

LABIALITE VOCALIQUE: ETUDE COMPAREE DES TYPES, DEGRES ET STRATEGIES ARTICULATOIRES DE PLUSIEURS LANGUES

Jean-Pierre ZERLING

Institut de Phonétique - Université de Strasbourg II
22 rue Descartes - 67084 Strasbourg Cedex - France

ABSTRACT

This study is based on both personal and published data for about 2500 vocalic realisations. Frontal shape of the lip opening was analysed for several languages: French, English, Thai, Cantonese, Finnish, Polish and Swedish.

Starting from a description of labial activity for French vowels, we show through a few examples in what way articulatory activity may vary from one language to the other, even if phonological features are the same. In other words, vowels usually described by the same IPA symbol may appear to differ not only by labial articulation, i.e., degree of lip opening and labial area, but also by the type of activity involved, i.e., spreading, protrusion, flattening, etc. Vocalic categories which are apparently similar for two particular languages may actually refer to labial shapes and articulatory strategies involving very different intervocalic relations.

1. INTRODUCTION

On sait le rôle important joué par les lèvres en phonation. Les études phonétiques portant sur le français concernent des domaines très variés: la phonétique articulatoire [2,22], l'acoustique [15], l'acquisition automatique des données [12], etc.

Ces recherches trouvent leur application en phonétique et en phonologie [5], en modélisation et en synthèse de la parole [1,14], et en perception visuelle [8,11,12,18], etc.

La présente étude vient se greffer à diverses autres que nous avons nous même menées, toujours à propos de la labialité, mais concernant en plus la coarticulation [19], les stratégies articulatoires [20,22], la variabilité [21] et les comparaisons interlangues [22,23].

2. METHODE

Nous avons déjà décrit à plusieurs reprises la méthode retenue. Elle consiste à observer essentiellement les paramètres frontaux de l'orifice labial, notamment l'écartement horizontal A, l'espace vertical interlabial B, l'aire S et éventuellement le facteur de forme $K2 = A/B$.

Les mesures ont été obtenues, selon les corpus, à partir de labio-photographies ou d'images de labiofilms. Ces documents ont été réalisés soit par nous pour le français et le thaï [22], soit empruntés à des bases de données existantes mais pas forcément destinées directement à l'étude des lèvres, pour le français, l'anglais, le suédois, le cantonnais, le finlandais, le polonais [3,4,7,9,13].

Pour les besoins de la présente étude, nous avons exploité essentiellement deux sortes de graphiques: la répartition des réalisations dans le plan (A,B) et la dispersion des valeurs de S pour chaque voyelle. Ces documents permettent de comparer à la fois les positions relatives des voyelles d'une même langue et celles de langues différentes.

3. LABIALITE VOCALIQUE COMPAREE POUR PLUSIEURS LANGUES

3.1. Caractéristiques du français

Une étude approfondie sur le français [22], nous a permis de conclure, au moins pour notre langue, que les deux degrés de labialité phonologique ne correspondaient pas de manière biunivoque à deux degrés de labialité articulatoire. De plus, à l'abaissement relativement progressif de la langue lors de la prononciation des voyelles d'une même série ne correspond pas nécessairement une ouverture progressive de l'orifice labial. Statistiquement parlant, et aussi bien pour les

réalisations tenues que pour celles en contexte, il apparaît que les voyelles se regroupent selon trois classes de labialité distinctes que nous avons nommées pour le français: [-lab], [+lab] et [+lab] (Fig.1). Il est à remarquer que toutes les voyelles d'une même classe peuvent adopter la même forme frontale d'orifice labial, indépendamment de l'articulation linguale. On note encore que deux voyelles labiales peuvent s'opposer par la labialité: [ɑ,ɔ], ce qui contredit l'habitude opposition +/-rond.

3.2. Comparaison à d'autres langues

Les langues étudiées sont généralement caractérisées par une opposition phonologique binaire de labialité vocalique. C'est-à-dire qu'elles possèdent des voyelles de même nature articulatoire s'opposant essentiellement par leur degré de labialité. Dans la mesure du possible, les systèmes choisis comportent des voyelles antérieures à la fois labialisées et non-labialisées.

Partant d'une classification articulatoire générale de la labialité vocalique que nous avons définie par ailleurs [22], nous passerons en revue les caractéristiques labiales proposées en illustrant par des exemples précis leur bien-fondé ou leur variation d'une langue à une autre.

3.2.1. Mode de labialisation

Cette caractéristique est généralement binaire: labialisé vs non-labialisé. Elle est valable pour toutes les langues observées et son choix relève de la description phonologique.

L'observation révèle que pour un même mode de labialité, divers types de labialisation peuvent être utilisés, qui génèrent néanmoins une même aire labiale, et permettent donc d'aboutir à un même résultat acoustique.

3.2.2. Type de labialisation

Pour le moment, nous en retenons cinq. Ils sont le reflet direct de l'activité musculaire:

- labialisé arrondi protrus
- labialisé écrasé non-protrus
- non-labialisé écrasé
- écarté, avec recul latéral des commissures
- neutre, contrôlé par les mouvements du maxillaire.

Un même mode peut donc être obtenu de diverses manières, selon son type:

Mode labial:
- le plus fréquemment réalisé par une pro-

trusion et un arrondissement des lèvres; c'est le cas pour la plupart des langues observées,

- mais parfois une forte diminution de l'aire labiale est obtenue simplement par un écrasement vertical de l'orifice, comme pour certaines prononciations de l'anglais (Fig.2).

Mode non-labial:

- il est généralement caractérisé par une forme assez variable et surtout une aire relativement importante;

- en revanche, on rencontre parfois dans une même langue, à côté du premier type de non-labiales, des voyelles caractérisées par un orifice très écrasé verticalement. Il s'en suit une réduction importante de l'aire mais qui reste néanmoins nettement supérieure à celle subie par les voyelles labialisées: [i, i] polonais [4], [æ] anglais [3], [i, ə] thaï (Fig.3), anglais (Fig.2).

Certaines langues possèdent des voyelles labialisées très ouvertes qu'il est difficile de classer avec les types précédents, par exemple: [ɑ:] suédois [13] et en thaï (Fig.3). Il nous paraît judicieux de les appeler "neutres" et de les considérer plutôt comme non-labialisées.

Bien que notre étude ne traite pas directement de l'activité musculaire, nous avançons l'hypothèse que chacun de ces types de labialisation pourrait constituer un "axe labial naturel" [16], caractérisé par un ensemble de voyelles impliquant l'activité progressive non contradictoire d'un muscle ou d'un groupe de muscles; par opposition à un axe non-naturel impliquant une réorganisation complète de l'activité musculaire entre les voyelles.

3.2.3. Degré de labialisation

Il reflète globalement l'ouverture labiale, c'est-à-dire à la fois l'espace vertical inter-labial B et l'aire aux lèvres S. Il peut être contrôlé par les mouvements du maxillaire inférieur ou par ceux des lèvres.

On peut rencontrer, selon les langues, un même degré de labialisation pour plusieurs voyelles appartenant à une même série, par exemple en français pour [u,o] ou [y,ø], ou au contraire des degrés différents variant parallèlement à l'abaissement de la langue, comme en thaï.

3.2.4. Stratégie de labialisation

Elle gère les degrés respectifs de labialisation des différentes voyelles d'une

même catégorie en les rendant, par exemple:

- dépendants de l'aperture intra-buccale de la voyelle, et donc en général soumis à une variation graduelle, comme en suédois, en finlandais [13] et en thaï (Fig. 3).

- indépendants de la voyelle, qui adopte alors un degré soit relativement constant: voyelles françaises [y,ø,u,o] (Fig.1), soit au contraire aléatoire: voyelles [i,e,ε,a] du français (Fig.1) ou [i,e,a] du cantonais (Fig.4).

3.2.5. Catégorie labiale

Partant de là, nous appelons catégorie labiale un regroupement de voyelles ou de réalisations vocaliques de même mode et de même type gouvernées par une même stratégie, celle-ci indiquant comment est géré le degré de labialisation au sein de la catégorie. Une catégorie est donc obtenue moyennant le respect d'un ensemble de contraintes articulatoires et bio-mécaniques, et de stratégies motrices.

Le nombre de catégories peut différer pour deux langues même si, pour des séries apparemment identiques, celles-ci comportent les mêmes voyelles ou du moins utilisent les mêmes symboles vocaliques. Par exemple, nous dirons que le français possède deux catégories, ou deux degrés différents de labialité pour les voyelles labiales (moyennement et fortement labialisées: [+lab] et[++lab]), alors que l'anglais et le thaï n'en possèdent qu'une (Fig.1,2,3). En revanche, le thaï possède deux catégories de non labialisées: des écartées et des écrasées, à l'opposé du français, qui ne possède qu'une catégorie d'écartées.

3.2.6. Enfin, à ces différentes caractéristiques relevant directement de la langue parlée, et donc de sa "base articulatoire" labiale [17], s'ajoutent évidemment des comportements individuels qui relèvent à la fois des habitudes articulatoires et coarticulatoires de chacun.

4. REFERENCES

[1] ABRY C. & BOË L.J. (1983) "L'encodage labial des voyelles du français", *Speech Communication*, 2, 123-128.
 [2] ABRY C., BOË L.J., CORSI P., DESCOUT R., GENTIL M. & GRAILLOT P. (1980) *Labialité et Phonétique*. Institut de Phonétique de Grenoble, 304 p.
 [3] BOLLA K. (1989) *A Phonetic Conspectus of English*. Magyar Fonetikai Füzetek, Hungarian Papers in Phonetics, 20, Budapest, 402 p.

[4] BOLLA K. & FOLDI E. (1987) *A Phonetic Conspectus of Polish*. Magyar Fonetikai Füzetek, Hungarian Papers in Phonetics, 18, Budapest, 400 p.

[5] BONNOT J.F. & BOTHOREL A. (1989) "Co-dépendance des traits phonétiques, sensibilité au contexte et variabilité paramétrique", in *Mélanges de Phonétique Générale et Expérimentale offerts à Péla SIMON*, Inst. de Phon. de Strasbourg, 95-116.

[6] BONNOT J.F., CHEVRIE-MULLER C., GREINER G., MATON B. & GUIDET C. (1983) "Etude de l'encodage moteur des traits de nasalité et de labialité à partir de l'activité EMG des muscles orbiculaires (OO) et élévateur du voile (LP)", *11th Int. Cong. Acous.*, Toulouse, p.76.

[7] BOTHOREL A., SIMON P., WIOLAND F. & ZERLING J.P. (1986) *Cinéradiographie des voyelles et consonnes du français*. Publication de l'Institut de Phonétique de Strasbourg, 298 p.

[8] CATHIARD M.A. (1989) "La perception visuelle de la parole: aperçu de l'état des connaissances", *Bulletin de l'Institut de Phonétique de Grenoble*, vol. 17/18, 109-193.

[9] FROMKIN V.A. (1964) "Lips positions in American English vowels", *Language and speech*, 7, 215-225.

[10] GENTIL M. (1980) *Labialité en français: étude phonétique et aspects physiologiques des lèvres*. Thèse de 3e cycle, Université de Grenoble III, 440 p.

[11] GENTIL M. (1981) "Etude de la perception de la parole: lecture labiale et sosies labiaux", *Rapport IBM*, France, personal communication.

[12] LALLOUACHE M.T. (1991) *Traitement et analyse des images "visage-parole"*, Thèse de l'I.N.P.G., à paraître.

[13] LINKER W. (1982) "Articulatory and acoustic correlates of labial activity in vowels: a cross-linguistic study", *UCLA Working Papers in Phonetics*, 56, 134p.

[14] MAEDA S. (1989) "Articulation compensatoire des voyelles: analyse de données cinéradiographiques avec un modèle linéaire", in *Mélanges de Phonétique générale et expérimentale offerts à Péla Simon*, Publi. de l'Inst. de Phonétique de Strasbourg, 545-562.

[15] MAJID R., ABRY C., BOË L.J. & PERRIER P. (1987) "Contribution à la classification articulatoire-acoustique des voyelles: étude des macro-sensibilités à l'aide d'un modèle articulatoire", *11th Int. Cong. Phon. Sc.*, Tallin, USSR.

[16] ROSSI M. (1983) "Niveaux de l'analyse phonétique: nature et structuration des indices et des traits", *Speech Communication*, 2, 91-106.

[17] STRAKA G. (1989) "Base articulatoire. Essai d'une mise au point", in *Mélanges de Phonétique générale et expérimentale offerts à Péla Simon*. Publication de l'Institut de Phonétique de Strasbourg, 757-768

[18] TSEVA A. (1990) "L'arrondissement dans l'identification visuelle des voyelles du français. Premiers acquis", *Bull. LCP Grenoble*, 3, 149-186.

[19] ZERLING J.P. (1980) "Coarticulation labiale et aire aux lèvres dans des groupes occlusives-

voyelles en français", *Séminaire International Labialité*, GALF, Lannion, fév. 1980, 12p.

[20] ZERLING J.P. (1989.a) "Les trois degrés de labialisation des voyelles isolées en français. Etude pour 105 locuteurs", in *Mélanges de Phonétique Générale et Expérimentale offerts à Péla SIMON*, Inst. de Phon. de Strasb., 807-831.

[21] ZERLING J.P. (1989.b) "Stratégies labiales vocaliques en français. Variabilité des paramètres frontaux.", *Sém. Variab. et spéc. des locuteurs*, SFA-GCP, Marseille, 20-21 juin 89, 116-119.

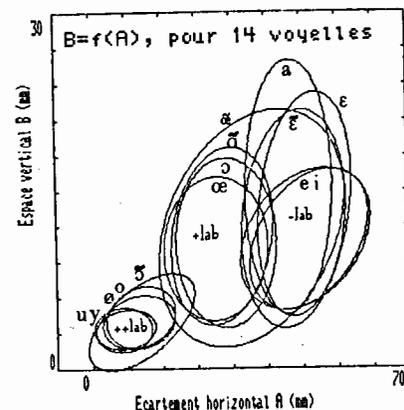


Fig.1 Répartition dans le plan (A,B) de 14 voyelles du français, 105 sujets, 1238 réalis., ell. à 90%, d'après [22, p.143]

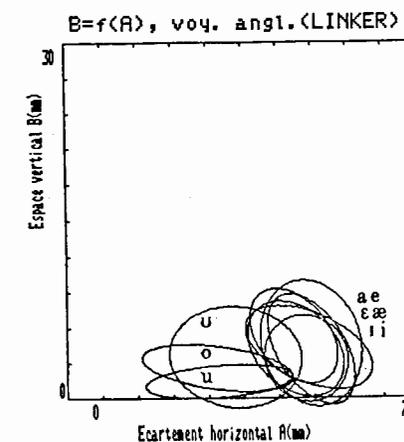


Fig.2 Répartition dans le plan (A,B) de 9 voyelles de l'anglais, 8 sujets, 72 réalis., ell. à 75%, d'après [13]

[22] ZERLING J.P. (1990) *Aspects articulatoires de la labialité vocalique en français. Contribution à la modélisation à partir de labiophotographies, labiofilms, et films radiologiques*, Thèse d'Etat, Université de Strasbourg II, 600p.

[23] ZERLING J.P. (1991) "Frontal lip shape for French and English vowels: a cross-linguistic study", *2nd Seminar on Speech Production: Models and data*, Leeds, May 13-15th 1990, et in *Journal of Phonetics*, à paraître, juillet 1991.

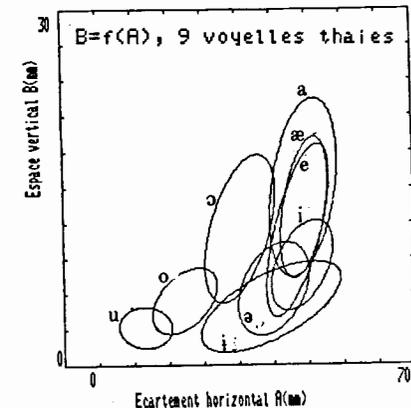


Fig.3 Répartition dans le plan (A,B) de 9 voyelles brèves et longues du thaï, 6 sujets, 108 réalis., ell. à 75% d'après [22, p.483]

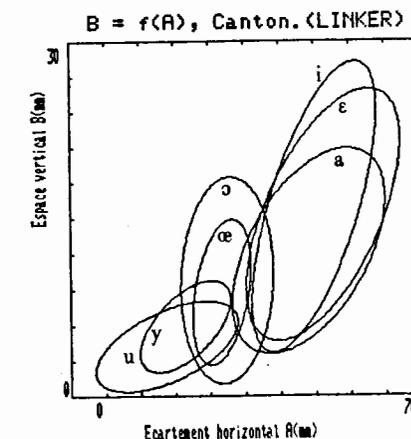


Fig.4 Répartition dans le plan (A,B) de 7 voyelles du cantonais, 8 sujets, 56 réalis., ell. à 75% d'après [13]