



HAL
open science

De la valeur aberrante à l'altération rare de la parole : application à la parole pathologique

Richard Judenne, Timothy Pommée, Régine André-Obrecht, Julie Mauclair

► To cite this version:

Richard Judenne, Timothy Pommée, Régine André-Obrecht, Julie Mauclair. De la valeur aberrante à l'altération rare de la parole : application à la parole pathologique. 9èmes Journées de Phonétique Clinique (JPC 2023), Jun 2023, Toulouse, France. pp.171–173. hal-04313565

HAL Id: hal-04313565

<https://hal.science/hal-04313565v1>

Submitted on 29 Nov 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

De la valeur aberrante à l'altération *rare* de la parole : application à la parole pathologique.

Richard JU DENNE¹
Timothy POMMEE^{2,3}
Régine ANDRE-OBRECHT¹
Julie MAUCLAIR¹

¹ Institut de Recherche en Informatique de Toulouse,
UMR 5505 CNRS,
Université Toulouse 3 – Paul Sabatier

² Bulbar Function Lab, Sunnybrook Research Institute

³ Speech Production Lab, University of Toronto

« Mesurer » si une parole est *normale, atypique* voire *pathologique* relève du défi. Après apprentissage statistique de modèles, une mesure de similarité (Quintas et al., 2022) évalue le *comportement moyen* de la parole du locuteur, ignorant de fait les quelques altérations « rares » de sa production, assimilées à des « données statistiquement aberrantes » alors qu'elles pourraient être révélatrices de dysfonctionnement.

Pour illustrer cette réflexion, une expérience est menée dans le cadre du projet ANR Voice4PD-MSA¹⁵ où est étudiée la parole de patients atteints de la maladie de Parkinson (PD) ou d'Atrophie Multi-Systématisée (AMS). La parole de ceux diagnostiqués à un stade précoce de la maladie reste « normale », en témoignent les mesures de sévérité élevées (8 à 10) (Woisard et al., 2013) ; la différenciation entre locuteurs sains et patients est difficile. D'où la recherche d'altérations rares lors de prononciations répétées de /pataka/, sachant que les plosives peuvent alors être mal prononcées (Das., 2021) et que l'interprétation clinique est possible compte tenu de leur caractérisation acoustico-articulatoire (Stevens et al., 1978).

Pour ce faire, sur la zone de relâchement de l'occlusion des plosives /t/ et /k/, détectées automatiquement, sont extraits le centre de gravité spectral (cog), la variance spectrale (std) et l'asymétrie spectrale (skew) du spectre d'énergie calculé sur 5ms (Pommée, 2021). Le nuage de points associés à chaque patient est visualisé, ainsi que le nuage « sain » formé de l'ensemble des extractions des locuteurs sains, par projection dans l'espace (cog, std, skew). Sont étudiés 3 patients « PD » et 3 « MSA ». Les *Figures 1* et *2* illustrent cette représentation pour un patient « PD1 » et un patient « MSA1 ». L'observation des « outliers » au sens statistique montrent que :

- Leur nombre est plus conséquent pour le seul locuteur « MSA1 », dans le plan (cog, std) du /t/, et pour le seul locuteur « PD1 », dans le plan (cog, skew) du /k/.
- Le plan (cog, skew) du /t/ en révèle pour les deux locuteurs, mais différemment.

¹⁵ <https://anr.fr/Projet-ANR-16-CE19-0010>

Au vu de cette illustration, il convient d'étendre le nuage associé aux sujets sains et d'observer une cohorte plus importante de patients. Après confirmation, il faudra rechercher une formalisation de l'approche : comment mettre en évidence les « outliers » ? Comment les interpréter pour non pas aboutir à un diagnostic clinique, mais une simple alerte ?

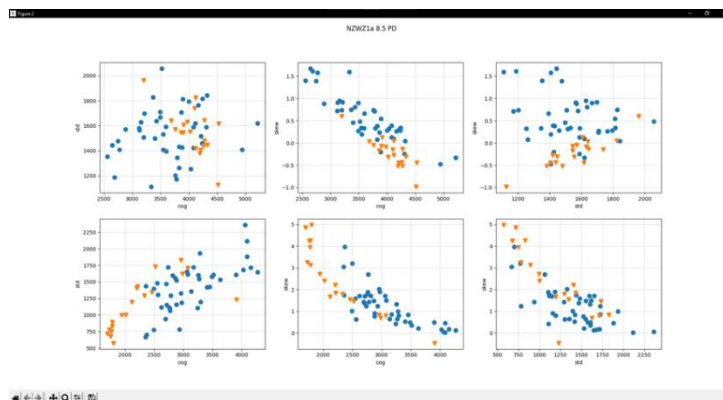


Figure 1. Visualisation des moments spectraux dans les trois plans pour le phonème /t/ (ligne supérieure) et le phonème /k/ (ligne inférieure). Le nuage « sain » est représenté en bleu tandis que celui du patient « PD1 » est en orange (sévérité=8.5).

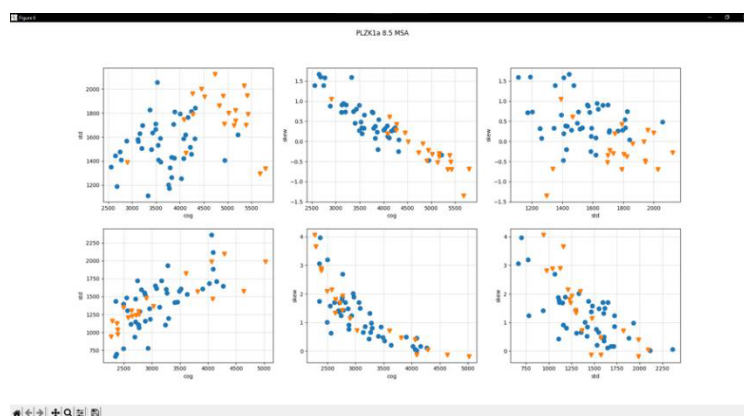


Figure 2. Visualisation des moments spectraux dans les trois plans pour le phonème /t/ (ligne supérieure) et le phonème /k/ (ligne inférieure). Le nuage « sain » est représenté en bleu tandis que celui du patient « MSA1 » est en orange (sévérité=8.5).

Références bibliographiques

- Das, B., (2021). *Marqueurs vocaux objectifs automatisés pour le diagnostic différentiel entre la maladie de Parkinson et les troubles parkinsoniens atypiques*, Thèse de l'université de Bordeaux, septembre 2021.
- Pommée, T., (2021). *Les mesures d'intelligibilité : état de l'art, considérations pratiques pour l'applicabilité clinique et explorations acoustiques*, Thèse de l'université Toulouse 3 – Paul Sabatier, novembre 2021.

- Quintas, S., Mauclair, J., Woisard, V., & Piquier, J. (2022), Automatic Assessment of Speech Intelligibility using Consonant Similarity for Head and Neck Cancer. *Proc. of Interspeech 2022*, South Korea.
- Stevens, K. N., & Blumstein, S. E. (1978). Invariant cues for place of articulation in stop consonants. *Journal of the Acoustical Society of America*, 64(5), 1358-1368. <https://doi.org/10.1121/1.382102>
- Woisard, V., Espesser, R., Ghio, A., & Duez, D. (2013), De l'intelligibilité à la compréhension de la parole, quelles mesures en pratique clinique ? *Revue de Laryngologie Otologie Rhinologie*, 134(1), 27-33, 2013.