

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].

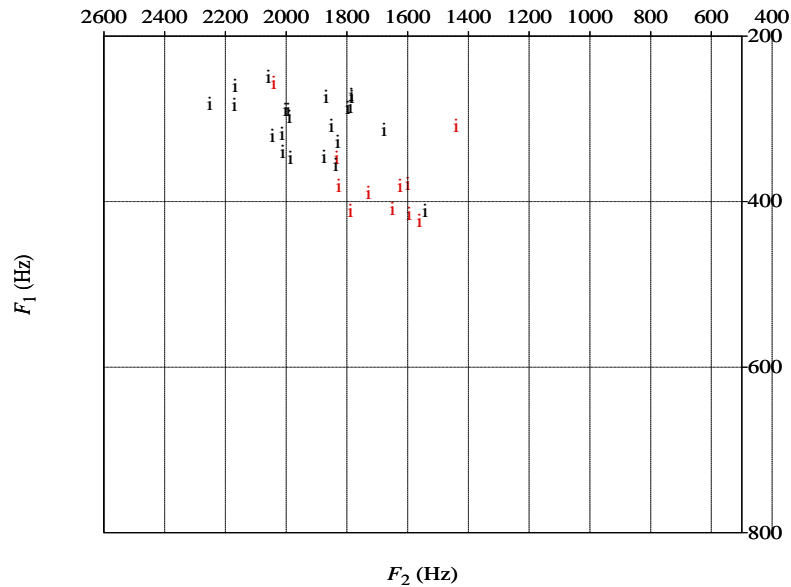


Figure 17 : distribution sur les axes F1/F2 de la voyelle /i/ du dialecte tunisien, parler de Sousse produite par 10 locutrices natives en contexte [-post] en noir et en contexte [+post] en rouge.

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.

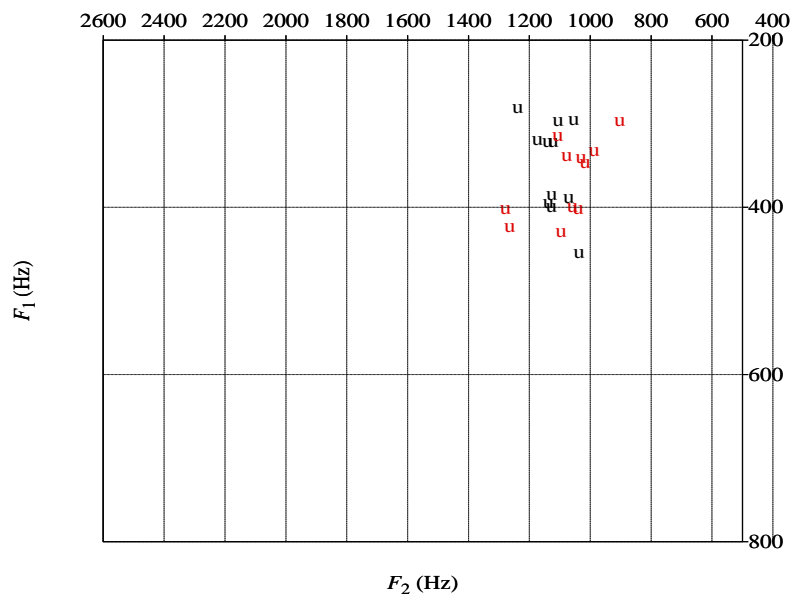


Figure 18 : distribution sur les axes F1/F2 de la voyelle /u/ du dialecte tunisien, parler de Sousse produite par 10 locutrices natives en contexte [-post] en noir et en contexte [+post] en rouge.

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.

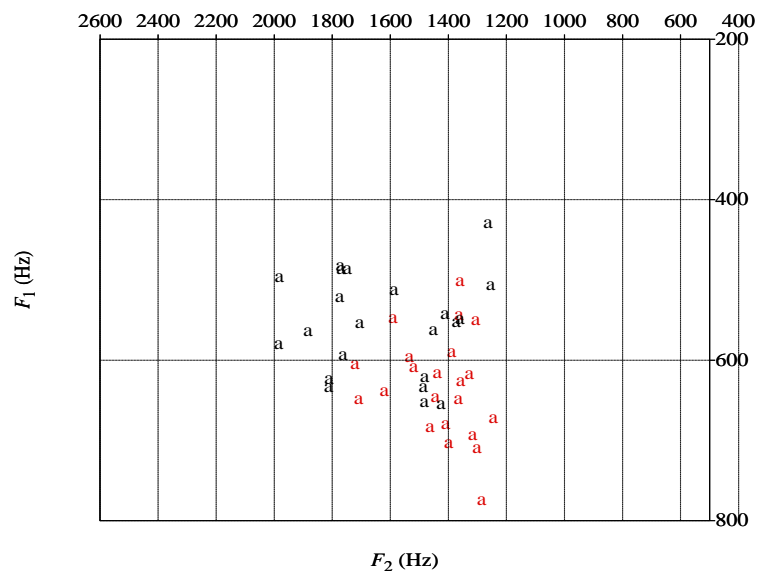


Figure 19 : distribution sur les axes F1/F2 de la voyelle /a/ du dialecte tunisien, parler de Sousse produite par 10 locutrices natives en contexte [-post] en noir et en contexte [+post] en rouge.

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 ($F(1,44) = 0,48 ; p=0.5$).

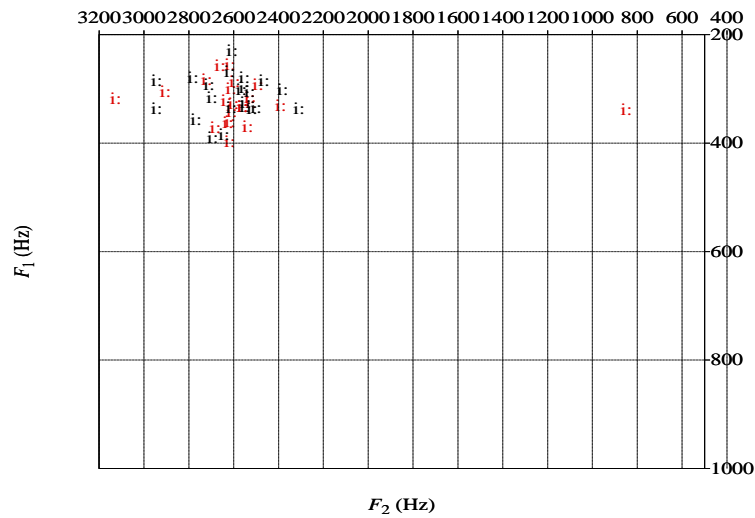


Figure 20 : distribution sur les axes F1/F2 de la voyelle /i:/ du dialecte tunisien, parler de Sousse produite par 10 locutrices natives en contexte [-post] en noir et en contexte [+post] en rouge.

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 ($F(1,77) = 143,4 ; p<0.001$).

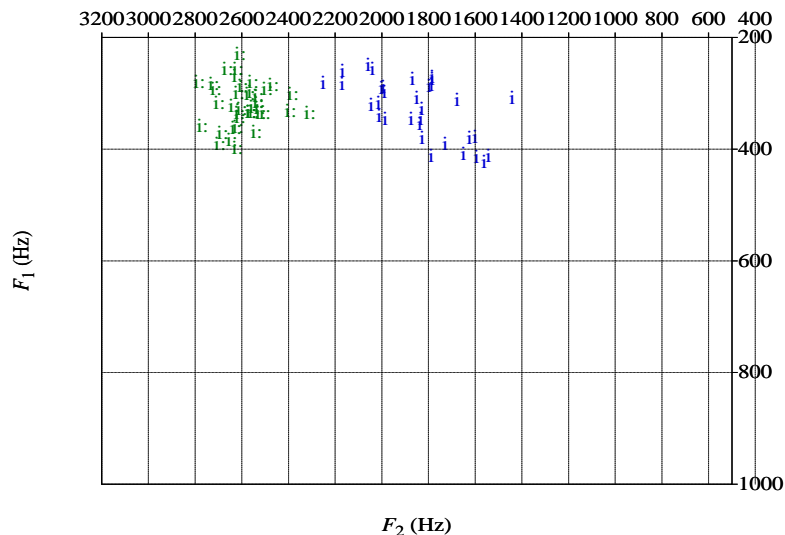


Figure 21 : distribution sur les axes F1/F2 tous contextes confondus de la voyelle /i/ (en bleu) et la voyelle /i:/ (en vert) du dialecte tunisien, parler de Sousse produites par 10 locutrices natives.

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'accroissent 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].

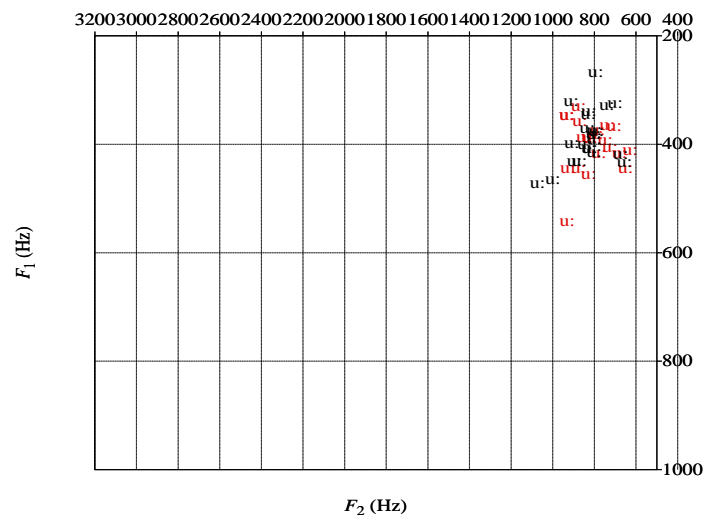


Figure 22 : distribution sur les axes F1/F2 de la voyelle /u:/ du dialecte tunisien, parler de Sousse produite par 10 locutrices natives en contexte [-post] en noir et en contexte [+post] en rouge.

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.

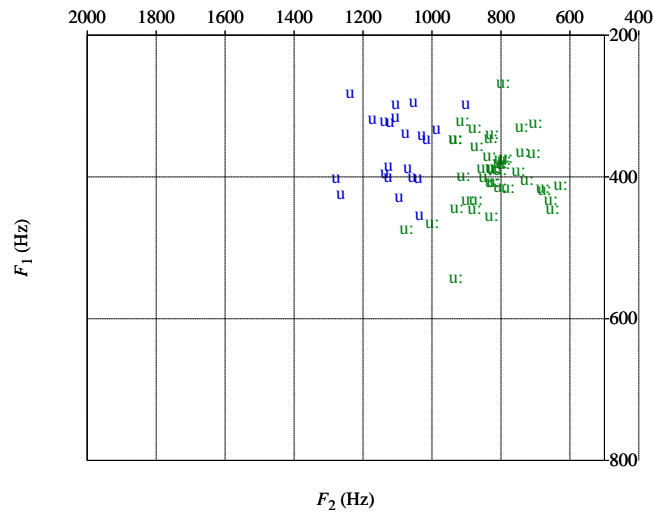


Figure 23 : distribution sur les axes F1/F2 des segments /u/ et /u:/ du dialecte tunisien, parler de Sousse produits par 10 locutrices natives. Les segments brefs en bleu et les segments longs en vert.

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.

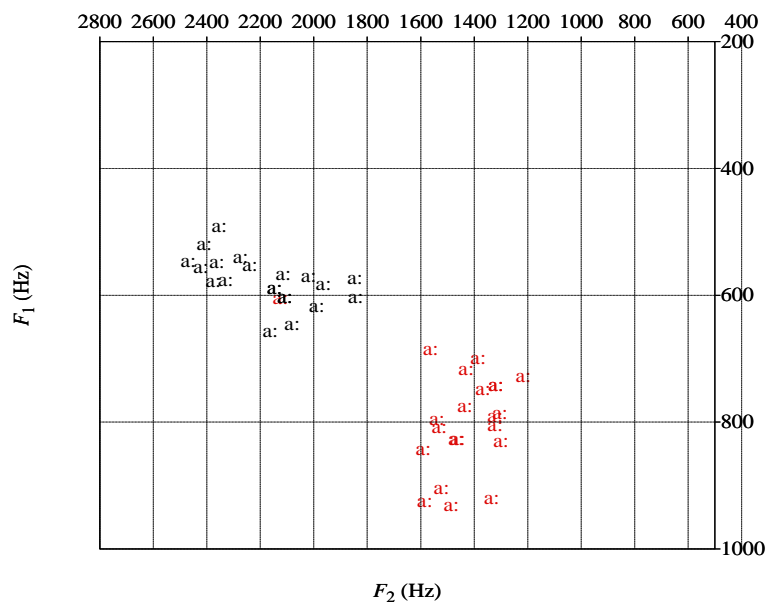


Figure 24 : distribution sur les axes F1/F2 de la voyelle /a: / du dialecte tunisien, parler de Sousse produite par 10 locutrices natives en contexte [-post] en noir et en contexte [+post] en rouge.

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.

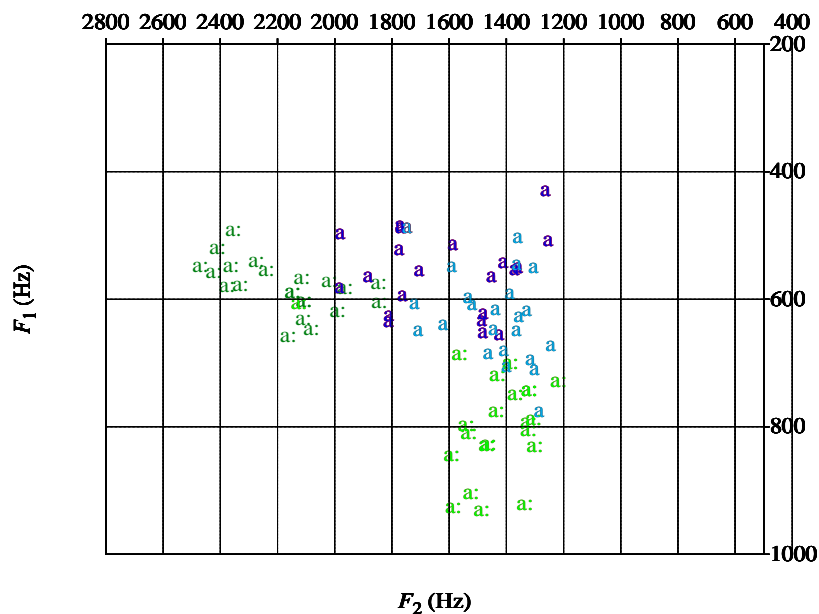


Figure 25 : distribution sur les axes F1/F2 de la voyelle /a/ en contexte [-post] en bleu, et [+post] en bleu clair et de la voyelle /a:/ en contexte [-post] en vert et [+post] en vert clair.

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].

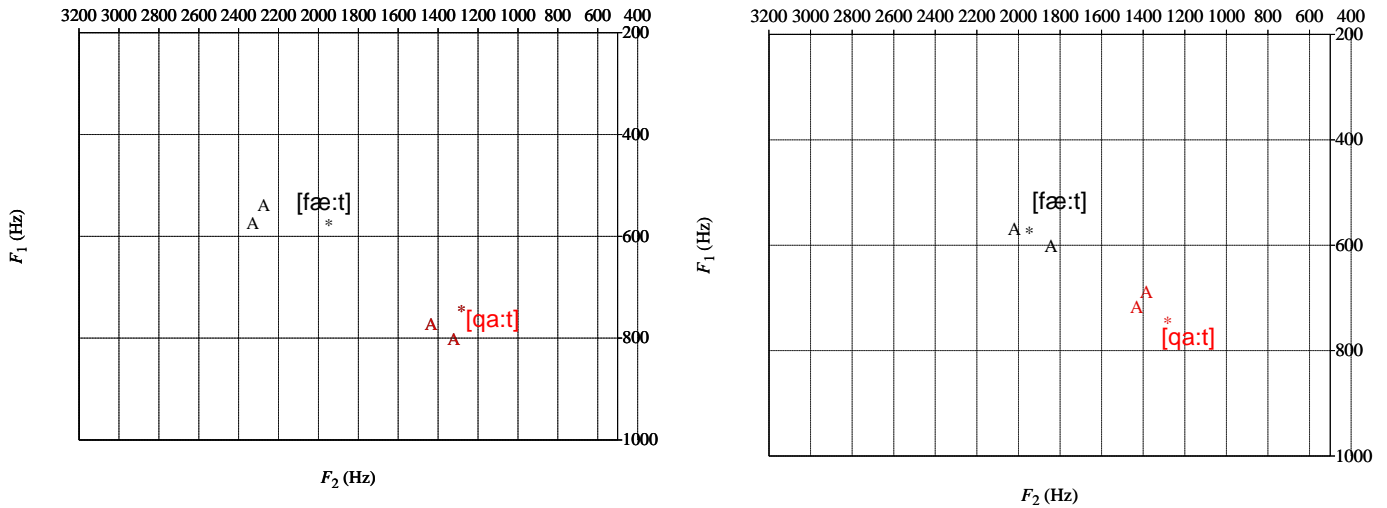


Figure 26 : Production de la voyelle /a:/ en contexte isolé par les locutrices 3 (à gauche) et 5 (à droite). Production de la locutrice représentée par la lettre A, la voyelle à imiter représentée par le symbole « * ». En noir la voyelle isolée de la phrase 1 (mot modèle [fæ:t]) et en rouge la voyelle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

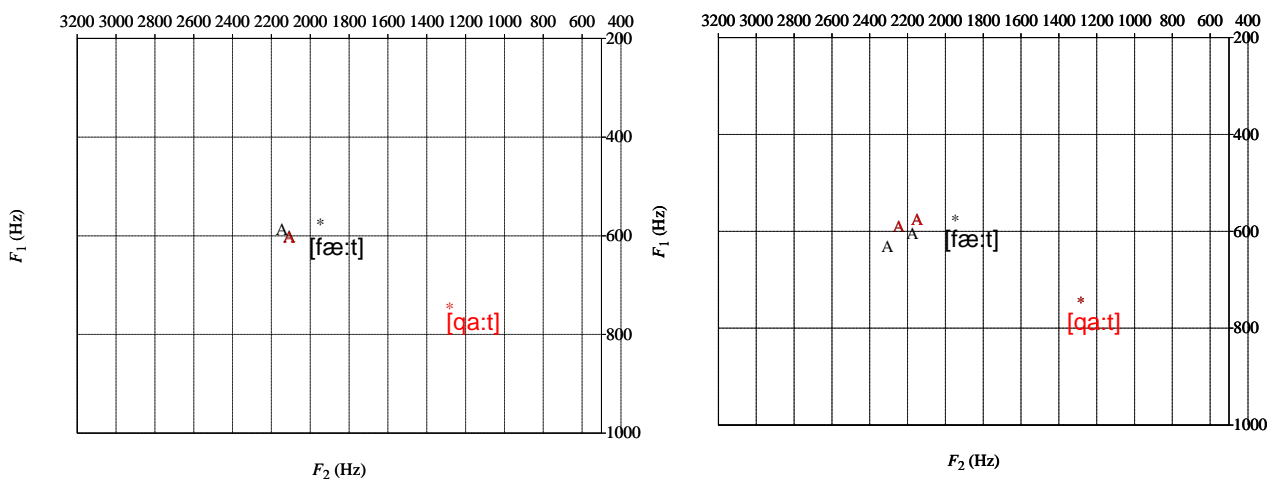


Figure 27 : production de la voyelle /a:/ en contexte isolé par les locutrices 1 (à gauche) et 12 (à droite). Production de la locutrice représentée par la lettre A, la voyelle à imiter représentée par le symbole « * ». En noir la voyelle isolée de la phrase 1 (mot modèle [fæ:t]) et en rouge la voyelle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

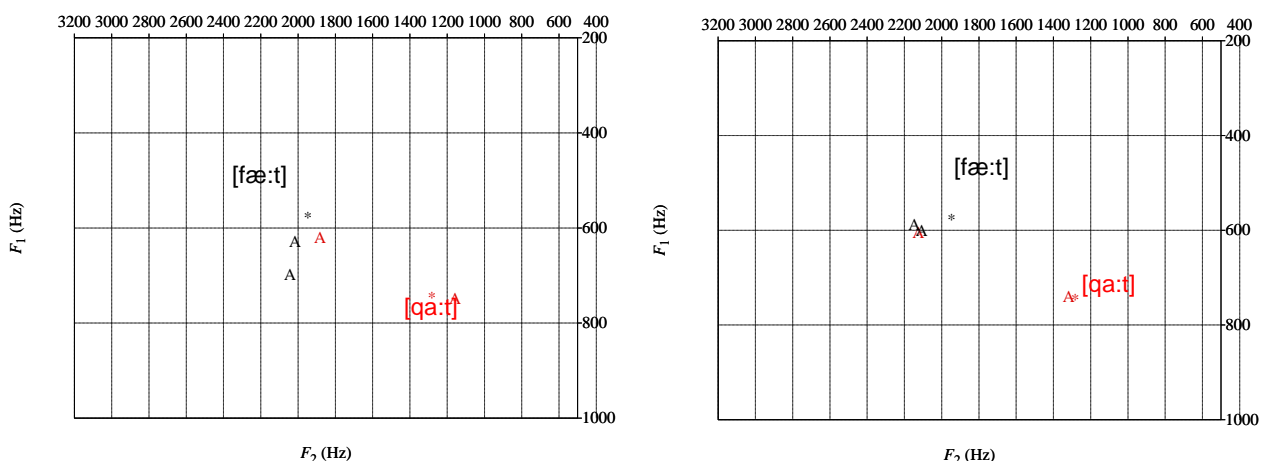


Figure 28 : Production de la voyelle /a:/ en contexte isolé par les locutrices 2 (à gauche) et 19 (à droite). Production de la locutrice représentée par la lettre A, la voyelle à imiter représentée par le symbole « * ». En noir la voyelle isolée de la phrase 1 (mot modèle [fæ:t]) et en rouge la voyelle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

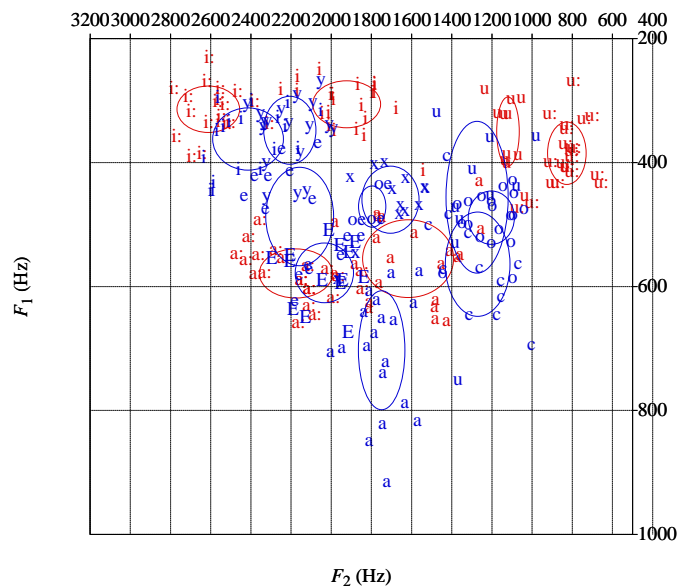


Figure 29 : dispersion acoustique sur les axes F1/F2 des voyelles tunisiennes (en rouge) produites par des locutrices tunisiennes et des voyelles françaises (en bleu) extraites du corpus BREF. Réalisations faites en contexte [-post].

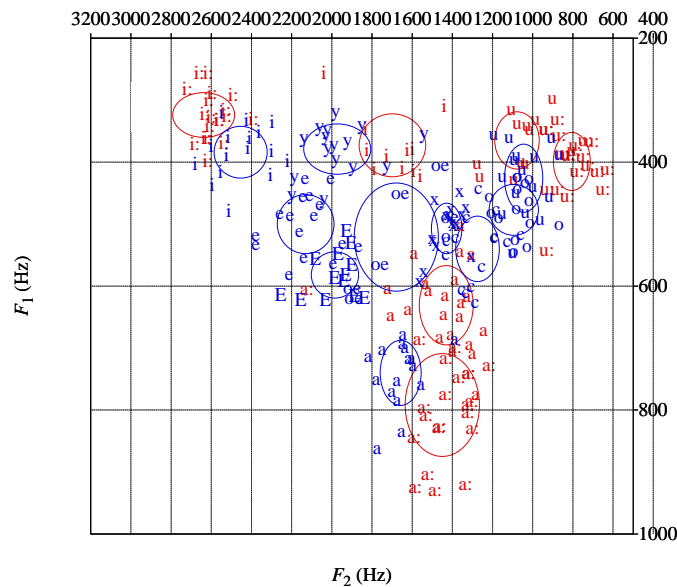


Figure 30 : dispersion acoustique sur les axes F1/F2 des voyelles tunisiennes (en rouge) produites par des locutrices tunisiennes et des voyelles françaises (en bleu) extraites du corpus Bref. Réalisations faites en contexte [+post].

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.

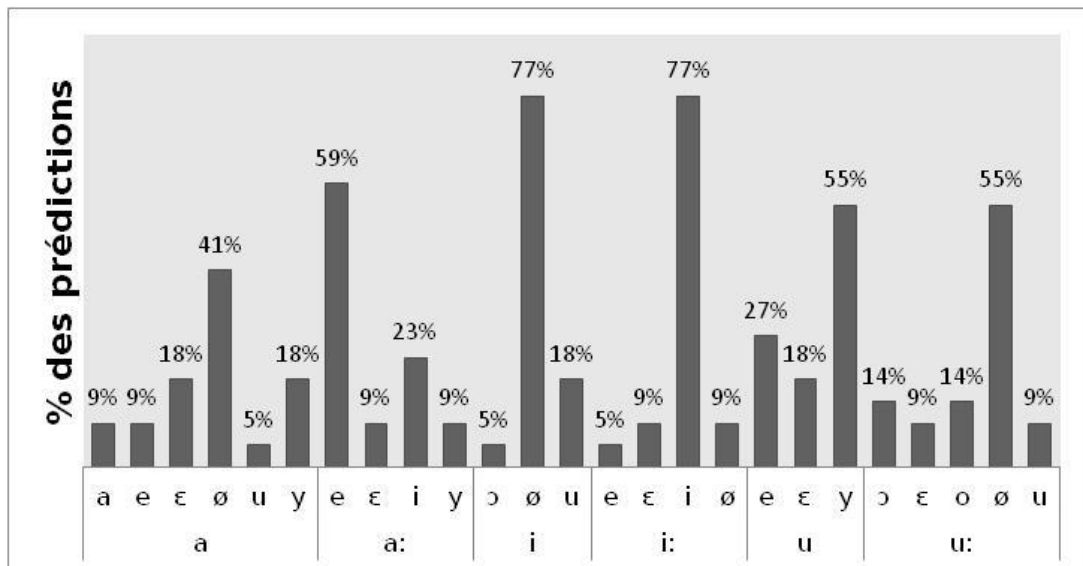


Figure 31 : Prédications de classification des voyelles du dialecte tunisien produites par nos locutrices natives de Soussse en fonction des voyelles françaises extraites du corpus BREF. Voyelles réalisées en contexte [-post].

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].

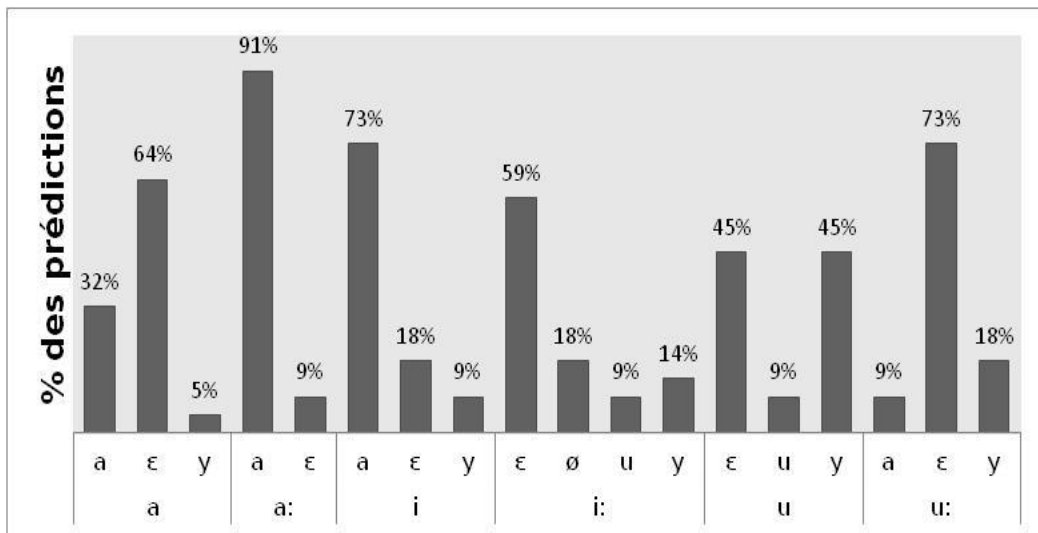


Figure 32 : Prédications de classification des voyelles du dialecte tunisien produites par nos locutrices natives en fonction des voyelles françaises extraites du corpus BREF. Voyelles réalisées en contexte [+post].

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.