

L'arabe marocain possède des consonnes épiglottales et non pharyngales

C Zeroual¹, L Crevier-Buchman^{1&2}

1. Institut de Phonétique, CNRS, UMR 7018, Paris.
19 rue des Bernardins – 75005 Paris, France

2. Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP, Paris.
chakirzeroual@yahoo.fr

ABSTRACT

We provide evidence arguing that Moroccan Arabic has two epiglottal, not pharyngeal, consonants. Fiberscopic and X-ray observations, obtained from one speaker, show that [ħ ʕ] are produced with a narrow constriction between the top of the epiglottis and the posterior pharyngeal wall (an epiglottopharyngeal constriction). Our fiberscopic investigations show also that during [ħ ʕ] the base of the epiglottis and the top of the arytenoids are very close together (an aryepiglottal constriction). Examination of the X-ray data and acoustic measurements reveals that during [ħ ʕ] there is greater coarticulation of the anterior part and dorsum of the tongue with adjacent vowels. Based on our articulatory and acoustic data, however, we cannot deduce whether the primary articulation of [ħ ʕ] is epiglottopharyngeal or aryepiglottal.

1. INTRODUCTION

Notre problématique repose sur l'exactitude de la transcription de deux consonnes approximantes de l'arabe marocain (AM) qui sont produites dans la partie inférieure du pharynx. Ces deux consonnes sont transcrites par la majorité des auteurs : [ħ ʕ], c'est-à-dire comme des pharyngales respectivement sourde et sonore.

Notons qu'*IPA* distingue entre deux paires de consonnes produites dans la partie inférieure du pharynx (figure 1) : [ħ ʕ] qui sont des fricatives pharyngales réalisées avec une constriction entre la base de la langue et la paroi pharyngale postérieure, et [ħ ʕ] qui sont des fricatives épiglottales sourde et sonore ayant une constriction entre l'épiglotte et la paroi pharyngale postérieure.

[Lau79] ont été les premiers à avoir montré, en fibroscopie, que l'hébreu possède des consonnes épiglottales et non pharyngales. [Lau88] sont arrivés à la même conclusion en analysant des données de l'arabe (dialectes du moyen orient). [Lau79] ont souligné que le degré de constriction entre l'épiglotte et la paroi pharyngale varie en fonction des locuteurs. Selon [Lau79], le bruit de friction durant la sourde est produit au niveau de la constriction épiglottopharyngale, si cette dernière est suffisamment étroite. Dans le cas contraire, il est généré au niveau d'une constriction située entre la base de l'épiglotte et les aryénoïdes.

Pour [Cat77], les pharyngales de l'arabe sont produites avec une forte compression latérale de la partie oro-

pharyngale et sans aucun recul de la base de la langue. Il ajoute qu'une articulation pharyngale peut aussi être réalisée avec un recul horizontal de la base de la langue qui entraîne avec elle l'épiglotte. C'est ce qui ressemble au tracé donné par [Lav94] pour [ħ] (figure 1). Enfin, [Cat77] a décrit une autre catégorie de consonnes produites dans la partie très inférieure du pharynx et qui correspond aux épiglottales. Selon [Cat68], une fricative, approximante ou vibrante épiglottopharyngale (réalisée entre le sommet de l'épiglotte et la paroi pharyngale arrière) est possible. Ce qui semble montrer que, pour lui, [ħ ʕ] sont des épiglottopharyngales. Par contre, [Cat68] souligne qu'il est impossible de produire une occlusion entre l'épiglotte et la paroi pharyngale. [Cat83] émet l'hypothèse que [ʔ] (épiglottale occlusive) est réalisée, en chechen, avec une occlusion entre l'épiglotte et les aryénoïdes (consonne aryépiglottale).

[Lad96] définissent les articulations pharyngales et épiglottales de la même manière que [Lav94] (figure 1). Ils soulignent que les pharyngales occlusives sont impossibles. Cependant, le seul exemple de consonnes pharyngales non-occlusives qu'ils citent est celui du dialecte Burkikhan de la langue Agul où, selon [Cat83], les pharyngales [ħ ʕ] s'opposent phonologiquement aux épiglottales [ħ ʕ]. Pour [Lad96], les épiglottales non-occlusives sont plus fréquentes. Ils soulignent, eux aussi, que l'arabe possède des épiglottales qui ont été très souvent analysées comme des pharyngales. Concernant les épiglottales non-occlusives, [Lad96] ne sont pas très explicites par rapport à leur lieu d'articulation principal : épiglottopharyngal vs. aryépiglottal. Selon [Lad96], les épiglottales occlusives sont rares, mais possibles. Ils les caractérisent, en accord avec les descriptions de [Lau79], comme des aryépiglottales.

[Esl96] avait observé, en fibroscopie, que [ħ ʕ ħ ʕ ʔ] sont produites par un recul de la base de la langue et de l'épiglotte, et par une constriction au niveau du sphincter aryépiglottique, plus exactement, entre le pied de l'épiglotte, les aryénoïdes et les replis aryépiglottiques. Cette constriction est partielle dans [ħ ʕ ħ ʕ] et totale dans [ʔ]. [Esl96] ajoute que durant [ħ ʕ], les replis aryépiglottiques s'appliquent plus fortement contre le pied de l'épiglotte tout en vibrant. Ces observations ont amené [Esl96] à conclure que les consonnes traditionnellement analysées comme des pharyngales et des épiglottales sont toutes des aryépiglottales. Notons, toutefois, que les sons décrits par [Esl96] sont des consonnes qu'il a lui-même essayées de produire.

Dans ce travail nous allons montrer que les consonnes de l'arabe marocain qui sont habituellement considérées comme des pharyngales sont en fait des épiglottales.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Cette étude se base, principalement, sur les résultats de deux expériences physiologiques effectuées séparément et auxquelles a participé un locuteur marocain âgé de 31 ans (locuteur 1). Nous donnerons aussi des données acoustiques de 4 locuteurs marocains (âge moyen 28 ans).

2.1 Fibroscopie

Un nasofibroscope Olympus Enf-P3, relié à une source de lumière froide Olympus CLH 250 a été introduit à travers la fausse nasale du locuteur 1, et placé dans deux positions différentes.

- au niveau de la région supérieure du pharynx, pour suivre les mouvements de la partie postérieure de la langue et de l'épiglotte.

- juste au dessus des cordes vocales pour observer les mouvements de la glotte.

L'examen était pratiqué sans anesthésie locale. L'enregistrement s'est fait avec une micro caméra Olympus OTV-SF (25 images/seconde) et un magnétoscope Sony SVO-9500MDP.

2.2 Cinéradiographie

Le matériel utilisé était une table de radiodiagnostic télécommandée Diagnost 85 Massiot Philips, branchée sur un magnétoscope VHS (Panasonique). Le locuteur 1 était placé de profil. Le champ radiologique prenait en avant les lèvres, la mandibule, la région buccale avec la langue, en haut le palais dur et le voile du palais, en arrière le pharynx et en bas le larynx.

Durant ces deux expériences, le locuteur a prononcé deux listes différentes d'items isolés. Pour la cinéradiographie, les items répétés (deux fois) contiennent pratiquement toutes les consonnes de l'AM placées dans les contextes symétriques : $-a_1Ca_2-$, $-i_1Ci_2-$ et $-u_1Cu_2-$ ($-v_1Cv_2-$). Pour la fibroscopie, seul des items développant le contexte $-i_1Ci_2-$ ont été prononcés au moins cinq fois.

Nous donnerons ici uniquement les descriptions qui correspondent aux items : $[i_1hi_2]$ "se targuer", $[ma_1ha_2lf]$ "ne pas se targuer", $[mu_1hu_2]$ "non-mot", $[i_1fi_2f]$ "détester", $[ma_1fa_2ff]$ "ne pas détester" et $[mu_1fu_2d]$ "promettre". Nous donnerons aussi des images, par fibroscopie, montrant le pharynx et le larynx pendant la production des consonnes $[s \chi]$ dans les mots $[i_1si_2]$ "couler" et $[i_1\chi i_2s]$ "esquiver un coup". Ces images supplémentaires permettent de mieux faire ressortir les spécificités articulatoires des consonnes $[h \text{ ʕ}]$.

2.3 Mesures acoustiques

Les items $[i_1fi_2b]$ "se déformer", $[ma_1fa_2bf]$ "ne pas se déformer" et $[mu_1fu_2d]$ "promettre" ont été prononcés, trois fois, par le locuteur 1 ainsi que par 3 autres locuteurs marocains dans une pièce acoustiquement calme. Une analyse spectrographique en bande large avec le logiciel Snorri [25] nous a permis d'extraire les trois premiers formants au milieu de $[v_1]$, $[f]$ et $[v_2]$.

3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1 Fibroscopie

Les observations par fibroscopie (figure 2, ligne 1) montrent que $[h \text{ ʕ}]$ possèdent une constriction très importante entre la paroi pharyngale postérieure et inférieure et le bord libre de l'épiglotte. La partie très inférieure de la base de la langue est, elle aussi, dans une position très reculée et pratiquement en contact avec l'épiglotte. Notons que la consonne uvulaire $[\chi]$ possède, elle aussi, une articulation pharyngale (secondaire). Cette dernière implique, cependant, une partie postérieure plus haute de la langue (figure 2, ligne 1). De même, durant $[\chi]$, l'épiglotte ne recule que très légèrement. Il apparaît donc très clairement que l'articulation dans $[h \text{ ʕ}]$ est très différente de celle que nous avons dans $[\chi]$.

$[h \text{ ʕ}]$ se caractérisent aussi par une compression antérieure-postérieure du sphincter aryépiglottique qui se traduit par un rapprochement entre les aryténoïdes et le pied de l'épiglotte (figure 2, ligne 2). Cette compression est plus marquée dans $[f]$ que dans $[h]$. L'écartement entre les aryténoïdes pendant $[h \chi]$ est plus important que dans $[s]$ (figure 2, ligne 2).

3.2 Cinéradiographie

Dans cette sous-section, nous allons décrire les événements articulatoires d'une manière plus détaillée dans les séquences $-v_1HV_2-$ que dans $-v_1fV_2-$. Cette asymétrie est liée à la ségmentation des signaux acoustiques qui est plus évidente dans le cas des suites v_1HV_2- (figure 4).

Vers la fin de $[v_1]$ des séquences $-a_1ha_2-$, $-i_1hi_2-$ et $-u_1hu_2-$, l'épiglotte et la partie très inférieure de la base de la langue amorcent un mouvement vers l'arrière qui atteint une position très reculée dès le début de $[h]$. La base de la langue est alors en contact avec l'épiglotte qui est très rapprochée de la paroi pharyngale postérieure. Cette même position sera maintenue jusqu'à la fin de $[h]$. Notons que durant $[h]$ de $[ma_1ha_2lf]$, le mouvement de recul de l'épiglotte s'accompagne d'une légère montée de cette dernière qui s'arrête vers le milieu $[h]$. Par contre, durant $[h]$ de $[i_1hi_2]$ et $[mu_1hu_2]$, aucun déplacement vertical très visible de l'épiglotte n'a été observé.

Durant la production de $[h]$ de $[i_1hi_2]$ et $[ma_1ha_2lf]$, la langue mobile, possède une configuration très semblable à celle qu'elle avait durant, respectivement $[i_1]$ et $[a_1]$. Par contre, durant $[h]$ de $[mu_1hu_2]$, le dos de la langue baisse d'une manière assez importante par rapport à sa position

dans [u₁] ; il reste toutefois plus élevé que durant [h] de [ma₁ha₂lʃ].

Pendant la production de [ʃ] dans les items [i₁ʃi₂f], [ma₁ʃa₂f] et [mu₁ʃu₂d], nous avons retrouvé des mouvements articulatoires qui sont très similaires à ceux que nous avons durant [h] de respectivement [i₁hi₂l], [ma₁ha₂lʃ] et [mu₁hu₂l].

3.3 Description acoustique

Notons que [h] est sourde, alors que [ʃ] est non seulement sonore, mais possède aussi une structure formantique très bien définie qui ressemble à celle des voyelles adjacentes (figure 4). Si nous adoptons les critères de classification proposés par [Cat77], nous pouvons dire que les épiglottales de l'AM sont donc des approximantes et non des fricatives.

La figure 5 montre que les trajectoires formantiques observées dans les items [i₁ʃi₂f], [ma₁ʃa₂f] et [mu₁ʃu₂d] réalisées par le locuteur 1 (figure 5a) et par les 3 autres locuteurs (figure 5b) sont assez semblables. Ces similitudes acoustiques suggèrent que les mécanismes articulatoires développés par les 4 locuteurs, pendant la production des consonnes [h ʃ], peuvent être identiques.

4. CONCLUSION

La fibroscopie montre donc très clairement que l'arabe marocain possède des consonnes épiglottales [h ʃ] et non pharyngales [ħ ʕ]. Ces consonnes [h ʃ] sont caractérisées par deux constrictions une première (épiglotto-pharyngale) entre le sommet de l'épiglotte et la paroi pharyngale postérieure, et une deuxième (aryépiglottale) entre le pied de l'épiglotte et les aryténoïdes. La cinéradiographie confirme que, quelle que soit la nature du contexte vocalique symétrique, c'est essentiellement l'épiglotte et une partie très inférieure de la base de la langue qui sont impliquées dans l'articulation de ces consonnes [h ʃ].

Notons aussi que, durant [h ʃ], la partie de la langue située dans la cavité orale ne possède pas de cible intrinsèque et coarticule fortement avec les voyelles adjacentes identiques surtout dans les contextes -a₁Ca₂- et -i₁Ca₂-, comparés au contexte -u₁Cu₂-.

Cependant, nos données ne nous permettent pas de dire si l'articulation principale des deux consonnes [h ʃ] est aryépiglottale ou épiglotto-pharyngale.

5. FIGURES

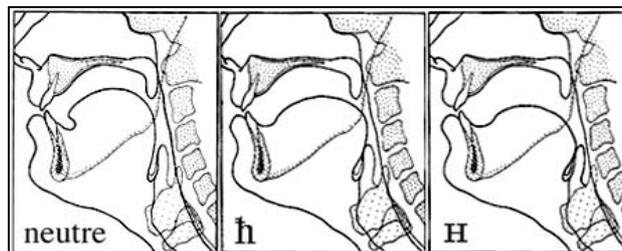


Figure 1 : Schéma proposé par [Lav94] représentant la réalisation de la pharyngale [ħ] et de épiglottale [h].



Figure 2 : Images par fibroscopie de la cavité pharyngale (ligne 1) et du larynx (ligne 2) pendant la production des consonnes [s χ h ʃ], par un locuteur marocain, dans les mots [i₁si₂l], [i₁χi₂s], [i₁hi₂l] et [i₁ʃi₂f].

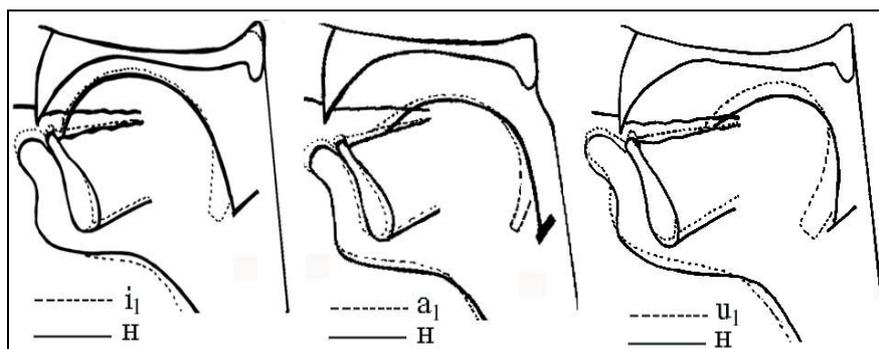


Figure 3 : Tracés cinéradiographiques durant la production de la consonne [H] (ligne continue) et des voyelles [i₁ u₁ a₁] (ligne discontinue) prononcées par le locuteur 1 dans les items [i₁Hi₂l], [ma₁Ha₂l] et [mu₁Hu₂l].

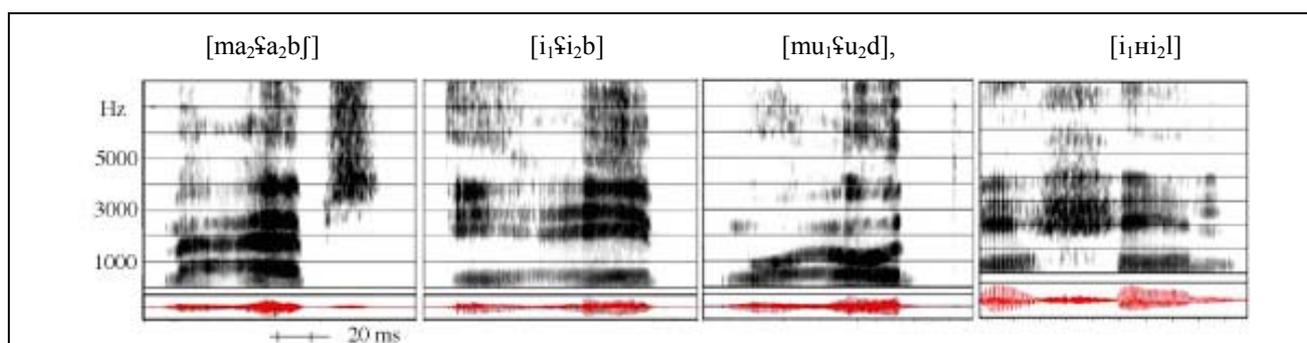


Figure 4 : Spectrogrammes des items [ma₁ʕa₂b], [i₁ʕi₂b], [mu₁ʕu₂d] et [i₁Hi₂l] prononcés par le locuteur 1.

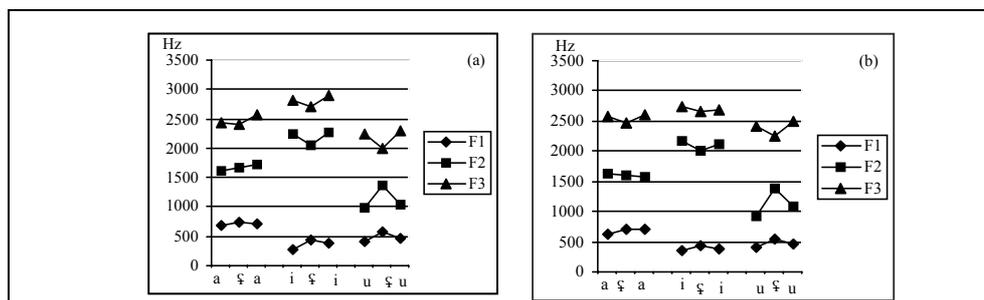


Figure 5 : Graphique des valeurs des formants relevés au milieu de [ʕ] et des voyelles adjacentes dans [ma₂ʕa₂b], [i₁ʕi₂b], et [mu₁ʕu₂d] prononcés trois fois par le locuteur 1 (a) et par trois autres locuteurs marocains (b)

BIBLIOGRAPHIE

- [Cat64] Catford, J.C. (1964). Phonation type: the classification of some laryngeal components of speech production. In Abercrombi et al. (1964): 26-37.
- [Cat77] Catford, J.C. (1977). *Fundamental Problems in Phonetics*. Edinburgh University Press.
- [Cat83] Catford, J.C. (1983). Pharyngeal and laryngeal sounds in Caucasian languages. In D.M. Bless & J.H. Abbs (eds.) *Vocal Folds Physiology: Contemporary Research and Clinical Issues*. College Hill Press, San Diego. 344-350.
- [Esl96] Esling, J. (1996). Pharyngeal consonants and the aryepiglottic sphincter. *JASA* 26:65-88.
- [Lad96] Ladefoged, P. & Maddieson, I. (1996). *The Sounds of the World's Languages*. Blackwell, Cambridge USA & Oxford UK.
- [Lau88] Laufer, A. & Baer, T. (1988). The emphatic and pharyngeal sounds in Hebrew and in Arabic. *Language and Speech* 31:181-205.
- [Lau79] Laufer, A. & Condamine, I. D. (1979) The epiglottis as an articulator. *UCLA Working Papers in Phonetics* 45: 60-83.
- [Lav94] Laver, J. (1994) *Principle of phonetics*. Cambridge textbooks in linguistics.