

## Variabilité socio-acoustique : les hommes et les femmes face à la pharyngalisation

Fathi Salam Terfas

Département de français - Faculté des langues

Université de Tripoli

<fst2005@hotmail.com>

### Abstract

*This study is about the differences in articulations between men and women in Libyan Arabic from Tripoli and the social power structure of these differences. The corpus used is a list of words with consonants having strong distinctive values to a social point of view between men and women, i.e., pharyngealized consonants / s<sup>ʕ</sup>, t<sup>ʕ</sup>, d<sup>ʕ</sup> and non-pharyngealized consonants /s, t, d/. Gender differences will be treated here through values of frequency of the two first formants [F1, F2] of the vowels /i, u, a/ which are linked to the pharyngealized and non-pharyngealized consonants. The results show significant differences between men and women and these differences are caused by social distinctions.*

**Mots-clés :** sociophonétique, acoustique, voyelle, pharyngalisation, parler arabe lybien de Tripoli

### 1. Introduction

Dans l'étude quantitative de la variation phonétique, le sexe du locuteur a émergé comme étant l'un des facteurs les plus importants socialement parlant. *A contrario*, on peut noter qu'il n'a pas d'effets homogènes sur les variables qui représentent un changement dans le son. En effet, comme le montrent plusieurs sociolinguistes, le sexe n'est pas directement lié à un comportement linguistique, mais il reflète plutôt une pratique sociale complexe. Labov (1976) insiste sur les caractéristiques sociales de la voix et ses variations, en expliquant que les variables linguistiques jouent un rôle primordial dans les changements phonétiques. Selon lui, ces changements ne sont pas le propre des femmes, mais dénotent également le rôle joué par la différenciation sexuelle de la parole dans le mécanisme de l'évolution linguistique.

Les sociolinguistes traitent donc généralement le sexe du locuteur en termes de catégories oppositionnelles (masculin et féminin). Sur cette question, Yang (1991) montre les effets du sexe du locuteur dans les différences linguistiques. En ce sens, les différences en fonction du

*gender* ont également un effet sur les caractéristiques des voyelles et de leurs formants. Ces effets doivent être pris en compte dans la recherche phonétique. Concernant les différences phonétiques en fonction du *gender*, celles-ci sont généralement considérées comme résultant de conséquences acoustiques et perceptives des différentes dimensions articulatoires (Simpson 2009). Fant (1960) a suggéré que ces variations étaient consécutives aux caractéristiques anatomiques des deux sexes. Mais une autre étude très importante portant sur la modification du conduit vocal a été menée par (Nordström 1977), qui a montré que les différences acoustiques entre les deux sexes provenaient aussi de la longueur relative du pharynx. En effet, les valeurs concernant les femmes pour F1 et F2 sont presque identiques aux valeurs correspondant aux hommes. En 1992, Yang a étudié les trois premiers formants en coréen. Et il a relevé une différence entre les deux sexes dans les fréquences de F2 des voyelles [i, u, a], différence de 10%. Pour les autres voyelles, il a noté une différence inférieure à 10% et une différence moyenne de 2% pour le F3.

## **2. Gender et les valeurs fréquentielles en langue arabe**

L'étude du *gender* n'occupe pas une place très importante dans l'étude acoustique des voyelles, et sa place est encore moins présente en ce qui concerne l'étude de la langue arabe. D'ailleurs, les travaux de (Kahn, 1975) portant sur l'une des variétés de l'arabe pouvant être considérée comme le premier essai d'analyse de la différence acoustique des voyelles en fonction du *gender*. Les résultats de Kahn sur le parler du Caire montrent que les valeurs de F1 et F2 des voyelles sont plus élevées chez les femmes en contexte consonantique pharyngalisé et non-pharyngalisé, sans distinction du mode et du lieu de l'articulation. (Khattab et al. 2006) montrent qu'il y a une forte différence entre les femmes et les hommes dans la production de consonnes pharyngalisées et non pharyngalisées en arabe jordanien. Dans une autre étude portant sur la distinction sociale du *gender*, (Embarki et Ahmad 2010) ont utilisé l'équation de locus afin d'étudier les différences acoustiques entre les femmes et les hommes en arabe koweïtien. Ces résultats montrent que les consonnes non-pharyngalisées se caractérisent ainsi par une augmentation des valeurs de pente aussi bien chez les hommes que chez les femmes. Toutefois, on peut noter que les valeurs de pentes pour les consonnes pharyngalisées sont plus élevées chez les femmes que chez les hommes. La question du sexe reste donc ouverte, tant que les recherches ne modéliseront pas de manière adéquate les comportements des voyelles produites en fonction du *gender*.

Pour apporter notre pierre à l'édifice, nous allons adopter dans cette étude l'articulation secondaire pharyngale et les distinctions sociales homme *vs* femme. Notre problématique est la suivante : nous pensons que la variation dans l'espace acoustique est dépendante : 1) du contexte consonantique (pharyngalisé *vs* non pharyngalisé) ; 2) de la position prosodique (accentué *vs* inaccentué) ; et 3) de la stratification sociale (homme *vs* femme). Cette problématique sera mise à l'épreuve par l'intermédiaire de deux hypothèses :

- Les effets coarticulaires de la pharyngalisation produits par les deux sexes sont variables en fonction de la position prosodique, plus forte sous la syllabe accentuée et de plus en plus faible en s'éloignant de l'accent.

- Les femmes et les hommes n'ont pas la même actualisation de la pharyngalisation et de ses effets coarticulaires.

### 3. Méthodologie

Ont participé à cette expérience 10 locuteurs libyens, 5 hommes et 5 femmes, âgés de 17 à 30 ans, qui ont lu une liste de 18 mots en arabe libyen (AL). Les mots étaient de type  $C_1S_1 C_2S_2 C_3S_3$ . Où  $C = [s, s^h, t, t^h, d, d^h]$ , et  $V = [i, u, a]$ . Les consonnes étaient suivies de [i a u] en S1, S2 et S3. Pour la position prosodique forte, (C1S1), 1080 mesures ont été effectuées, et le double pour les deux syllabes faibles ( $C_2S_2-C_3S_3$ ), i.e. 2160 mesures. Tous les mots ont été segmentés et étiquetés manuellement sous PRAAT. Les mesures de  $F1, F2$  ont été prises à trois trames de la voyelle (début, milieu, fin). Dans notre propre travail, nous ne ferons aucune conversion des valeurs obtenues, car comme le montre Johnson (2006, 495), les attentes des auditeurs vis-à-vis des voix masculines et féminines ont un impact sur la perception de la parole. Ce linguiste a également démontré que pour étudier une différence perceptible au niveau du *gender*, il n'y avait aucune mesure de normalisation nécessaire, étant donné qu'une telle conversion ne permet pas de distinguer les deux sexes.

### 4. Résultats

Les résultats du groupe consonantique (pharyngalisées *vs* non-pharyngalisées) consignés dans les tableaux 1 et 2 (ci-dessous) sont relativement conformes à la littérature en la matière, les valeurs fréquentielles des trois voyelles [i, u, a] en contexte pharyngalisé et non pharyngalisé indiquent une différenciation globale entre hommes et femmes. En effet, les deux premiers formants mesurés pour ces voyelles dans les deux contextes sont plus élevés chez les femmes que chez les hommes. Ces résultats sont, non seulement, conformes à ceux

ayant été relevés dans la littérature (Kahn 1975 ; Khattab et al. 2006 ; Jongman et al. 2007). Mais ils confirment en outre nos hypothèses.

|    |                | FEMMES |      |      | HOMMES |      |     |      |
|----|----------------|--------|------|------|--------|------|-----|------|
|    |                | i?     | u?   | a?   | i?     | u?   | a?  |      |
| F1 | S <sub>1</sub> | MOY    | 350  | 358  | 686    | 327  | 325 | 500  |
|    |                | E.T    | 94   | 64   | 65     | 43   | 29  | 33   |
|    | S <sub>2</sub> | MOY    | 353  | 376  | 669    | 311  | 318 | 530  |
|    |                | E.T    | 58   | 47   | 70     | 37   | 29  | 19   |
|    | S <sub>3</sub> | MOY    | 357  | 362  | 687    | 303  | 318 | 507  |
|    |                | E.T    | 40   | 53   | 82     | 40   | 49  | 10   |
| F2 | S <sub>1</sub> | MOY    | 2211 | 1211 | 1487   | 1949 | 960 | 1263 |
|    |                | E.T    | 401  | 265  | 173    | 287  | 184 | 78   |
|    | S <sub>2</sub> | MOY    | 2405 | 1141 | 1441   | 2063 | 909 | 1038 |
|    |                | E.T    | 285  | 348  | 215    | 243  | 151 | 40,9 |
|    | S <sub>3</sub> | MOY    | 2471 | 1081 | 1418   | 2171 | 948 | 1021 |
|    |                | E.T    | 101  | 276  | 140    | 294  | 185 | 36   |

Tableau 1 : Valeurs moyenne de F1 et F2 de i, u, a, prise à trois syllabes dans le contexte pharyngalisé en fonction de gender

|    |                | FEMMES |      |      | HOMMES |      |      |      |
|----|----------------|--------|------|------|--------|------|------|------|
|    |                | i      | u    | a    | i      | u    | a    |      |
| F1 | S <sub>1</sub> | MOY    | 305  | 347  | 621    | 294  | 321  | 478  |
|    |                | E.T    | 7    | 65   | 81     | 20   | 14   | 26   |
|    | S <sub>2</sub> | MOY    | 334  | 379  | 622    | 274  | 303  | 475  |
|    |                | E.T    | 66   | 45   | 80     | 21   | 33   | 56   |
|    | S <sub>3</sub> | MOY    | 312  | 358  | 652    | 280  | 303  | 510  |
|    |                | E.T    | 51   | 54   | 131    | 38   | 56   | 36,8 |
| F2 | S <sub>1</sub> | MOY    | 2626 | 1228 | 1819   | 2299 | 912  | 1647 |
|    |                | E.T    | 24   | 332  | 412    | 61   | 50,9 | 74   |
|    | S <sub>2</sub> | MOY    | 2631 | 1286 | 1801   | 2474 | 912  | 1705 |
|    |                | E.T    | 174  | 518  | 408    | 153  | 50,9 | 243  |
|    | S <sub>3</sub> | MOY    | 2492 | 1111 | 1697   | 2376 | 984  | 1679 |
|    |                | E.T    | 375  | 433  | 506    | 190  | 299  | 258  |

Tableau 2 : Valeurs moyenne de F1 et F2 de i, u, a, prise à trois syllabes dans le contexte non- pharyngalisé en fonction de gender

De manière générale, les résultats montrent des différences lues marquées en [F1] concernant [S<sub>2</sub>] et [S<sub>1</sub>] dans les deux contextes, alors qu'au niveau de [F2], ces différences affectent les deux premières syllabes [S<sub>1</sub>] et [S<sub>2</sub>]. En conséquence de quoi, nous pouvons affirmer que le *gender* est moins localisé en [S<sub>1</sub>] au [F1] et plus localisé en [S<sub>2</sub>] et [S<sub>3</sub>] au [F2]. Cette variation relevée dans les trois positions prosodiques peut traduire une différence importante d'agression coarticulatoire au relâchement dans les deux séries de consonnes en fonction des deux sexes. De plus près, les résultats concernant les femmes montrent qu'il y a une résistance coarticulatoire minimale d'une part, et une forte agression coarticulatoire, d'autre part sur les voyelles adjacentes, particulièrement dans le contexte des consonnes

pharyngalisées. Au contraire, les hommes ont de fortes résistances coarticulatoires et une faible agression coarticulatoire. Au vu de ces résultats, nous estimons pertinent d'analyser alternativement les différences, en calculant en pourcentage, les écarts remarquables entre les valeurs obtenues pour chaque sexe. Et pour établir cette comparaison, nous proposons la méthode de calcul suivante :  $(\text{Valeurs des femmes} - \text{valeurs des hommes}) \% (\text{valeurs des hommes} \times 100) = \text{différence en pourcentage entre les deux sexes}$ . Nous appliquerons ce calcul aux valeurs de toutes les voyelles, dans chacune des trois positions. Notre calcul montre des variations différentes entre les hommes et les femmes, au niveau des trois positions prosodiques ( $S_1, S_2, S_3$ ).

|    |                | i?   | u?   | a? |
|----|----------------|------|------|----|
| F1 | S <sub>1</sub> | 7,03 | 10   | 37 |
|    | S <sub>2</sub> | 13,5 | 18,2 | 26 |
|    | S <sub>3</sub> | 18   | 14   | 36 |
| F2 | S <sub>1</sub> | 14   | 26   | 18 |
|    | S <sub>2</sub> | 17   | 26   | 40 |
|    | S <sub>3</sub> | 14   | 14   | 39 |

|    |                | i  | u  | a  |
|----|----------------|----|----|----|
| F1 | S <sub>1</sub> | 4  | 8  | 30 |
|    | S <sub>2</sub> | 22 | 25 | 31 |
|    | S <sub>3</sub> | 11 | 18 | 28 |
| F2 | S <sub>1</sub> | 14 | 35 | 11 |
|    | S <sub>2</sub> | 6  | 41 | 6  |
|    | S <sub>3</sub> | 5  | 13 | 1  |

Tableau 3 : Différences (en %) entre hommes et femmes) de F1-F2 de /i, u, a/ dans le contexte des consonnes PH (à gauche) et des non-PH (à droite)

## 5. Conclusion

Cette étude montre l'influence visible du contexte consonantique pharyngalisé *vs* non pharyngalisé sur la réalisation de la voyelle au sein de la syllabe (CV). Les résultats indiquent une tendance différenciée selon le sexe à réaliser les unités linguistiques les plus minimales, comme la syllabe. De plus près, notre analyse formantique des trois voyelles /i, u, a/ dans le contexte pharyngalisé et non-pharyngalisé observent que :

- les valeurs moyennes sont plus élevées chez les femmes que chez les hommes (*raison physiologique*) ;
- les différences en % entre femmes et hommes sur la même trame sont très fortes pour /u/, moyennes pour /a/ et faibles pour /i/ ;
- raison coarticulation, il y a plus de coarticulation avec /i/ que avec /u/. Résultats des différences /i/ < /a/ < /u/ il y a plus de différences en S<sub>2</sub> et S<sub>3</sub> que S<sub>1</sub>.

En somme, l'augmentation en fonction du sexe est inconstatable. Mais est-elle comprise entre 11 et 15% trouvée dans la littérature de la

discipline ? Généralement, cette augmentation varie en fonction de certains facteurs :

- du timbre de la voyelle (plus de variation pour /u/ et peu de variation pour /i/ du contexte consonantique (plus de variabilité en contexte pharyngalisé que non-pharyngalisé ;
- en fonction de la position syllabique plus de variation en S<sub>2</sub> et S<sub>3</sub> en contexte non-pharyngalisé et plus de variation en S<sub>1</sub> en contexte pharyngalisé.

Plus sommairement les femmes semblent maximaliser les distances comparées aux hommes. Ce qui montre aussi que chez les femmes les contraintes de l'articulation pharyngalisée sont modulées par les contraintes sociales : être femmes en Libye s'accompagne d'une esthétique particulière de la parole incompatible avec la pharyngalisation.

### Bibliographie

- Embarki M. & Ahmad A. (2010). L'équation de locus comme mesure de distinction sociale de gender en arabe koweïtien. *Actes des XXVIIIème JEP* (pp. 317-320). Mons, 25-28 mai 2010.
- Fant G. (1960). *Acoustic theory of speech production with calculations based on X-ray studies of Russian articulations*. Mouton : La Haye.
- Ghazeli S. (1981). La coarticulation de l'emphase en arabe. *Arabica* 28, Fasc. 2/3. Numéro Spécial Double: *Études de Linguistique Arabe*, 251-277.
- Goldstein U. (1980). *An Articulatory Model for the Vocal Tracts of Growing Children*. Ph.D. Thesis, M.I.T.
- Hagiwara R. (1995). Acoustic realizations of American /r/ as produced by women and men. *Working Papers*. Phonetics, Department of Linguistics, UCLA, UC Los Angeles.
- Johnson K. (2006). Resonance in an exemplar-based lexicon : The emergence of social identity and phonology. *Journal of Phonetics* 34, 485-499.
- Jongman A., Herd W. & Al-Masri M. (2007). Acoustic correlates of emphasis in Arabic. *Proceedings of ICPhSI*, (pp. 913-917). Saarbrücken, 6-7 août 2007.
- Kahn M. (1975). Arabic Emphatics: the evidence for cultural determinants of phonetic Sex-typing. *Phonetica* 31, 38-51.
- Khattab G., Al-tamimi F. & Heselwood B. (2006). Acoustic and Auditory differences in the /t/- /T/ opposition in Male and Female Speakers of Jordanian Arabic. *Perspectives on Arabic Linguistics XVI*, 131-160.
- Labov W. (1976). *Sociolinguistique*. Paris : Minuit.
- Mujdey A. (2010). *Effects of Gender on the Production of Emphasis in Jordanian Arabic: A Sociophonetic Study*. Master : University of Kansas.
- Salam F. (2012). *Espace acoustique et patrons coarticulatoires: les voyelles de l'arabe libyens de Tripoli en contexte pharyngalisé*. Thèse de doctorat, Université de Franche-Comté.

- Shoul K. (2008). An Acoustic study of the place of articulation of Emphatic and non-Emphatic voiceless stops in Moroccan Arabic. *Proceedings of the 8th International Seminar on Speech Production*, (pp. 101-104). Strasbourg, 8-12 December 2008.
- Simpson A. (2009). Phonetic differences between male and female speech. *Language and linguistics compass* 3/2, 621-649.
- Yang B. (1992). An acoustical study of Korean monophthongs produced by male and female speakers. *Journal of the Acoustic Society of America*, 91(4), 2280-2283.