

# **Au delà de la syllabe : le rôle des informations articulatoires stockées dans le lexique pour l'analyse de la chute de schwa.**

**Cécile Fougeron\* & Donca Steriade<sup>o</sup>**

## **Abstract**

\*\*This study presents data showing articulatory differences between a sequence of consonants resulting from the loss of schwa and underlying consonant sequences. For example "d'rôle" 'some role', with the apostrophe indicating schwa loss, remains articulatorily distinct from "drôle" 'funny'. These differences involve non contrastive phonetic details such as amount of linguopalatal contact and aspects of inter-gestural coordination. Whereas distinctions such as "d'rôle" vs. "drôle" have been interpreted in the past as stemming from different syllabic structures, we propose an alternative. The comparison between the schwa-elided form ("d'rôle") with the lexical form containing schwa (e.g. "de role") demonstrates that the properties which set apart forms like "d'role" from underlying clusters (e.g. "drôle") represent in fact fine articulatory characteristics of the lexical form, which are maintained in the surface variant without schwa. These results provide evidence for including certain non-contrastive phonetic properties in the inventory of invariant characteristics of lexical entries. \*\*

## **1. INTRODUCTION**

Dans cette étude, nous examinons un phénomène de réduction fréquent en parole spontanée: la chute de schwa. Ce phénomène apparaît en français à l'intérieur des mots mais aussi à des frontières lexicales (particulièrement à la fin d'un mot grammatical, comme dans "j'veux pas d'pain", où l'apostrophe représente l'élision de la voyelle). Traditionnellement, la chute du schwa est abordée selon une optique double: il est question, d'une part, de la perte d'un noyau vocalique et donc de la perte apparente d'une syllabe, et d'autre part, de l'appartenance syllabique de la consonne précédant le schwa.

Les données de Lebel (1986) et Rialland (1986), entre autres, suggèrent que des consonnes en contact suite à la chute de schwa (par ex. dans "pas d'rôle") sont réalisées différemment des consonnes appartenant à un groupe de consonnes sous-jacent pour lesquelles il n'y a pas de schwa au niveau lexical (par ex. dans "drôle"). Rialland (1986) a interprété ces données comme portant sur la structure syllabique de la forme de surface.: Selon Rialland, la chute de schwa n'entraîne pas une réduction syllabique, parce que le schwa est remplacé par un noyau consonantique. Il y aurait donc deux syllabes dans une séquence comme "d'rôle" : la première - [dr`]- contiendrait un /r/ syllabique et la deuxième [-rOI] - serait identique à une syllabe sous-jacente. Les différences de réalisation phonétique entre les consonnes du groupe initial dans "d'rôle" et "drôle" seraient alors attribuées à la différence de structure prosodique entre les deux

séquences (2 vs. 1 syllabe) .

Notre objectif est d'élargir le domaine empirique de ces recherches en présentant un ensemble plus vaste de données articulatoires. En même temps, nous voulons présenter une hypothèse qui ne fait pas directement appel à la syllabe pour expliquer cette différence de réalisation. Qu'un groupe de consonnes issu de la chute de schwa (comme /dr/ dans "d'rôle") n'adopte pas les caractéristiques d'un groupe de consonnes sous-jacent ne nous renseigne pas forcément sur sa structuration syllabique. Il est possible que les différences de réalisation qui apparaissent dans une comparaison telle que "d'rôle" vs. "drôle" ne soient que le reflet d'un maintien des caractéristiques articulatoires de la forme sous-jacente avec schwa ("de rôle").

Deux groupes de consonnes, /dr/ et /kl/, ont été examinés à partir de données électropalatographiques (Kay Palatometer). Nous avons comparé les caractéristiques articulatoires de la consonne initiale (C1) dans 4 types de séquences, présentées dans les Tableaux I et II. Ces phrases ont été lues par deux locuteurs français (le premier auteur 1F et un homme 2M) dans un ordre aléatoire avec des remplisseurs. Il y a eu 20 répétitions pour la suite /dr/ et 10 répétitions pour la suite /kl/. En (a) C1 est pré-vocalique et est suivie d'un schwa (C1'#C2), en (b) C1 est pré-consonantique du fait de la chute du schwa (C1'C2), en (c) C1 est pré-consonantique dans un groupe de consonnes d'attaque sous-jacent (#C1C2), en (d) C1 est une coda finale de mot suivi par une attaque (C1#C2).

Tableau I : Corpus pour le groupe de consonnes /dr/.

a.	C1'#C2	Il n'a pas <b>de</b> rôle en c'moment.
b.	C1'C2	Il n'a pas <b>d'r</b> ôle en c'moment.
c.	#C1C2	Il n'est pas <b>dr</b> ôle en c'moment.
d.	C1#C2	Il voit l' <b>jade</b> rose en c'moment.

Tableau II: Corpus pour le groupe de consonnes /kl/.

a.	C1'#C2	Il était bien plus p'tit <b>que</b> Lannes.
b.	C1'C2	Il était bien plus p'tit <b>qu'</b> la femelle.
c.	#C1C2	Ce n'était qu'un tout p'tit <b>cl</b> avecine.
d.	C1#C2	J'ai vu beaucoup de flics <b>l</b> à-bas.

Dans la comparaison des séquences (b) vs. (c), nous vérifions - après Rialland - si le groupe de consonnes dérivé de la chute de schwa (C1'C2) devient identique à un groupe de consonnes d'attaque sous-jacent (C1C2) (resyllabation à droite). La comparaison des séquences (b) vs. (d) teste l'existence d'indices de resyllabation à gauche. Enfin, la comparaison (b) vs. (a) teste si la forme de surface sans schwa ("d' "et "qu") préserve certaines des propriétés de la forme sous-jacente, qui contient le schwa ("de", "que").

Nous avons mesuré, pour les deux groupes de consonnes, l'étendue du contact linguopalatal des obstruantes /d/ et /k/, la durée de leur occlusion linguale (du début au relâchement de l'occlusion), leur fréquence de lénition (cas où l'occlusion n'est pas complète), et la durée acoustique de la transition entre C1 et C2. Dans le cas de /kl/, nous avons mesuré la coordination temporelle entre /k/ et /l/ en terme de délai entre le relâchement postérieur de /k/ et l'apparition de contact médian antérieur pour /l/. (Pour les détails expérimentaux voir Fougeron et Steriade 1997 où nous présentons aussi des résultats préliminaires sur les conséquences perceptuelles des

#C2-C1'C2 vs. #C1C2-C1#C2) est significative pour les 3 paramètres pour les deux locuteurs.

Pour la séquence /kl/, il n'y a pas de différences significatives dans le degré de contact linguopalatal et la durée de l'occlusion dans les quatre contextes. Ce manque de variation peut s'expliquer par le fait que les bords postérieurs du palais artificiel sont limités au palais dur. Toutefois, une distinction similaire à celle observée dans le cas de /dr/ apparaît si l'on considère la coordination temporelle entre /k/ et /l/, illustrée sur la Figure 2. Le délai d'apparition de /l/ après le relâchement de /k/ est significativement plus long dans le cas d'un cluster sous-jacent (#C1C2) que dans le cas d'une suite de consonnes issue de la chute de schwa (C1'C2). Ceci signifie que le chevauchement entre les deux consonnes est moins grand dans le cluster /kl/ sous-jacent.

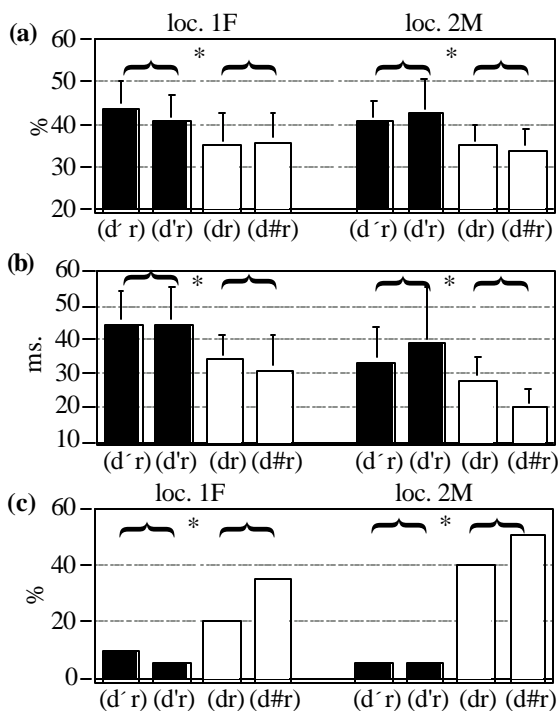


Figure 1 : Caractéristiques articulatoires de [d] dans "de rôle" (d r), "d'rôle" (d'r), "drôle" (dr) et "jade rose" (d#r). Avec en (a) le % de contact linguopalatal au point de contact maximum pendant l'occlusion, en (b) la durée de l'occlusion linguale, et en (c) le % de cas de lenition (cas où l'occlusion n'est pas complète). L'astérisque indique les différences significatives.

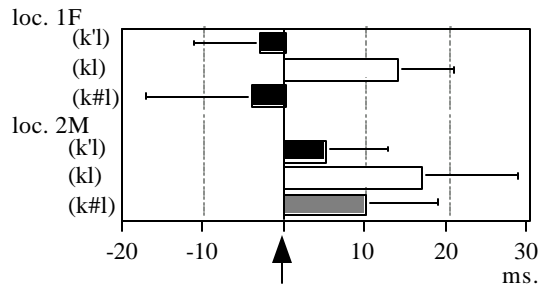


Figure 2 : Délai entre l'apparition du contact antérieur médian pour [l] et le relâchement du contact postérieur pour [k] (à la flèche) pour les trois types de groupes de consonnes. Pour chaque locuteur, les barres de couleurs différentes

En résumé, il apparaît que la distinction entre un groupe de consonnes issu de la chute de schwa (C1'C2) et un groupe de consonnes d'attaque sous-jacent (#C1C2) est maintenue en production. La consonne C1 ne devient pas, après la chute de schwa, identique à une consonne d'attaque complexe (cf. /dr/ et /kl/ dans C1'C2 vs. #C1C2), ni à une consonne coda (cf. /d/ dans C1'C2 vs. C1#C2). \*\*Ceci confirme les données de Rialland et pourrait suggérer qu'il n'y a pas de resyllabation de la consonne C1, ni à la syllabe précédente, ni à la syllabe suivante.

Or, la comparaison effectuée entre la forme sans schwa et sa forme sous-jacente nous apporte des informations complémentaires sur la nature des différences articulatoires entre les suites de consonnes : les différences de production entre la forme C1'C2 et les autres suites de consonnes (C1C2 et C1#C2) se font d'après des caractéristiques que la forme C1'C2 partage avec sa forme sous-jacente contenant schwa (C1'#C2). Il apparaît donc que les variations articulatoires observées ne sont pas une information directe sur l'organisation syllabique de la forme C'C : elles indiquent que certaines des propriétés articulatoires de la forme sous-jacente sont préservées dans

D'autre part, l'hypothèse de Rialland concernant la présence d'un deuxième noyau syllabique dans des phrases comme "d'rôle" ne semble pas confirmée. Selon Price (1980), la durée absolue représente le plus important indice perceptuel des différences de syllabité. Il devrait donc y avoir une différence sensible de durée entre le [ de noyau de syllabe et d'attaque pour la syllabe suivante) et le [Â] correspondant de "de rôle", qui occupe seulement la position d'attaque. Aucune différence systématique n'apparaît dans nos données : dans la mesure où il y a allongement des consonnes dans "d'rôle" relativement à "de rôle" - ce qui n'est pas toujours le cas - cette allongement compensatoire affecte le [d] plus que le [Â]. Ces résultats coïncident avec les intuitions des locuteurs consultés, qui ne comptent qu'une seule syllabe dans des phrases comme "d'rôle".

hypothèse - qui s'appuie sur les données métriques (Dell 1989), sur nos observations phonétiques, et sur l'intuition des locuteurs - suggère que la chute de schwa entraîne nécessairement la perte de la syllabe sous-jacente [d']. Il est donc impossible d'attribuer les résultats obtenus (en particulier la similitude phonétique entre "d'rôle" et "de rôle", ou "que la" et "qu'la") au maintien du noyau

D'autre part, nous proposons que l'inventaire des traits caractérisant une entrée lexicale contient non seulement des traits distinctifs et des traits prosodiques mais aussi certaines propriétés articulatoires non-contrastives, qu'on qualifie généralement de "détails phonétiques". Parmi ces propriétés nous incluons la coordination temporelle ("articulatory timing") telle qu'elle est définie dans la Phonologie Articulatoire de Browman et Goldstein (p. ex. 1989) : l'alignement temporel de certains points dans les représentations des trajets articulatoires de deux constrictions **[\*\* Cecile: why not use the term "geste" Donca: Because we would have to say geste articulatoire and this seems too long. But you are the French speaker so you should decide. \*\*]** consécutives<sup>1</sup>. Dans la mesure où deux constrictions appartiennent à la même représentation lexicale nous supposons que leur alignement est spécifié dans la forme sous-jacente. Cette seconde hypothèse porte donc sur la richesse des informations articulatoires contenues dans le lexique : au lieu d'avoir un dictionnaire mental avec des représentations relativement abstraites et dénuées de détails redondants, nous proposons d'opérer avec des représentations lexicales qui contiennent aussi des indices articulatoires d'alignement gestuel et de durée relative. Cet enrichissement du lexique nous permet alors de rendre compte des données concernant la réalisation des consonnes qui entourent le site d'un schwa caduc.

*clavecin* (Tableau II). Nous proposons que la relation temporelle entre le relâchement de /k/ et le début du contact de /l/ est spécifiée dans le lexique dans les termes suivants: la constriction orale de /l/ ne peut commencer avant que le relâchement de /k/ ne soit achevé. Cette contrainte est une propriété lexicale des morphèmes contenant un /kl/ adjacent. Par conséquent, même s'il y a des variations temporelles dans la réalisation de ce /kl/, notre hypothèse impose un facteur constant : l'absence d'un fort chevauchement articulatoire entre /k/ et /l/. Par contre, dans une séquence /k-l/ dont les membres n'appartiennent pas à la même entrée lexicale (ex. les /k-l/ de "qu' la femelle" ou "flics là-bas") aucune spécification lexicale n'est présente quant à la relation temporelle entre /k/ et /l/. Dans ces cas, notre hypothèse prédit la possibilité de réalisations articulatoires où la constriction de /l/ est formée parfois avant le relâchement de /k/, ainsi qu'une plus grande variabilité dans l'alignement temporel des deux consonnes. Cette hypothèse est supportée par nos données concernant /kl/, ainsi que par les observations de Hardcastle (1985) et celles de Byrd (1994)<sup>2</sup>, qui ont montré que

---

<sup>1</sup>Le terme *constriction* traduit l'anglais *gesture* dans la terminologie proposée par Browman et Goldstein.

<sup>2</sup>L'étude de Hardcastle porte sur les groupes /k(#)l/ en l'anglais; celle de Byrd porte sur les groupes /s(#)k/ en l'anglais. Byrd donne une interprétation syllabique à ses résultats: les groupes d'attaque /sk/ (à l'initiale de mot) ont une cohésion temporelle plus grande que les groupes de coda /sk/ (en fin de mot), qui, à leur tour ont une plus grande cohésion que les groupes hétérosyllabiques (où /s/ et /k/ sont séparés par une frontière de mot). Notre interprétation concerne seulement la

*hak-pi* 'taxe scolaire' comparé au composé productif *hak-pi* 'corruption de l'école'. Les groupes /kp/ sont hétérosyllabiques dans les deux cas. Ils diffèrent seulement quant à leur statut lexical: le /kp/ du composé lexicalisé appartient à une seule forme sous-jacente tandis que les consonnes /kp/ du composé productif sont seulement juxtaposées dans l'acte de parole.. Cho montre qu'il y a plus de stabilité dans l'alignement articulatoire des consonnes appartenant aux composés lexicalisés que dans celles qui appartiennent aux composés productifs.

En d'autres termes, il y a des relations temporelles entre les consonnes adjacentes dans une entrée lexicale et ces relations font parties des propriétés constantes de cette entrée.. Cette hypothèse peut donc expliquer la différence de stabilité articulatoire entre le /kl/ sous-jacent de "clavecin" et les /kl/ juxtaposés des phrases comme "flics là-bas" et "qu'la femelle". De plus, les données du coréen confirment l'hypothèse selon laquelle la stabilité articulatoire des groupes consonantiques sous-jacents ne s'explique pas simplement en faisant appel à la syllabe, puisqu'en coréen les deux groupes /kp/ ne diffèrent pas quant à leur division syllabique. En français, le groupe /k'l/ de "qu'la" peut représenter une attaque, comme le /kl/ de "clavecin", lorsqu'il se situe en position initiale de phrase : ce n'est donc pas nécessairement la structure syllabique qui

**\*\*Cecile: I don't get the point here. why do the syllabic affiliation would change depending on sentence position? do you mean "peut apparaître comme une attaque (spécialement en début de phrase)" Donca: I mean that if you have phrase-initial qu'la the kl sequence has no choice but to be syllabified as an onset and therefore it will not differ syllabically from the kl of clavecin. I am continuing to point out that the articulatory differences we have observed cannot boil down to syllabic differences\*\*.**

Aussi, le groupe /d'r/ diffère dans sa réalisation articulatoire, à la fois de l'attaque /dr/ de /drôle/ et du /dr/ hétérosyllabique des phrases comme "jade rose". La structure syllabique de surface ne peut rendre compte de ces trois catégories, puisqu'il n'y a que deux choix concernant la position syllabique de /d/ : celle de coda ou celle d'attaque. Cette double distinction articulatoire peut résider dans le fait que le /d'r/ de /drôle/ maintient, dans la forme sans schwa, les caractéristiques articulatoires d'une consonne qui se trouve, au niveau sous-jacent, en position pré-vocalique : de durée plus grande que celle d'un /d/ pré-consonantique et avec une étendue de contact linguopalatal plus grande que celle des autres /d/. Au contraire, le groupe /dr/ de /drôle/ contient, au niveau sous-jacent, un /d/ pré-consonantique, chevauché par le [ ] suivant. Finalement, le [d] de "jade rose" n'est, au niveau de la forme lexicale, ni pré-vocalique, ni pré-consonantique, mais en finale de mot. Les différences articulatoires que nous observons peuvent donc s'expliquer par

---

différence entre le groupe /s#k/, d'une part, et les groupes /#sk/ et /sk#/ de l'autre: la différence de cohésion temporelle entre ces deux catégories rappelle la différence notée entre les /#k#l/, et les /k#l/ du français.

- Browman, C. and Goldstein, L. (1989) "Articulatory gestures as phonological units," *Phonology*, 6, 201-252
- Bybee-Hooper, J. (1981) "The empirical determination of phonological representation". paru dans T. Myers et al. The cognitive representation of speech. North Holland Pub. Cie, Amsterdam.
- Byrd, D. (1994) "Articulatory timing in English consonant sequences". UCLA Ph.D thesis.
- Cho, Taehong (1998) "Specification of Intergestural timing and gestural overlap: EMA and EPG Studies". MA thesis, UCLA.
- Dell, Francois 1989 "Concordances rythmiques entre la musique et les paroles dans le chant; l'accent et l'e muet dans la chanson française", paru dans Marc Dominicy, ed. *Le souci des apparences*, p 121-136. Editions de l'Universite de Bruxelles.
- Hardcastle, W.J. (1985). "Some phonetic and syntactic constraints on lingual coarticulation in stop consonant sequences". *Speech Communication* 4, 247-263.
- Lebel, J.G. (1986) Allongement compensatoire de quelques consonnes par suite du "e" caduc. *Revue de Phonétique Appliquée*, 7, 53-78.
- Price, P. 1980 "Sonority and Syllabicity," *Phonetica*, 37: 327-343
- Rialland, R. (1996) "Schwa et syllabes en français". In Wetzels et al. (eds.) Studies in compensatory lengthening, Foris P.
- Steriade, D. (1996) "Paradigm Uniformity and the phonetic-phonology boundary" à paraître dans M.Broe and J.Pierrehumbert (eds.) LabPhon 5.