



HAL
open science

L'asymétrie des appuis linguo-palatins

Alain Marchal, Robert Espesser

► **To cite this version:**

Alain Marchal, Robert Espesser. L'asymétrie des appuis linguo-palatins. Journal d'Acoustique, 1989, 2, pp.53-57. hal-01718254

HAL Id: hal-01718254

<https://hal.science/hal-01718254>

Submitted on 27 Feb 2018

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.

Classification
Physics Abstracts
43.70

L'asymétrie des appuis linguo-palatins (*)

Alain Marchal et Robert Espesser

Institut de Phonétique, URA 261 CNRS, 29 avenue R.-Schuman, 13621 Aix-en-Provence, France

(Reçu le 5 octobre 1987, révisé le 1^{er} mars 1988, accepté le 20 avril 1988)

Résumé. — Les données radiologiques obtenues dans le plan sagittal ne rendent pas complètement compte de la forme réelle du conduit vocal. Elles ignorent en effet la forme de la langue dans sa largeur. A l'aide de la palatographie dynamique, nous avons pu observer qu'il existe un appui préférentiel d'un côté du palais lors de la production d'occlusives. Nous proposons un indice pour quantifier l'asymétrie linguale.

Abstract. — Radiographic data record the line of maximum constriction and, unfortunately, are not very representative of the actual configuration of the vocal tract and of the real shape of the tongue. Using dynamic palatography, the linguopalatal contacts for stops and stop sequences have been investigated. In this article, we show that the tongue moves asymmetrically and propose an index to quantify lingual asymmetry.

Introduction.

La radiocinématographie, en levant l'obstacle de l'inaccessibilité de la langue à une observation directe, a permis d'obtenir des informations dynamiques capitales sur l'articulation. On doit à cette technique l'essentiel des informations sur les voyelles et sur les consonnes du français [1-4]. Il s'agit de vues latérales de la langue. A la suite de traitements statistiques, on a utilisé ce type de données articulatoires bidimensionnelles pour alimenter des modèles articulatoires de l'appareil de production de la parole. Les résultats, bien que dignes d'intérêt, laissent toutefois à désirer si on prend le qualificatif « articulatoire » au pied de la lettre. Les fonctions d'aires dérivées de films aux rayons X ne prennent pas complètement en compte toutes les réalités anatomiques et physiologiques. Une modélisation trop sommaire ignore, de fait, les changements qualitatifs de forme du conduit vocal existant entre les voyelles et certaines consonnes.

L'insuffisance de données articulatoires.

L'aberration des coupes sagittales obtenues par inversion d'un modèle articulatoire (Fig. 1) témoigne d'un double problème : à savoir l'insuffisance des modèles mathématiques utilisés et le manque d'adéquation entre des solutions acoustiquement correctes et les véritables données anatomiques.

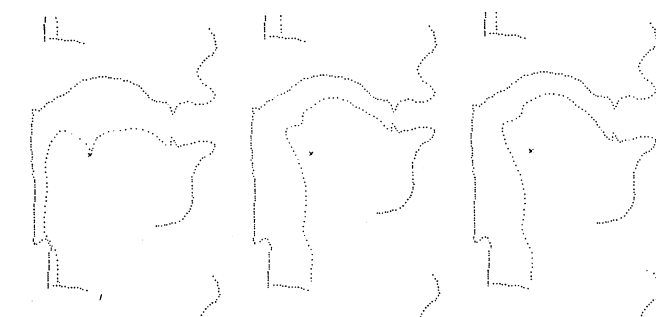


Fig. 1. — Transformée inverse de la transition de /k/ à /a/ dans /katga/.

[Inverse transform of the transition from /k/ to /a/ in /katga/.]

Cette inadéquation peut trouver partiellement son origine dans l'insuffisance de données articulatoires obtenues par des méthodes d'investigation trop limitées.

Fant [5], au congrès de phonétique de Copenhague, posait ce problème en ces termes : « The so-called inverse transforms generate a « pseudo area function » that can be translated back to high quality synthetic speech but which remains fictional in the sense that they do not necessarily resemble natural area function. Their validity is restricted to non-nasal, non-constricted articulation and even so, they at best retain some major aspects of the area function shape rather than its exact dimensions ».

(*) Texte issu d'une conférence présentée aux 16^e Journées d'Etudes sur la Parole (JEP), 5-9 octobre 1987, Hammamet (Tunisie).

Ainsi, la radiographie comme la radiocinématographie et ses techniques dérivées ne fournissent qu'une vue latérale du bord le plus élevé de la langue. Elles renseignent donc sur le degré maximal de constriction, mais ne permettent pas de préciser si toute la masse linguale ou non est concernée par le mouvement d'élévation de la langue.

La palatographie directe ou indirecte avait contribué à montrer qu'il pouvait exister un patron asymétrique d'appui lingual ; mais cette technique n'offrait qu'une représentation composite de toute une série de mouvements depuis le début de l'élévation de la langue jusqu'à la fin de l'articulation. Cette technique, malgré les tentatives intéressantes de Firth [6] avec la « word palatography » ne permettait d'étudier que des articulations plus ou moins isolées, et partant, assez artificielles.

L'électropalatographie [7] a permis de répondre à la demande d'informations dynamiques sur l'évolution des appuis linguo-palatins dans leur largeur. L'intérêt de cette technique a été déjà largement prouvé par le passé, en particulier pour l'étude de la coarticulation des groupes occlusifs du français [8]. Nous avons pu, de plus, observer qu'il existait souvent un appui préférentiel de la langue au palais (Fig. 2).

Nous proposons pour essayer de décrire et de quantifier ce phénomène d'utiliser un indice d'asymétrie. Nous discuterons également dans cet article des implications de cette observation.

L'indice d'asymétrie.

$$I_a = \frac{Na - Nb}{Na + Nb}$$

où N = nombre de contacts, a = côté droit, b = côté gauche.

La figure 2 indique la répartition sur 8 rangées (1 à 8) des 64 électrodes sur le palais artificiel. Nous avons divisé le palais en 4 zones : antérieure (4 premières rangées en partant des alvéoles) et postérieure (4 dernières rangées), droite et gauche. Nous pouvons ainsi calculer un indice d'asymétrie global ou un indice d'asymétrie pour les parties antérieure et postérieure.

126	127	128	129
00.....00	00.....00	00.....00	00.....00
0.....0	0.....0	0.....0	00.....0
0.....00	0.....00	0.....00	0.....00
0.....00	0.....00	0.....00	0.....00
0.....00	0.....00	0.....00	0.....00
0.....00	0.....00	0.....00	0.....00
0.....00	0.....00	000..000	000...00
000000	000000	000000	000000

Fig. 2. — Les palatogrammes dynamiques montrent une réalisation de /d/ caractérisée par un appui préférentiel à gauche.

[Dynamic palatograms indicate more lingual contacts on the left side of the palate.]

Etude.

Les questions que nous avons examinées sont les suivantes :

— peut-on définir une asymétrie globale ou doit-on distinguer l'asymétrie dans les parties antérieure et postérieure ?

— l'asymétrie concerne-t-elle tous les phonèmes de la même manière ou existe-t-il des phonèmes plus « asymétriques » que d'autres ?

— la coarticulation contraint-elle le degré d'asymétrie ?

Les résultats que nous présentons portent sur 3 000 palatogrammes de tenues des occlusives /t, d, k, g/ obtenus à l'aide du système d'électropalatographie de Montréal. Ils concernent l'articulation d'un sujet et ont de ce fait un caractère tout à fait préliminaire. Ils invitent à s'interroger sur la validité de l'indice proposé et sur l'intérêt potentiel de l'application de la méthode à une population importante.

Résultats.

L'ASYMÉTRIE GLOBALE. — L'analyse de variance sur la (ensemble du corpus, Fig. 3) fait apparaître un appui préférentiel significatif du côté gauche ($F 1,5020 = 7,38$, d'où $\alpha = 0,007$).

Notre corpus est constitué de consonnes occlusives antérieures et postérieures. Il faut donc pour essayer de réduire la dispersion observée affiner l'analyse et examiner l'influence du lieu d'articulation.

L'EFFET DU LIEU D'ARTICULATION. — Pour les alvéo-dentales (Fig. 4), on observe une légère asymétrie qui avantage le côté gauche : I_a moyen = $-4,7\%$. Celle-ci est significative : $\alpha \leq 0,01$.

Pour /k, g/, on ne peut valablement examiner que les appuis dans la zone postérieure : en effet, les rares contacts dans la zone antérieure, dûs selon toute vraisemblance à des effets de coarticulation vocalique auraient un poids trop important dans le calcul d'un indice d'asymétrie. Il est raisonnable de comparer les appuis de 15 à 20 contacts se répartissant du côté droit et du côté gauche, mais cette analyse n'a plus guère de sens lorsqu'on oppose, par exemple, deux contacts à droite à un contact à gauche ; à moins d'alourdir la procédure et de pondérer l'indice, ce qui reste possible bien sûr mais ne serait nécessaire que pour quelques cas isolés. On observe pour /k, g/ un appui préférentiel à gauche dans la zone palatale et post-palatale (Fig. 5). Le taux moyen d'asymétrie est égal à $-7,9\%$; cette asymétrie est significative : $\alpha \leq 0,01$.

L'EFFET DE COARTICULATION. — Il nous reste à examiner le problème de l'effet de la coarticulation sur la symétrie ou l'absence de symétrie de l'appui linguo-palatal et nous allons l'aborder par l'étude des contacts de la langue au palais dans les groupes d'occlusives. On pourrait croire *a priori* que les patrons observés pour les consonnes simples se retrouveraient plus ou moins identiques pour chaque consonne du groupe. Il n'en est rien comme le montre graphiquement la figure 6.

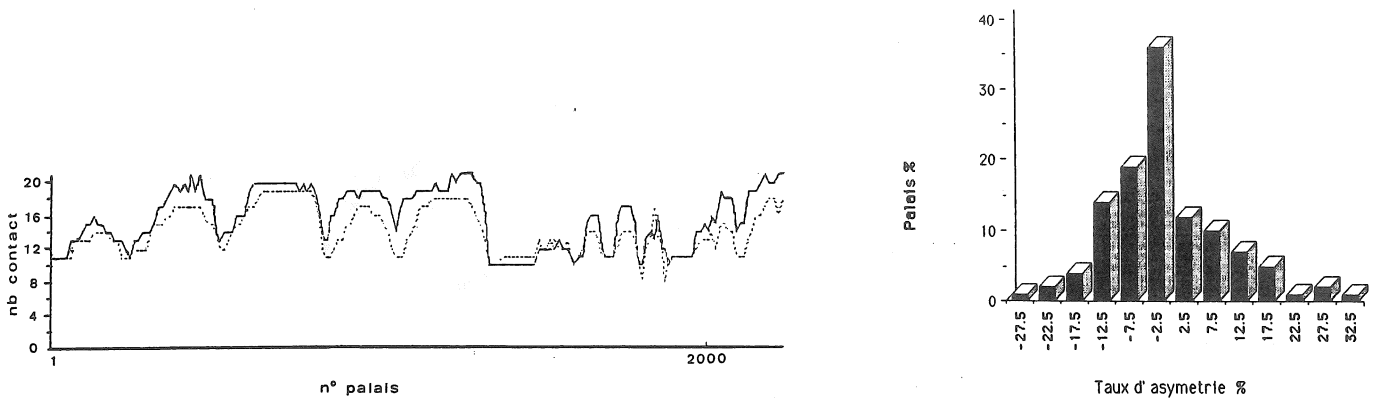


Fig. 3. — a) Distribution des contacts à droite (pointillé) et à gauche (continu). b) La population regroupée par classe d'indice exprimée en % montre qu'il existe une légère asymétrie à gauche.

[a] Contacts with the right side (broken lines) and with the left side (solid lines). b) Classes of indexes (%) indicate a light asymmetry to the left.]

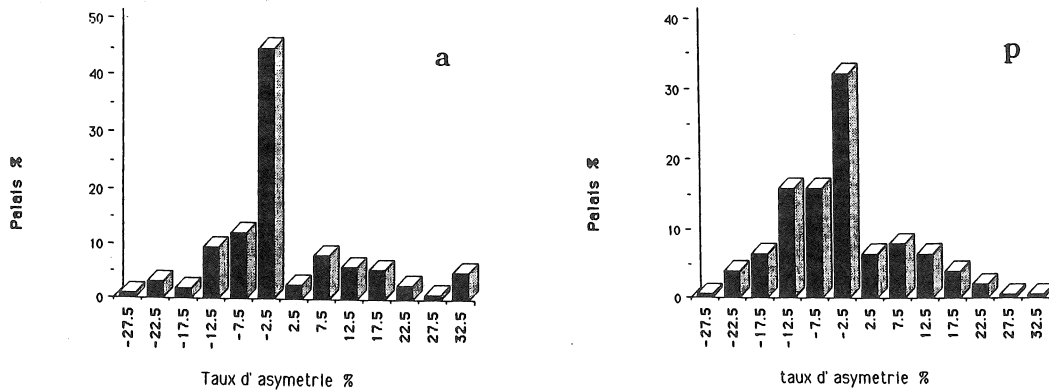


Fig. 4. — Effet du lieu d'articulation sur l'asymétrie de l'appui linguo-palatal (a : palais antérieur ; p : palais postérieur).

[Effect of place of articulation (a : anterior part of the palate ; p : posterior part).]

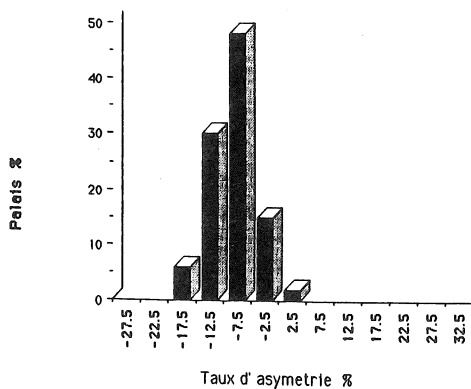


Fig. 5. — Asymétrie à gauche pour /k, g/.

[Asymmetry to the left for /k, g/.]

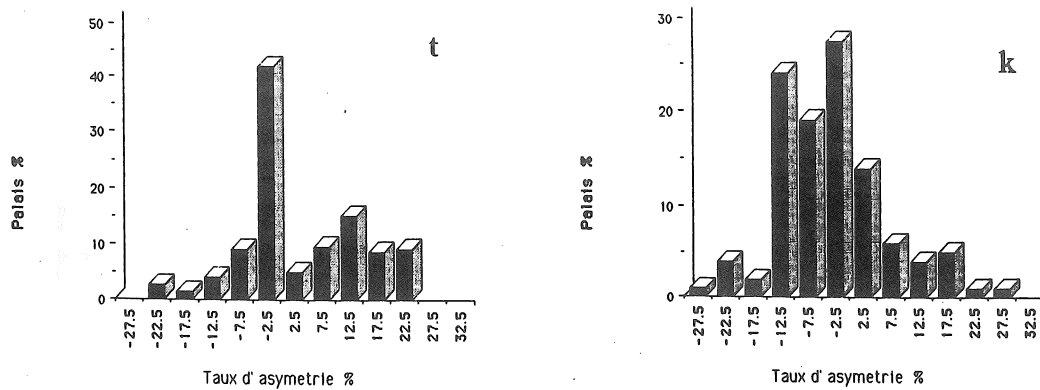


Fig. 6. — L'asymétrie de /t/ et /k/ en position initiale dans un groupe consonantique n'est pas unilatérale.
[Non unilateral asymmetry for /t/ and /k/ in initial position in clusters.]

On y voit en effet qu'il existe une dispersion très importante. On peut se poser la question de savoir si la position de la consonne dans le groupe exerce une influence sur le patron d'appui préférentiel à droite ou à gauche. Nos observations sur 800 palais sont résumées dans le tableau suivant :

Position initiale (C1)

t, d = asymétrique à droite et à gauche
k, g = asymétrique à gauche

Position finale (C2)

t, d = peu asymétrique
k, g = asymétrique à droite et à gauche.

Il est manifeste que les mouvements de la langue sont très différents selon que l'on a affaire à une consonne simple ou à la même consonne dans un groupe consonantique. L'écart entre les taux de ces 2 classes est significatif ($\alpha < 0,01$). Cela semble bien indiquer que les mouvements du dos et de l'apex ne sont pas aussi indépendants qu'on a tendance à le croire généralement. Il est par ailleurs intéressant de noter que le mouvement de la langue semble moins précis pour l'articulation d'un groupe consonantique. L'étude des faits de coarticulation linguale nous avait amené à postuler l'existence d'un phénomène de coproduction. Celui-ci se manifestait en particulier, au début de l'articulation, par un mouvement d'élévation de la langue relativement indifférencié par rapport à la cible de la première ou de la deuxième consonne dans un groupe VC1C2V2. Il est intéressant de voir qu'une étude apparemment aussi éloignée de la première, comme celle de l'asymétrie des appuis de la langue au palais, aboutisse à la confirmation des premières conclusions.

Conclusions.

Les observations sur l'asymétrie des appuis de la langue au palais appellent plusieurs commentaires. Elles montrent les limites des méthodes d'investigation de l'activité linguale qui ne permettent d'examiner que deux dimensions à la fois. L'idéal serait de pouvoir obtenir immédiatement des informations tridimensionnelles comme celles fournies par les images scanner et RMN [9]. Leur intérêt potentiel est souligné dans ce même numéro de la revue dans l'article de Perrier et Boë [10] sur les zones de faibles dimensions sagittales. En attendant de pouvoir disposer de ces nouveaux moyens techniques ou d'autres procédés comme les techniques ultrasoniques [11, 12] la radiocinématographie et la palatographie dynamique peuvent être utilisées de manière complémentaire.

Les patrons de contacts linguapalatins montrent que le lieu d'articulation exerce une influence sur le degré d'asymétrie. A un appui préférentiel à droite dans la zone antérieure peut correspondre un appui préférentiel à gauche dans la partie postérieure : ceci semblerait indiquer, soit que la langue ne s'élève pas uniformément ou régulièrement dans l'axe alvéopalatal, soit que la morphologie palatine du sujet est elle-même asymétrique [13] favorisant ainsi pour un même degré d'élévation de la langue un appui préférentiel d'un côté. Pour examiner ces deux hypothèses, il faudra reprendre cette étude sur un plus grand nombre de locuteurs, en multipliant les mesures anatomiques.

L'influence de la position de la consonne dans un groupe d'occlusives apparaît importante. Elle nous a amené à rappeler notre hypothèse sur la coproduction.

Bibliographie

- [1] SIMON, P., Les consonnes françaises : mouvements et positions articulatoires à la lumière de la radiocinématographie (Klincksieck, Paris) 1967.
- [2] BRICHLER, C., Les voyelles françaises. Mouvements articulatoires à la lumière de la radiocinématographie (Klincksieck, Paris) 1970.
- [3] SANTERRE, L., Les voyelles orales dans le français parlé à Montréal, Thèse de doctorat d'Etat, Strasbourg (1971).
- [4] ROCHETTE, Cl. E., Les groupes de consonnes en français (Klincksieck, Paris) 1973.
- [5] FANT, G., The relation between area function and the acoustical signal, *Proc. 9th Int. Congr. Phon. Sci.* II (1979) 79-108.
- [6] FIRTH, J. R., Word-palatograms and articulation, *Bull. Sch. Orient. African Studies* 12 (1948) 857-864.
- [7] HARDCASTLE, W. J., The use of electropalatography in phonetic research, *Phonetica* 25 (1972) 197-215.
- [8] MARCHAL, A., L'électropalatographie, contribution à l'étude de la coarticulation, Thèse de doctorat d'Etat, Nancy II (1985).
- [9] ROSSI, M. and AUTESSERRE, D., Movements of the hyoid bone and the larynx and the intrinsic frequency of vowels, *J. Phon.* 9 (1981) 233-249.
- [10] PERRIER, P. et BOË, L. J., Passage de la coupe sagittale à la fonction d'aire (1988). Dans ce numéro du *J. Acoustique*.
- [11] MORRISH, K. A., STONE, M., SHAWAKER, Th. H. and SONIES, B. C., Distinguishability of tongue shape during vowel production, *J. Phon.* 13 (1985) 189-203.
- [12] KELLER, E. and OSTRY, D. J., Computerized measurement of tongue dorsum with pulso-echoed ultrasound, *J. Acoust. Soc. Am.* 73 (1983) 1309-1315.
- [13] HAMLET, S. L., BUNNEL, H. T. and STRUNTZ, B., Articulatory asymmetries, *J. Acoust. Soc. Am.* (1986) 1164-1169.