

Evaluer la réalisation acoustique des voyelles

Marie REBOURG¹, Muriel LALAIN¹, Alain GHIO¹
Laura MONESTIER², Nicolas FAKHRY^{1,2}
Corinne FREDOUILLE³
Virginie WOISARD⁴

¹Aix-Marseille Univ, CNRS, LPL, UMR 7309, Aix-en-Provence, France

²Service ORL, APHM, La Conception, Marseille, France

³Laboratoire d'Informatique d'Avignon, Avignon, France

⁴Service ORL, CHU Larrey, URI Octogone-Lordat, Toulouse, France

L'évaluation de l'intelligibilité chez des patients traités pour un cancer de la cavité buccale ou de l'oropharynx représente une mesure clé du déficit fonctionnel (Kent, 1999). Aucune des batteries de tests existantes, basées sur l'utilisation de listes de mots courtes et fermées (Auzou & Rolland-Monnoury, 2006; Enderby & Palmer, 2008; Ghio, Giusti, et al., 2020), ne satisfait les contraintes cliniques.

Dans le cadre du projet C2SI (Woisard et al., 2020) un nouveau test (DAP) a été développé (Ghio et al., 2018; Lalain et al., 2020). Il permet de mesurer l'intelligibilité grâce à un score de déviation phonologique perçue (sPPD), basé sur la distance entre le pseudo-mot produit et perçu, en nombre moyen de traits phonologiques altéré (Lalain, et al., 2020; Marczyk et al., 2020; Rebourg et al., 2020). Le calcul du sPPD, permet également d'extraire des distances locales, entre chaque phonème.

Cette étude s'appuie sur ce sPPDLocal et a pour objectif (i) d'identifier, parmi les unités vocaliques vraisemblablement plus porteuses d'information que les consonnes (Cole et al., 1996 ; Kewley-Port et al., 2007), celles qui sont les plus pertinentes pour l'évaluation de l'intelligibilité et (ii) d'évaluer le lien entre le score perceptif et les caractéristiques acoustiques des voyelles produites. Notre analyse des voyelles a débuté par une analyse descriptive des données perceptives (sPPD) ; nous avons ensuite conduit des analyses acoustiques des productions des voyelles par les deux groupes Patients (P=87) et Contrôles (P=41).

Nous nous sommes concentrés sur les transcriptions correspondant à des substitutions (/a/ perçu /o/). Nos résultats montrent un taux de

substitution plus élevée chez les Patients (34,77%) que chez les Contrôles (16,14%). Comme pour les patients, les Vnasales sont plus altérées que les Voraales, et les Vpostérieures plus altérées que les Vantérieures (Monestier, 2020). Ainsi, nos premiers résultats conduisent à penser que ce sont les mêmes unités qui sont les moins intelligibles dans les deux groupes, la pathologie accentuant cet effet.

Ces observations faites à partir des données perceptives semblent se confirmer à travers les premières analyses acoustiques conduites pour caractériser le système vocalique (SV) des locuteurs (indice de distinctivité) (Meunier & Ghio, 2018); Les analyses menées pour les Voraales montrent une différence entre les deux groupes de locuteurs. Contrairement à celui des contrôles, le SV des patients se montre plus concentré avec un recouvrement entre les voyelles, ce qui caractérise un SV de faible distinctivité (Figure 1).

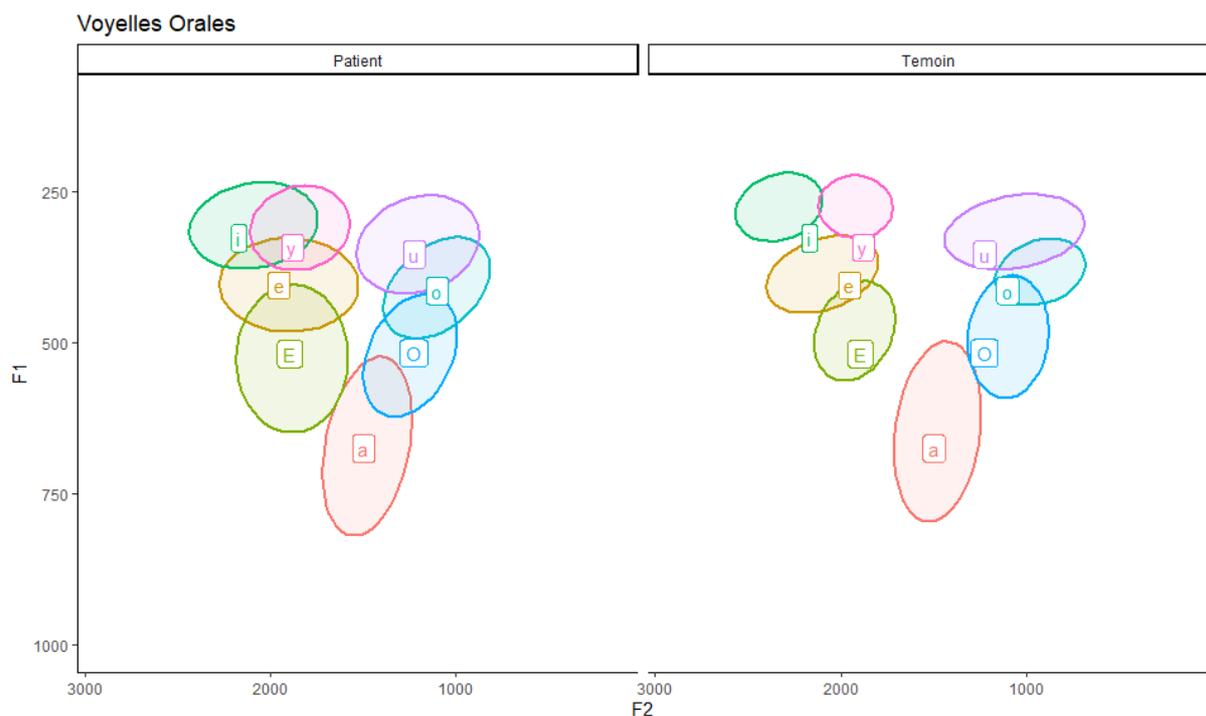


Figure 1 : Représentation en ellipse des voyelles orales, dans un espace bidimensionnel F1/F2 pour deux groupes de locuteurs : Patient et Témoin

Les résultats préliminaires montrent que les voyelles constituent des unités pertinentes pour évaluer l'intelligibilité, en parole saine ou pathologique. Les résultats des analyses perceptives semblent trouver écho dans nos analyses acoustiques puisque le déficit d'intelligibilité des patients pourrait s'expliquer par un SV de faible distinctivité. Les analyses

statistiques en cours devraient confirmer le lien entre les sPPD et l'indice de distinctivité du SV.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ASTESANO, C., BALAGUER, M., FARINAS, J., FREDOUILLE, C., GAILLARD, P., GHIO, A., GIUSTI, L., LAARIDH, I., LALAIN, M., LEPAGE, B., NOCAUDIE, O., PINQUIER, J., PONT, O., POUCHOULIN, G., ROBERT, D., SICARD, E., & WOISARD, V. (2018). *Carcinologic Speech Severity Index Project: A Database of Speech Disorder Productions to Assess Quality of Life Related to Speech After Cancer*. 7.
- AUZOU, P., & ROLLAND-MONNOURY, V. (2006). *Batterie d'évaluation clinique de la dysarthrie* (Ortho Edition, Vol. 2). ORTHO.
- COLE, R. A., YAN, Y., MAK, B., FANTY, M., & BAILEY, T. (1996). The contribution of consonants versus vowels to word recognition in fluent speech. *1996 IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing Conference Proceedings*, 2, 853-856 vol. 2. <https://doi.org/10.1109/ICASSP.1996.543255>
- ENDERBY, P., & PALMER, R. (2008). *FDA-2: Frenchay Dysarthria Assessment* (Second Edition). Tex.: Pro-Ed. <https://www.proedinc.com/Products/12685/fda2-frenchay-dysarthria-assessmentsecond-edition.aspx>
- GHIO, A., GIUSTI, L., BLANC, E., & PINTO, S. (2020). French adaptation of the "Frenchay Dysarthria Assessment 2" speech intelligibility test. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, 137(2), 111-116. <https://doi.org/10.1016/j.anorl.2019.10.007>
- GHIO, A., LALAIN, M., GIUSTI, L., POUCHOULIN, G., ROBERT, D., REBOURG, M., FREDOUILLE, C., LAARIDH, I., & WOISARD, V. (2018). Une mesure d'intelligibilité par décodage acoustico-phonétique de pseudo-mots dans le cas de parole atypique. *XXXIIe Journées d'Etudes sur la Parole*, 285-293. <https://doi.org/10.21437/jep.2018-33>
- GHIO, A., LALAIN, M., REBOURG, M., MARCZYK, A., FREDOUILLE, C., & WOISARD, V. (2020). Testing intelligibility through acoustic-phonetic decoding of pseudowords: Construct and concurrent validation based on patients with head and neck cancers. *Journal of Communication Disorders*.
- KENT, R. D., WEISMER, G., KENT, J. F., VORPERIAN, H. K., & DUFFY, J. R. (1999). Acoustic Studies of Dysarthric Speech: Methods, Progress and Potential. *Journal of Communication Disorders*, 32, 141-186. [https://doi.org/S0021-9924\(99\)00004-0](https://doi.org/S0021-9924(99)00004-0)

- KEWLEY-PORT, D., BURKLE, T. Z., & LEE, J. H. (2007). Contribution of consonant versus vowel information to sentence intelligibility for young normal-hearing and elderly hearing-impaired listeners. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 122(4), 2365-2375. <https://doi.org/10.1121/1.2773986>
- LALAIN, M., GHIO, A., GIUSTI, L., ROBERT, D., FREDOUILLE, C., & WOISARD, V. (2020). Design and Development of a Speech Intelligibility Test Based on Pseudowords in French : Why and How? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 63(7), 2070-2083. https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-19-00088
- MARCZYK, A. K., GHIO, A., LALAIN, M., REBOURG, M., FREDOUILLE, C., & WOISARD, V. (2020). Have a Cake and Eat it Too : Assessing Discrimination Performance of an Intelligibility Index Obtained from a Reduced Sample Size. *12th Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2020)*, 1784-1788. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02611678>
- MEUNIER, C., & GHIO, A. (2018). Caractériser la distinctivité du système vocalique des locuteurs. *XXXIIe Journées d'Études sur la Parole*, 469-477. <https://doi.org/10.21437/JEP.2018-54>
- MONESTIER, L. (2020). *Prédiction du déficit d'intelligibilité chez des patients traités pour un cancer de la cavité buccale ou de l'oropharynx* [Mémoire de Master 2 - Recherche - Science du Langage - Linguistique expérimentale - Phonétique clinique]. Aix-Marseille Université.
- REBOURG, M., LALAIN, M., GHIO, A., FREDOUILLE, C., FAKHRY, N., & WOISARD, V. (2020). Évaluer l'intelligibilité, mots ou pseudo-mots ? Comparaison entre deux groupes d'auditeurs. *6e conférence conjointe Journées d'Études sur la Parole (JEP, 31e édition), Traitement Automatique des Langues Naturelles (TALN, 27e édition), Rencontre des Étudiants Chercheurs en Informatique pour le Traitement Automatique des Langues (RÉCITAL, 22e édition)*, 543-551. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02798584>
- WOISARD, V., ASTESANO, C., BALAGUER, M., FARINAS, J., FREDOUILLE, C., GAILLARD, P., GHIO, A., GIUSTI, L., LAARIDH, I., LALAIN, M., LEPAGE, B., MAUCLAIR, J., NOCAUDIE, O., PINQUIER, J., POUCHOULIN, G., PUECH, M., ROBERT, D., & ROGER, V. (2020). C2SI corpus : A database of speech disorder productions to assess intelligibility and quality of life in head and neck cancers. *Language Resources and Evaluation*. <https://doi.org/10.1007/s10579-020-09496-3>