

# L'INFLUENCE DE LA DUREE DANS L'IDENTIFICATION DES LIQUIDES: ETUDE COMPAREE EN ESPAGNOL DE BUENOS AIRES ET EN FRANCAIS DE MONTREAL

Benoît Jacques\*, Maria Amalia Garcia Jurado\*\* et Miguelina Guirao\*\*

\*Université du Québec à Montréal, Canada, et \*\*Laboratorio de Investigaciones Sensoriales, CONICET, Buenos Aires, Argentine

## ABSTRACT

This paper compares acoustical and temporal cues of /l/ and /r/ in Montreal French and Buenos Aires Spanish with their identification in syllabic context.

Two Argentinian and two French Canadian speakers recorded short sentences in which /l/ and /r/ figure in CV, VC and /a/CV contexts with the vowels /i/, /a/ and /o/. Segments of the waveform were selected for perceptual analysis. It was found that, most of the time, in both languages, the liquids are perceived as modulations of the intensity or the timbre of the contiguous vowel and that they cannot be identified unless the selected segment contains three or more cycles of that vowel. The modulations take different shapes according to the language, the consonant, its place in the syllable and the contiguous vowel.

## 1. INTRODUCTION

Ce travail fait partie d'un projet plus vaste portant sur l'analyse des similitudes et des différences entre les consonnes latérales et vibrantes du parler espagnol de Buenos Aires et du parler français de Montréal. Des études antérieures présentent des observations sur les propriétés acoustiques et perceptuelles de ces consonnes en espagnol (Guirao et Rosso [4], Garcia Jurado, Guirao et Rosso [3]) et en français (Chafcouloff [1,2], Santerre [5,6,7], Tousignant [8]).

Nous nous proposons de comparer les principales caractéristiques acoustiques et temporelles de /l/ et /r/ en relation avec leur identification en contexte syllabique, en particulier de déterminer la durée minimale nécessaire pour l'identification de ces sons et d'analyser les changements qui interviennent dans la portion critique du segment temporel, c'est-à-dire la portion où il y a recouvrement des timbres de la consonne et de la voyelle

adjacente. La présente étude doit être complétée par une étude perceptuelle faisant appel à des auditeurs des deux langues.

## 2. METHODE EXPERIMENTALE

Quatre locuteurs masculins, deux argentins et deux canadiens, ont enregistré des phrases courtes contenant les émissions de /l/ et /r/ en contextes de CV, VC et /a/CV avec les voyelles /a/, /i/ et /o/. L'onde complexe obtenue par ordinateur et dont des exemples sont illustrés dans les figures 1 et 2 de la page suivante a servi de base à l'étude acoustique. On pouvait y voir la voyelle, la liquide, ainsi que la portion critique. Un traitement de ces sons a été effectué en tenant compte de leur variation dans l'ordre temporel. Nous avons sélectionné au moyen de curseurs des segments du train d'ondes de chacune des syllabes émises. Nous avons ensuite écouté la portion correspondant à la consonne afin de déterminer si elle pouvait être identifiée isolément. Puis les segments ont été amputés de leurs extrémités à commencer par celle de la voyelle jusqu'à l'obtention de la portion temporelle minimale nous permettant de percevoir encore la syllabe. L'étude a porté sur ce segment minimum.

## 3. RESULTATS

D'une façon générale, les liquides se présentent comme une modulation du timbre ou de l'amplitude de la voyelle adjacente. Cette modification peut s'étendre à toute la syllabe, ou se limiter à une partie de celle-ci. Lorsque seulement une partie de la syllabe est ainsi modifiée, il est possible d'observer un "trading off": une plus grande durée de la voyelle modifiée avec une durée plus brève de la voyelle libre équivaut à la combinaison opposée d'une durée plus brève de la voyelle modifiée avec une durée plus longue de la voyelle libre.

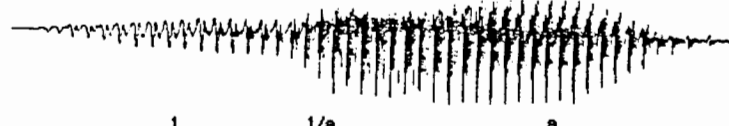


Figure 1: Esp. [la]

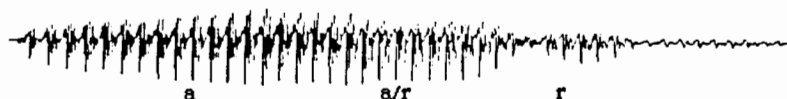


Figure 2: Esp. [ar]

## 3.1. Syllabes avec /l/

### 3.1.1. Positions initiale vs finale

En espagnol, lorsque /l/ est en position initiale, on observe un segment de basse amplitude dont le timbre est celui d'une voyelle neutre suivi d'un autre de plus grande amplitude qui correspond au noyau vocalique. La transition entre les deux segments est abrupte avec /a/, moins abrupte avec /o/ et graduelle avec /i/. En français, la syllabe avec /a/ présente les mêmes caractéristiques que sa correspondante espagnole. Par contre, avec /o/, on a observé chez un locuteur une diphthongaison, /l/ étant perçu comme un [j] et la syllabe, [io], au lieu de [lo]. Enfin, lorsque /l/ est la voyelle, chez un des informateurs, il y a une superposition complète entre celle-ci et la liquide, de sorte que le segment entier se perçoit comme un [l] prolongé.

En position finale, /l/ espagnol montre une transition graduelle entre les voyelles /a/ et /o/ et la liquide et celle-ci se perçoit comme une modulation d'amplitude de celles-là. En contexte de /i/, chez un informateur, il y a une superposition complète de la liquide et de la voyelle, alors que chez l'autre, on perçoit d'abord un [i] suivi d'une pulsion sans timbre défini, elle-même suivie d'un autre [i] d'amplitude plus faible que le premier. En français, on observe une transition graduelle des trois voyelles avec la consonne, à cela près que, dans les contextes de /a/ et de /i/, s'ajoute une vélarisation, /il/ et /al/ étant perçus respectivement [iɹ] et [aɹ]. A noter que le /o/ précédant /l/ dans les segments français est la voyelle brève ouverte comme dans *bol*, non le /o/ fermé long de *pôle*. A l'exception des contextes où la liquide et la voyelle se recouvrent complètement, la durée du segment critique pour les deux langues est de l'ordre de 20 à 30 msec en position initiale

et près du double en position finale.

### 3.1.2 Position intervocalique /a/CV

En espagnol et en français, les séquences /ala/ et /alo/ reproduisent les mêmes phases que celles déjà observées dans les combinaisons /al/, /la/ et /lo/ et les segments critiques sont de durée comparable en espagnol, légèrement supérieure en français. Quant à la séquence /ali/ de l'espagnol, si on peut bien reconnaître le passage de la première voyelle à la liquide, il n'en va pas ainsi pour le passage de celle-ci à /i/, parce que, dès le début de son déroulement, /l/ prend le timbre de cette voyelle. Pour ce qui est de la même suite en français, on constate que /a/ se transforme en [e] par harmonisation partielle avec la voyelle /i/ et que la liquide prend elle aussi ce nouveau timbre: /ali/ devient [eeli].

### 3.1.3. Les durées minimales

TABLEAU 1  
Durées minimales des segments permettant de reconnaître la liquide /l/ (msec)

	Informateurs			
	argentins		canadiens	
	1er	2e	1er	2e
/la/	65	68	50	43
/li/	117	178	*140	115
/lo/	70	60	75	89
/al/	97	175	100	116
/il/	*187	105	161	234
/ol/	125	78	98	132
/ala/	123	124	104	121
/ali/	110	145	129	110
/alo/	140	140	169	175

\*Superposition totale de la voyelle et de la liquide.

Les portions de durée du tableau 1 occupées par la voyelle libre variant entre 30% et 60% pour la position initiale. Des exceptions s'observent dans le contexte de /l/: cette voyelle occupe en effet 73% de la durée du segment espagnol de 178 msec et il y a un cas de recouvrement complet des deux sons en français. Pour la position finale, la proportion de voyelle libre se situe entre 25% et 48%. La durée minimale nécessaire pour identifier la liquide est plus grande lorsque celle-ci est en position finale. En outre, pour chacune de ces deux positions, à une exception près, c'est le contexte de /l/ qui montre les durées les plus longues. Toutefois, en position intervocalique, il y a équilibre dans les durées vocaliques avant et après la liquide parce que chacune des voyelles fournit un appui favorisant la reconnaissance de celle-ci.

### 3.2. Syllabes avec /r/

En général, /r/ espagnol se réalise comme une interruption ou un silence dans le segment vocalique. Ceci est surtout vrai en position initiale de syllabe. En position finale, en effet, cette consonne peut parfois se réaliser comme une modulation d'intensité ou de qualité de la voyelle précédente. En français, /r/ peut présenter des vibrations gutturales faibles, observables dans les tracés acoustiques, mais pas toujours perçues à l'audition. Il peut aussi présenter des formants sans vibrations. Dans les deux cas, le résultat au plan perceptuel est une modulation de la voyelle adjacente. Il peut également se réaliser comme une fricative, à l'instar du /r/ parisien. Enfin, en finale, il peut diphthonguer la voyelle qui précède.

#### 3.2.1. Positions initiale vs finale

La réalisation de /r/ initial espagnol suivi de /a/ et /o/ se caractérise par la production d'une voyelle d'appui dont la durée ne peut être inférieure à trois cycles. Cet élément vocalique est suivi d'une interruption d'une durée non inférieure à 15 msec. Avec /l/, l'appui vocalique se réduit à une simple pulsion suivie de l'interruption, de sorte que /ri/ est perçu [pri] ou [bri]. En français, devant /a/ et /o/, /r/ initial est perçu comme une voyelle de basse intensité et de timbre indéfini. Toutefois, dans un cas avec /a/, il apparaît comme un son guttural similaire à une fricative sonore. Les deux contextes de /l/ ne permettent pas de percevoir la consonne: dans l'un, il y a réduction de surface et toute la syllabe est disparue; dans l'autre, c'est un [i] sans modulation qui est perçu tout au long de la syllabe et l'identification phonologique de /ri/ ne se fait qu'au niveau du mot.

En espagnol, /ar/ et /or/ se réalisent de la même façon que lorsque /l/ termine la syllabe, à savoir un segment vocalique dont l'intensité baisse graduellement, se transformant en un autre segment de durée égale ou supérieure. Ce changement se produit dans un intervalle de 40 à 60 msec (segment critique). Par contre, on trouve après /l/ une interruption d'environ 25 msec suivie d'une voyelle brève de même durée, ou une interruption suivie d'une pulsion. En français, comme en espagnol, /ar/ et /or/ se présentent comme des segments vocaliques modulés. Dans un contexte de /a/ et les deux contextes de /o/, il y a diphthongaison de la voyelle et /r/ se réalise comme un [o] ou un [u]. Enfin, précédé de /l/, le /r/ montréalais se perçoit comme une voyelle centrale ou comme un [e].

#### 3.2.2. Position intervocalique /a/CV

En espagnol, on voit se reproduire pour les suites /ara/ et /ero/ les mêmes phases que dans les suites déjà observées de /ar/, /ra/ et /ro/. En ce qui concerne /ari/, la présence des deux voyelles adjacentes est nécessaire pour l'identification de la consonne, celle-ci étant réduite à un bref intervalle silencieux. En français, /r/ se transforme en élément vocalique de basse intensité. Dans /ara/, cet élément prend le timbre des deux voyelles; dans /ari/, il prend le timbre de la seconde, tandis que dans /ero/, chez un informateur, il adopte le timbre de la première voyelle et, chez l'autre, il se perçoit comme un [u].

#### 3.2.3. Les durées minimales

TABLEAU 2  
Durées minimales des segments permettant de reconnaître la liquide /r/ (msec)

	Informateurs			
	argentins		canadiens	
	1er	2e	1er	2e
/ra/	90	73	52	90
/ri/	62	76	*60	-
/ro/	95	114	137	90
/ar/	97	99	145	280
/ir/	98	110	155	90
/or/	80	144	197	130
/ara/	136	68	141	150
/ari/	100	97	181	106
/ero/	100	120	283	157

\*Impossibilité de séparer /r/ de la voyelle.

Dans les deux langues, lorsque /r/ est en position initiale, la portion du segment occupée par la voyelle, excluant les appuis vocaliques des /r/ espagnols, varie entre 33% et 66%, avec une moyenne autour de 50%. En position finale, cette portion varie entre 50% et 80% pour l'espagnol (moyenne de 56%) et entre 13% et 40% seulement pour le français. Il faut toutefois noter que ces pourcentages faibles relevés en français sont des fractions de segments relativement longs, puisque /r/ final se présente essentiellement comme une modulation graduelle de la voyelle qui précède. Pour cette raison, les durées minimales nécessaires pour l'identification de /r/ final sont plus longues que celles requises pour reconnaître /r/ initial, à plus forte raison lorsque celui-ci est fricatif, comme c'est le cas pour le segment /ra/ de 52 msec. En espagnol cette différence reliée aux positions tend à se limiter au contexte de la voyelle /l/. En ce qui concerne la position intervocalique, il faut noter la durée très longue du segment /ero/ chez le premier informateur canadien: la liquide ayant pris le timbre de la voyelle précédente, elle ne peut être perçue et reconnue avant le début de l'articulation de /o/.

### 4. REMARQUES GÉNÉRALES

En vue de la poursuite de notre recherche, nous retiendrons les observations générales suivantes.

Une liquide ne peut jamais être identifiée au plan perceptuel sans la présence d'au moins une partie de la voyelle adjacente.

/l/ est semblable dans les deux langues et se présente comme une modulation d'amplitude et parfois de timbre de la voyelle adjacente.

/r/ est différent, puisqu'en espagnol, il se présente surtout comme une interruption précédée d'un appui vocalique, alors qu'en français il prend des aspects divers, incluant ceux d'une fricative, bien que le plus fréquent que nous ayons observé soit une modulation de la voyelle adjacente analogue à celle produite par /l/.

La durée minimale nécessaire pour percevoir les liquides est plus longue, lorsque celles-ci sont en position finale de syllabe que lorsqu'elles sont à l'initiale. Ceci s'observe dans les deux langues et dans les trois contextes vocaliques en ce qui concerne /l/; dans le cas de /r/, cette différence s'observe aussi dans les trois contextes en français, mais en espagnol, elle tend à se limiter au contexte de /l/.

Le contexte de /l/ est différent des contextes

de /a/ et de /o/, lesquels sont similaires entre eux. La voyelle /i/ et la liquide tendent à se superposer davantage, ce qui augmente la durée minimale nécessaire pour l'identification de celle-ci. Il peut même arriver que cette identification ne soit possible qu'au niveau du mot.

En espagnol, /l/ et /r/ peuvent présenter des similitudes en position finale, à cause de l'absence d'interruption dans le /r/. Les deux liquides demeurent toutefois bien différentes en position initiale. En français, les similitudes ou les différences que peuvent présenter entre elles les deux liquides sont indépendantes des positions.

### 5. REFERENCES

- [1] CHAFCOULOFF, M. (1972), *Comparative phonetic study of /l/ in American English, French, German and Spanish*, Université de Provence: Institut de Phonétique.
- [2] CHAFCOULOFF, M. (1980), "Les caractéristiques acoustiques de [j, y, w, l, r] en français", *Travaux de l'Institut de Phonétique d'Alger*, 7, 7-56.
- [3] GARCIA JURADO, M. A., GUIRAO, M., ROSSO, E. A. (1989), "La influencia de la duracion en la identificacion de las consonantes liquidas", *III Congreso Internacional de El Español de America, Falkland, España, Julio 3-9 1989*.
- [4] GUIRAO, M., ROSSO, E. A. (1987), "Acoustic-phonetic analysis of Spanish /l/", *114th Meeting of the Acoustical Society of America, Miami, Florida, USA, Nov 16-20 1987, Journal of the Acoustical Society of America, suppl. 1, 82, CCCA*.
- [5] SANTERRE, L. (1979), "Le /r/ montréalais en régression rapide", *Protée* XII, II, 117-131.
- [6] SANTERRE, L. (1982), "Des [r] montréalais imprévisibles et inouïs", *Revue québécoise de linguistique*, 12, 1, 71-96.
- [7] SANTERRE, L. (1989), "Peut-on juger de la production par la perception? (ou faut-il en croire ses oreilles?)", *Mélanges de phonétique générale et expérimentale offerts à Pâris Simard*, 2, Publications de l'Institut de Phonétique de Strasbourg, 735-755.
- [8] TOUSIGNANT, C. (1987), *La variation sociolinguistique, modèles québécois et méthode d'analyse*, Montréal, Presses de l'Université du Québec.