

## LA REDUCTION VOCALIQUE EN ANGLAIS BRITANNIQUE INFLUENCE DU DEBIT ET DU STYLE D'ARTICULATION

Ferré Gaëlle

*ILPGA, Paris III*

*19, rue des Bernardins - 75005 PARIS*

*Tél: 01 44 32 05 75 - Fax: 01 43 29 70 13*

*e-mail: ferre.g@humana.univ-nantes.fr*

**Abstract:** We compared the reduction observed when the speaker adopts a faster rate of speech with the reduction obtained with a lax way of speaking. We studied F0, F1, F2, A1, A2 and length for the three rates of speech (normal, fast and slow) and the three modes of articulation (normal, tense and lax) for each speaker. We calculated the average rate of speech, as well as the ratio between normal and fast rate of speech, and between normal and slow rate of speech. We did the same for the way of speaking. We found that vowel duration is longer at a slow rate of speech, then at a normal one, and finally at a fast rate of speech. Vowels in grammatical words proved to be shorter than the ones in lexical words (words carrying relevant information). In a lax way of speaking, F1 is generally higher. Because of this, we can say that the target has not been reached. Vowels are longer in a tense way of speaking. Both at a fast rate of speech and a lax way of speaking, reduction appears as a centralisation of vowels. Our results corroborate those of recent studies, for they also found that there was no centralisation when reduction is due to a shift of stress, whereas there is a centralisation in the cases of rates of speech and ways of speaking.

**Keywords:** vowel reduction, rates of speech, speaking styles, centralisation.

### 1. INTRODUCTION

En anglais, si l'on ne prend pas en compte l'accent lexical, on observe une réduction vocalique lorsque le locuteur augmente son débit de parole ou qu'il relâche son style d'élocution. Cette réduction touche la durée des voyelles, mais aussi leurs formants et leur intensité. Sur le plan articulatoire, elle se traduit par une réduction des mouvements des articulateurs, du volume d'air expiré et de la pression sous-glottique. Deux attitudes ont été adoptées pour analyser cette réduction:

certains pensent qu'elle se traduit par une centralisation des voyelles, d'autres pensent plutôt à une assimilation contextuelle. Ainsi, selon Joos (1948), les consonnes ont un effet centralisant sur les voyelles anglaises. Stetson (1951) trouve qu'en augmentant le débit de parole, toutes les voyelles des syllabes inaccentuées se réduisent en schwa. Pour Stålhammar et al. (1973) et Karlsson (1992), le rapprochement vers une voyelle neutre signifie une plus grande aperture articulatoire. Au contraire, Lindblom (1963) définit le terme de cible vocalique et Moon et Lindblom (1994) trouvent que les formants des voyelles réduites s'éloignent d'une cible hypothétique selon la durée de la voyelle et le contexte vocalique, alors que Nord (1986) considère que la durée n'intervient pas dans les effets de réduction. La réduction consiste en une assimilation contextuelle mais on peut trouver des effets centralisant si le contexte contient des éléments proches du schwa. Enfin, selon Kuehn et Moll (1976), le locuteur peut adopter deux attitudes différentes lorsqu'il parle plus vite: augmenter ou non la vitesse d'exécution des mouvements articulatoires. Il peut ne pas y avoir "d'undershoot" si le locuteur fait preuve d'une plus grande précision articulatoire.

Dans cette étude, nous analysons la réduction vocalique sur le plan acoustique, en faisant varier le débit de parole et le style d'élocution du locuteur.

## 2. METHODE

### 2. 1 Corpus

Notre corpus était constitué des quatre voyelles anglaises antérieures [i ɪ ε æ] et des trois voyelles postérieures [ʊ ɔ ɑ:]. Les voyelles apparaissaient dans des mots monosyllabiques répétés trois fois dans une phrase cadre. Les voyelles antérieures étaient situées dans le contexte p-V-p et les voyelles postérieures dans le contexte k-V-k afin de minimiser les conflits antériorité / postériorité entre les voyelles et leur contexte.

### 2. 2 Locuteurs et consignes

Trois locuteurs britanniques parlant un anglais standard ont lu les phrases normalement, puis le plus rapidement possible, et le plus lentement possible sans marquer de pause. Ils devaient ensuite lire les phrases en articulant soigneusement (comme s'ils parlaient à un non-entendant), et enfin dans un style très relâché (comme s'ils étaient très fatigués). Les enregistrements ont eu lieu en chambre insonorisée à l'Université de Nantes.

### 2. 3 Matériel

A l'aide du logiciel Signalize, nous avons mesuré la durée totale de chaque phrase, la durée des voyelles, la durée des deux articles THE et la durée des consonnes. Nous avons mesuré F0, F1, F2, F3, A1, A2 et A3 dans la partie stable des voyelles (là où elles sont le moins influencées par le contexte consonantique).

## 3. RESULTATS

Tableau 1: Différence moyenne entre débit normal et rapide ( $\Delta 1$ ), débit normal et lent ( $\Delta 2$ ), style normal et style tendu ( $\Delta 3$ ), style normal et style relâché ( $\Delta 4$ ), pour chaque paramètre et pour chaque voyelle. Les chiffres entre parenthèses correspondent à p (Test t) et les astérisques aux différences significatives ( $p \leq 0.05$ ).

æ	F 0	F 1	F 2	F 3
$\Delta 1$	124 (0,16)	13 (0,72)	116 (0,10)	7 (0,90)
$\Delta 2$	7 (0,16)	38 (0,95)	230 (0,04) *	77 (0,59)
$\Delta 3$	14 (0,05) *	15 (0,46)	81 (0,10)	54 (0,39)
$\Delta 4$	12 (0,11)	2 (0,91)	-5 (0,91)	31 (0,68)

<b>a:</b>	<b>F 0</b>	<b>F 1</b>	<b>F 2</b>	<b>F 3</b>
Δ1	15 (0.0006) *	-82 (0.08)	-52 (0.93)	-284 (0.03) *
Δ2	-5 (0.53)	-76 (0.18)	-83 (0.19)	139 (0.56)
Δ3	3 (0.64)	-75 (0.18)	-235 (0.02) *	50 (0.76)
Δ4	-7 (0.56)	-80 (0.22)	-76 (0.04) *	-2 (0.98)
<b>o</b>	<b>F 0</b>	<b>F 1</b>	<b>F 2</b>	<b>F 3</b>
Δ1	4 (0.78)	50 (0.03) *	77 (0.09)	343 (0.37)
Δ2	12 (0.48)	-70 (0.82)	-48 (0.29)	125 (0.76)
Δ3	6 (0.46)	58 (0.16)	-196 (0.06)	309 (0.59)
Δ4	-4 (0.78)	21 (0.51)	4 (0.95)	176 (0.30)
<b>u</b>	<b>F 0</b>	<b>F 1</b>	<b>F 2</b>	<b>F 3</b>
Δ1	20 (0.11)	54 (0.01) *	89 (0.22)	-10 (0.91)
Δ2	8 (0.23)	-5 (0.38)	456 (0.45)	333 (0.41)
Δ3	1 (0.86)	4 (0.89)	-267 (0.008) *	-55 (0.61)
Δ4	5 (0.71)	30 (0.10)	-64 (0.51)	-69 (0.44)
<b>e</b>	<b>F 0</b>	<b>F 1</b>	<b>F 2</b>	<b>F 3</b>
Δ1	2 (0.86)	1 (0.97)	-73 (0.26)	80 (0.50)
Δ2	2 (0.66)	44 (0.06)	189 (0.05) *	246 (0.003) *
Δ3	4 (0.22)	38 (0.16)	46 (0.43)	63 (0.43)
Δ4	5 (0.69)	-34 (0.24)	-25 (0.46)	22 (0.82)
<b>i</b>	<b>F 0</b>	<b>F 1</b>	<b>F 2</b>	<b>F 3</b>
Δ1	15 (0.24)	12 (0.53)	-77 (0.14)	-292 (0.01) *
Δ2	21 (0.36)	42 (0.26)	-404 (0.47)	-24 (0.87)
Δ3	9 (0.20)	-31 (0.37)	-43 (0.61)	12 (0.90)
Δ4	-8 (0.46)	-39 (0.45)	-93 (0.05) *	-237 (0.0003) *
<b>I</b>	<b>F 0</b>	<b>F 1</b>	<b>F 2</b>	<b>F 3</b>
Δ1	1 (0.80)	34 (0.39)	-127 (0.09)	-88 (0.06)
Δ2	-3 (0.29)	98 (0.29)	-22 (0.06)	-109 (0.58)
Δ3	7 (0.34)	23 (0.61)	183 (0.001) *	29 (0.60)
Δ4	7 (0.33)	16 (0.76)	3 (0.93)	-72 (0.20)

<b>æ</b>	<b>A 1</b>	<b>A 2</b>	<b>A 3</b>	<b>Durée</b>
Δ1	6 (0.01) *	9 (0.007) *	10 (0.0006) *	-39 (0.03) *
Δ2	-1 (0.60)	-3 (0.09)	-2 (0.43)	16 (0.79)
Δ3	0 (0.88)	-1 (0.56)	0 (0.85)	-18 (0.41)
Δ4	-5 (0.12)	-5 (0.18)	-3 (0.59)	25 (0.31)
<b>a:</b>	<b>A 1</b>	<b>A 2</b>	<b>A 3</b>	<b>Durée</b>
Δ1	3 (0.49)	7 (0.13)	15 (0.001) *	-83 (0.0003) *
Δ2	-7 (0.02) *	-1 (0.49)	-2 (0.53)	30 (0.02) *
Δ3	-4 (0.37)	0	1 (0.51)	1 (0.93)
Δ4	-6 (0.03) *	-3 (0.05) *	-3 (0.38)	40 (0.03) *
<b>o</b>	<b>A 1</b>	<b>A 2</b>	<b>A 3</b>	<b>Durée</b>
Δ1	3 (0.04) *	7 (0.008) *	12 (0.004) *	-47 (0.02) *
Δ2	0 (0.61)	-2 (0.39)	2 (0.94)	21 (0.10)
Δ3	-2 (0.46)	-1 (0.69)	-1 (0.73)	-19 (0.20)
Δ4	-3 (0.18)	-5 (0.20)	-3 (0.50)	36 (0.08)
<b>u</b>	<b>A 1</b>	<b>A 2</b>	<b>A 3</b>	<b>Durée</b>
Δ1	2 (0.18)	11 (0.002) *	14 (0.0008) *	-72 (0.0004) *
Δ2	2 (0.35)	3 (0.12)	2 (0.45)	21 (0.64)
Δ3	1 (0.74)	5 (0.006) *	3 (0.21)	6 (0.74)
Δ4	1 (0.61)	2 (0.57)	-1 (0.81)	33 (0.21)
<b>e</b>	<b>A 1</b>	<b>A 2</b>	<b>A 3</b>	<b>Durée</b>

$\Delta 1$	5 (0.01) *	8 (0.007) *	10 (0.005) *	-33 (0.02) *
$\Delta 2$	0 (0.80)	-2 (0.38)	-1 (0.62)	1 (0.93)
$\Delta 3$	-3 (0.16)	-7 (0.03) *	-1 (0.79)	-18 (0.20)
$\Delta 4$	-4 (0.02) *	-6 (0.003) *	1 (0.80)	32 (0.09)

<b>i</b>	<b>A 1</b>	<b>A 2</b>	<b>A 3</b>	<b>Durée</b>
$\Delta 1$	-3 (0.34)	7 (0.15)	6 (0.06)	-73 (0.0013) *
$\Delta 2$	0 (0.52)	2 (0.30)	4 (0.52)	-5 (0.83)
$\Delta 3$	-3 (0.09)	-3 (0.28)	-1 (0.67)	-34 (0.06)
$\Delta 4$	-6 (0.02) *	-8 (0.003) *	-6 (0.02) *	17 (0.53)

<b>i</b>	<b>A 1</b>	<b>A 2</b>	<b>A 3</b>	<b>Durée</b>
$\Delta 1$	4 (0.07)	6 (0.04) *	-1 (0.79)	-24 (0.06)
$\Delta 2$	4 (0.08)	6 (0.06)	3 (0.66)	47 (0.90)
$\Delta 3$	2 (0.52)	-1 (0.75)	-2 (0.57)	-1 (0.90)
$\Delta 4$	-1 (0.79)	-4 (0.38)	-5 (0.13)	26 (0.17)

En débit rapide, on observe une centralisation des voyelles sauf [æ] et [a:] qui se rapproche de [ɔ]. On perd donc un degré d'aperture pour les voyelles postérieures. A1, A2 et A3 sont en général plus élevées et la durée des voyelles est plus brève. En débit lent, les voyelles les plus fermées [i] et [u] deviennent plus postérieure pour [i] et plus antérieure pour [u]. Pour les autres voyelles, l'espace buccal est agrandi. La durée des voyelles est plus longue, sauf pour [i] où les locuteurs ont choisi de rallonger les consonnes.

En style tendu, on observe l'inverse du phénomène obtenu en débit rapide. Les locuteurs utilisent un espace buccal plus important. A2 est plus bas en général. La durée des voyelles est plus brève. La durée totale des phrases est en général plus brève qu'en débit normal. En style relâché, les voyelles sont en général plus postérieures mais il y a très peu de changements. A1, A2 et A3 sont généralement moins élevées: l'idée de fatigue a entraîné les locuteurs à parler de manière moins intense et à allonger les phrase (style trainant), c'est pourquoi la durée des voyelles est plus longue qu'en débit normal.

En ce qui concerne la durée des voyelles en fonction de leur position dans la phrase, elle était de 181,4 ms en début de phrase, 149,5 ms en milieu de phrase et de 178 ms en fin de phrase. Ceci est en accord avec le système de transcription prosodique ToBi. Plus un groupe est indépendant de ce qui suit, plus les voyelles sont longues. Toutefois, on constate que la voyelle est plus longue dans le syntagme nominal qu'en fin de phrase. Ces résultats peuvent être récapitulés de la manière suivante:

Tableau 2: Tableau de récapitulation des résultats.

	<b>Débit rapide</b>	<b>Débit lent</b>	<b>Style tendu</b>	<b>Style relâché</b>
<b>Formants</b>	Centralisation sauf pour [æ] et [ɑ:]	Elargissement du triangle sauf pour [i] et [u]	Elargissement du triangle	Voyelles plus postérieures
<b>Amplitude</b>	+ élevée	normale	A2 - élevée	- élevée
<b>Durée</b>	- longue	+ longue sauf pour [i]	- longue	+ longue

## CONCLUSION

On observe donc une réduction vocalique qui se traduit par une centralisation des voyelles lorsque le débit de parole est plus rapide, mais vitesse d'élocution et réduction ne sont pas nécessairement liées, puisque dans certains cas, le locuteur peut choisir de

réduire les consonnes plutôt que les voyelles (comme le [i] en débit rapide). [i] est la voyelle la plus longue (parmi celles que nous avons étudiées) en dehors de [ɑ:] et on peut supposer qu'il y aurait un certain plafond chez les locuteurs pour allonger les voyelles dans la parole lue (une voyelle plus longue introduirait une notion d'insistance que les locuteurs n'ont pas voulu créer ici). De plus [ɑ:], qui est la voyelle la plus longue, apparaissait dans le mot "cark". Le [r] n'est pas prononcé en anglais dans ce cas, mais on peut penser que, sur le plan phonologique, [ɑ:] contienne deux éléments dont un serait sous-jacent. Dans le style tendu, il y a agrandissement de l'espace buccal (ce phénomène est d'ailleurs perceptible à l'œil nu).

## REFERENCES

- Joos, M. (1948). *Acoustic Phonetics* (LSA, Waverly, Baltimore).
- Karlsson, I. (1992). Analysis and Synthesis of Different Voices with Emphasis on Female Speech, Doctoral Dissertation, Royal Institute of Technology, Stockholm.
- Kuehn, D.P. and Moll, K.L. (1976). A Cineradiographic Study of VC and CV Articulatory velocities, *J. Phon.* **4**, 303-320.
- Lindblom, B. (1963). Spectrographic Study of Vowel Reduction, *JASA* **35**, 1773-1781.
- Moon S.J., and Lindblom, B. (1994). Interaction between Duration, Context and Speaking Style in English Stressed Vowels, *JASA* **96** (1), 40-55.
- Nord, L. (1986). Acoustic Studies of Vowel Reduction in Swedish, *STL-QPSR* **4/1986**, Dept. of Speech Communication, RIT, Stockholm, pp.19-36.
- Stålhammar, U., Karlsson, I. and Fant, G. (1973). Contextual Effects on Vowel Nuclei, *STL-QPSR*, **No. 4**, pp.1-18.
- Stetson, R.H. (1951). *Motor Phonetics* (North Holland, Amsterdam).

## ANNEXE: GRAPHIQUES

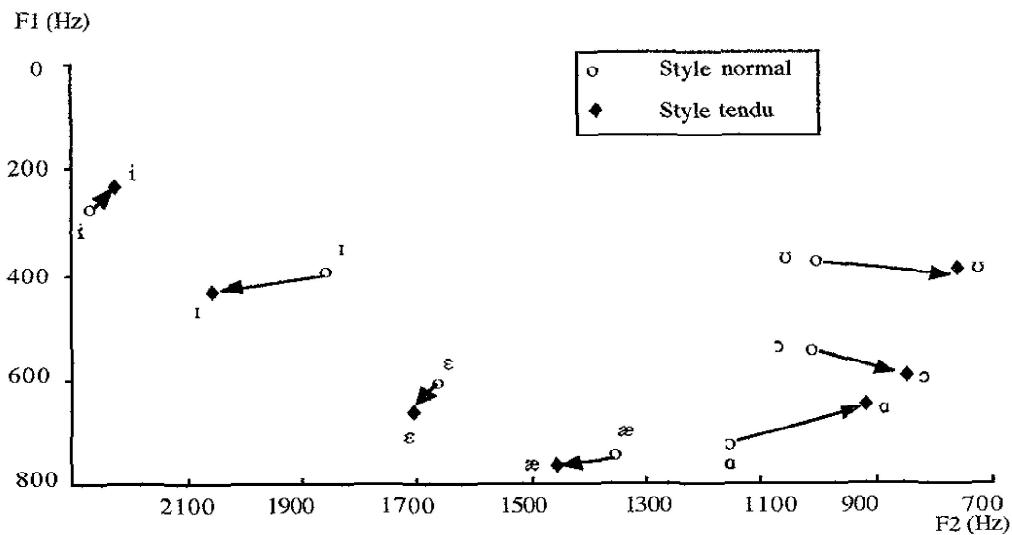


Fig. 1: Élargissement de l'espace vocalique en style tendu (Moyennes des mesures obtenues pour trois locuteurs).

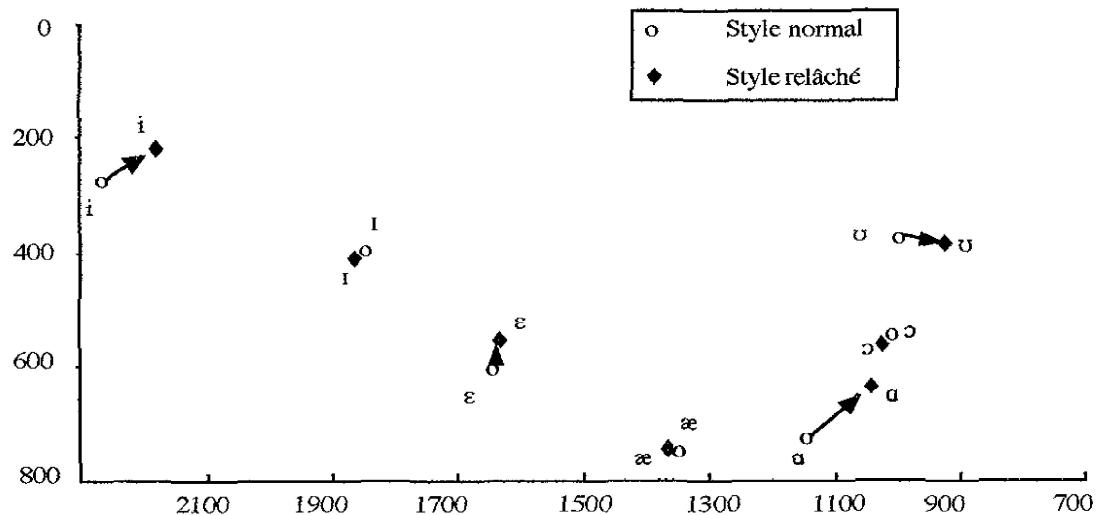


Fig. 2: Réduction des voyelles en style relâché (Moyennes des mesures obtenues pour trois locuteurs).

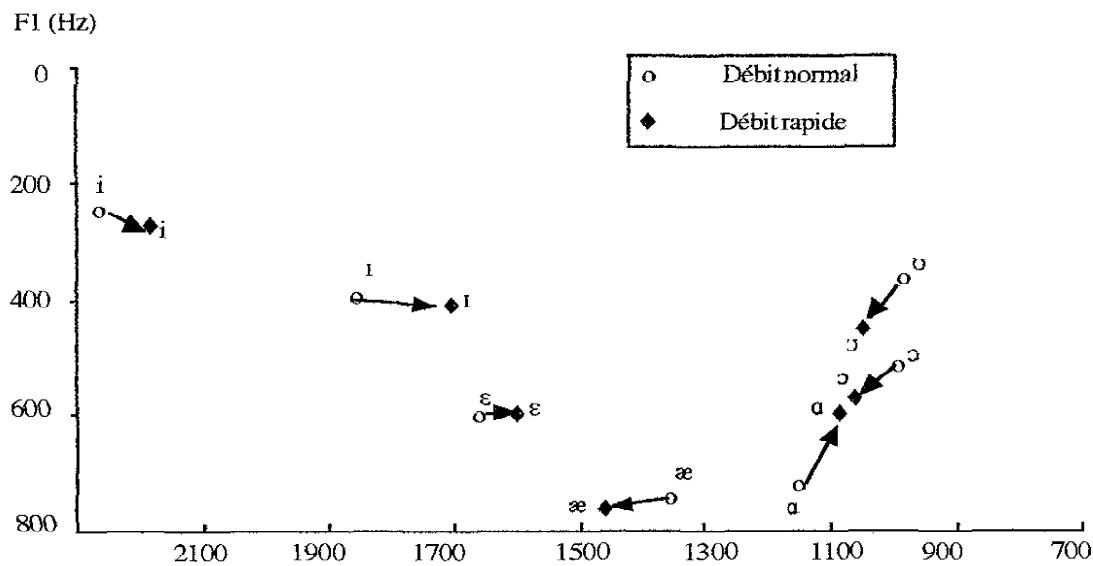


Fig. 3: Réduction des voyelles en débit rapide (Moyennes des mesures obtenues pour trois locuteurs).

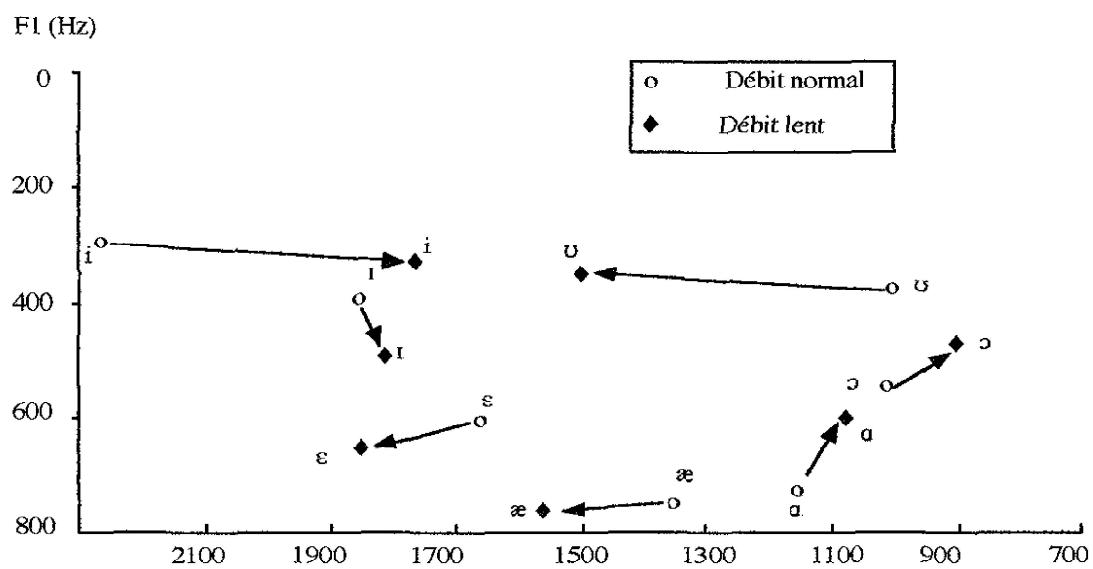


Fig. 4: Réduction des voyelles en débit lent (Moyennes des mesures obtenues pour trois locuteurs).