., Venables, B., Bates, D. M., Hornik, K., Gebhardt, A., Firth, D., & Ripley, M. B.

- (2013). Package 'mass'. *Cran R*.
- Rochet, B. L. (1995). Perception and production of second-language speech sounds by adults. *Speech perception and linguistic experience: Issues in cross-language research*, 379, 410.
- Roman, A. (1973). Remarques générales sur la phonologie de l'arabe classique. *Revue de l'Occident Musulman et de La Méditerranée*, (15-16), 291–300.
- Roman, A. (1974). LE système phonologique de l'arabe "classique" contemporain. *Revue de l'Occident Musulman et de La Méditerranée*, (18), 125–130.
- Sayah, M. (1984). *Rôle, valorisation, statut et apprentissage de la langue française en Tunisie* (Th. 3e cycle). Sn, Toulouse, France.
- Sayah, M. (2004). Le français en Tunisie : comment le nommer ? *Le Monde Arabe*, 97–104.
- Sayah, M., & Koulayan, N. (2003). *La Revue des deux rives, ISSN 0995-4104. L'enseignement du français langue étrangère dans les pays méditerranéens.* (M. Quitout, Ed.). Paris, France: L'Harmattan.
- Scovel, T. (1969). Foreign accents, language acquisition, and cerebral dominance. *Language learning*, 19(3-4), 245-253.
- Scovel, T. (1988). *A time to speak: A psycholinguistic inquiry into the critical period for human speech.* Newbury House Publishers.
- Selinker, L. (1972). Interlanguage. *IRAL-International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*, 10(1-4), 209-232.
- Simon, E. (2010). Child L2 development: A longitudinal case study on Voice Onset Times in word-initial stops. *Journal of Child Language*, 37(01), 159–173.
- Strange, W. (Ed.). (1995). *Speech perception and linguistic experience: Issues in cross-language research.* York Press.
- Talmoudi, F. (1984). Texts in the arabic dialect of Susa (Tunisia). *Arabica*, 31(1), 110–111.
- Tellier, M. (2008). Dire avec des gestes. *Le Français Dans Le Monde : Recherche et Application*, 40–50.
- Thomas, J. M. C. (1975). *Initiation à la phonétique : phonétique articulatoire et phonétique distinctive.* Paris : Presses universitaires de France.
- Trubetskoï, N. S. (1970). *Principes de phonologie.* (J. Cantineau, Trans.). Paris, France : Éditions Klincksieck, Impr. 1970.
- Tsukada, K. (2012). Comparison of native versus nonnative perception of vowel length contrasts in Arabic and Japanese. *Applied Psycholinguistics*, (33), 501–516.
- Tullon, H. (2009). Arabe et Français dans les systèmes éducatifs Tunisien et Marocain au tournant du XXIe siècle. *Synergies Tunisie*, (1), 39-51.
- Unsworth, S. (2004). Child L1, child L2 and adult L2 acquisition: Differences and similarities. In *Proceedings of the Annual Boston University Conference on Language Development* (Vol. 28, No. 2, pp. 633-644).
- Unsworth, S. (2016). Early child L2 acquisition: Age or input effects? Neither, or both? *Journal of child language*, 43(3), 608-634.
- Uriel, W. (1953). Languages in contact. Findings and problems. *Publications of the Linguistic Circle of New York*, 1.

- Vaissière, J. (2011). *La phonétique*. Paris, France : Presses universitaires de France, impr. 2011.
- Vaissière, J. (2011). On the acoustic and perceptual characterization of reference vowels in a cross-language perspective. In *The 17th International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS XVII)* (pp. 52-59).
- Vaissière, J., & Michaud, A. (2006). Prosodic constituents in French: a data-driven approach.
- Versteegh, K. (2001). Linguistic contacts between Arabic and other languages. *Arabica*, 48(4), 470-508.
- Wachs, S. (2011). Tendances actuelles en enseignement de la prononciation du français langue étrangère (FLE). *Revista de Lenguas Modernas*, (14), 183–196.
- Wang, X., & Munro, M. J. (2004). Computer-based training for learning English vowel contrasts. *System*, 32(4), 539-552.
- Werker, J. F., & Tees, R. C. (1984). Cross-language speech perception: Evidence for perceptual reorganization during the first year of life. *Infant behavior and development*, 7(1), 49-63.
- Wioland, F., Université de Strasbourg 2. Colloque (1987 : Strasbourg), & Association nationale des enseignants de français langue étrangère (France). Colloque (1987 : Strasbourg). (1987). *Enseignement apprentissage du lexique en français langue étrangère : actes du colloque [13-14 mars 1987]*. Université des Sciences Humaines.
- Yan, H. (2010). Le rôle du transfert de la L1 dans l'acquisition de la L2 et les implications pédagogiques. *Canadian Social Science*, 6(3), 97–103.
- Youssif, D. E. (1999). *Réalisation des voyelles du français standard par des arabophones du Qatar : étude phonétique contrastive* (Thèse de doctorat, Paris 3).
- Zaghedane, A., & Ibrahim, A. H. (2009). *Alternance codique (codeswitching) arabe dialectal algérien / français*. France.
- Zdorenko, T., & Paradis, J. (2007). The role of the first language in child second language acquisition of articles. In *Proceedings of the 2nd Conference on Generative Approaches to Language Acquisition North America (GALANA)* (pp. 483-490).
- Zhang, Y., & Wang, X. (2007). Neural plasticity in speech acquisition and learning. In *Bilinguisme : language and cognition* (Vol. 10, pp. 147–160).
- Znagui, I. (1995). *Etudes phonétique et perceptive des voyelles de l'arabe standard moderne (d'après des locuteurs maghrébins)*. Université Sorbonne nouvelle-Paris 3.

ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaire : L'apprentissage du français langue étrangère chez les élèves de 3^{ème} et 4^{ème} année primaire

1. Combien d'années d'expérience avez-vous en tant qu'enseignant de français ?

2. Avez-vous enseigné d'autres langues à part le français ?

oui

non

3. Quelles autres langues avez-vous enseignées ?

4. Combien d'heures par semaine les élèves suivent-ils des cours en français ?

5. Pensez-vous que ce nombre d'heures est suffisant pour la bonne acquisition des compétences nécessaires ?

oui

non

6. Quelle compétence privilégiez-vous dans l'apprentissage du français par vos élèves ?

Expression orale

Compréhension orale

Expression écrite

Compréhension écrite

7. Avez-vous entendu parler des méthodes FLE pour l'enseignement du Français ?

oui

non

oui

non

8. Comment considérez-vous l'enseignement FLE ?

Important

Peu important

Sans intérêt

9. Avez-vous déjà reçu une formation FLE pour enseigner la prononciation ?

oui

non

10. Quelle est votre expérience de la pratique de la phonétique en cours de Français ?

- Pas d'expérience
- Très peu d'expérience
- Expérience avancée

11. Selon vous, l'introduction de l'apprentissage phonétique peut-il être un moyen efficace pour apprendre le français ?

- oui
- non

12. Pensez-vous que l'enseignement de la phonétique du français est difficile ?

- oui
- non

13. Si oui, pour quelles raisons ?

- Grand effectif des élèves
- Nombre d'heures insuffisants
- Le niveau des élèves n'est pas adapté
- Autre :

14. Comment considérez-vous l'apprentissage de la phonétique ?

- Inutile
- Important
- Nécessaire

15. Quelle place accordez-vous à la prononciation et à la phonétique dans votre enseignement du français ?

- Des exercices spécifiques pour la prononciation dans une partie du cours séparée des autres aspects de la langue
- La phonétique est incluse dans d'autres parties du cours (lectures, écritures, expression orale...)
- La phonétique est rarement étudiée
- La phonétique n'est jamais étudiée

16. Avez-vous recours à la langue maternelle des élèves dans le cours de Français

- oui, souvent
- oui, rarement
- non, jamais

17. Si vous enseignez la phonétique, enseignez-vous

- Essentiellement la perception
- Essentiellement la production
- Les deux à part égale
- Autre :

18. Utilisez-vous des manuels FLE ou des sites internet FLE pour travailler la phonétique avec vos élèves ?

- oui
- non

19. Si oui, les quels ?

20. Si non, Quels types d'exercices utilisez-vous?

- Exercices de production (imitation, répétition)
- Exercice de perception (identification, discrimination)
- Lecture en orthographe du français
- Support audio-visuel
- Support textuel, images
- Activités corporelles
- Autre :

21.Évaluez-vous la prononciation de vos élèves ?

- Souvent
- Rarement
- Jamais

22.Comment évaluez-vous la prononciation de vos élèves ?

- En appui sur votre propre perception
- Avec des exercices de dictée ou transcription orthographique
- Des enregistrements audio des élèves
- Autre :

23.Les principales difficultés que rencontrent vos élèves touchent :
(classer les réponses de 1 à 6)

- La prosodie (rythme, intonation ...)
- La perception des voyelles
- La production des voyelles
- La perception des consonnes
- La production des consonnes
- Autre :

24.Dans un exercice de phonétique, sur quoi porte la correction le plus souvent ?

- La prosodie (rythme, intonation...)
- Perception et production des voyelles
- Perception et production des consonnes
- Autre

25.Quelles sont les voyelles les plus touchées ?

- Voyelles orales
- Voyelles nasales

26.Parmi les voyelles orales, lesquelles sont les plus touchées ?

27.Voici des confusions entre voyelles fréquentes chez les apprenants, choisissez celles que vous rencontrez souvent :

- "u" prononcé "i"
- "u" prononcé "ou"
- "é", "è" prononcés "i"
- "e" prononcé "i"
- "e" prononcé "ou"

"o" prononcé "ou"

Autre :

28.Ces confusions entravent-elles l'intelligibilité du discours ?

oui

non

29.Donnez un exemple :

30.Pour améliorer la prononciation de vos élèves que faut-il travailler ?

La perception (identification, discrimination)

La production (imitation, répétition, articulation)

Les deux à part égale

Autre :

31.Aimerez-vous être formé à l'enseignement de la phonétique ?

oui

non

32.Sur quel aspect de l'enseignement de la phonétique souhaitez- vous être formé ?

La perception

L'articulation

les outils pour enseigner la phonétique

les outils pour évaluer l'apprentissage

Autre :

Commentaires

Annexe 2 : Fiches descriptives du déroulement des séances d'entraînement phonétique pour les apprenants.

Séance 1	Déroulement de la séance :																	
Organisation de la classe	-une vingtaine d'élèves assis en trois rangés. - les élèves sont en face de l'expérimentateur et des hauts parleurs.																	
Apprentissage visé	<p>Opposition : /i/ vs /y/.</p> <p>Trait phonologique à acquérir : /i/ [-arrondi] vs /y/ [+arrondi]</p> <p>Description articuloire des sons :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ L'expérimentateur décrit le /i/ comme une voyelle tirée : Dessin des lèvres étirés et gestes des mains pour montrer l'étirement des lèvres. ▪ L'expérimentateur décrit le /y/ comme une voyelle arrondie : Dessin des lèvres arrondie et geste des mains autour des lèvres pour montrer l'arrondissement. 																	
Déroulement de la séance	<p>- Exercice 1 : Mise en train :</p> <p>Les apprenants découvrent les sons cibles : la production est au départ spontané ensuite imitative.</p> <p>1. Production spontanée :</p> <p>L'expérimentateur montre aux élèves « un livre » et leur demande de l'identifier → réponse des apprenants : « c'est un livre », « un livre ». Ensuite il leur montre « un cube » et leur demande de l'identifier → réponse des apprenants « c'est un cube », « un cube ».</p> <p>2. Répétition :</p> <p>Répétition de la phrase : « j'ai un livre et un cube » : opposition de la paire de mot : « livre », « cube » : répétition des deux mots.</p> <p>livre : j'entends /i/ vs cube : j'entends /y/ → répétition des deux sons /i/ /y/</p> <p>- Exercice 2 : Perception :</p> <p>1. Discrimination :</p> <p>Les apprenants écoutent 5 paires de mots. Ils doivent dire pour chaque paire si les deux mots qu'ils entendent sont identiques ou différents. Les apprenants lèvent une pancarte verte si les sons sont identiques et une pancarte rouge si les sons sont différents.</p> <table border="1" data-bbox="703 1240 1275 1308"> <tr> <td>Les piles</td> <td>Le jus</td> <td>Un bus</td> <td>L'ami</td> <td>Le nu</td> </tr> <tr> <td>Les pulls</td> <td>Le jus</td> <td>Un bis</td> <td>La mue</td> <td>Le nu</td> </tr> </table> <p>2. Identification :</p> <p>Les apprenants écoutent 5 mots. Ils doivent identifier la voyelle. Sur les ardoises : les apprenants notent la voyelle /i/ sur une face et la voyelle /y/ « u » sur l'autre face. Ils devront lever la bonne face à chaque mot entendu.</p> <table border="1" data-bbox="679 1440 1297 1473"> <tr> <td>Les pulls</td> <td>Un bus</td> <td>L'ami</td> <td>Des jus</td> <td>C'est pire</td> </tr> </table> <p>- Exercice 3 : Production :</p> <p>Jeux de rôle : les apprenants écoutent un court dialogue et rejouent la scène.</p> <table border="1" data-bbox="751 1536 1225 1603"> <tr> <td>- Qu'est-ce que tu lis ?</td> </tr> <tr> <td>- Je lis un livre sur la lune.</td> </tr> </table>	Les piles	Le jus	Un bus	L'ami	Le nu	Les pulls	Le jus	Un bis	La mue	Le nu	Les pulls	Un bus	L'ami	Des jus	C'est pire	- Qu'est-ce que tu lis ?	- Je lis un livre sur la lune.
Les piles	Le jus	Un bus	L'ami	Le nu														
Les pulls	Le jus	Un bis	La mue	Le nu														
Les pulls	Un bus	L'ami	Des jus	C'est pire														
- Qu'est-ce que tu lis ?																		
- Je lis un livre sur la lune.																		
Matériel requis	Document sonore : CD audio ²⁸ Ardoise, carré coloré vert ou rouge en carton																	
Prise de parole des apprenants	Individuel : Exercice 1 (tache de répétition) et Exercice 2 (jeux de rôle)																	
Traitement de l'erreur ²⁹	Quand l'apprenant confond /i/ et /y/ : On insiste sur le caractère étiré de /i/ vs arrondi de /y/ On produit /i/ avec une intonation montante et /y/ avec une intonation descendante																	
Observations	Cette séance dure 15 min.																	

²⁸ Lucile Charliac and Annie-Claude Motron, *Phonétique progressive du français*: (Paris, France: CLE International, 2006).

²⁹ Idem

Séance 2	Déroulement de la séance :																	
Organisation de la classe	-une vingtaine d'élèves assis en trois rangés - les élèves sont en face de l'expérimentateur et des hauts parleurs.																	
Apprentissage visé	Opposition : /y/ vs /u/. Trait phonologique à acquérir : /u/ [postérieur] vs /y/ [antérieur]																	
Déroulement de la séance	<p>- Exercice 1 : Mise en train : Les apprenants découvrent les sons cibles : la production est au départ spontanée ensuite imitative.</p> <p>1. Production spontanée : L'expérimentateur montre aux apprenants « un cube » et leur demande de l'identifier → réponse des apprenants « c'est un cube », « un cube ». Ensuite il montre aux élèves « un jouet » et leur demande de l'identifier → réponse des apprenants : « c'est un jouet », « un jouet ».</p> <p>2. Répétition : Répétition de la phrase : « je joue avec un cube ». « Joue » : j'entends /u/ vs cube : j'entends /y/ → répétition des deux sons /u/ /y/ accompagnée de mouvements : L'expérimentateur fait répéter le /u/ en reculant et le /y/ en avançant</p> <p>- Exercice 2 : Perception :</p> <p>1. Discrimination : Les apprenants écoutent 5 paires de mots. Ils doivent dire pour chaque paire si les deux mots qu'ils entendent sont identiques ou différents. Les apprenants lèvent une pancarte verte si les sons sont identiques et une pancarte rouge si les sons sont différents.</p> <table border="1" data-bbox="612 1106 1315 1178"> <tr> <td>Des sous</td> <td>C'est vous</td> <td>Début</td> <td>Dessous</td> <td>Au-dessus</td> </tr> <tr> <td>Déçu</td> <td>C'est vous</td> <td>Début</td> <td>Dessus</td> <td>Au-dessous</td> </tr> </table> <p>2. Identification : Les apprenants écoutent 5 mots. Ils doivent identifier la voyelle. Sur les ardoises : les apprenants notent la voyelle /u/ « ou » sur une face et la voyelle /y/ « u » sur l'autre face. Ils devront lever la bonne face à chaque mot entendu.</p> <table border="1" data-bbox="600 1346 1327 1384"> <tr> <td>Dis tout</td> <td>C'est sûr</td> <td>La rue</td> <td>C'est vous</td> <td>Change tout</td> </tr> </table> <p>- Exercice 3 : Production : Jeux de rôle : les apprenants écoutent un court dialogue et rejouent la scène.</p> <table border="1" data-bbox="699 1480 1228 1554"> <tr> <td>- Il joue dans la rue !</td> </tr> <tr> <td>- Dans la rue ? vous êtes sûr ?</td> </tr> </table>	Des sous	C'est vous	Début	Dessous	Au-dessus	Déçu	C'est vous	Début	Dessus	Au-dessous	Dis tout	C'est sûr	La rue	C'est vous	Change tout	- Il joue dans la rue !	- Dans la rue ? vous êtes sûr ?
Des sous	C'est vous	Début	Dessous	Au-dessus														
Déçu	C'est vous	Début	Dessus	Au-dessous														
Dis tout	C'est sûr	La rue	C'est vous	Change tout														
- Il joue dans la rue !																		
- Dans la rue ? vous êtes sûr ?																		
Matériel requis	Document sonore : CD audio ³⁰ Ardoise, carré coloré vert ou rouge en carton																	
Prise de parole des apprenants	Individuel : Exercice 1 (tache de répétition) et Exercice 2 (jeux de rôle)																	
Traitement de l'erreur ³¹	Quand l'apprenant confond /y/ et /u/ : On produit /y/ avec une intonation montante et /u/ avec une intonation descendante																	
Observations	Cette séance dure 15 min.																	

³⁰ Lucile Charliac and Annie-Claude Motron, *Phonétique progressive du français*: (Paris, France: CLE International, 2006).

³¹ Idem

Séance 3	Déroulement de la séance :																
Organisation de la classe	-une vingtaine d'élèves assis en trois rangés - les élèves sont en face de L'expérimentateur et des hauts parleurs.																
Apprentissage visé	Opposition : /y/ vs /ø/, /œ/ Trait phonologique à acquérir : /ø/ [+ arrière] vs /y/ [antérieur]																
Déroulement de la séance	<p>- Exercice 1 : Mise en train : Une comptine du livre au programme des apprenants. « Allez, Allo, le beau vélo, roule roule roule Allez, Allo, le beau bateau, glisse glisse glisse Allez, Allo, la belle fusée, sur la lune s'est posée » Les apprenants découvrent les sons cibles : la production est au départ spontané ensuite imitative.</p> <p>1. Production spontanée : L'expérimentateur dessine au tableau « une lune » et leur demande de l'identifier → réponse des apprenants « c'est une lune », « la lune » Ensuite il dessine une deuxième « lune » leur demande « combien de lune j'ai dessiné » → réponse des apprenants : « deux lunes ».</p> <p>2. Répétition : Répétition de la phrase : « il y a deux lunes ». « Deux » : j'entends /ø/ vs lune : j'entends /y/ → répétition des deux sons /ø/ /y/ accompagnée de mouvements : L'expérimentateur fait répéter le /y/ en tendant les muscles et se tenant tout droit et le /ø/ en relâchant les muscles avec un geste arrondi pour les mains.</p> <p>- Exercice 2 : Perception :</p> <p>1. Discrimination : Les apprenants écoutent 5 paires de mots. Ils doivent dire pour chaque paire si les deux mots qu'ils entendent sont identiques ou différents. Les apprenants lèvent une pancarte verte si les sons sont identiques et une pancarte rouge si les sons sont différents.</p> <table border="1" data-bbox="635 1173 1305 1245"> <tr> <td>Un nœud</td> <td>Le feu</td> <td>C'est sûr</td> <td>L'aveu</td> <td>C'est crue</td> </tr> <tr> <td>Un nœud</td> <td>Le fut</td> <td>C'est sûr</td> <td>La vue</td> <td>C'est cru</td> </tr> </table> <p>2. Identification : Les apprenants écoutent 5 mots. Ils doivent identifier la voyelle. Les apprenants doivent se mettent debout s'ils entendent /y/ et s'assoient lorsqu'ils entendent /ø/</p> <table border="1" data-bbox="663 1379 1273 1415"> <tr> <td>Il pleut</td> <td>Un feu</td> <td>La rue</td> <td>L'aveu</td> <td>C'est cru</td> </tr> </table> <p>- Exercice 3 : Production : Jeux de rôle : les apprenants écoutent un court dialogue et rejouent la scène.</p> <table border="1" data-bbox="695 1554 1241 1626"> <tr> <td>- Tu veux deux pommes ? - Je veux une pomme pas deux.</td> </tr> </table>	Un nœud	Le feu	C'est sûr	L'aveu	C'est crue	Un nœud	Le fut	C'est sûr	La vue	C'est cru	Il pleut	Un feu	La rue	L'aveu	C'est cru	- Tu veux deux pommes ? - Je veux une pomme pas deux.
Un nœud	Le feu	C'est sûr	L'aveu	C'est crue													
Un nœud	Le fut	C'est sûr	La vue	C'est cru													
Il pleut	Un feu	La rue	L'aveu	C'est cru													
- Tu veux deux pommes ? - Je veux une pomme pas deux.																	
Matériel requis	Document sonore : CD audio ³² Carré coloré vert ou rouge en carton																
Prise de parole des apprenants	Individuel : Exercice 1 (tache de répétition) et Exercice 2 (jeux de rôle)																
Traitement de l'erreur ³³																	
Observations	Cette séance dure 15 min.																

³² Lucile Charliac and Annie-Claude Motron, *Phonétique progressive du français*: (Paris, France: CLE International, 2006).

³³ Idem

Séance 4	Déroulement de la séance :																			
Organisation de la classe	-une vingtaine d'élèves assis en trois rangés - les élèves sont en face de L'expérimentateur et des hauts parleurs.																			
Apprentissage visé	Opposition : /e/, /ɛ/ vs /ø/, /œ/ → Ici on s'intéresse aux archiphonèmes /E/ vs /œ/ Trait phonologique à acquérir : /œ/ [arrondi] vs /E/ [étiré] <ul style="list-style-type: none"> ▪ L'expérimentateur décrit le /E/ comme une voyelle tirée : Dessin des lèvres étirés et gestes des mains pour montrer l'étirement des lèvres. ▪ L'expérimentateur décrit le /œ/ comme voyelle arrondie : Dessin des lèvres arrondie et geste des mains autour des lèvres pour montrer l'arrondissement 																			
Déroulement de la séance	- Exercice 1 : Mise en train : Une comptine du livre au programme des apprenants. « Allez ,Allo, le beau vélo, roule roule roule Allez, Allo, le beau bateau, glisse glisse glisse Allez, Allo, la belle fusée, sur la lune s'est posée » Les apprenants découvrent les sons cibles : la production est au départ spontané ensuite imitative. 3. Production spontanée : L'expérimentateur montre aux apprenants une image et leur demande de dire ce qu'ils voient → réponse des apprenants : « des jouets », « beaucoup de jouets » 4. Répétition : Répétition de la phrase : « ce sont des jouets », « il y a beaucoup de jouets ». « De » : j'entends /ø/ vs « des » : j'entends /e/ → répétition des deux sons /ø/ /e/ accompagnée de mouvements : avec les doigts L'expérimentateur arrondie les lèvres pour /œ/ et tire les lèvres pour /E/ - Exercice 2 : Perception : 3. Discrimination : Les apprenants écoutent 5 paires de mots. Ils doivent dire pour chaque paire si les deux mots qu'ils entendent sont identiques ou différents. Les apprenants lèvent une pancarte verte si les sons sont identiques et une pancarte rouge si les sons sont différents. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Il a peur</td> <td>Bonheur</td> <td>Des feux</td> <td>J'y vais</td> <td>Tu peux</td> </tr> <tr> <td>Il a peur</td> <td>Bonne air</td> <td>Des fées</td> <td>J'y vais</td> <td>Tu pais</td> </tr> </table> 4. Identification : Les apprenants écoutent 5 mots. Ils doivent identifier la voyelle. Les apprenants doivent arrondir les bras s'ils entendent /œ/ et les ouvrir lorsqu'ils entendent /E/. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Des fées</td> <td>Son dé</td> <td>Des près</td> <td>Trois feux</td> <td>Il peut</td> </tr> </table> - Exercice 3 : Production : Jeux de rôle : les apprenants écoutent un court dialogue et rejouent la scène. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>- Quelle heure il est ?</td> </tr> <tr> <td>- Il est neuf heures.</td> </tr> <tr> <td>- Quelle heure il est ?</td> </tr> <tr> <td>- Il est sept heures deux.</td> </tr> </table>	Il a peur	Bonheur	Des feux	J'y vais	Tu peux	Il a peur	Bonne air	Des fées	J'y vais	Tu pais	Des fées	Son dé	Des près	Trois feux	Il peut	- Quelle heure il est ?	- Il est neuf heures.	- Quelle heure il est ?	- Il est sept heures deux.
Il a peur	Bonheur	Des feux	J'y vais	Tu peux																
Il a peur	Bonne air	Des fées	J'y vais	Tu pais																
Des fées	Son dé	Des près	Trois feux	Il peut																
- Quelle heure il est ?																				
- Il est neuf heures.																				
- Quelle heure il est ?																				
- Il est sept heures deux.																				
Matériel requis	Document sonore : CD audio ³⁴ Carré coloré vert ou rouge en carton																			
Prise de parole des apprenants	Individuel : Exercice 1 (tache de répétition) et Exercice 2 (jeux de rôle)																			
Traitement de l'erreur ³⁵	On insiste sur le caractère étiré de /E/ vs arrondi de /œ/ On produit /E/ avec une intonation montante « quelle heure il est ? » et /œ/ avec une intonation descendante « il est neuf heures ».																			
Observations	Cette séance dure 15 min.																			

Séance 5	Déroulement de la séance :
----------	----------------------------

³⁴ Lucile Charliac and Annie-Claude Motron, *Phonétique progressive du français*: (Paris, France: CLE International, 2006).

³⁵ Idem

Organisation de la classe	-une vingtaine d'élèves assis en trois rangés - les élèves sont en face de l'expérimentateur et des hauts parleurs.																	
Apprentissage visé	Opposition : /ø/, /œ/ vs /o/ → Ici on s'intéresse aux archiphonèmes /œ/ vs /O/ Trait phonologique à acquérir : / œ / [antérieur] vs /O/ [postérieur]																	
Déroulement de la séance	<p>- Exercice 1 : Mise en train : Une comptine du livre au programme des apprenants. « Allez ,Allo, le beau vélo, roule roule roule Allez, All, le beau bateau, glisse glisse glisse Allez, Allo, la belle fusée, sur la lune s'est posée » Les apprenants découvrent les sons cibles : la production est au départ spontané ensuite imitative.</p> <p>1. Production spontanée L'expérimentateur dessine au tableau « un bateau » et leur demande de l'identifier → réponse des apprenants « un bateau ». Ensuite il dessine un deuxième « bateau » leur demande « combien de bateau j'ai dessiné » → réponse des apprenants : « deux bateaux ».</p> <p>2. Répétition : Répétition de la phrase : « j'ai dessiné deux bateaux ». « Deux » : j'entends /ø/ vs « bateaux » : j'entends /o/ → répétition des deux sons /ø/ /o/ accompagnée de mouvements : on avance pour / ø/ et on recule pour /o/. On serre les doigts (index et pouce sous la forme d'un rond) sur les lèvres pour /ø/ et on desserre pour /o/.</p> <p>- Exercice 2 : Perception :</p> <p>1. Discrimination : Les apprenants écoutent 5 paires de mots. Ils doivent dire pour chaque paire si les deux mots qu'ils entendent sont identiques ou différents. Les apprenants lèvent une pancarte verte si les sons sont identiques et une pancarte rouge si les sons sont différents.</p> <table border="1" data-bbox="667 1153 1267 1227"> <tr> <td>Deux</td> <td>Des œufs</td> <td>Faux</td> <td>Un bœuf</td> <td>Cette eau</td> </tr> <tr> <td>Deux</td> <td>Os</td> <td>Faux</td> <td>Un beau</td> <td>Sept œufs</td> </tr> </table> <p>2. Identification : Les apprenants écoutent 5 mots. Ils doivent identifier la voyelle. Les apprenants doivent se mettre debout s'ils entendent /œ/ et s'asseoir s'ils entendent /O/</p> <table border="1" data-bbox="646 1350 1289 1388"> <tr> <td>Pour leur</td> <td>Sol</td> <td>Ton cœur</td> <td>Les fleurs</td> <td>Des sorts</td> </tr> </table> <p>- Exercice 3 : Production : Jeux de rôle : les apprenants écoutent un court dialogue et rejouent la scène.</p> <table border="1" data-bbox="762 1516 1171 1585"> <tr> <td>- J'ai deux bateaux.</td> </tr> <tr> <td>- Deux ? c'est trop.↘</td> </tr> </table>	Deux	Des œufs	Faux	Un bœuf	Cette eau	Deux	Os	Faux	Un beau	Sept œufs	Pour leur	Sol	Ton cœur	Les fleurs	Des sorts	- J'ai deux bateaux.	- Deux ? c'est trop.↘
Deux	Des œufs	Faux	Un bœuf	Cette eau														
Deux	Os	Faux	Un beau	Sept œufs														
Pour leur	Sol	Ton cœur	Les fleurs	Des sorts														
- J'ai deux bateaux.																		
- Deux ? c'est trop.↘																		
Matériel requis	Document sonore : CD audio ³⁶ Carré coloré vert ou rouge en carton																	
Prise de parole des apprenants	Individuel : Exercice 1 (tache de répétition) et Exercice 2 (jeux de rôle)																	
Traitement de l'erreur ³⁷	On insiste sur le caractère [+aigu] de / œ / vs [+grave] de /O/ On produit/ œ / avec une intonation montante « deux ? » et /O/ avec une intonation descendante « bateaux », « c'est trop ».																	
Observations	Cette séance dure 15 min.																	

³⁶ Lucile Charliac and Annie-Claude Motron, *Phonétique progressive du français*: (Paris, France: CLE International, 2006).

³⁷ Idem

Séance 6	Déroulement de la séance :																
Organisation de la classe	-une vingtaine d'élèves assis en trois rangés - les élèves sont en face de L'expérimentateur et des hauts parleurs.																
Apprentissage visé	Opposition : /ø/, /œ/ vs /u/ Traité phonologique à acquérir : / œ / [antérieur] vs /u/ [postérieur]																
Déroulement de la séance	<p>- Exercice 1 : Mise en train : Les nombres de 1 à 12 Ensuite, les apprenants découvrent les sons cibles : la production est au départ spontané ensuite imitative.</p> <p>1. Production spontanée L'expérimentateur écrit au tableau le chiffre « deux » et le nombre « douze ».</p> <p>2. Répétition : Répétition des chiffres « deux », « douze ». « Deux » : j'entends /ø/ vs « douze » : j'entends /u/ → répétition des deux sons /ø/ /u/ accompagnée de mouvements : on avance pour / ø/ et on recule pour /u/.</p> <p>- Exercice 2 : Perception :</p> <p>1. Discrimination : Les apprenants écoutent 5 paires de mots. Ils doivent dire pour chaque paire si les deux mots qu'ils entendent sont identiques ou différents. Les apprenants lèvent une pancarte verte si les sons sont identiques et une pancarte rouge si les sons sont différents.</p> <table border="1" data-bbox="603 936 1326 1010"> <tr> <td>Cours</td> <td>Un peu</td> <td>C'est doux</td> <td>C'est l'heure</td> <td>Les sous</td> </tr> <tr> <td>Cœurs</td> <td>Un peu</td> <td>C'est deux</td> <td>C'est lourd</td> <td>Les sous</td> </tr> </table> <p>2. Identification : Les apprenants écoutent 5 mots. Ils doivent identifier la voyelle. Les apprenants doivent lever la main s'ils entendent /œ/ et la baisser s'ils entendent /U/</p> <table border="1" data-bbox="598 1144 1331 1178"> <tr> <td>C'est doux</td> <td>Parcours</td> <td>Les feux</td> <td>Les pneus</td> <td>Un coup</td> </tr> </table> <p>- Exercice 3 : Production : Jeux de rôle : les apprenants écoutent un court dialogue et rejouent la scène.</p> <table border="1" data-bbox="710 1312 1219 1451"> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> - Il pleut ? - Il pleut toujours - Il pleut ? - Il pleut un jour sur deux !! </td> </tr> </table>	Cours	Un peu	C'est doux	C'est l'heure	Les sous	Cœurs	Un peu	C'est deux	C'est lourd	Les sous	C'est doux	Parcours	Les feux	Les pneus	Un coup	<ul style="list-style-type: none"> - Il pleut ? - Il pleut toujours - Il pleut ? - Il pleut un jour sur deux !!
Cours	Un peu	C'est doux	C'est l'heure	Les sous													
Cœurs	Un peu	C'est deux	C'est lourd	Les sous													
C'est doux	Parcours	Les feux	Les pneus	Un coup													
<ul style="list-style-type: none"> - Il pleut ? - Il pleut toujours - Il pleut ? - Il pleut un jour sur deux !! 																	
Matériel requis	Document sonore : CD audio ³⁸ Carré coloré vert ou rouge en carton																
Prise de parole des apprenants	Individuel : Exercice 1 (tache de répétition) et Exercice 2 (jeux de rôle)																
Traitement de l'erreur ³⁹	On insiste sur le caractère [+aigu] de / œ / vs [+grave] de /u/ On produit/ œ / avec une intonation montante « deux ? » et / u/ avec une intonation descendante « toujours ».																
Observations	Cette séance dure 15 min.																

³⁸ Lucile Charliac and Annie-Claude Motron, *Phonétique progressive du français*: (Paris, France: CLE International, 2006).

³⁹ Idem

Séance 7	Déroulement de la séance :																	
Organisation de la classe	-une vingtaine d'élèves assis en trois rangés - les élèves sont en face de L'expérimentateur et des hauts parleurs.																	
Apprentissage visé	Opposition : /O/ vs /u/ Traït phonologique à acquérir : l'aperture/ O / est plus ouvert que /u/																	
Déroulement de la séance	<p>- Exercice 1 : Mise en train : Les apprenants découvrent les sons cibles. L'expérimentateur montre aux élèves la photo d'une « mouche ». « C'est une grosse mouche » Les apprenants répètent. On insiste sur l'opposition « grosse », « mouche » → /O/ vs /u/. Je serre le pouce et l'index sous la forme d'un cercle autour des lèvres pour le /u/ et je desserre pour /O/.</p> <p>- Exercice 2 : Perception : 3. Discrimination : Les apprenants écoutent 5 paires de mots. Ils doivent dire pour chaque paire si les deux mots qu'ils entendent sont identiques ou différents. Les apprenants lèvent une pancarte verte si les sons sont identiques et une pancarte rouge si les sons sont différents.</p> <table border="1" data-bbox="587 770 1342 842"> <tr> <td>C'est fou</td> <td>Les peaux</td> <td>Les autres</td> <td>C'est fou</td> <td>C'est tôt</td> </tr> <tr> <td>Cœurs</td> <td>L'époux</td> <td>Les outres</td> <td>C'est fou</td> <td>C'est tout</td> </tr> </table> <p>4. Identification : Les apprenants écoutent 5 mots. Ils doivent identifier la voyelle. Les apprenants notent sur leur ardoise un tableau à deux colonnes : « o » et « où ». Ils mettent une croix dans la colonne « o » s'ils entendent « o » et une croix dans la colonne « où » s'ils entendent « où ».</p> <table border="1" data-bbox="604 1010 1323 1046"> <tr> <td>La peau</td> <td>C'est tout</td> <td>Les autres</td> <td>Un seau</td> <td>C'est fou</td> </tr> </table> <p>- Exercice 3 : Production : Jeux de rôle : les apprenants écoutent un court dialogue et rejouent la scène.</p> <table border="1" data-bbox="544 1182 1385 1252"> <tr> <td>- Il travaille dans un bureau ? (Métro, studio, château)</td> </tr> <tr> <td>- Oui et il travail trop.</td> </tr> </table>	C'est fou	Les peaux	Les autres	C'est fou	C'est tôt	Cœurs	L'époux	Les outres	C'est fou	C'est tout	La peau	C'est tout	Les autres	Un seau	C'est fou	- Il travaille dans un bureau ? (Métro, studio, château)	- Oui et il travail trop.
C'est fou	Les peaux	Les autres	C'est fou	C'est tôt														
Cœurs	L'époux	Les outres	C'est fou	C'est tout														
La peau	C'est tout	Les autres	Un seau	C'est fou														
- Il travaille dans un bureau ? (Métro, studio, château)																		
- Oui et il travail trop.																		
Matériel requis	Document sonore : CD audio ⁴⁰ Carré coloré vert ou rouge en carton																	
Prise de parole des apprenants	Individuel : Exercice 1 (tache de répétition) et Exercice 2 (jeux de rôle)																	
Traitement de l'erreur ⁴¹	On insiste sur le caractère [- tendu] de /o / vs [+tendu] de /u/																	
Observations	Cette séance dure 15 min.																	

Séance 8	Déroulement de la séance :
Organisation de la classe	-une vingtaine d'élèves assis en trois rangés - les élèves sont en face de L'expérimentateur et des hauts parleurs.
Apprentissage visé	Opposition : /i/ vs /E/ Traït phonologique à acquérir : l'aperture : / E/ est plus ouvert que /i/
Déroulement de la séance	<p>- Exercice 1 : Mise en train : Les apprenants découvrent les sons cibles : Un jeu de cache-cache. L'expérimentateur prend un objet(un masculin puis un féminin) et le cache près d'elle (sous le bureau, dans sa poche....) elle demande : «(1) il est où le stylo (2) elle est où l'ardoise », les apprenants répondent « il est (indique l'endroit) », L'expérimentateur reprend « oui, il est ici ! » ou « oui, elle est</p>

⁴⁰ Lucile Charliac and Annie-Claude Motron, *Phonétique progressive du français*: (Paris, France: CLE International, 2006).

⁴¹ Idem

	<p>ici » les apprenants répètent « il est ici »/ « elle est ici ». On insiste sur l'opposition → /E/ vs /i/ : en étirant les lèvres je les ouvre un peu pour /E/ [- tendu] et je les ferme[+tendu] pour /i/</p> <p>Exercice 2 : Perception :</p> <p>1. Discrimination : Les apprenants écoutent 5 phrases. Ils doivent dire pour chaque phrase si le sujet est « il » ou « elle ». Ils notent sur chaque face de leurs ardoises les pronoms « il » et « elle ». Ils doivent lever à chaque fois la bonne face.</p> <table border="1" data-bbox="512 461 1410 495"> <tr> <td>Il a chaud</td> <td>Elle a sommeil</td> <td>Il a froid</td> <td>Elle a faim</td> <td>Il a mal au pied</td> </tr> </table> <p>2. Identification : Les apprenants écoutent 5 mots. Ils doivent identifier la voyelle. Les apprenants notent sur leur ardoise un tableau à deux colonnes : « dix » et « des ». Ils mettent une croix dans la colonne « dix » s'ils entendent « dix » et une croix dans la colonne « des » s'ils entendent « des ».</p> <table border="1" data-bbox="512 663 1410 734"> <tr> <td>Il y a dix heures</td> <td>Il y a des mois</td> <td>Il y a dix jours</td> <td>Il y a des années</td> <td>Il y a dix semaines</td> </tr> </table> <p>- Exercice 3 : Production : Jeux de rôle : les apprenants écoutent un court dialogue et rejouent la scène.</p> <table border="1" data-bbox="512 837 1410 972"> <tr> <td> <p>Un apprenant doit dire un mot avec le son /i/ ou /e/, L'expérimentateur pose la question :</p> <p>- Qu'est qu'il /elle a dit ?</p> <p>Un apprenant répond : « il/elle a dit ... (Le mot avec /i/ ou /e/)</p> </td> </tr> </table>	Il a chaud	Elle a sommeil	Il a froid	Elle a faim	Il a mal au pied	Il y a dix heures	Il y a des mois	Il y a dix jours	Il y a des années	Il y a dix semaines	<p>Un apprenant doit dire un mot avec le son /i/ ou /e/, L'expérimentateur pose la question :</p> <p>- Qu'est qu'il /elle a dit ?</p> <p>Un apprenant répond : « il/elle a dit ... (Le mot avec /i/ ou /e/)</p>
Il a chaud	Elle a sommeil	Il a froid	Elle a faim	Il a mal au pied								
Il y a dix heures	Il y a des mois	Il y a dix jours	Il y a des années	Il y a dix semaines								
<p>Un apprenant doit dire un mot avec le son /i/ ou /e/, L'expérimentateur pose la question :</p> <p>- Qu'est qu'il /elle a dit ?</p> <p>Un apprenant répond : « il/elle a dit ... (Le mot avec /i/ ou /e/)</p>												
Matériel requis	Document sonore : CD audio ⁴² Ardoises											
Prise de parole des apprenants	Individuel : Exercice 1 (tache de répétition) et Exercice 2 (jeux de rôle)											
Traitement de l'erreur ⁴³	On insiste sur le caractère [- tendu] [+ouvert] de /e/ vs [+tendu] [+fermé] de /i/											
Observations	Cette séance dure 15 min.											

⁴² Lucile Charliac and Annie-Claude Motron, *Phonétique progressive du français*: (Paris, France: CLE International, 2006).

⁴³ Idem

Annexe 3 : Fiche descriptive des locuteurs :

1. Fiche descriptive des locutrices tunisiennes natives de Sousse ayant participées aux études préliminaires :

Locutrices	Age	Né à	Etudes expérimentale
Loc1	30	Gouvernera de Sousse	Etudes 1 et 3
Loc2	48	Gouvernera de Sousse	Etudes 1 et 3
Loc3	31	Gouvernera de Sousse	Etudes 1 et 3
Loc4	32	Gouvernera de Sousse	Etudes 1 et 3
Loc5	50	Gouvernera de Sousse	Etudes 1 et 3
Loc6	35	Gouvernera de Sousse	Etudes 1 et 3
Loc7	44	Gouvernera de Sousse	Etudes 1 et 3
Loc8	33	Gouvernera de Sousse	Etudes 1 et 3
Loc9	42	Gouvernera de Sousse	Etudes 1 et 3
Loc10	46	Gouvernera de Sousse	Etudes 1 et 3
Loc11	35	Gouvernera de Sousse	Etudes 1, 2 et 3
Loc12	47	Gouvernera de Sousse	Etudes 1, 2 et 3
Loc13	32	Gouvernera de Sousse	Etudes 1, 2 et 3
Loc14	39	Gouvernera de Sousse	Etudes 1, 2 et 3
Loc15	42	Gouvernera de Sousse	Etudes 1, 2 et 3
Loc16	38	Gouvernera de Sousse	Etudes 1, 2 et 3
Loc17	47	Gouvernera de Sousse	Etudes 1, 2 et 3
Loc18	36	Gouvernera de Sousse	Etudes 1, 2 et 3
Loc19	44	Gouvernera de Sousse	Etudes 1, 2 et 3
Loc20	50	Gouvernera de Sousse	Etudes 1, 2 et 3

2. Fiche descriptive des 16 enfants tunisiens néo-apprenants et des 3 enfants natifs du français :

Locuteurs	Sexe	Age	Né à	Groupe de Test
App1	Fem	8	Gouvernera de Sousse	A
App2	Mas	8	Gouvernera de Sousse	A
App3	Mas	8	Gouvernera de Sousse	A
App4	Fem	9	Gouvernera de Sousse	A
App5	Mas	8	Gouvernera de Sousse	A
App6	Fem	9	Gouvernera de Sousse	A
App7	Fem	8	Gouvernera de Sousse	A
App8	Mas	9	Gouvernera de Sousse	A
App9	Fem	8	Gouvernera de Sousse	B
App10	Fem	8	Gouvernera de Sousse	B
App11	Fem	8	Gouvernera de Sousse	B
App12	Mas	9	Gouvernera de Sousse	B
App13	Mas	8	Gouvernera de Sousse	B
App14	Fem	8	Gouvernera de Sousse	B
App15	Mas	9	Gouvernera de Sousse	B
App16	Mas	9	Gouvernera de Sousse	B
Natif1	Fem	10	Paris	Natif
Natif2	Fem	7	Paris	Natif
Natif3	Mas	7	Paris	Natif

Annexe 4 : Corpus des mots utilisés pour le test de perception

Phonèmes cibles	Triplets de mots		
/i/	Fit	Fée	Fou
	Ré	Riz	Rue
	Sur	Sourd	Cire
	Mille	Mule	Mêle
/y/	Vue	Vie	Veut
	Jeux	Jus	Joue
	Peur	Pire	Pur
	Du	Doux	Dit
/u/	Court	Corps	Cure
	Faux	Fou	Fut
	Lot	Lit	Loup
	Pour	Pur	Pire
/e/	Ces	Ceux	Sait
	Lait	Les	Lot
	Mot	Mie	Mes
	Des	Deux	Dit
/ɛ/	Père	Peur	Port
	Ces	Sa	Sait
	Ma	Mes	Mais
	Air	Heure	Or
/o/	Faux	Feu	Fée
	Cote /kɔt/	Coute	Côte /kot/
	Poule	Pôle	Paul
	Des	Deux	Dos
/ɔ/	Corps	Cœur	Caire
	Pelle	Paul	Pôle
	Art	Or	Heure
	Hotte	Hâte	Haute
/ø/	Fut	Feu	Fée
	Des	Du	Deux
	Nœud	Nez	Nu
	Jeune	Jeune	Jaune
/œ/	Veulent /vœl/	Vol	Veule
	Jeûne	Jeune	Gène
	Car	Corps	Cœur
	Père	Peur	Par
/a/	Car	Caire	Cœur
	Beurre	Bar	Bord
	Motte	Mettent	Mat
	Nette	Note	Natte

Annexe 5 : Corpus des phrases cadres pour le test de production des voyelles orales du français produit par les enfants tunisiens néo-apprenants et par les natifs français.

- « Je dis /pa/ trois fois /pa pa pa/ »
- « Je dis /pi/ trois fois /pi pi pi/ »
- « Je dis /pe/ trois fois /pe pe pe/ »
- « Je dis /pɛ/ trois fois /pɛ pɛ pɛ/ »
- « Je dis /po/ trois fois /po po po/ »
- « Je dis /pɔl/ trois fois / pɔl pɔl pɔl/ »
- « Je dis /pu/ trois fois /pu pu pu/ »
- « Je dis /pø/ trois fois /pø pø pø/ »
- « Je dis /pœl/ trois fois / pœl pœl pœl/ »
- « Je dis /py/ trois fois /py py py/ »

Annexe 6: Corpus des phrases cadres pour le test de production des voyelles tunisiennes produites par les locutrices tunisiennes natives de Sousse.

Contexte [-post] :

- [fat nqul #/a/ # kima fat] (fat je dis #/a/# comme fat)
- [fa:t nqul #/a:/ # kima fa:t] (fa:t je dis #/a:/# comme f a:t)
- [fit nqul #/i/ # kima fit] (fit je dis #/i/# comme fit)
- [fi:t nqul #/i:/ # kima fi:t] (fi:t je dis #/i:/# comme fi:t)
- [fut nqul #/u/ # kima fut] (fut je dis #/u/# comme fut)
- [fu:t nqul #/u:/ # kima fu:t] (fu:t je dis #/u:/# comme fu:t)

Contexte [+post] :

- [qat nqul #/a/ # kima qat] (qat je dis #/a/# comme qat)
- [qa:t nqul #/a:/ # kima qa:t] (qa:t je dis #/a:/# comme q a:t)
- [qit nqul #/i/ # kima qit] (qit je dis #/i/# comme qit)
- [qi:t nqul #/i:/ # kima qi:t] (qi:t je dis #/i:/# comme qi:t)
- [qut nqul #/u/ # kima qut] (qut je dis #/u/# comme qut)
- [qu:t nqul #/u:/ # kima qu:t] (qu:t je dis #/u:/# comme qu:t)

INDEX

A

Acoustique · 3, 4, 5, 9, 12, 37, 39, 47, 51, 56, 58, 60, 61, 62, 64, 72, 77, 98, 111, 126, 127, 158, 172, 281, 284, 286
Allophones · 8, 9, 55, 60, 61, 63, 71
Aperture · 45, 92, 171, 184, 185
Apprenant · 2, 3, 4, 5, 7, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 25, 29, 30, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 44, 49, 50, 51, 65, 68, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 120, 123, 124, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 137, 141, 144, 146, 149, 150, 153, 157, 158, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 176, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 190, 191, 234, 281, 283, 284, 285, 286, 287
Arabe · 19, 21, 23, 24, 38, 41, 42, 47, 52, 64, 170, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 286, 287, 288, 289

C

Confusion · 3, 4, 5, 35, 68, 79, 81, 83, 84, 86, 87, 88, 91, 92, 93, 94, 95, 98, 111, 112, 115, 119, 120, 122, 124, 126, 136, 138, 139, 143, 144, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 157, 158, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 173, 176
Corpus · 52, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 80, 283

E

Entraînement phonétique · 3, 4, 5, 9, 16, 32, 49, 50, 67, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 83, 137, 139, 141, 143, 145, 148, 149, 150, 151, 153, 158, 165, 167, 168, 169, 172, 178, 279

F

Formants · 46, 47, 48, 52, 57, 82, 99, 100, 105, 106, 107, 108, 109, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 137, 165, 166, 168, 283

I

Identiques · 8, 17, 18, 40, 62, 70, 77, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 135, 136, 139, 141, 142, 145, 147, 149, 151, 152, 153, 157, 158, 165, 168, 169, 170, 178, 179, 180, 181, 183, 184

M

Modèle de classification · 7, 9, 10, 12, 16, 17, 61, 62, 63, 64, 67, 68, 69, 70, 79, 83, 86, 87, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 149, 150, 151, 152, 153, 165, 166, 168, 169, 170, 171, 173, 282

N

Natifs · 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 44, 51, 72, 73, 75, 83, 86, 87, 92, 93, 95, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 150, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 168, 169, 172, 173, 187, 234
Nouvelles · 7, 12, 15, 16, 17, 18, 32, 38, 49, 70, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125, 126, 135, 136, 140, 141, 142, 146, 148, 149, 151, 152, 153, 158, 166, 167, 170, 171, 173, 284, 286, 289

P

Perception · 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 31, 33, 36, 37, 49, 50, 65, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 84, 88, 110, 111, 112, 116, 120, 135, 136, 137, 139, 140, 144, 167, 169, 170, 172, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 188, 191, 279, 280, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289
Précision · 3, 4, 5, 8, 12, 57, 82, 84, 85, 86, 90, 110, 112, 113, 114, 118, 119, 138, 139, 141, 142, 144, 146, 147
Production · 1, 3, 4, 5, 7, 12, 13, 14, 16, 18, 21, 22, 25, 26, 28, 31, 33, 36, 37, 49, 50, 52, 62, 63, 64, 65, 72,

73, 75, 76, 77, 78, 80, 82, 83, 84, 92, 93, 94, 95, 105,
110, 111, 112, 121, 123, 124, 131, 135, 136, 137, 149,
150, 151, 152, 158, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173,
175, 176, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186,
190, 234, 270, 279, 282, 284, 285, 286, 287

R

Rappel · 3, 4, 5, 81, 82, 84, 85, 86, 88, 89, 91, 112, 113,
115, 116, 117, 139, 140, 141, 144, 145

S

Similaires · 7, 11, 12, 16, 17, 18, 39, 47, 48, 57, 70, 84,
85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 106,
110, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121,
122, 123, 124, 125, 135, 136, 140, 141, 142, 145, 147,
149, 151, 152, 153, 157, 166, 169, 170, 171
Sousse · 1, 41, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61,
67, 68, 73, 187, 188, 190, 270, 283
Statut · 1, 2, 3, 4, 5, 13, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 42, 51, 61,
64, 65, 70, 71, 72, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93,
94, 95, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118,
119, 121, 122, 123, 124, 136, 139, 140, 141, 142, 143,

144, 147, 150, 151, 152, 153, 157, 165, 167, 170, 171,
282, 286, 288

T

Tunisiens · 2, 3, 4, 5, 19, 21, 39, 41, 49, 65, 70, 72, 73, 80,
84, 110, 112, 135, 137, 167, 169

V

Variantes · 18, 44, 51, 61, 70, 88, 107
Voyelles · 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 12, 13, 17, 18, 33, 34, 36, 39,
42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56,
57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70,
71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85,
86, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100,
105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115,
116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126,
127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138,
139, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150,
151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 161, 165, 166,
167, 168, 169, 170, 171, 172, 176, 178, 179, 180, 181,
182, 183, 184, 185, 190, 191, 234, 270, 279, 280, 281,
282, 283, 284, 285, 286, 287, 289

Perception et Production des Voyelles Orales Françaises par des Enfants Tunisiens Néo-apprenants du Français

Résumé :

Dans ce travail de recherche nous avons abordé la question de la perception et de la production des voyelles orales du français par seize enfants tunisiens (8-9 ans) néo-apprenants du français à trois moments différents de leur apprentissage : au début de leur première année de français, après 9 mois d'apprentissage et suite à une période d'entraînements phonétiques. Les résultats obtenus montrent que (1) la perception et la production des voyelles sont fortement influencées par la L1 des apprenants aussi bien au début qu'après 9 mois d'apprentissage ; (2) les performances en perception et en production des néo-apprenants dépendent plus des voyelles elles-mêmes que de leur statut en L2 par rapport à la L1 (voyelles nouvelles, similaires, ou identiques) ; (3) les entraînements phonétiques que nous avons administrés n'apportent pas de bénéfice sur la perception et la production des voyelles orales françaises par les néo-apprenants tunisien.

Mots clés : *L2, phonétique, perception, production, acoustique, formants, voyelles orales, français langue étrangère (FLE), tunisien, entraînement phonétique.*

Abstract :

In this thesis, we studied the perception and production of the French oral vowels by sixteen Tunisian children (8-9 years old) learning French. Data are collected at three different periods: at the beginning of their first year of learning, after nine months of learning, and after a period of phonetic training. Main results are: (1) the perception and production of the vowels are greatly influenced by the L1 of the learners, both at the beginning and after nine months of learning; (2) the perception and production performances of the learners are better predicted by the identity of the vowel rather than its status in L2 compared to L1 (new, similar or identical vowels); (3) the phonetic training we gave showed no benefit on the perceptual or production performances of the children.

Keywords: *L2, phonetics, perception, production, acoustic, formants, oral vowels, French as a foreign language, Tunisian, phonetic training.*