

Étude glottographique de quelques consonnes islandaises.

par

Magnús Pétursson

Introduction.

Les caractéristiques acoustiques et articulatoires des occlusives islandaises ont été étudiées par nous (Pétursson 1974a, passim et p. 191-205; 1974b p. 289-381) dans une série de recherches depuis 1967. Les résultats obtenus nous mettent aujourd'hui en position de décrire les consonnes occlusives islandaises avec une précision beaucoup plus grande qu'il y a quelques années seulement. En outre nos recherches ont permis de préciser de nombreux points obscurs dans les descriptions traditionnelles et elles ont apporté de solides arguments en faveur d'autres points de vue souvent opposés à ce qu'on a affirmé depuis longtemps. Résumons brièvement les faits tels qu'ils apparaissent à partir de nos recherches.

L'islandais moderne possède huit consonnes occlusives, une série de consonnes aspirées [p^h t^h c^h k^h] (orthographe p t k) et une série de consonnes non-aspirées [p t c k] (orthographe b d g ou p t k après g ou d'autres constrictives). Les deux séries de consonnes sont essentiellement sourdes, fait qui avait déjà été prouvé par Einarsson (1927, p. 38-49), bien qu'en certaines positions les non-aspirées puissent devenir des sonores. D'après nos recherches on peut espérer que dans la position intervocalique (dans le mot et dans la phrase) et dans la position après nasale et liquide sonore de 5 à 7% des occlusives non-aspirées deviennent des sonores (Pétursson 1974b, p. 326-328, 334-335).

On a supposé que les marques distinctives des deux séries de consonnes sont la force et l'aspiration. Les consonnes aspirées sont supposées être des fortes. L'aspiration est considérée automatiquement comme un indice de force (Jakobson, Fant, Halle 1972, p. 38). Dans nos recherches nous n'avons pas confirmé ce point de vue. Nous avons constaté que toutes choses égales par ailleurs les occlusives non-aspirées ont un contact organique plus large et un angle des maxillaires plus réduit que les occlusives aspirées, deux faits qui sont à mettre en relation avec une énergie articulatoire plus grande des non-aspirées

(Straka 1963, p. 35-43). L'occlusion des occlusives aspirées est plus brève que celle des occlusives non-aspirées, alors que la durée totale (occlusion+aspiration) des aspirées est plus grande que celle des non-aspirées. Ces faits sont résumés dans le tableau 1.

Tableau 1. Durée moyenne (en cs.) des occlusives islandaises en position initiale de mot.

Occlusive	occlusion	aspiration	occlusive	occlusion	explosion
p ^h	9,1	4,99	p	9,16	0,9
t ^h	8,36	3,96	t	8,45	1,54
c ^h	7,88	4,96	c	8,42	2,32
k ^h	7,32	5,59	k	8,0	1,72
Moyenne	8,16	4,75		8,50	1,62

Dans la présente étude nous abordons le problème du comportement glottal pour les occlusives islandaises, un domaine qui n'a pas été examiné pour les occlusives islandaises. Dans cette première contribution nous nous limiterons aux consonnes occlusives en position initiale de mot et après s à l'initiale dans les groupes [sp, st, sc]. A titre de comparaison nous avons également inclus les constrictives [f p h] en position initiale. Nous espérons pouvoir examiner plus tard d'autres problèmes du consonantisme islandais à l'aide de cette méthode.

Matériaux linguistiques.

Les matériaux linguistiques que nous avons utilisés pour cette recherche consistent en 46 mots islandais isolés, contenant les consonnes et les groupes de consonnes que nous voulions étudier. Tous les mots devaient contenir une voyelle antérieure avant et après la consonne ou le groupe consonantique qui intéressait. Ceci était une condition essentielle afin de limiter le plus possible les mouvements de la racine de la langue. Pour les voyelles postérieures il existe le risque que la racine de la langue puisse changer la position du tube en polyéthylène dans lequel est insérée la cellule photoélectrique qu'on fait passer par le nez dans le pharynx. Par conséquent nos mots contiennent les voyelles antérieures [i I e Y ö] ainsi que la diphtongue [ei]. Un mot contient la voyelle accentuée [a]. Les 46 mots ont été lus 21 fois dans un ordre dispersé, chaque mot étant précédé par le mot-clé segðu "dis" (impératif de segja).

La méthode glottographique.

Les enregistrements ont été réalisés à l'Institut de Phonétique de l'Université de Lund le 18 et le 19 février 1975.¹ La fig. 1 résume schématiquement la disposition des appareils pour nos enregistrements. Sur nos tracés nous avons quatre lignes:

1. L'oscillogramme: le son pris au niveau du larynx avec un microphone collé au thyroïde (ligne LM).
2. Le photoglottogramme: enregistrement du rayon de lumière transmis à travers la glotte (ligne GL).
3. La pression intrabuccale enregistrée avec un tube en plastique de 1,9 mm de diamètre passé par le nez dans le pharynx (ligne PA). L'interférence avec l'articulation est minimale et cette disposition du tube permet de mesurer la pression intrabuccale pour les consonnes vélares (Löfqvist 1971, p. 27).
4. Le débit d'air buccal enregistré avec un aéromètre électrique (ligne DA).

La lumière est transmise dans la trachée à la jonction du thyroïde et du cricoïde. Il s'agit d'un rayon de lumière froide d'une puissance de 7000 lux. Au-dessus de la glotte suspendue dans un tube en polyéthylène qu'on fait passer par le nez et qu'on avale dans l'oesophage pour le stabiliser il y a une cellule photoélectrique enregistrant la lumière transmise à travers la glotte lorsque celle-ci s'ouvre. Le glottogramme a toujours des contours arrondis (figs. 2-9). Ceci s'explique parce qu'une certaine quantité de lumière rayonne à travers la glotte fermée (Köster, Smith 1970, p. 96; van den Berg 1968, p. 287-288), mais ce facteur n'a pas d'importance dans notre cas, car il s'agit de mesurer la forme glottale de consonnes sourdes pour lesquelles la glotte est de toute façon ouverte. Plus délicat est le problème de la localisation de la cellule photoélectrique dans la cavité pharyngale. On ne peut en effet pas savoir exactement où la cellule photoélectrique se trouve par rapport à la glotte.

1. Nous remercions les collègues de Lund pour leur généreuse aide dans la réalisation des enregistrements. Tout particulièrement nous remercions Mme le professeur Kerstin Hadding, directrice de l'Institut et Mme Eva Gårding qui nous ont donné la possibilité de faire ces enregistrements. Nous remercions également M. Anders Löfqvist, chargé de cours à l'Institut de Phonétique de Copenhague et collaborateur de l'Institut de Phonétique de Lund, pour le grand dévouement avec lequel il nous a aidés dans la réalisation technique des enregistrements. Nous exprimons notre gratitude à MM. Sidney Wood, Robert Bannert et Per Lindblad de l'Institut de Phonétique de Lund pour les discussions que nous avons eues avec eux à propos de ces problèmes.

Nous avons placé la cellule là où elle donnait de clairs signaux. Les endroits possibles de localisation peuvent pourtant être nombreux. Il s'est en effet avéré impossible de calibrer le glottographe avec le larynx vivant (van den Berg 1968, p. 288). L'amplitude glottale enregistrée ne révèle pas l'aperture glottale réelle, mais une aperture relative que nous avons essayée de transformer en valeurs numériques. Nous avons suivi dans ce cas la méthode proposée par Frøkjær-Jensen et al. (1971, p. 128; Mansell 1974, p. 143). Comme l'aperture glottale n'est pas tout à fait constante à partir du thyroïde le long des cordes vocales jusqu'aux arytaenoides, il est évident que les différences d'aperture glottale sur le plan horizontal peuvent influencer l'amplitude glottale enregistrée. Ceci peut dépendre de la localisation de la cellule par rapport à la glotte (Frøkjær-Jensen et al. 1971, Mansell 1974, p. 166). Cependant comme il s'agit pour nous d'établir des valeurs relatives ce problème reste pour nous marginal. De même la direction du rayon de lumière peut changer légèrement avec le moindre changement de position du sujet. Ceci est aussi un facteur pouvant influencer l'amplitude glottale sur le tracé, de sorte qu'on peut s'attendre à quelques irrégularités dans les tracés glottographiques, fait que nous constatons effectivement. Néanmoins étant donné que la cellule photoélectrique est relativement fixe dans le pharynx on peut avoir une certaine confiance que ces irrégularités ont une importance réduite. Bien qu'elles ne soient pas à négliger, nous pensons que leur importance n'est pas telle à influencer l'interprétation des tracés d'une manière décisive.

Les mesures.

Nous avons pris les mesures suivantes:

1. Durée de l'occlusion. Nous avons mesuré la durée de l'occlusion à partir du moment où l'amplitude de la voyelle précédente (ligne LM) décroît sensiblement. En général ce moment coïncide avec une chute rapide de la ligne du débit d'air. La rapide montée de cette ligne (DA) coïncide en général avec la rupture de l'occlusion qu'on peut également voir sur l'oscillogramme comme une brève période de bruits irréguliers.
2. Durée de l'explosion pour les non-aspirées.
3. Durée de l'aspiration pour les aspirées.
4. Le moment de l'ouverture glottale maximale par rapport au début de l'occlusion.

5. L'amplitude glottale mesurée selon une échelle relative. Pour le [p^h] nous avons fixé cette valeur à 1.00 et nous transformons les valeurs relatives relevées pour les autres consonnes pour pouvoir les comparer avec le [p^h].
6. La pression intrabuccale mesurée en cm H₂O.
7. Le moment de la pression intrabuccale maximale par rapport au début de l'occlusion.

Nous avons mesuré la durée en millisecondes. Pour les constrictives [f p h] nous supposons que la durée du bruit fricatif équivaut à la durée de la consonne: En général nous pouvons établir une corrélation avec la ligne du débit d'air. Les quelques cas où nous constatons un retard dans le débit d'air pour [f p] peuvent s'expliquer de deux manières:

1. La constriction a été très serrée au début de la consonne de sorte que le courant d'air diminue un moment. Le résultat est un infléchissement de la ligne du débit d'air au début de la consonne. Ceci est physiologiquement explicable, car on sait que sous l'effet du renforcement articulatoire la consonne se ferme (Straka 1963, p. 35-43). Une constrictive énergique a donc un canal de constriction plus fermé qu'une constrictive non-énergique. L'impédance accrue offerte à la sortie de l'air pour une constrictive énergique se traduit dans le tracé par un retard dans le flux d'air².
2. Il est possible que l'embouchure n'ait pas toujours été assez bien appuyée contre la bouche de sorte qu'une certaine quantité d'air ait pu échapper. Bien que nous ayons pris tout le soin possible, une telle éventualité n'est pas tout à fait à exclure.

Ces cas sont pourtant peu nombreux. En général il y a une bonne correspondance entre l'oscillogramme et la ligne du débit d'air.

2. Nous n'avons pas comparé systématiquement s'il existe une corrélation entre l'ouverture glottale et le débit d'air. D'après Mansell (1974, p. 163) une telle corrélation n'existe pas. L'examen préliminaire de nos tracés semble le confirmer.

Résultats.

Le tableau 2 résume les résultats des mesures pour les consonnes occlusives en position initiale de mot, la seule position où il y a un contraste linguistique entre une occlusive aspirée et une occlusive non-aspirée en islandais.

Tableau 2. Consonnes occlusives en position initiale absolue.

Les chiffres 1 à 7 désignent les mesures.

Cons.	Nombre d'ex.	1	2	3	4	5	6	7
[p ^h]	21	128,5		36,0	80,5	1.00	7,9	128,5
[t ^h]	21	120,5		36,0	78,5	1.02	10,0	120,5
[c ^h]	20	109,0		50,5	78,5	1.79	8,9	109,0
[k ^h]	20	126,5		50,0	98,5	1.81	10,8	126,5
[p]	21	123,5	10,0		47,0	0.67	9,0	123,5
[t]	21	158,0	10,0		54,0	0.62	11,0	158,0
[c]	21	107,5	16,5		45,5	0.87	9,6	107,5
[k]	21	120,5	12,3		43,0	1.41	9,3	120,5

Selon le tableau 2 nous remarquons les faits suivants:

1. Durée de l'occlusion.

Dans nos recherches déjà achevées nous avons constaté qu'en moyenne la durée de l'occlusion des aspirées était plus brève que la durée de l'occlusion des non-aspirées. Dans le matériel actuel ceci est seulement confirmé pour la paire [t^h/t]. Il est difficile d'expliquer à quoi cet écart par rapport à nos premiers résultats est dû. Il faut toutefois noter que la différence est toujours très réduite (elle n'atteint qu'une petite fraction de centiseconde) et que le fait de lire dans une embouchure peut avoir un effet sur la durée de l'occlusion. En fait on ne peut pas dire que les mots lus dans ces conditions aient une prononciation normale et naturelle, mais entre eux ils sont comparables.

2.-3. Durée de l'explosion et de l'aspiration.

Il se confirme le fait déjà constaté que les palatales et les vélaires ont la tendance à avoir l'explosion et l'aspiration la plus longue (Pétursson 1974b, p. 321, tableau 74).

4. Le moment de l'ouverture glottale maximale par rapport au début de l'occlusion.

La fig. 10 illustre le moment de l'ouverture maximale par rapport au début de l'occlusion. Pour les consonnes aspirées l'ouverture glottale maximale intervient toujours dans la

seconde moitié de l'occlusion. Dans la plupart des cas l'ouverture glottale maximale intervient dans le début de la seconde moitié de l'occlusion. Dans un tiers des cas le maximum d'ouverture glottale intervient 10 ou 20 msec. avant la rupture de l'occlusion. Dans notre matériel nous n'avons aucun cas où l'ouverture glottale maximale tombe après la rupture de l'occlusion, ce qui est le plus fréquent en danois (Frøkjær-Jensen 1971, p. 132; Mansell 1974, p. 149 tableau 5).

Pour les consonnes non-aspirées le moment de l'ouverture glottale maximale intervient presque toujours dans la première moitié de l'occlusion. Dans de nombreux cas ce moment intervient 30-40 msec. après le début de l'occlusion.

La coordination temporelle (timing) entre l'activité glottale et les organes supraglottaux est par conséquent fondamentalement différente pour les consonnes aspirées et les non-aspirées, ce qui confirme une fois de plus que la différence essentielle entre les deux séries d'occlusives en islandais est avant tout une différence d'aspiration (Pétursson 1974a, p. 203-205; 1974b, p. 360-365).

5. L'ouverture glottale.

Pour la consonne [p^h] nous avons fixé la valeur numérique 1.00 pour l'ouverture glottale et à partir de ce chiffre nous avons calculé une valeur relative pour les autres consonnes. Nous suivons sur ce point la méthode proposée par Frøkjær-Jensen et al. (1971, p. 128) qui analysent cependant seulement les consonnes labiales et le [h]. Ces chiffres n'indiquent pas l'ouverture glottale réelle, mais ils donnent une idée de différences relatives. Même avec cette restriction les chiffres font apparaître des facteurs intéressants (fig. 11). D'après les chiffres le lieu d'articulation aurait une certaine influence sur l'aperture glottale. L'aperture glottale serait d'autant plus large plus le lieu d'articulation est reculé dans la cavité buccale. Si nous admettons d'après Kim (1970, p. 109-111) que la durée de l'aspiration dépend de l'ouverture glottale au moment de la rupture de l'occlusion ceci expliquerait pourquoi les palatales et les vélaires ont toujours l'aspiration et l'explosion les plus longues. Il serait aussi possible de penser que le volume de la cavité derrière le lieu d'articulation pourrait avoir une influence sur la pression intrabuccale et par là sur l'ouverture glottale (Lindqvist 1972b, p. 15). On pourrait espérer que la pression intrabuccale serait d'autant plus élevée

plus la cavité est réduite, supposant bien entendu que toutes les consonnes dépensent, toutes choses égales par ailleurs, la même quantité d'air. Cette hypothèse n'a cependant pas été confirmée.

6. La pression intrabuccale.

Si nous calculons la moyenne générale de la pression intrabuccale pour les aspirées (9,40 cm H₂O) et pour les non-aspirées (9,72 cm H₂O) nous constatons que la pression intrabuccale est légèrement plus élevée pour les non-aspirées. Pourtant la différence est si réduite qu'il est difficile de penser qu'elle puisse avoir une signification quelconque. On peut seulement dire qu'il n'y a pratiquement pas de différence entre les occlusives aspirées et les non-aspirées islandaises en ce qui concerne la pression intrabuccale.

7. Le moment de la pression intrabuccale maximale.

En général la pression intrabuccale maximale est atteinte à la fin de l'occlusion juste avant la rupture. Cela est le cas pour les aspirées et pour les non-aspirées. Pourtant il y a quelques exemples où le maximum de pression est atteint 10 ou 20 msec. après le début de l'occlusion. Pour [p^h] nous avons 4 cas où le maximum de pression est atteint 10 msec. et un cas où il est atteint 20 msec. après le début de l'occlusion. Pour [t^h] ces cas sont 4 et pour [p] nous avons deux exemples de ce type (comp. fig. 3). Lorsque la pression intrabuccale atteint son maximum juste après le début de l'occlusion, elle tombe généralement de 1 ou 2 cm H₂O un moment après et reste à ce niveau jusqu'au moment de la rupture de l'occlusion.

Les constrictives.

Le tableau 3 résume les mesures sur les constrictives dans notre matériel.

Tableau 3. Les constrictives [f p h].

Cons.	Nombre d'ex.	1	4	5	6
[f]	21	155,5	68,5	1.18	8,1
[p]	21	162,5	70,0	1.56	10,9
[h]	21	122,0	46,0	0.50	?

L'aperture glottale est la plus grande pour le [p] ce qui correspond à la même tendance que pour les occlusives, à savoir que l'aperture augmente à mesure que le lieu d'articulation recule dans la cavité buccale.

D'après Lindqvist (1972b, p. 17) l'aperture glottale est plus grande pour les constrictives que pour les occlusives. Nos données semblent le confirmer en général. Pour [h] l'aperture glottale est la plus réduite. Ce même fait est également constaté par Lindqvist (1972b, p. 17). On peut éventuellement expliquer ceci par le fait que le [h] est prononcé avec un canal buccal ouvert sans constriction dans la cavité buccale. Son articulation ressemble en effet à l'expiration pure et simple. Or, on sait que la glotte est normalement plus fermée à l'expiration qu'à l'inspiration (Ladefoged, 1971, p. 9), ce qui pourrait expliquer le fait observé.

Un autre fait intéressant est le mouvement symétrique de la glotte pour les constrictives. L'aperture maximale est atteinte vers le milieu de la durée de la consonne (figs. 4-6, 14) et les mouvements d'ouverture et de fermeture ont à peu près la même durée.

La pression intrabuccale n'est en général pas plus réduite pour les constrictives que pour les occlusives (fig. 13), mais pour les constrictives la pression ne reste qu'un petit moment à un niveau (figs. 4-6), alors que pour les occlusives ce moment est beaucoup plus long (figs. 2 et 3).

Les groupes de s+occlusive.

En islandais les occlusives p t k ne peuvent pas être aspirées après g ou une autre constrictive faisant partie du même mot que l'occlusive. L'islandais partage ce trait phonétique avec les autres langues germaniques et autant que nous le sachions ce trait est commun à toutes les autres langues et dialectes européens. Le tableau 4 résume les données des groupes de s+occlusive.

Tableau 4. Groupes de s+occlusive à l'initiale de mot.

Groupe	Nombre d'ex.	1 ^e cons.	1 2 ^e cons.	2	4	5	6
[sp]	21	135,0	87,0	9,5	57,0	1.53	9,0
[st]	21	130,5	93,1	10,0	59,5	2.12	11,0
[sc]	21	122,5	103,0	18,8	69,0	2.09	9,0

Il ressort du tableau 4 qu'au niveau glottal les groupes de s+occlusive sont traités comme une unité. La glotte fait un seul mouvement d'ouverture et de fermeture pour les deux consonnes (figs. 7-9) comme s'il s'agissait d'une seule consonne occlusive ou constrictive.

Le maximum d'ouverture glottale tombe à l'intérieur du s (tableau 4, colonne 4) bien avant le début de la consonne occlusive (fig. 12). L'ouverture glottale est en général très grande (fig. 11) et la pression intrabuccale est élevée (fig. 13) avec pourtant une tendance assez prononcée à conserver deux niveaux correspondant à la consonne s et à l'occlusive respectivement (figs. 7-9). Dans nos tracés nous n'avons pas observé la tendance à deux sommets dont parlent Frøkjær-Jensen et al. (1971, p. 138 et fig. 5). pour les glottogrammes de s+occlusive en danois. Il faut pourtant noter que l'exemple de Frøkjær-Jensen et al. est un exemple où les deux consonnes appartiennent à des syllabes différentes.

Conclusions.

L'activité glottale est fondamentalement différente pour les occlusives aspirées et les occlusives non-aspirées islandaises. Cette différence se situe à deux niveaux:

1. Par rapport à l'activité supraglottique.
2. Au niveau de l'ouverture glottale.

Par rapport à l'activité supraglottique le sommet de l'ouverture glottale intervient très tôt après le début de l'occlusion, si la consonne est une non-aspirée. L'ouverture glottale est réduite et la glotte est déjà pratiquement fermée au moment de la rupture de l'occlusion. L'explosion est donc brève et la voyelle commence immédiatement après l'explosion.

Pour les consonnes aspirées l'ouverture glottale maximale tombe ou bien dans la deuxième moitié de l'occlusion ou bien 10 à 30 msec. avant la rupture de l'occlusion. Comme la glotte est très ouverte pour les aspirées, il faut un temps plus long, pour qu'elle puisse arriver à une position fermée. Cet intervalle constitue l'aspiration. Comme l'ouverture glottale semble augmenter avec le recul du lieu d'articulation (fig. 11), cela pourrait expliquer pourquoi l'aspiration est la plus longue pour les vélaires et les palatales. Il faut cependant aussi penser que les mouvements du dos de la langue sont plus lents que ceux de l'apex, ce qui peut partiellement expliquer que l'aspiration des vélaires et des palatales est plus longue que celle des labiales et des alvéodentales.

La différence de synchronisation entre l'activité glottale et l'activité supraglottique est le trait essentiel distinguant les aspirées et les non-aspirées islandaises. Ceci revient à dire que la différence essentielle entre les deux séries de consonnes

est une différence d'aspiration (Pétursson 1974b, p. 357-365). Nos enregistrements apportent tous les arguments en faveur de la théorie de Kim (1970) que la durée de l'aspiration dépend essentiellement du degré d'ouverture glottale au moment de la rupture de l'occlusion. Par contre la durée de l'aspiration ne semble pas dépendre de l'ouverture glottale absolue (Lindqvist 1972b, p. 20). Nos tracés ne nous autorisent pas à décider si l'ouverture glottale pour les non-aspirées est une activité passive ou active (Frøkjær-Jensen et al. 1971, p. 134). Nous pouvons seulement constater la différence d'ouverture glottale entre les aspirées et les non-aspirées, mais nous n'avons pas de données nous permettant de dire que l'une est passive et l'autre est active. Jusqu'à la preuve du contraire nous supposons que l'ouverture glottale est toujours un mouvement actif et nous y voyons la preuve dans le fait que l'ouverture glottale n'intervient pas à n'importe quel moment par rapport à l'occlusion, mais elle est au contraire soigneusement coordonnée avec l'activité supra-glottique.

Pour les constrictives l'ouverture glottale maximale intervient à peu près au milieu de la durée et les phases d'ouverture et de fermeture glottales sont presque symétriques.

On a supposé que la pression intrabuccale serait un paramètre important assurant la distinction entre une occlusive aspirée et une non-aspirée. Guðfinnsson (1946, p. 39) suppose que la pression intrabuccale rompt l'occlusion des aspirées, alors que la rupture de l'occlusion des non-aspirées serait produite par l'activité musculaire. Nous apportons les premières données sur la pression intrabuccale des occlusives islandaises. Ces données montrent que les faits ne se présentent pas comme Guðfinnsson le supposait. La pression intrabuccale moyenne est plus grande pour les non-aspirées que pour les aspirées, mais la différence est si réduite qu'elle ne peut pas être significative (fig. 13). Il est permis d'en conclure, nous semble-t-il, que la pression intrabuccale ne peut pas différencier les deux séries de consonnes: elles se différencient essentiellement par l'aspiration.

Ce qui surprend un peu, c'est que la pression intrabuccale des constrictives est aussi grande que celle des occlusives. Ce même fait a été constaté par Slis (1970, p. 200). Ceci semble indiquer que c'est en premier lieu l'activité glottale qui détermine la pression intrabuccale et non pas le mode

articulatoire de la consonne. La pression intrabuccale serait essentiellement indépendante de l'activité supraglottique.

Les groupes de s+occlusive sont traités au niveau glottal comme une unité, la glotte ne s'ouvrant qu'une seule fois pour les deux consonnes. Il s'agit d'un mode de coordination particulier entre l'activité glottale et supraglottique qui devrait expliquer pourquoi la consonne occlusive n'est pas aspirée après s. Pour obtenir une économie maximale de mouvement glottal la glotte ne s'ouvre qu'une seule fois. La difficulté de coordonner le mouvement glottal de deux manières différentes avec le même type d'activité supraglottique, à savoir s+occlusive, est probablement la raison pour laquelle les langues ont en général renoncé à créer un contraste d'aspiration après les groupes de s+occlusive. C'est ce principe que Rothenberg désigne comme le mouvement glottal unidirectionnel (Rothenberg 1968, p. 88-89). Kim (1970, p. 113-114) explique l'absence d'aspiration des occlusives après s comme un fait de coarticulation. D'après lui on posséderait déjà pendant le s l'information sur l'occlusive subséquente. Il ne faut par conséquent pas retarder un mouvement articulatoire pour la consonne subséquente si ce mouvement n'est pas incompatible avec la réalisation de la consonne précédente. Si l'ouverture glottale commence pendant le s, ceci signifie que la fermeture de la glotte commencera un peu avant ou pendant le début de l'occlusive subséquente. L'économie des mouvements, c'est-à-dire la réalisation d'un seul cycle balistique dont la durée moyenne oscille entre 150 et 125 msec. pour le débit normal de la parole (Rothenberg 1968, p. 82; d'après Lindqvist 1972b, p. 12 la durée de ce cycle est de 200 msec.), implique que l'occlusive sera non-aspirée après le s. Le pouvoir explicatif de cette hypothèse est si grand que nous avons cru pouvoir affirmer dans une discussion qu'il s'agissait d'un fait universel (Pétursson 1975, p. 653). Cette même hypothèse semble expliquer parfaitement pourquoi une occlusive aspirée ne peut pas exister après une liquide et nasale sourde en islandais du Sud, alors qu'elle peut exister après nasale est liquide sonore en islandais du Nord (Guðfinnsson 1964, p. 16-43; Pétursson 1973, p. 121-124).

Pourtant il ne s'agit pas d'une caractéristique universelle. Dans l'évolution des langues indiennes les groupes ʃh, sth, sph

ont existé (Elizarenkova 1974, p. 172). En espagnol colombien dans les parlars de Carmen de Carupa (province de Cundinamarca), Corrales et de Monguí (province de Boyacá) il y a l'aspiration dans les groupes consonantiques [n, r, l + p, t, k], [s + p, t, k] et dans les groupes de deux occlusives. Les consonnes intervocaliques peuvent aussi être aspirées dans ces dialectes. L'aspiration apparaît aussi en phonétique syntactique et semble complètement indépendante des limites du mot. Les langues européennes distinguent par contre soigneusement entre la phonétique du mot et la phonétique syntactique. Dans les langues germaniques l'aspiration ne peut pas exister après s dans le même mot, mais elle peut très bien exister après s en phonétique syntactique: Allemand: Was tut sie? [va:s t^hu:t zi:] "que fait-elle?" Islandais: Hás karl [hau:s k^hatl] "un homme enroué".

L'exemple de l'espagnol colombien (Rodríguez de Montes 1972) est donc d'un intérêt typologique extraordinaire. L'aspiration³ de l'espagnol colombien dont tous les traits ne sont pas encore connus est peut-être un de ces effets de substrat qu'Amado Alonso (1967, p. 321) souhaitait qu'on puisse un jour découvrir en Amérique latine. Ainsi on explique les consonnes glottalisées de l'espagnol de Yucatán ("letras heridas" Zamora Vicente 1970, p. 390) comme étant dues à un substrat maya.

Bien que le type de combinaison de s+occlusive non-aspirée soit ainsi le type le plus répandu, ce n'est pas le seul type enregistré dans les langues. Théoriquement on comprend aisément qu'une occlusive aspirée soit possible après s. Une aspiration après s peut être obtenue de deux manières:

1. Par un retard du maximum de l'ouverture glottale jusque dans la deuxième moitié de l'occlusion de l'occlusive qui suit le s.
 2. Par deux sommets d'ouverture glottale, un sommet correspondant à chaque consonne⁴.
3. En espagnol le terme "aspiración" a généralement une signification différente de celle de ce terme dans les langues germaniques. En espagnol ce mot désigne habituellement une prononciation spéciale du h- initial provenant du f- latin, ou une prononciation spéciale de la jota [x] soit le souffle d'un -s implusif qui s'amuit (Zamora Vicente 1970, p. 55-73; 319-321; 396-397 et passim).
4. Il est à supposer que c'est ce modèle qui prévaut en phonétique syntactique dans les groupes /-s#occlusive aspirée/. Comme nous n'avons pas d'enregistrements de ces groupes ceci reste pour le moment seulement une hypothèse.

De ces deux possibilités la première nous semble la plus probable, parce qu'elle suppose une plus grande économie des mouvements phonatoires. Mais ceci ne peut être résolu qu'expérimentalement. Il faut aussi remarquer que l'économie, quoiqu'importante, n'est pas le seul facteur de l'évolution linguistique. En islandais du Nord les occlusives intervocaliques se maintiennent depuis des siècles bien qu'il n'y ait pas d'opposition aspirée/non-aspirée en position intervocalique. L'aspiration remplit linguistiquement le même rôle en danois et en islandais. Pourtant l'aspiration est plus longue en danois qu'en islandais, fait qui avait déjà été observé par Sveinbjörnsson (1894, p. 97). Les recherches expérimentales font apparaître que ceci est dû au fait que le maximum de l'ouverture glottale intervient plus tardivement en danois qu'en islandais (Frøkjær-Jensen 1971, p. 132; Mansell 1974, p. 149).

Dans l'interprétation de faits linguistiques il faut toujours rester ouvert aux possibilités d'explication qui peuvent se présenter. Il ne faut pas se laisser immobiliser par une théorie ou des théories déterminées, mais il faut se laisser guider par les faits dans l'interprétation. Rappelons ici une phrase oubliée de Rousselot qui renferme aujourd'hui encore une très grande vérité: " Les faits s'arrangent toujours; quant aux théories on les arrange au besoin" (Rousselot 1911, p. 113). En travaillant dans cet esprit en linguistique et en phonétique on sera toujours sûr que la recherche se fera sur des bases solides.

Phonetisches Institut
der Universität Hamburg.

Bibliographie.

- Alonso, Amado (1967): Examen de la teoría indigenista de Rodolfo Lenz, dans Estudios lingüísticos, temas hispanoamericanos, pp. 268-321, 3^e éd. (Gredos, Madrid).
- Berg, Jw. van den (1968): Mechanism of the larynx and the laryngeal vibrations, dans Malmberg: Manual of Phonetics, pp. 278-308 (North Holland, Amsterdam).
- Einarsson, S. (1927): Beiträge zur Phonetik der isländischen Sprache (Bröggers Boktrykkeri, Oslo).
- Elizarenkova, T.J. (1974): Opozicija pridyxatel'nosti v istorii razvitija indoarijskix jazykov, dans Issledovanija po diaxroničeskoj fonologii indoarijskix jazykov, pp. 166-183 (Izdatel'stvo Nauka, Moscou).
- Frøkjær-Jensen, B., C. Ludvigsen et J. Rischel (1971): A glotto-graphic study of some Danish consonants, dans Form and Substance, phonetic and linguistic papers presented to Eli Fischer-Jørgensen, pp. 123-140 (Akademisk Forlag, København).
- Guðfinnsson, B. (1946): Mállýzkur I (Ísafoldarprentsmiðja H.F. Reykjavík).
- Guðfinnsson, B. (1964): Mállýzkur II (Heimskpeideild Háskóla Íslands og Bókaútgáfa Menningarsjóðs, Reykjavík).
- Jakobson, R., C. Gunnar M. Fant et Morris Halle (1972): Preliminaries to speech analysis. The distinctive features and their correlates, 10^e éd. (MIT Press, Cambridge (Mass.)).
- Kim, Chin-Wu (1970): A theory of aspiration, Phonetica 21, 107-116.
- Köster, J.-P. et S. Smith (1970): Zur Interpretation elektrischer und photoelektrischer Glottogramme, Folia Phoniatica 22, 92-99.
- Ladefoged, P. (1971): Preliminaries to linguistic phonetics, 2^e éd. (University of Chicago Press, Chicago).
- Lindqvist, J. (1972a): A descriptive model of laryngeal articulation in speech, STL-QPSR 2-3/1972, 1-9.

- Lindqvist, J. (1972b): Laryngeal articulation studied on Swedish subjects, STL-QPSR 2-3/1972, 10-27.
- Löfqvist, A. (1971): Some observations on supraglottal air pressure, Working Papers 5, Phonetics Laboratory Lund University, pp. 27-60.
- Mansell, Ph. (1974): Some airflow and glottogram data on Danish whisper, ARIPUC 8, 133-171.
- Pétursson, M. (1973): Phonologie des consonnes nasales en islandais moderne, La Linguistique 9, 115-138.
- Pétursson, M. (1974a): Les articulations de l'islandais à la lumière de la radiocinématographie (Klincksieck, Paris).
- Pétursson, M. (1974b): Aspects acoustiques et articulatoires du phonétisme islandais (Serv. Reproduction des Thèses, Lille).
- Pétursson, M. (1975): Examen expérimental de la réalisation phonétique des nasales sourdes en islandais moderne, The Nordic Languages and Modern Linguistics 2, pp. 634-653 (Almqvist & Wiksell, Stockholm).
- Rodríguez de Montes, María Luisa (1972): Oclusivas aspiradas sordas en el español colombiano, Boletín del Instituto Caro y Cuervo 27, pp. 583-586 (Bogotá 1972).
- Rothenberg, M. (1968): The breath-stream dynamics of simple-released-plosive production (S. Karger, Basel).
- Rousselot, P.-J. (1911): La phonétique expérimentale jugée par M. Jespersen, Revue de Phonétique 1, 105-113.
- Slis, I. H. (1970): Articulatory measurements on voiced, voiceless and nasal consonants, Phonetica 21, 193-210.
- Straka, G. (1963): La division des sons du langage en voyelles et consonnes peut-elle être justifiée? Travaux de Linguistique et de Littérature 1, 17-99.
- Sveinbjörnsson, S. (1894): Spesimen islæda, Le Maître Phonétique 9, 97-100.
- Zamora Vicente, A. (1970): Dialectología española, 2^e éd. (Gredos, Madrid).

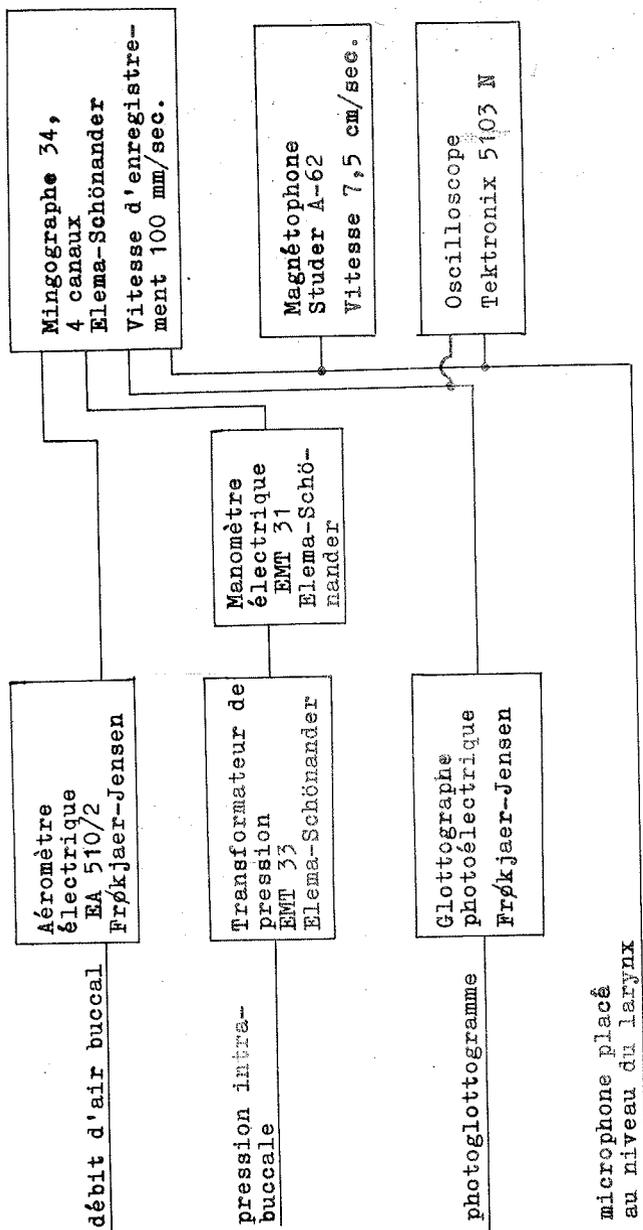


Fig. 1. Représentation schématique des appareils utilisés dans l'enregistrement.

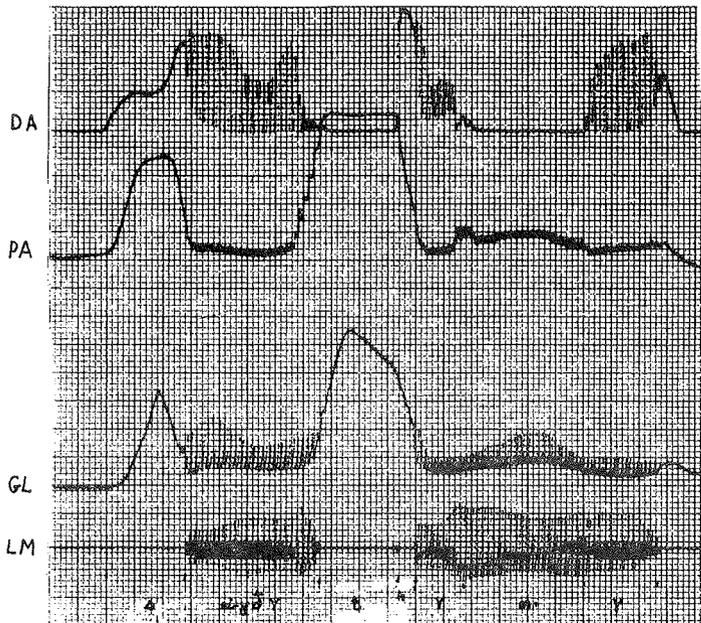


Fig. 2. Sogðu tunnu "dis: fût".

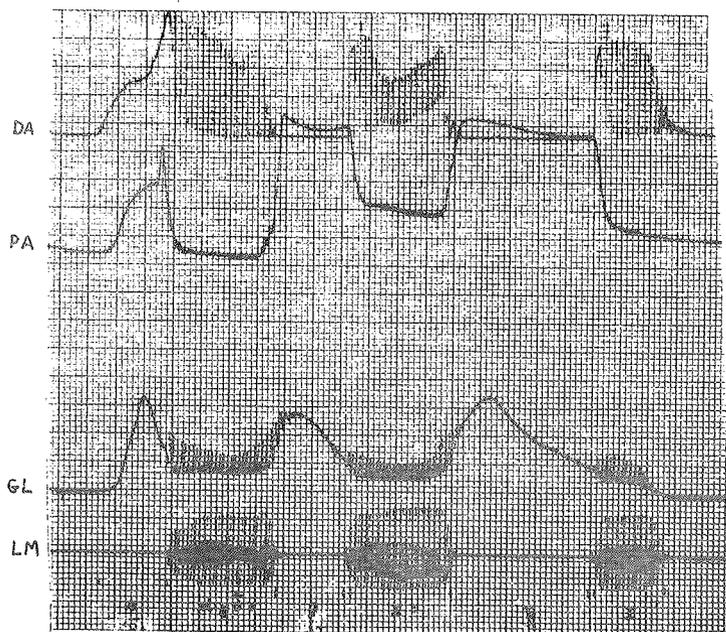


Fig. 3. Sogðu biti "dis: morceau".

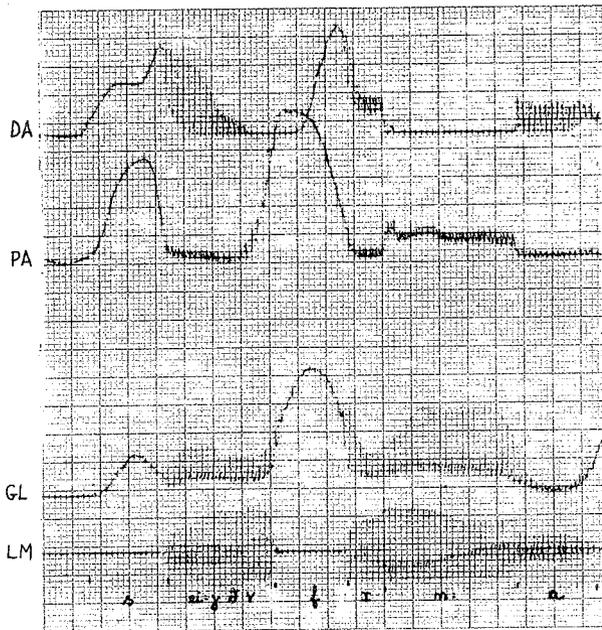


Fig. 4. Segðu finna "dis: trouver".

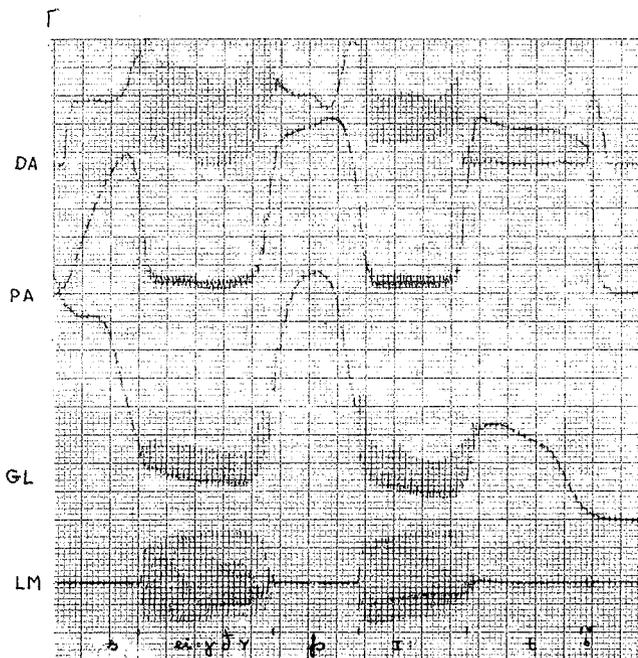


Fig. 5. Segðu þyt "dis: bruit de friction".

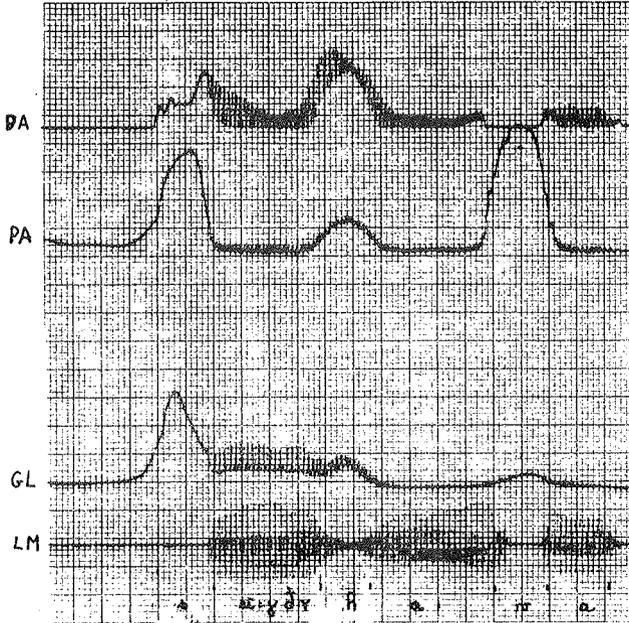


Fig. 6. Segðu hafa "dis: avoir"

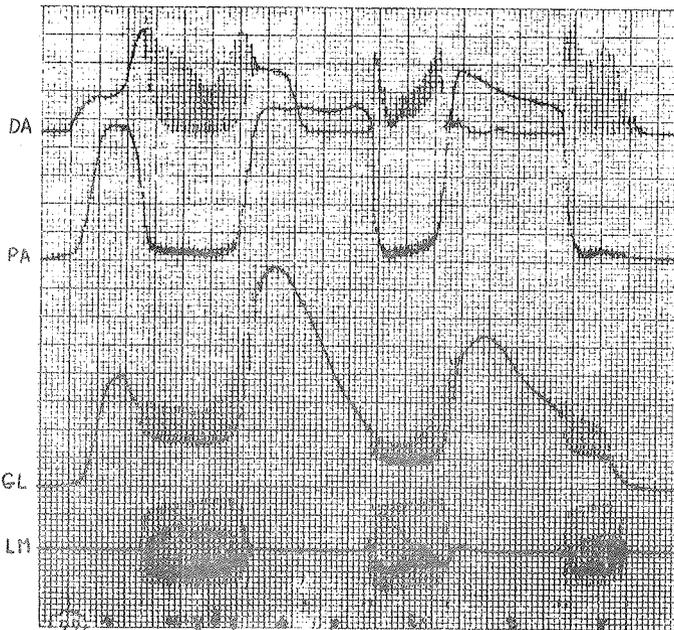


Fig. 7. Segðu spýtu "dis: pièce de bois"

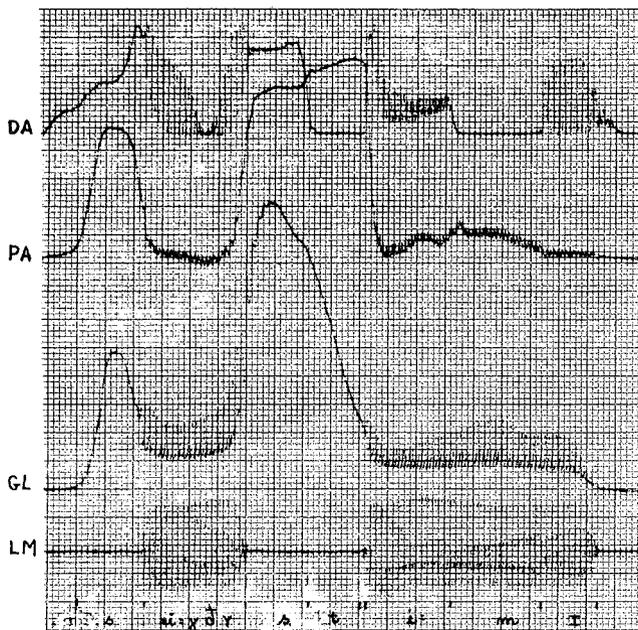


Fig. 8. Segðu stími "dis: j'avance".

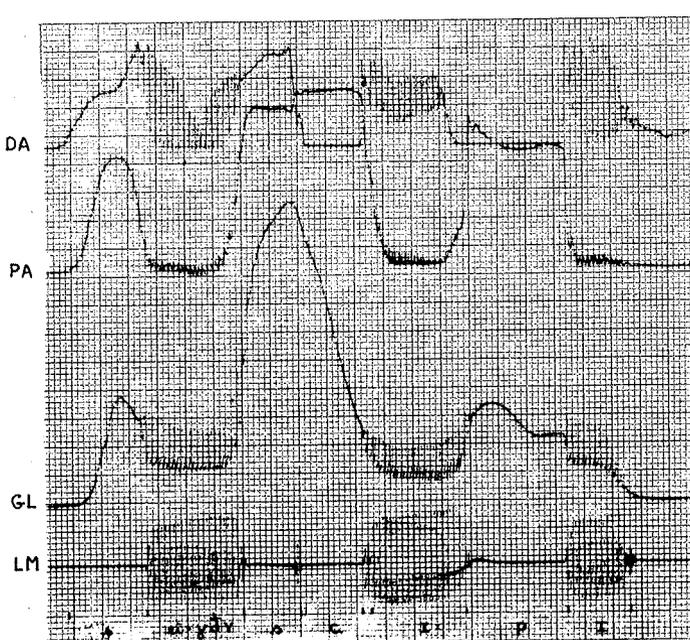


Fig. 9. Segðu skipi "dis: bateau".

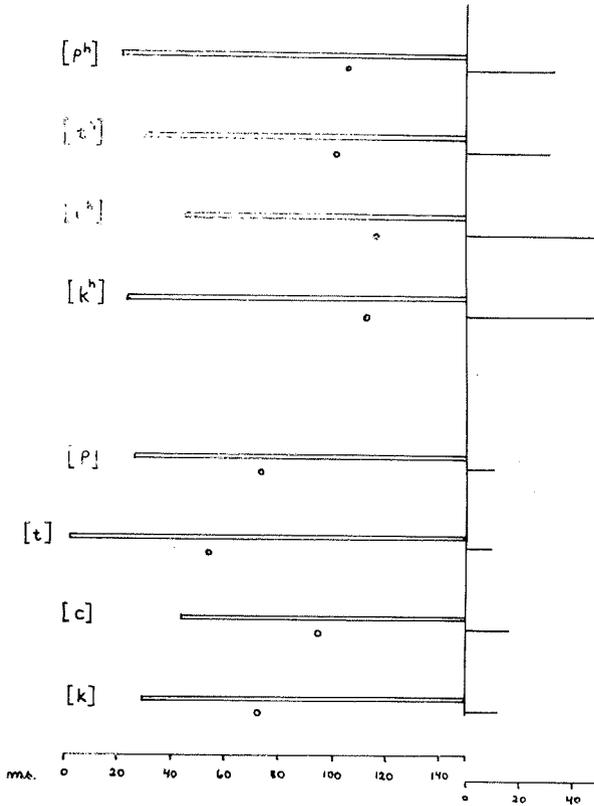


Fig. 10. Le moment de l'ouverture glottale maximale (indiqué par °) par rapport au début de l'occlusion (—). La durée de l'occlusion a été normalisée par rapport à la rupture indiquée par le trait vertical.

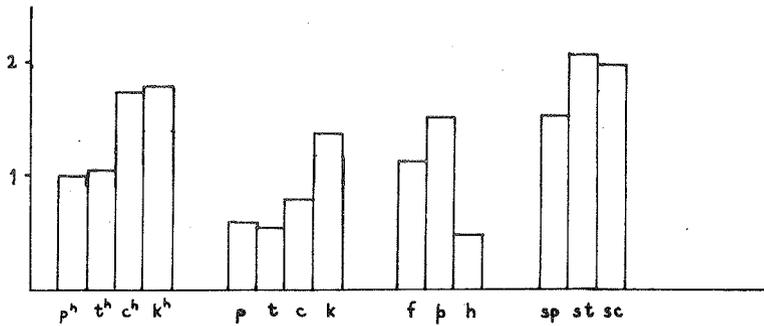


Fig. 11. L'ouverture glottale relative des consonnes étudiées. La valeur 1.00 est assignée arbitrairement à la consonne $[p^h]$ et à partir de ce chiffre les valeurs relatives ont été calculées pour les autres consonnes.

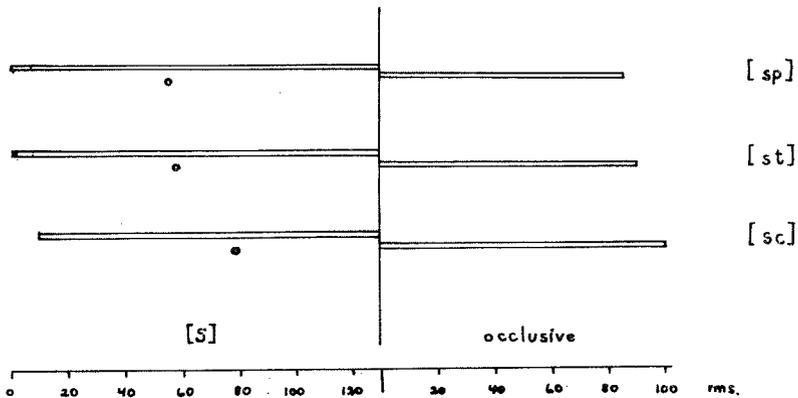


Fig. 12. Le moment de l'ouverture glottale maximale (indiquée par \circ) par rapport au début de la consonne \underline{s} dans les groupes de \underline{s} -occlusive.

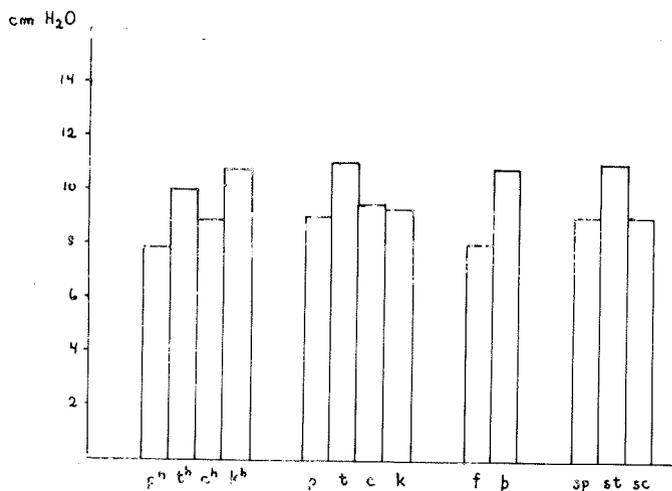


Fig. 13. Pression intrabuccale moyenne en cm H₂O pour les consonnes étudiées.

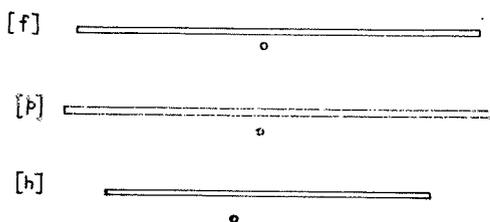


Fig. 14. Le moment de l'ouverture glottale maximale par rapport à la durée moyenne des constrictives [f p h].