Document généré le 5 août 2025 06:10

Revue québécoise de linguistique

Étude de trois indices acoustiques du voisement des consonnes fricatives en français de Montréal

Benoît Jacques

Volume 19, numéro 2, 1990

La phonétique

URI : https://id.erudit.org/iderudit/602676ar
DOI : https://doi.org/10.7202/602676ar

Aller au sommaire du numéro

Éditeur(s)

Université du Québec à Montréal

ISSN

0710-0167 (imprimé)
1705-4591 (numérique)

Découvrir la revue

Citer cet article

Jacques, B. (1990). Étude de trois indices acoustiques du voisement des consonnes fricatives en français de Montréal. *Revue québécoise de linguistique*, *19*(2), 59–71. https://doi.org/10.7202/602676ar

Résumé de l'article

Le sonagramme d'une consonne fricative sonore comporte d'ordinaire à sa base une barre de voisement souvent surmontée de formants également voisés. Or l'examen de spectres de consonnes fricatives sonores ne comportant aucune barre de voisement nous amène à nous interroger sur le caractère prépondérant de ce paramètre dans la distinction des consonnes fricatives entre sourdes et sonores. Dans cette optique, nous avons analysé un corpus de 1 790 consonnes fricatives dont 940 sourdes et 850 sonores produites par 4 sujets francophones de Montréal. À partir de mesures acoustiques, la durée de la barre de voisement a été mise en relation avec la durée de la consonne et celle de la voyelle précédente, deux paramètres pouvant contribuer à la distinction recherchée. Les résultats montrent que, si la présence d'une barre de voisement est un indice majeur, les autres paramètres ne sont pas non plus sans importance, le poids relatif de chacun de ces indices variant selon la position du segment dans la syllabe et dans la phrase.

Tous droits réservés © Université du Québec à Montréal, 1990

Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter en ligne.

https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/

Cet article est diffusé et préservé par Érudit.

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche.

https://www.erudit.org/fr/

ÉTUDE DE TROIS INDICES ACOUSTIQUES DU VOISEMENT DES CONSONNES FRICATIVES EN FRANÇAIS DE MONTRÉAL

Benoît Jacques

Introduction

Le sonagramme d'une consonne fricative sonore est d'ordinaire constitué d'une structure acoustique formée de stries verticales irrégulières caractéristiques de la turbulence produite par le passage de l'air dans un canal étroit et aussi, à la base du spectre, d'une barre de voisement surmontée dans bien des cas de formants voisés. Si la consonne est en position intervocalique, on s'attend à ce que le voisement occupe le déroulement entier de la consonne. Si la consonne est en position finale de syllabe, elle est voisé dans une certaine proportion de sa durée.

Or, Santerre (1985) a démontré dans des expériences de synthèse que les consonnes fricatives peuvent être perçues comme sonores même en l'absence de barre de voisement, ce qui signifierait que celle-ci ne serait pas l'indice unique qui permettrait de distinguer les fricatives sonores de leurs homorganiques sourdes. Des exemples intéressants sont illustrés dans les figures 1, 2 et 3 qui sont des sonagrammes d'énoncés tirés de notre corpus.

Ainsi, dans la figure 1, si le premier [v] est voisé dans toute sa durée, on ne peut en dire autant pour les deux autres fricatives sonores, soit [ʒ] et le second [v], dont seulement une partie de la durée est voisée. Qui plus est, dans la figure 2, si [v] intervocalique est voisé dans tout son déroulement, le voisement est totalement absent dans le [ʒ] initial de phrase. Enfin la figure 3 montre un [ʒ] final dévoisé dans la majeure partie de sa durée.

Ces quelques exemples permettent donc de constater des différences importantes dans l'aspect acoustique des fricatives sonores. La question qui se pose alors est de savoir si le voisement constitue toujours un indice prépondérant dans la

distinction des fricatives entre sourdes et sonores ou simplement un indice parmi d'autres. C'est ce que nous avons voulu déterminer à partir de l'analyse d'un gros corpus. Nous avons étudié le degré de voisement, c'est-à-dire la durée de la barre de voisement et des formants qui la surmontent, et nous avons mis ce paramètre en relation avec d'autres qui sont considérés comme ayant également une fonction dans la distinction recherchée, à savoir la durée de la consonne et la durée de la voyelle précédente. Le rôle de Fo de la voyelle suivante a déjà fait l'objet d'une analyse (Jacques, 1985).

Méthodologie

Le corpus est constitué de 558 phrases courantes de quatre (4) syllabes prononcées par quatre (4) sujets montréalais de sexe masculin âgés de 20 ans et n'ayant pas complété d'études au delà du niveau du secondaire. Un tel corpus a permis la production de 1790 consonnes fricatives dont 940 sourdes et 850 sonores et ce dans les cinq (5) positions suivantes:

1° intervocalique initiale de syllabe accentuée (AI), illustrée par [v] dans *C'est un évêque* ;

2° finale de syllabe accentuée ou finale absolue de phrase (FA), illustrée par [z] dans *Elle est jalouse* ;

3° intervocalique initiale de syllabe inaccentuée (II), illustrée par [ʒ] dans *Elle est jalouse* ;

4° finale de syllabe inaccentuée (FI), illustrée par [z] dans *Du gaz propane* ;

5° inaccentuée initiale absolue de phrase (IA), illustrée par [ʒ] dans *J'aggrave mon cas.*

L'enregistrement a été réalisé en laboratoire et un sonagramme à bandes larges de chaque énoncé a été tiré. Pour chacune des consonnes fricatives, nous avons mesuré la durée de la portion voisée, la durée totale de la consonne et la durée de la voyelle précédente lorsque le segment n'était pas en position initiale de phrase. Pour chaque paramètre étudié, nous avons calculé les moyennes (M) et les écarts-types (S) par rapport à ces moyennes. Ces données sont reproduites dans les tableaux 1, 2 et 3.

Résultats et discussion

La durée proportionnelle du voisement

Tableau 1
Portion de la durée du voisement
relativement à la durée totale des consonnes fricatives

		N	M	S			N	M	S
/f/		250	0.06	0.17	/v/		298	0.88	0.30
	AI	68	0.04	0.10		AI	81	0.92	0.32
	FA	31	0.06	0.16		FA	39	0.64	0.34
	II	64	0.03	0.10		II	101	0.97	0.13
	FI	39	0.21	0.34		FI	39	0.77	0.38
	IA	46	0.00	0.00		IA	38	0.90	0.28
/s/		406	0.03	0.13	/z/		213	0.51	0.45
	AI	95	0.02	0.08		AI	61	0.55	0.43
	FA	61	0.04	0.13		FA	40	0.35	0.27
	II	114	0.02	0.11		II	68	0.62	0.45
	FI	76	0.07	0.23		FI	32	0.47	0.47
	IA	60	0.00	0.00		IA	12	0.53	0.45
/ʃ/		218	0.05	0.16	/ʒ/		257	0.54	0.44
	AI	57	0.04	0.11		AI	66	0.65	0.40
	FA	37	0.06	0.11		FA	36	0.28	0.19
	II	68	0.03	0.17		II	72	0.57	0.48
	FI	28	0.10	0.24		FI	24	0.45	0.50
	IA	28	0.03	0.19		IA	59	0.59	0.46

N: Nombre de consonnes
M: Moyenne
S: Écart-type

La durée proportionnelle du voisement est en général faible pour les fricatives sourdes, inférieure à 10% dans la plupart des cas. Les écarts-types sont peu importants, de sorte qu'on peut considérer que peu de fricatives sourdes sont voisées sur plus de 20% de leur déroulement. La position finale de syllabe inaccentuée (FI) fait toutefois exception. Dans celle-ci, en effet, la consonne [f] est voisée sur 20% de sa durée, en moyenne, et l'écart-type est important pour les trois fricatives sourdes. Cette particularité s'explique facilement si l'on considère que, dans cette position, la consonne sourde peut subir une assimilation de voisement par une consonne sonore débutant la syllabe suivante. C'est la seule position, parmi celles retenues pour la présente étude, où une telle possibilité existe. La faible portion voisée relevée dans les autres positions est surtout attribuable à la persistance du voisement de la voyelle précédente, ce que tend à confirmer l'absence de toute trace de voisement dans [f] et [s] en position initiale absolue de phrase.

Pour les fricatives sonores, le voisement occupe en moyenne la presque totalité de la durée de la labio-dentale [v] et un peu plus de la moitié du déroulement des linguales [z] et [ʒ]. En général, c'est en position intervocalique, accentuée ou non, que le voisement est le plus important et c'est en finale de syllabe qu'il l'est le moins. En finale inaccentuée, en effet, la fricative sonore est sujette à l'assimilation par une consonne sourde initiale de la syllabe suivante. D'autre part, en finale absolue (accentuée), le prolongement de la consonne empêche le maintien du voisement sur la totalité de la durée, parce que l'obstruction même partielle du canal buccal finit par produire un équilibre de la pression d'air de part et d'autre de la glotte, condition qui rend impossible la vibration des cordes vocales. Dans le cas de la labiodentale [v], le voisement cesse aux deux tiers du déroulement de la consonne. Dans le cas des deux autres fricatives sonores, il s'arrête au tiers. La constriction linguo-alvéolaire ou linguo-prépalatale, plus étroite que la constriction labiodentale, explique que le changement se produise plus rapidement dans le cas de [z] et [ʒ].

Par ailleurs, une poussée d'air et une obstruction importantes peuvent avoir pour effet une cessation très rapide ou l'absence totale du voisement. Ceci s'observe plus particulièrement, comme il se doit avec les linguales [z] et [ʒ]. Les écarts-types calculés pour les positions autres que la finale absolue de phrase indiquent en effet la possibilité que la consonne soit voisée tout au long de son articulation, mais aussi, à l'autre extrême, qu'elle soit complètement dévoisée. Dans le cas de [v], par contre, les écarts-types montrent que la possibilité de

voisement complet l'emporte sur celle de dévoisement complet, bien que celle-ci ne soit pas inexistante.

Ainsi, si on devait se baser uniquement sur la présence d'une barre de voisement ou de formants voisés pour déterminer la distinction des consonnes fricatives entre sourdes et sonores, on pourrait se retrouver en présence de plusieurs cas de neutralisation. Or même sans voisement, une fricative sonore continue d'être perçue comme telle. Il convient dès lors d'examiner quelques autres paramètres pouvant servir à établir cette distinction.

La durée de la consonne

Tableau 2

Durée totale des consonnes fricatives (cs)

		N	M	S			N	M	S
/f/		250	10.7	4.7	/v/		298	7.9	5.1
	AI	68	11.9	2.4		AI	81	7.0	2.7
	FA	31	17.1	7.8		FA	39	14.5	6.9
	II	64	10.8	2.5		II	101	7.15	5.5
	FI	39	8.7	3.09		FI	39	6.76	2.27
	IA	46	6.6	3.9		IA	38	6.02	3.1
/s/		406	12.9	5.7	/z/		213	10.2	5.2
	AI	95	13	4.3		AI	61	8.9	1.5
	FA	61	22	7.2		FA	40	19.4	4.8
	II	114	12.16	3.07		II	68	7.5	2.3
	FI	76	8.2	2.8		FI	32	7.67	2.2
	IA	60	10.8	2.3		IA	12	8.45	2.3
/ʃ/		218	13.4	4.7	/ʒ/		257	9.7	4.86
	AI	57	13.2	2.5		AI	66	8.6	2.0
	FA	37	21.5	4.2		FA	36	19.3	5.2
	II	68	12.1	1.8		II	72	7.8	1.8
	FI	28	8.5	2.9		FI	24	6.9	2.2
	IA	28	11.3	2.4		IA	59	8.5	3.16

La durée de la consonne peut constituer un paramètre pour la distinction sourde-sonore des consonnes fricatives. Cole et Cooper (1975) ont en effet observé que, lorsque la durée du bruit des fricatives anglaises était réduite, celles-ci cessaient d'être perçues comme des sourdes pour être identifiées comme des sonores. Il faut toutefois noter que cette variable est fortement influencée par la position de la consonne. Cette influence se constate au tableau 2 où l'on peut observer qu'une même consonne est plus longue en syllabe accentuée qu'en syllabe inaccentuée et que, dans le premier cas, elle est plus longue à la finale (FA) qu'à l'initiale (AI). [v] en position intervocalique paraît vouloir faire exception à ce comportement, puisque la durée de cette consonne en position inaccentuée dépasse légèrement celle qu'elle affiche sous l'accent.

Si l'on considère les positions séparément, on peut noter que les fricatives sourdes sont en moyenne plus longues que leurs homorganiques sonores et ce dans toutes les positions. Toutefois, les écarts-types indiquent des recouvrements assez importants dans plusieurs de ces positions. Pour la paire [f/v], il y a recouvrement partiel dans les positions finale absolue, intervocalique inaccentuée et finale inaccentuée. Quant à l'ensemble des durées de [v] en position initiale absolue de phrase, il est entièrement inclus dans celui des durées de [f] occupant la même position.

Dans le cas des paires [s/z] et [ʃ/ʒ], les recouvrements d'ensembles s'observent surtout dans les positions finale absolue (accentuée), finale de syllabe inaccentuée et initiale absolue de phrase.

Donc la durée de la consonne peut contribuer à la distinction des fricatives entre sourdes et sonores; toutefois, le rendement de cet indice est limité, puisqu'il n'est vraiment fonctionnel qu'en position intervocalique pour les paires de consonnes linguales et en position intervocalique accentuée seulement pour la paire [f/v]. Il ne peut être considéré comme prépondérant.

La durée de la voyelle précédant la consonne

Tableau 3
Durée de la voyelles précédant les consonnes fricatives (cs)

		N	M	S			N	M	S
/f/		179	7.65	2.75	/v/		218	9.43	3.6
	AI	52	7.1	2.2		AI	63	9.67	5.7
	FA	36	10.6	3.2		FA	35	13.6	4.37
	II	43	6	3.25		II	80	7.7	3.0
	FI	48	7.5	2.17		FI	40	8.9	2.66
/s/		289	7.7	5.04	/z/		187	11	5.1
	AI	67	7.45	5.04		AI	51	9.2	3.35
	FA	59	10.3	4.6		FA	40	16.6	5.04
	II	83	6.6	2.15		II	64	8.2	3.25
	FI	80	7.2	2.9		FI	32	12.9	4.53
/ʃ/		136	8.25	3.77	/ʒ/		140	11.03	4.42
	AI	40	7.5	4.5		AI	42	10.5	4.2
	FA	32	10.8	4.65		FA	35	14.4	5.07
	II	36	7.4	3.8		II	35	7.6	2.8
	FI	28	7.5	2.5		FI	28	11.9	3.57

C'est un fait reconnu que les fricatives sonores sont considérées comme des consonnes allongeantes. Mais les fricatives sourdes ne sont pas pour autant des consonnes abrégeantes; selon Delattre (1962), seules les occlusives sourdes possèdent cette propriété. L'effet allongeant de la fricative sonore sera accru si cette consonne est en position finale de syllabe sans être suivie d'une autre consonne. Lorsque cette position est occupée par une fricative sourde, la voyelle qui précède subit un léger accroissement de sa durée. Il faut également tenir compte que les voyelles tendent toujours à être plus longues en syllabe accentuée.

Si l'on considère séparément chacune des quatre positions figurant au tableau 3, puisque la position initiale absolue de phrase ne pouvait être retenue, la voyelle

qui précède une fricative sonore est plus longue que celle qui précède une fricative sourde. Comme il fallait s'y attendre, les voyelles les plus longues se retrouvent devant les consonnes sonores en position finale absolue de phrase. La position où l'effet allongeant de la fricative sonore se fait le moins sentir est l'intervocalique inaccentuée, puisqu'il manque deux facteurs favorisant l'allongement, à savoir l'accent et la position finale. Le rendement est particulièrement faible dans le cas des paires [s/z] et [ʃ/ʒ].

Les écarts-types de ce tableau doivent être discutés. On pourrait croire après une première analyse que les ensembles se recouvrent et que le rendement de ce paramètre dans la distinction sourde-sonore des fricatives est limité. Toutefois, il faut retenir que ce qui est mesuré ici est la durée des voyelles, que parmi celles-ci il y en a qui sont longues par nature et d'autres qui sont naturellement brèves et qu'elles sont toutes regroupées dans ce tableau. Ainsi [o] dans *chausse* sera probablement plus long que [i] dans *bise* , même si [i] est en syllabe fermée par une consonne allongeante. Une étude de détail où chaque voyelle serait considérée séparément montrerait probablement que le rendement de la durée de la voyelle précédente dans la distinction sourde-sonore des fricatives est plus élevé que le tableau 3 ne le montre.

La quantité de bruit

La quantité de bruit est un autre indice dont il conviendrait de tenir compte. Elle n'a pas été mesurée, mais elle est très visible sur les sonagrammes (cf. les figures). Les fricatives sonores produisent moins de bruit que leurs homorganiques sourdes. Il est toutefois très important de considérer séparément les lieux d'articulation, car [f], labio-dentale sourde, produit moins de bruit que [z] ou [ʒ], linguales sonores sibilantes. Néanmoins, si le bruit produit par [f] est faible, celui produit par [v] l'est davantage, au point de ne pas paraître sur les sonagrammes. Dans le cas des paires de consonnes sibilantes [s/z] et [ʃ/ʒ], le bruit produit par les sourdes est caractérisé par des stries verticales irrégulières très foncées, tandis que le bruit des sonores comporte des stries plus pâles qui occupent une portion moins étendue du spectre. On peut attribuer ces différences au voisement et à la tension. La vibration des cordes vocales a pour effet d'empêcher l'air expiré d'atteindre le lieu de la constriction avec autant de force que si la glotte était ouverte. Quant à la tension, elle a pour effet de rétrécir davantage la constriction et par conséquent d'augmenter la turbulence produite par les fricatives sourdes. Ainsi la question

demeure toujours de savoir si la différence entre consonnes obstruantes sourdes et sonores en est surtout une de voisement ou de tension.

Conclusion

Dans cette étude, nous avons analysé le rendement de trois (3) indices acoustiques pouvant contribuer à la distinction sourde-sonore des consonnes fricatives du français de Montréal et nous avons traité d'un quatrième sans en faire une analyse systématique.

Aucun des indices analysés ne peut suffire à lui seul à rendre compte de l'opposition sourde-sonore.

Le rendement du voisement en tant qu'indice acoustique est relativement bon. Les fricatives sourdes ne comportent en effet de voisement que dans moins de 10% de leur durée, sauf dans les cas d'assimilation. Quant au voisement des sonores, il occupe la presque totalité de la durée de [v] et la moitié de la durée de [z] et [ʒ]. Cette proportion descend dans le cas des sonores en finale absolue à cause de la durée plus longue de la consonne dans cette position. Toutefois les écarts-types affichés par les sonores sont importants, de sorte qu'il y a possibilité que certaines d'entre elles ne comportent aucun voisement, comme il est également possible quelles soient voisées sur 100% de leur durée. Ceci illustre bien la justesse de l'étiquette d'obstruante appliquée aux consonnes fricatives. En effet, si l'articulation d'une consonne obstruante se caractérise par un resserrement du canal buccal suffisamment important pour empêcher le voisement spontané, on est à même de constater ici que, même lorsqu'on veut produire ce voisement, on n'y arrive pas toujours.

La durée de la consonne constitue aussi un indice, puisque la durée moyenne des fricatives sourdes est plus longue que celle de leurs homorganiques sonores. Toutefois, le rendement de cet indice est plus faible que celui du précédent. Il y a davantage de recouvrements d'ensembles et, dans le cas des labio-dentales en position initiale absolue, cet indice est inopérant. Pour celui-ci, davantage que pour l'indice précédent, il faut considérer séparément les positions occupées par les consonnes.

Le rendement de la durée de la voyelle précédente peut être élevé à condition de considérer la voyelle qui précède en plus de la position occupée par la consonne. La

même voyelle, dans une position donnée, est plus longue si elle précède une fricative sonore. Cet indice peut suppléer à l'absence de voisement, à plus forte raison si la voyelle se diphtongue sous l'effet de l'allongement. Toutefois, cet indice demeure faible lorsque la consonne est à l'initiale de syllabe inaccentuée et on ne peut y faire appel si la consonne débute la phrase.

La perception d'une consonne fricative comme étant sourde ou sonore est donc un processus complexe qui implique l'intégration de plusieurs variables. À celles dont nous avons traité, il faudrait ajouter la variation de Fo de la voyelle suivante, la dénivellation et la durée des transitions des voyelles adjacentes. Toutefois, si l'on s'en tient aux trois indices analysés dans cet article, il faut constater que, sans être exclusif, le voisement est prépondérant sur la durée de la consonne et sur la durée de la voyelle précédente.

Benoît Jacques
Université du Québec à Montréal

Figure 1: Sonagramme de l'énoncé: *J'élève la voix*

Figure 2: Sonagramme de l'énoncé: *Joseph s'en va*

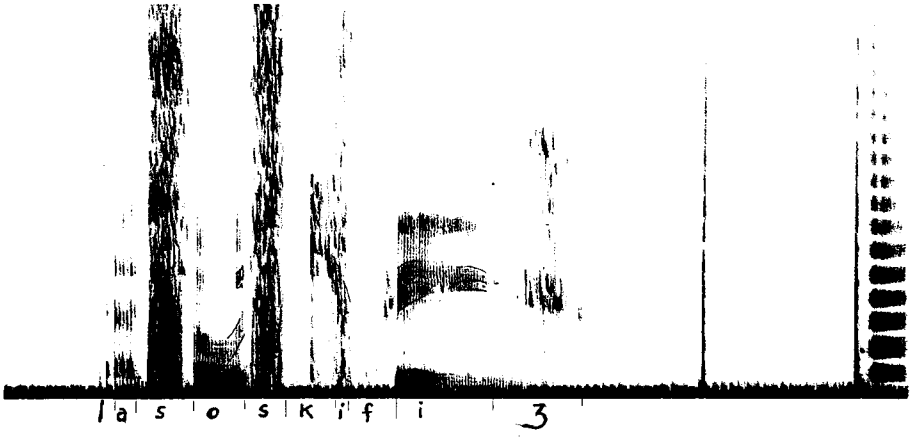

Figure 3: Sonagramme de l'énoncé: *La sauce qui fige*

Références

COLE, R. A. et W. A. Cooper (1975) «Perception of Voicing in English Affricates and Fricatives», *JASA* 58:6, pp.1280-1287.

DELATTRE, Pierre (1962) «Some Factors of Vowel Duration and their Cross-Linguistic Validity», *JASA* 34:8, reproduit dans *Studies in French and Comparative Phonetics* (1966), La Haye, Mouton, pp.133-137.

JACQUES, Benoît (1985) «La variation de Fo en tant qu'indice de voisement des consonnes occlusives et fricatives: le cas du français de Montréal», *Revue québécoise de linguistique* (revue de l'association québécoise de linguistique) 4:4, pp.25-32.

SANTERRE, Laurent et Guy Basque (1985) «Un avenir pour la détérioration de la parole de synthèse de haute qualité», Communication, *Congrès des Sociétés savantes*, Université de Montréal.