

Vers une taxonomie phonétique des sibilantes non voisées dans les variétés de l'espagnol

Anne-Sophie De Clercq¹

(1) Institut de Recherche en Sciences et Technologies du Langage (IRSTL) &
Université de Mons
anne-sophie.declercq@umons.ac.be

Résumé Dans le cadre d'une thèse portant sur le traitement des variations phonétiques par les locuteurs francophones, hispanophones et catalanophones en situation de L2, tant au niveau de la perception que de la production, nous étudions les productions de natifs hispanophones en vue de définir une taxonomie des phénomènes phonétiques observables touchant la réalisation des fricatives non voisées. Après avoir tenté, sans succès, de trouver dans la littérature une méthode de segmentation robuste et fiable nous permettant d'extraire de nos enregistrements les sons fricatifs, nous travaillons actuellement à l'établissement d'une méthode d'isolation des phonèmes qui nous intéressent afin de les analyser et de les caractériser.

Abstract As part of a thesis about the processing of phonetical variation at a perception as well as at a production level by French, Spanish and Catalan speakers in L2 context, we study the productions of Spanish native speakers with the intention of defining a taxonomy of the observed phenomena affecting the pronunciation of voiceless fricatives. After unsuccessfully trying to find in the literature a robust and reliable segmentation method allowing us to extract the fricative sounds from our recordings, we are currently working on establishing an isolation method for the phonemes we are interested in, in order to analyse and characterise them.

Mots-clés : taxonomie, espagnol, fricative, sibilante, segmentation

Keywords: taxonomy, Spanish, fricative, sibilant, segmentation

1 Système phonologique de l'espagnol et phonèmes fricatifs

Le sous-système des fricatives espagnoles est l'un des plus étudiés diachroniquement et synchroniquement, d'une part parce qu'il a subi des évolutions importantes au cours des siècles et, d'autre part, parce que les manifestations des phonèmes fricatifs présentent une remarquable variabilité.

1.1 Bref historique

À l'époque médiévale, l'espagnol compte trois paires sourde/sonore : deux fricatives apicoalvéolaires (/s/ et /z/), deux fricatives prépalatales (/ʃ/ et /z̃/) et deux affriquées dentoalvéolaires (/tʃ/ et /dʒ/) qui perdent très tôt l'occlusion pour devenir des fricatives prédorsodentales (/s̺/ et /z̺/). Au XV^e siècle, la similarité entre les apicoalvéolaires et les prédorsodentales entraîne une restructuration du système et son dédoublement. Dans le nord et au centre de la péninsule, les éléments sonores de chaque couple disparaissent. Le /s̺/, conséquemment à une avancée de son point d'articulation, devient /θ/. Le /ʃ/, quant à lui, recule et devient /x/, tandis que le /s̺/ se maintient. On aboutit donc à un système à trois fricatives sourdes (/s/, /θ/ et /x/), appelé différentiateur. Dans le Sud, en revanche, avant la disparition des sonores, les sourdes apicoalvéolaire et prédorsodentale fusionnent, de même que leurs pendants sonores ; on ne conserve que les formes prédorsodentales. Les deux résultantes de cette transformation fusionnent ensuite elles-mêmes en la seule sourde prédorsodentale /s̺/. Les prépalatales évoluent de la même manière que dans le Nord. Dans le Sud, il subsiste donc deux fricatives sourdes : /s̺/ et /x/ (Real Academia Española, 2011 ; 165-167).

1.2 État des lieux

Les deux grandes variétés ne sont pas stables : au sein de chacun des sous-systèmes phonologiques, la réalisation phonétique des phonèmes varie, comme en témoignent les changements qui touchent les sibilantes /s/ et /z̺/. L'articulation apicale ou apicoalvéolaire [s̺], typique du système différentiateur, est plus postérieure et plus concave au nord qu'au centre de la péninsule ibérique et elle est rare au sud. Elle est également avérée dans certaines zones d'Amérique latine, mais elle n'est pas majoritaire sur ce continent. À l'échelle du monde hispanophone, c'est la production non-apicale [s̺], également dénommée prédorsale ou prédorsodentale qui domine. Plus variable encore que la précédente, elle est très répandue en Amérique latine, dans les Canaries et en Andalousie. Les variantes se différencient également par leur stridence : la non apicale est plus stridente que l'apicale.

Le /s/ non apical présente une importante tendance à l'aspiration (phénomène du *heheo*), voire à l'effacement, touchant principalement le phonème en finale de mot ou devant une consonne, mais pouvant également se manifester lorsqu'il est en position prévoalique (Momcilovic, 2009 ; 11). Ce phénomène est très marqué socialement et varie largement selon les régions et les locuteurs. Le /s/ apical, à l'inverse de son concurrent, est généralement mieux conservé et les réalisations de certains groupes de locuteurs des zones différenciatrices sont considérées comme canoniques, servant de base à l'enseignement de l'espagnol langue étrangère. Pourtant, l'auteur a observé chez des locuteurs madrilènes – peu nombreux – une tendance, comparable à celle des variétés méridionales et américaines, à l'aspiration du /s/ et même à son effacement touchant prioritairement la fricative en fin de mot, puis en position finale ou non devant une consonne, jusqu'en position prévoalique, démontrant que la réduction du

phonème est bien plus importante que ce que l'on pouvait alors penser, en particulier chez les adultes masculins peu scolarisés (2009).

Ainsi, certaines des réalisations propres à des variétés spécifiques semblent émerger dans des régions dont elles sont traditionnellement absentes. Peu de données expérimentales viennent cependant appuyer ce constat. Il est par conséquent nécessaire de construire une taxonomie de ces phénomènes sur base expérimentale afin de pouvoir en étudier la nature et l'ampleur. Cette étude n'est cependant possible que sur des échantillons de parole correctement segmentés et analysés ; il nous faut donc préalablement établir des critères de segmentation du signal nous permettant d'isoler les fricatives : c'est l'objet de cette communication à caractère méthodologique.

2 Protocole expérimental

Nous avons enregistré en chambre sourde, via un enregistreur Sony PCM-D50 Linear Recorder (fréquence d'échantillonnage 44.1 kHz, qualité 16 bits) fixé sur un trépied, six sujets hispanophones volontaires aux origines variées, âgés de 18 à 33 ans. Ils avaient pour tâche de prononcer le plus naturellement possible chacun des pseudo-mots inscrits dans le tableau ci-dessous et retranscrits en orthographe espagnole défilant (un toutes les deux secondes) dans une présentation Powerpoint sur l'écran d'un ordinateur installé du côté expérimentateur de la cabine, derrière une vitre, à hauteur du regard, en les insérant dans une phrase porteuse (« ... tiene dos vocales » pour les séries A et B, « ... tiene tres sonidos » pour la série C). Chaque série était répétée cinq fois, ce nombre de répétitions devant être suffisant pour induire une prononciation naturelle et relâchée des stimuli. Chaque sujet a produit 260 items (5*36 + 5*11 + 5*5).

série A	[ifi]	[ifa]	[ifu]	[afi]	[afa]	[afu]	[ufi]	[ufa]	[ufu]		
	[iθi]	[iθa]	[iθu]	[aθi]	[aθa]	[aθu]	[uθi]	[uθa]	[uθu]		
	[isi]	[isa]	[isu]	[asi]	[asa]	[asu]	[usi]	[usa]	[usu]		
	[ixi]	[ixa]	[ixu]	[axi]	[axa]	[axu]	[uxi]	[uxa]	[uxu]		
série B	[aspa]	[asta]	[aska]	[asma]	[asna]	[asɲa]	[asθa]	[asfa]	[asxa]	[asla]	[asra]
série C	[lis]	[les]	[las]	[lɔs]	[lus]						

3 Analyse des enregistrements

Tous les sujets ont été enregistrés en une seule prise d'une vingtaine de minutes. Chaque prise a été segmentée manuellement grâce au logiciel Wavosaure (version 1.0.7.0) à partir de son oscillogramme selon différents niveaux : série, répétition, phrase, pseudo-mot. Nous avons résolu de segmenter chaque item de manière à obtenir des extraits bien spécifiques : la fricative seule, la ou les zone(s) de coarticulation entre la fricative et un son la précédant ou la suivant et ce son seul. L'analyse de tous ces segments et non de la fricative uniquement présente un intérêt puisque la coarticulation, tant régressive que progressive, implique que chacun d'eux peut contenir des informations sur le phonème analysé (Mann & Repp, 1980). Nous nous sommes tournée vers la littérature afin d'étudier les méthodes appliquées à l'isolation des fricatives et de nous en inspirer dans le cadre de notre travail.

Par inspection visuelle (du sonagramme et/ou de l'oscillogramme), « à l'oreille » ou par découpe semi-automatisée, trois indices sont couramment utilisés, seuls ou combinés, pour procéder à l'isolation d'une fricative sibilante sourde hors d'un signal : la périodicité (ou plutôt l'apériodicité, qui révèle le bruit de friction), le timbre (présence d'énergie au-delà de 2,5 kHz) et l'intensité (augmentation vs diminution dans certaines zones de fréquence). Si la

procédure de segmentation est couramment évoquée, elle n'est que rarement détaillée (l'article le plus complet en ce sens est celui de Pirello et al., 1997) et nous n'avons pas trouvé d'article méthodologique critique sur le sujet. Nous avons donc entrepris de segmenter les signaux obtenus, visuellement et par vérification auditive d'abord, en utilisant les outils fournis par Praat ensuite, afin de corroborer nos premières analyses. Nous sommes partie du postulat que la fricative isolée est une zone d'apériodicité complète et que les zones de coarticulation doivent contenir les caractéristiques des deux sons en présence.

Pour les pseudo-mots dans lesquels la fricative se trouve en position intervocalique, nous avons considéré que la fricative isolée et « pure » est contenue dans l'intervalle séparant, dans Praat, le dernier *pulse*¹ de la première voyelle du premier *pulse* de la seconde voyelle. En effet, il fonctionne sur tous les items VFV que nous avons testés. Notons tout de même que, si cette méthode est avantageuse car elle nous permet d'extraire un son totalement apériodique, elle inclut parfois une zone « blanche » ne contenant effectivement aucun son périodique, mais ne contenant pas non plus de bruit fricatif, à éliminer en recourant au nombre de passages à zéro ou au repérage de la zone de fréquence, et elle exclut dans d'autres cas une importante partie du signal et notamment du bruit de friction. Cette zone éliminée peut tout de même être reprise lors des analyses puisqu'elle peut être considérée comme un lieu de coarticulation entre la fricative et la voyelle qui la précède ou la suit.

Peu d'auteurs ont travaillé sur des items où la sibilante sourde /s/ se trouve en position finale, et ceux qui l'ont fait n'ont pas manqué de souligner le problème majeur inhérent à cette position : la continuité du voisement jusqu'à la fin du signal chez certains locuteurs. La présence ou l'absence de *pulses* dans Praat ne peut donc pas être systématiquement utilisée pour délimiter la zone de friction. C'est la friction elle-même qui doit alors, selon nous, servir de marqueur. Le nombre de passages à zéro peut dans ce cas être un indice intéressant à exploiter ainsi que l'intensité dans les zones de fréquence correspondant au profil acoustique du /s/.

Quant aux pseudo-mots V[s]CV, nous proposons de placer la marque d'ouverture de la fricative au dernier *pulse* de la voyelle qui la précède. La marque de fermeture se placera selon des critères dépendant de la nature de la consonne qui suit. Si la consonne suivante est une approximante ou une nasale (donc voisée), les *pulses* peuvent être utilisés pour la première et la dernière marque, comme si on segmentait un VFV, avec les mêmes avantages et les mêmes inconvénients. S'il s'agit d'une occlusive, c'est bien sûr le début du silence précédant l'explosion qui constitue la limite, le « début » restant à fixer (le nombre de passages à zéro pourrait être ici utile de même que la chute d'intensité). Si la consonne suivant la fricative est une autre fricative, il faut jouer sur l'intensité : on voit généralement dans le sonagramme une marque bien claire du passage de l'une à l'autre, grâce à une intensité plus importante dans une zone propre à chaque fricative.

Les zones de coarticulation, enfin, sont repérables grâce au marqueur d'intensité de Praat : une première zone stable marque la présence de la première voyelle ou de la nasale ; vient ensuite une pente descendante, typique de la zone de coarticulation, suivie d'une nouvelle zone stable, la fricative elle-même. La seconde zone de coarticulation se marque en miroir lorsque la fricative est suivie d'une voyelle : une pente montante, menant à une dernière zone de stabilité. Quant aux transitions de la fricative à une plosive ou à une autre fricative, elles sont également marquées par des variations d'intensité, mais aussi de hauteur.

¹ L'outil *pulses* disponible via le logiciel Praat permet de détecter la périodicité dans un signal ; cette périodicité est marquée par une série de barres verticales s'intégrant dans l'oscillogramme.

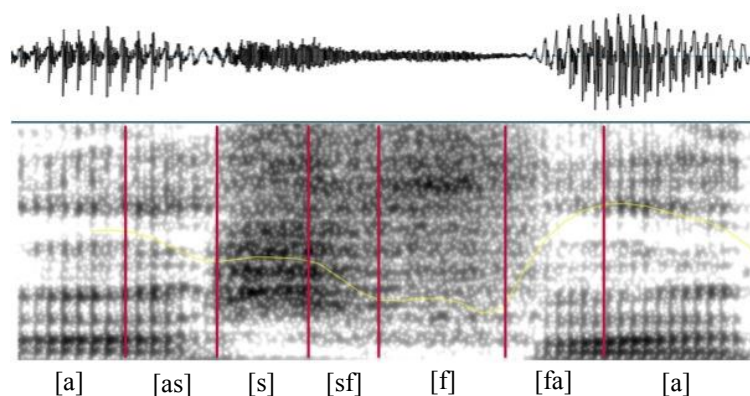


Figure 1: proposition de segmentation de asfa (outil « intensity » de Praat)

4 Perspectives en guise de conclusion

Nos premières analyses nous ont permis de déterminer un certain nombre de critères permettant de segmenter le signal en vue d'isoler une fricative sourde ainsi que les zones de coarticulation l'entourant. Il nous reste à présent à fixer définitivement nos critères de segmentation par un calibrage précis de Praat, puis à utiliser ce système sur nos enregistrements avant de pouvoir *in fine* analyser chacune des fricatives extraites et établir une taxonomie des phénomènes qui les touchent.

Remerciements

Je tiens à remercier mes superviseurs au Laboratoire de Phonétique de l'Université de Mons, Véronique Delvaux, Kathy Huet, Myriam Piccaluga et Bernard Harmegnies, pour leurs relectures attentives et leurs commentaires toujours éclairés et éclairants.

Références

- BROERSMA M. (2010). Perception of final fricative voicing: Native and nonnative listeners' use of vowel duration, *Journal of the Acoustical Society of America* 127 (3), 1636-1644.
- MANN V. & REPP B. (1980). Influence of vocalic context on perception of the [ʃ]–[s] distinction, *Perception & Psychophysics* 28 (3), 213-228.
- MOMCILOVIC N. B. (2009). *A sociolinguistic analysis of /s/-aspiration in Madrid Spanish*, Munich, Lincom.
- PIRELLO K., BLUMSTEIN S. & KUROWSKI K. (1997). The characteristics of voicing in syllable-initial fricatives in American English, *Journal of the Acoustical Society of America* 101 (6), 3754-3765.
- Real Academia Española (2011). *Nueva gramática española. Fonética y fonología*, Barcelone, Espasa Libros.