

Altération du voisement dans l'aphasie : analyses acoustiques des substitutions d'un aphasique de Broca

Elodie Clayette

Laboratoire de Phonétique et Phonologie (UMR 7018), CNRS-Univ. Sorbonne Nouvelle
clayette.elodie@gmail.com

De nombreuses études ont montré des tendances préférentielles quant aux substitutions produites par des aphasiques de Broca, de Conduction et de Wernicke dans différentes langues ([8], [3], [9], [7], [12], [6]). Le dévoisement des obstruantes par exemple est très fréquent et peut indiquer une perte du contraste phonologique du voisement. Cependant, dans ces études les substitutions ont été relevées sur une base perceptive. Or, l'analyse perceptive étant biaisée par le système perceptif du transcripateur, certains auteurs l'ont complétée avec des analyses acoustiques, notamment avec les valeurs du Voice Onset Time (VOT), principalement en anglais et en espagnol ([4], [2], [10], [11]). Il semblerait qu'il n'existe que très peu d'études similaires portant sur le français à notre connaissance ([1], [14], [16]). Les analyses acoustiques permettent de préciser le niveau du dévoisement : cette perte de contraste peut être due à une atteinte du système phonologique, ou à des réalisations phonétiques non standard des sons.

La présente étude cherche à approfondir cette question en apportant de nouvelles analyses acoustiques sur de nouvelles données d'aphasiques en français à la suite d'analyses phonologiques.

Les premiers résultats portent sur les productions d'un patient aphasique de Broca francophone monolingue de 65 ans, enregistré au sein d'un centre de soins de suite et réadaptation en région parisienne. Le protocole est composé d'une tâche de répétition et de dénomination d'images de 64 mots bi- et uni-syllabiques de formes CVC(V)(C) pour lesquels l'effet de fréquence lexicale a été neutralisé. Les obstruantes se trouvent en position d'attaque suivies des voyelles cardinales /a, i, u/ et de /ɔ̃/, puis en position de coda précédées d'une de ces voyelles. Nous présentons ici les analyses acoustiques pour la tâche de répétition, celles concernant la tâche de dénomination étant en cours d'analyse.

Une transcription perceptive de ces données a été effectuée sous PHON [13] par l'auteur, puis vérifiée par une double transcription. En cas de désaccord, le spectrogramme et le signal acoustique ont été visualisés afin de décider de la transcription adéquate. Enfin, une segmentation manuelle du signal a permis d'extraire, à l'aide d'un script Praat [5] : la durée du burst des occlusives, la durée totale des occlusives voisées et des fricatives et la durée de la voyelle précédente le cas échéant.

Nos premières analyses sur la durée des fricatives cibles montrent une différence selon le voisement de la consonne cible : les sourdes (NV) sont en moyenne bien plus longues que les sonores (V). Le tableau 1 montre les durées des consonnes cibles (//) et leur réalisation perçue ([]). La durée du bruit de friction ne semble pas déterminée par sa réalisation phonétique :

/V/ → [NV]	149 ms	/NV/ → [NV]	211 ms
/V/ → [V]	116 ms	/NV/ → [V]	193 ms

Tableau 1 : Durée moyenne des fricatives

Aucune différence de durée pour les bursts des occlusives en fonction du voisement de la cible n'est observée. Ces résultats préliminaires suggèreraient: la présence d'un contraste caché de voisement [15] pour les fricatives, phonologiquement présent, mais mal implémenté phonétiquement, et la potentielle perte du contraste de voisement pour les occlusives.

Ces résultats préliminaires sont à confirmer par d'autres paramètres acoustiques et d'autres données. Cela pourrait suggérer que la catégorisation des troubles comme phonétique ou phonologique puisse dépendre de l'indice acoustique étudié.

- [1] Archambault, D., & Bergeron, M. (1990). Is devoicing a phonetic or phonemic problem? A case study of a patient with Apraxia of speech. *Journal of Neurolinguistics*, 5(2), 265- 284.
- [2] Baqué, L. (2004). Déficit phonétique ou phonologique et stratégies de réparation dans un cas d'aphasie. *Revue parole*, 31, 319- 350.
- [3] Blumstein, S. (1973). A phonological investigation of aphasic speech (153)
- [4] Blumstein, S. E., Cooper, W. E., Goodglass, H., Statlender, S., & Gottlieb, J. (1980). Production deficits in aphasia: A voice-onset time analysis. *Brain and language*, 9(2), 153- 170.
- [5] Boersma, P. & Weenkink, D. (2016) « Praat : doing phonetics by computer »
- [6] Clayette, E. (juin 2016). Contrastes phonologiques dans la parole aphasique : étude des substitutions phonémiques. Mémoire de maîtrise. Université Sorbonne-Nouvelle Paris 3.
- [7] Ferreres, A. R. (1990). Phonematic alterations in anarthric and Broca's aphasic patients speaking Argentine Spanish. *Journal of neurolinguistics*, 5(2), 189-213.
- [8] Fry, D. B. (1959). Phonemic substitutions in an aphasic patient. *Language and Speech*, 2(1), 52-61.
- [9] Hatfield, F. M., & Walton, K. (1975). Phonological patterns in a case of aphasia. *Language and Speech*, 18(4), 341-357.
- [10] Marczyk, A., & Baqué, L. (2013). De l'origine des erreurs de substitution consonantique chez les patients aphasiques hispanophones: une étude acoustique. *Recherches en Parole: La voix et la parole perturbées, Travaux en Phonétique Clinique*, 1(1), 157-170.
- [11] Nespoulous, J.-L., Baqué, L., Rosas, A., Marczyk, A., & Estrada, M. (2013). Aphasia, phonological and phonetic voicing within the consonantal system: preservation of phonological oppositions and compensatory strategies. *Language Sciences*, 39, 117- 125.
- [12] Paradis, C., McClish, I., Macoir, J., & Béland, R. (2001). Traitement syllabique et prédictions dans un cas d'aphasie progressive. *Langues et linguistique*, 27, 57-94.
- [13] Rose, Yvan & Brian MacWhinney. 2014. The PhonBank Project: Data and Software-Assisted Methods for the Study of Phonology and Phonological Development. In Jacques Durand, Ulrike Gut & Gjert Kristoffersen (eds.), *The Oxford Handbook of Corpus Phonology*. Oxford: Oxford University Press. 308-401.
- [14] Ryalls, J., Provost, H., & Arsenault, N. (1995). Voice onset time production in French-speaking aphasics. *Journal of communication disorders*, 28(3), 205-215.
- [15] Scobbie, J. M., F. Gibbon, W. J. Hardcastle & P. Fletcher (2000). Covert contrast as a stage in the acquisition of phonetics and phonology. In M. Broe & J. Pierrehumbert (eds.), *Papers in Laboratory Phonology 5 : Acquisition and the Lexicon*, 194-203. Cambridge : Cambridge University Press.
- [16] Verhaegen, C., Delvaux, V., Huet, K., Fagniard, S., Piccaluga, M., & Harmegnies, B. (2016). La distinction entre les paraphasies phonétiques et phonologiques dans l'aphasie : Etude de cas de deux patients aphasiques. In *Actes de la conférence conjointe JEP-TALN-RECITAL 2016, volume 1 : JEP*.

Altération du voisement dans l'aphasie : analyses acoustiques des substitutions d'un aphasique de Broca

Elodie Clayette

Laboratoire de Phonétique et Phonologie, CNRS & Université Sorbonne Nouvelle Paris 3
 clayette.elodie@gmail.com

1 Introduction

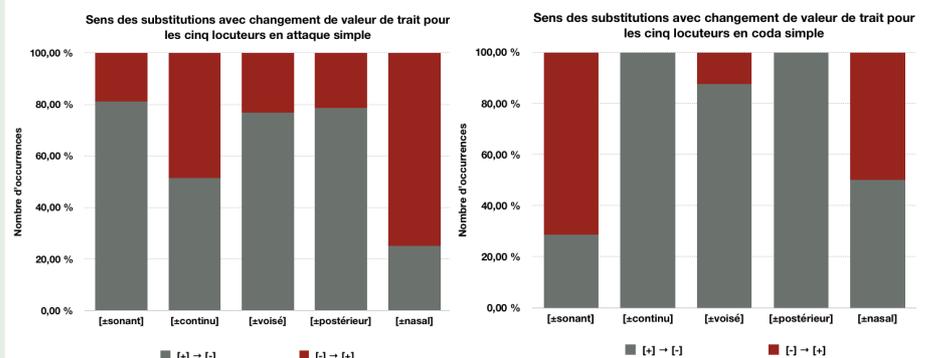
De nombreuses études ont montré des **tendances préférentielles** quant aux substitutions produites par les aphasiques [1], [2], [3], [4]. La **transcription perceptive** de ces études est discutée par des auteurs effectuant des **analyses acoustiques** [5], [6], [7], sur le voisement notamment, afin de déterminer l'altération phonétique ou phonologique du trouble.

Dans le but d'étudier la parole aphasique, il faut prendre en considération ces **analyses acoustiques**, en complémentarité avec l'apport de la **phonologie**. Notre étude [8] a montré que les erreurs de production peuvent s'exprimer par les principes phonologiques structurant les inventaires sonores: la hiérarchie des traits, l'évitement de la marque [9] et le principe de séquençage de sonorité [10].

2 Méthode

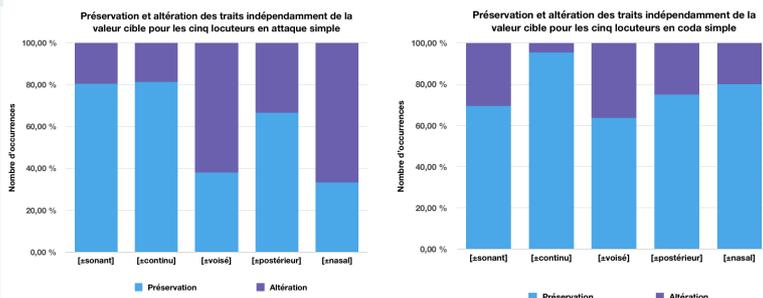
- ◆ Productions consonantiques de **5 aphasiques non fluents**
- ◆ Répétition, dénomination d'images et description d'une image
- ◆ Une soixantaine de stimuli
- ◆ Consonnes en attaque et en coda
- ◆ **Analyses phonologiques** [11] suite à une triple transcription
- ◆ **Analyses acoustiques** [12] portant sur l'un de ces locuteurs : francophone monolingue de 65 ans
- ◆ Analyses de durées : du son, de la voyelle précédente
- ◆ Pourcentage de voisement

3 Tendances De Substitutions



Différence selon la position syllabique, notamment pour [±sonant] et [±continu]. Tendances générales de la valeur positive (marquée) à la valeur négative (non marquée) au sein des substitutions : principe d'évitement de la marque.

4 Préservation Des Traits



Bonne préservation des traits dans l'ensemble, excepté pour le voisement (deux positions syllabiques) et la nasalité en attaque.

5 Analyses Acoustiques

Moyennes pour les trois indices acoustiques des fricatives

Phone produit	Durées moyennes (ms)	% de voisement moyen	Durée V précédente (ms)
[s]	169	3,72 %	335
[ʃ]	190	2,00 %	397
[v]	98	10,00 %	/
[z]	130	30,33 %	258
[ʒ]	142	69,67 %	614

Mesures en accord avec la littérature; les voisées sont en moyenne **plus courtes** et leur **taux de voisement est plus élevé**. Résultats mitigés quant à la durée de la voyelle précédente.

Moyennes pour les trois indices en fonction de la cible

Cible	Phonème produit	Durées moyennes (ms)	% de voisement moyen	Durée V précédente (ms)
/s/	[s]	197	0,87 %	336
/z/	[z]	149	44,67 %	/
/ʒ/	[s]	215	7,00 %	306
	[z]	106	31,67 %	219

Les fricatives transcrites comme sourdes sont en moyenne **plus longues** que celle transcrites comme des voisées et ce **indépendamment du voisement de la cible**.

6 Conclusion

Erreurs de production exprimées par les principes phonologiques, **apport de la phonologie**. **Analyses acoustiques** permettant une validation des transcriptions perceptives.

Complémentarité des analyses phonologiques et des analyses phonétiques.

References

- [1] Blumstein, S. (1973). A phonological investigation of aphasic speech (153)
- [2] Ferreres, A. R. (1990). Phonematic alterations in anarthric and Broca's aphasic patients speaking Argentine Spanish. *Journal of neurolinguistics*, 5(2), 189-213.
- [3] Paradis, C., McClish, I., Maccoir, J., & Bédard, R. (2001). Traitement syllabique et prédictions dans un cas d'aphasie progressive. *Langues et linguistique*, 27, 57-94.
- [4] Prince, T. (2016). Représentation syllabiques et segmentales dans l'acquisition du langage et dans l'aphasie - les séquences SC du français (Thèse de Doctorat, Université de Nantes)
- [5] Archambault, D., & Bergeron, M. (1990). Is devoicing a phonetic or phonemic problem? A case study of a patient with Apraxia of speech. *Journal of Neurolinguistics*, 5(2), 265-284.
- [6] Ryalls, J., Provost, H., & Arsenault, N. (1995). Voice onset time production in French-speaking aphasics. *Journal of communication disorders*, 28(3), 205-215.
- [7] Verhaegen, C., Delvaux, V., Huet, K., Fagniat, S., Piccaluga, M., & Harmegnies, B. (2016). La distinction entre les paraphrasies phonétiques et phonologiques dans l'aphasie: Etude de cas de deux patients aphasiques. In Actes de la conférence conjointe JEP-TALN-RECITAL 2016, volume 1: JEP.
- [8] Clayette, E. (2017). Altération et préservation des contrastes phonologiques dans la parole aphasique : analyses de cinq études de cas (Mémoire de Master).
- [9] Clements, G. N. (1990). The role of the sonority cycle in core syllabification. *Papers in laboratory phonology*, 1, 283-333.
- [10] Clements, G. N. (2009). The Role of Features in Speech Sound Inventories. In E. Raimy & C. Cairns (eds.), *Contemporary Views on Architecture and Representations in Phonological Theory*, 19-68. Cambridge, MA: MIT Press.
- [11] Rose, Y., B. MacWhinney, R. Byrne, G. Hedlund, K. Maddocks, P. O'Brien & T. Wa-reham (2006). Introducing Phon : A Software Solution for the Study of Phonological Acquisition. In T. Magnitskaia D. Bamman & C. Zaller (eds.), Proceedings of the 30th Annual Boston University Conference on Language Development, 489-500. So-merville, MA : Cascadia Press.
- [12] Boersma, P. and Weenink, D. (2017). Praat: doing phonetics by computer. Version 6.0.24 Retrieved from www.praat.org. •