

ESSAI DE METHODE POUR LA RECHERCHE DE L'IMAGE CENTRALE : VOYELLES [i, e, a] DU FRANCAIS.

Annie Pastor

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

ABSTRACT

In this contribution, we study the articulatory realization of three French vowels [i, e, a] placed at the end and in the middle of rhythmic groups. We use X-Ray films for one speaker and we choose 14 parameters. The results show that it is more difficult to find a central image when a parameter is stable. Our second intention is to establish a hierarchization of parameters based on the part they play to help finding the central image.

1. BUT ET METHODE

Notre étude porte sur la réalisation articulaire des voyelles [i, e, a] du français situées en fin de groupe rythmique ainsi qu'en milieu, en position interconsonantique (1 locuteur, grandeur réelle des mesures). Notre méthode d'analyse se fonde sur l'exploitation de films radiologiques avec synchronisation image/son (50 images par seconde) [1][2]. Nous retenons 14 paramètres (fig.1) :

- 1 et 2 : projection de la lèvre supérieure et inférieure.
- 3 : écartement labial.
- 4 : angle des maxillaires.
- 5,6,7,8,9 : hauteur de la langue.
- 10 : racine de la langue.
- 11 : hauteur maximale du voile du palais.
- 12 : os hyoïde (mouvement vertical et horizontal).
- 13 : base du larynx.
- 14 : épiglote (mouvement horizontal).

Nous relevons le début et la fin acoustique de chaque voyelle ainsi que la dernière image de la consonne qui la précède

et la première de celle qui la suit (position interconsonantique)

Dans notre corpus, nous relevons en fin de groupe rythmique : 17 [i], 6 [e], 14 [a] - en milieu de groupe rythmique : 7 [i], 1 [e], 10 [a]. Les voyelles sont précédées des consonnes suivantes : [p, b, f, z, s, k, g]. Il nous faudra tenir compte du contexte qui suit. Dans un premier temps nous nous sommes intéressée au comportement général de chacun des paramètres et nous avons chaque fois fait référence à une période de stabilité qui les caractérise [3] [4]. Nous avons relevé les mesures de la durée totale de la voyelle. L'analyse du comportement détermine les paramètres qui servent d'indices pour dégager l'image centrale.

2. ANALYSE

Illustrons ceci par un exemple : Phrase 19 [sibota'pi]. Il s'agit du [i] en position interconsonantique (fig.2). Nous choisissons l'image qui subit le moins l'influence du contexte, progressive et régressive. Etudions chaque paramètre :

Les lèvres : dans les deux cas, nous relevons une période de stabilité de trois images (14 à 16). Nous savons que pour [s] les lèvres demeurent étirées comme pour [i]. En revanche, sous l'influence de la syllabe suivante [bo], la projection labiale s'intensifie.

Par. 3 : courte période de stabilité où l'écartement labial est maximal à 11,5 mm (images 14 et 15). Sous l'influence de la consonne bilabiale suivante, les lèvres

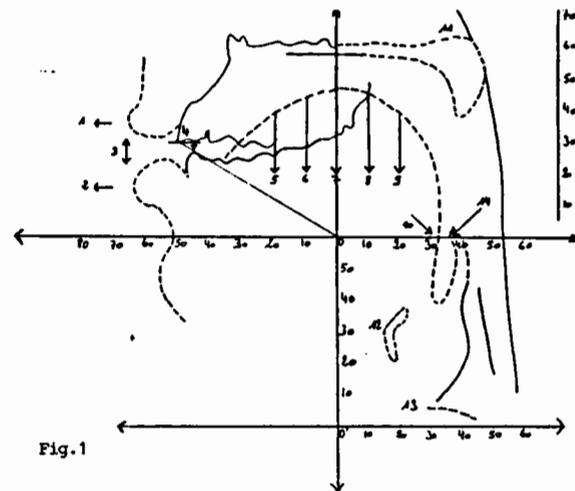


Fig.1

Profil radiologique du conduit vocal.
Paramètres mesurés.

vont très vite se refermer.

Par 4 : Nous notons une très faible variation de l'angle des maxillaires. Le mouvement général correspond à une ouverture de l'angle en raison du contexte qui suit. Nous retenons la période de stabilité qui se situe au centre de la durée de la

voyelle à 1,5 mm (images 15 et 16).

Par 5,6,7 : Ces paramètres correspondent à la partie antérieure et centrale de la langue. Nous constatons que celle-ci s'élève dans les trois cas et nous retenons la période de stabilité où la hauteur de langue est maximale : Par 5 : 45 mm (images 15 et 16) ; Par 6 et 7 : 48 mm (images 15 à 17).

Fig.2 (s|bota'pi)

Images	14	15	16	17	18
Param.					
1	67	67	67	68	69
2	66	66	66	67	68
3	11,5	11,5	6	1	0
4	1	1,5	1,5	2	2
5	43	45	45	43	39
6	48	48	48	48	45
7	48	48	48	48	47
8	43	43	44	45	46
9	35	35	36	38	41
10	30	28	28	30	31
11	68	68	68	68	68
12	(13;36')	(13;36')	(13;35')	(13;34')	(13;33')
13	9'	8'	8'	8'	9'
14	35	33	33	33	34

Par 8 et 9 : Ces paramètres correspondent à la partie postérieure de la langue. Celle-ci subit très tôt l'influence de la voyelle postérieure [o]. En effet la langue va très rapidement s'élever. Nous optons pour la période où sa hauteur est la plus basse : Par 8 : 43 mm ; Par 9 : 35 mm (images 14 et 15) Les périodes choisies se placent au tout début de la voyelle.

Par 10 : Nous savons que pour [i], la racine de la langue s'éloigne de la paroi pharyngale :

Nous choisissons les mesures qui rendent compte de ce comportement à 35 mm (images 14 et 15). Puis nous relevons que la racine de la langue se rapproche progressivement de la paroi pharygale sous l'influence du contexte de la voyelle vélaire [o].

Par 11 : Le voile du palais demeure quant à lui parfaitement stable pendant la durée totale de la voyelle à 68 mm.

Par 12 : Dans cet exemple, l'os hyoïde est uniquement mobile sur le plan vertical. Nous choisissons le moment où il se stabilise sur ce plan. Cette période correspond aux deux images 14 et 15 à 36 mm.

Par 13 : Les mesures de la base du larynx ne varient que d'1 mm. Notre choix se porte sur la période de stabilité centrale à 8 mm (images 15 à 17).

Par 14 : L'épiglotte suit le mouvement de la racine de la langue. De ce fait nous sélectionnons les images dont les mesures correspondent au moment où elle se situe le plus loin de la paroi pharygale à 33 mm (images 15 à 17).

3. DISCUSSION

3.1 Paramètres - indices

Une image se dégage nettement : l'image 15. Elle apparaît comme le point commun de toutes les périodes de stabilité relevées. Par ailleurs, c'est à cette image que la voyelle subit le moins les influences voisines. Il s'agit notamment de la consonne bilabiale [b] en ce qui concerne l'écartement et la projection des lèvres, ainsi que la voyelle vélaire [o] pour la langue (principalement la partie postérieure), l'angle des maxillaires et l'os hyoïde qui s'élève.

Parallèlement certains paramètres nous ont aidés à déterminer l'image centrale. Ils se caractérisent par une période de stabilité courte : Par. 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10,

12, 13, 14. Les autres, peu nombreux pour cet exemple, ne nous offrent pas d'information particulière en raison de leur trop grande stabilité : Par 6, 7, 11. Nous ne pouvons établir de hiérarchisation type en ce qui concerne les voyelles en milieu de groupe rythmique par la trop grande influence du contexte. En revanche, en fin de groupe rythmique nous pouvons en établir une. Le classement se présente comme suit :

- os hyoïde : période de stabilité très courte pour le mouvement à la fois horizontal et vertical.

- partie antérieure et centrale de la langue : Par 5, 6, 7 (hauteur maximale).

- racine de la langue : rapprochement ou éloignement maximal.

Quant aux autres paramètres ils ne détiennent pas autant d'information de par leur grande stabilité (partie postérieure de la langue : Par 8, 9 ; voile du palais ; épiglotte) ou mobilité : base du larynx.

3.2 Place de l'image centrale

3.2.1 Voyelles en milieu de groupe rythmique.

En nous référant à l'exemple ci-dessus, nous constatons que l'image centrale se situe en début de voyelle. Cet exemple constitue une exception comparativement aux autres exemples étudiés. En effet, l'image centrale correspond au milieu de la durée des voyelles [i, e, a] confondues. La durée varie de 10cs à 16cs pour [i] et [a] et de 12cs pour [e]. En ce qui concerne durée et place de l'image centrale, nous ne retenons pas de différence notable entre [i] et [a].

3.2.2 Voyelles en fin de groupe rythmique.

La durée totale varie de 16cs à 22cs pour [i]; 18cs à 22cs pour [e]; 20cs à 26cs pour [a]. La durée s'allonge des voyelles fermées [i] et [e] à la voyelle ouverte

[a]. L'influence de certaines consonnes précédant les voyelles joue un rôle important quant à leur durée. Par exemple, [ʒ] et [s] réduisent la durée totale de [i] à 16cs.

Comme nous le constatons dans ce tableau (fig.3), l'image centrale se situe après le milieu de la durée de la voyelle. Il est évident que plus la voyelle s'allonge plus l'image centrale se décale vers la fin de la voyelle.

Enfin, la comparaison entre voyelles en fin et en milieu de groupe rythmique met en évidence une diminution de 33,33 % pour [i] par rapport à [i]; de 40 % de [e] par rapport [e]; de 45 % de [a] par rapport à [a].

4. CONCLUSION

L'étude des voyelles [i, e, a] nous a permis de montrer que l'image centrale se situe au centre du milieu de la durée pour les voyelles en position interconsonantique et après pour les voyelles en fin de groupe rythmique.

Une hiérarchisation des paramètres-indices est uniquement possible pour les voyelles en fin de groupe rythmique. Courte stabilité et mobilité constituent les deux critères essentiels qui mettent en évidence l'image centrale. Nous avons souligné l'importance de la partie antérieure de la langue et de la racine, mais surtout celle de l'os hyoïde. Celui-ci ne joue pourtant pas de rôle primordial dans la réalisation articulaire des voyelles.

Enfin, notre essai de méthode nous permet de connaître le moment précis où le contexte exerce son influence. L'analyse séparée des paramètres nous indique s'ils réagissent de manière identique ou différente; avec rapidité ou retard. La variabilité intrinsèque de chacun d'eux ne pourra que confirmer les tendances.

5. REFERENCES

[1] BOTHOREL A., SIMON P., WIO-LAND F., ZERLING J. P., 1986, *Cinéradiographie des voyelles du français*, T.I.P.S.

[2] PASTOR A., 1988, Analyse interlocuteurs [i] et [e] en français à partir de la radiocinématographie, Mémoire de D.E.A., Université Strasbourg II, 150 p.

[3] PASTOR A., 1989, "La notion de cible en termes de paramètres articulatoires", Séminaire S.F.A. & GRECO-PRC - CIRM, Marseille.

[4] SIMON P., 1967, *Les consonnes françaises, mouvements et positions articulatoires à la lumière de la radiocinématographie*, Klincksieck, Paris.

Fig.3

	[i]	[e]	[a]
Durée moyenne	9 images (18cs)	10 images (20cs)	11 images (22cs)
Image centrale	6ème	6ème ou 7ème	8ème