

Richard JUDENNE<sup>1</sup>

Timothy POMMÉE<sup>2</sup>

Régine ANDRE-OBRECHT<sup>1</sup>

Julie MAUCLAIR<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Bulbar Function Lab, Sunnybrook Research Institute  
Speech Production Lab, University of Toronto

### Contexte

#### Parole normale, atypique, pathologie ?

Mesurée au travers d'un comportement statistique moyen

→ Atténuation de la prise en compte des altérations rares

→ Est-il possible de mettre en évidence des altérations rares assimilables à des « outliers statistiques », mais révélateurs d'un dysfonctionnement pathologique ?

### Corpus et méthode

Données issues du corpus Voice-4PD incluant l'enregistrement de 2 fois au moins 5 répétitions de /pataka/ (tâche de diadococinésie) par

- 19 personnes saines
- 26 patients atteints de la maladie de Parkinson (PD)
- 13 patients atteints d'une atrophie multi-systématisée (AMS)

Espace paramétrique de dimension 3

- Localisation automatique de l'occlusive [Pommée 2021]
- Calcul des 3 premiers moments spectraux, associables à une interprétation articulatoire [Stevens 1978]

### Etude de cas

Visualisation de l'espace paramétrique au travers de 3 projections (2D)

- Projection de l'ensemble des réalisations de toutes les personnes saines.
- Projection des réalisations d'un seul patient (« PD1 » ou « MSA1 »)
- Repérage et analyse qualitative des « outliers »

### Exemples de visualisation

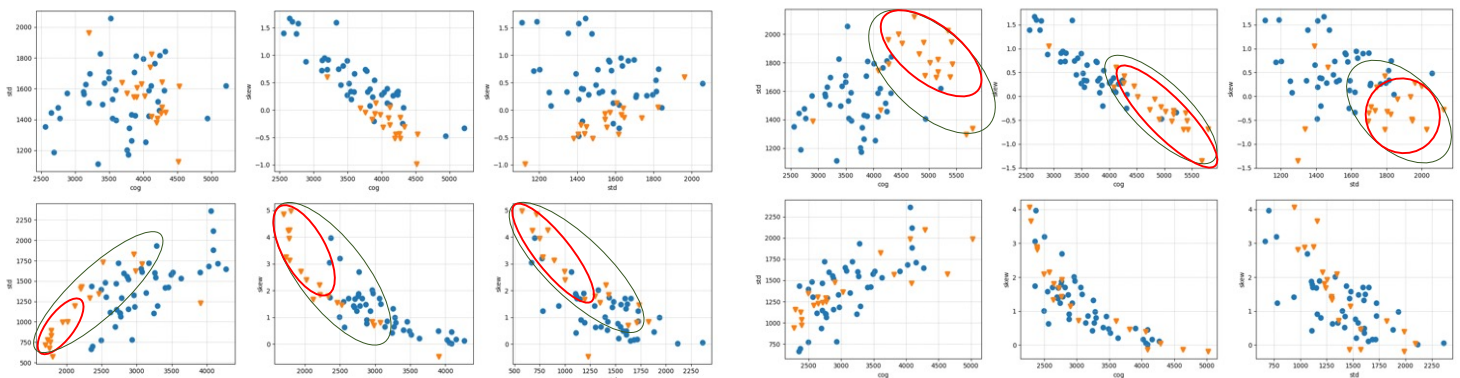


Figure 1. Visualisation des moments spectraux dans les trois plans pour le phonème /t/ (ligne supérieure) et le phonème /k/ (ligne inférieure).

Le patient visualisé « PD1 » est évalué cliniquement avec une sévérité de 8,5 (bonne intelligibilité) [Woisard 2013].

Figure 2. Visualisation des moments spectraux dans les trois plans pour le phonème /t/ (ligne supérieure) et le phonème /k/ (ligne inférieure).

Le patient visualisé « MSA1 » est évalué cliniquement avec une sévérité de 8,5 (bonne intelligibilité).

### Discussion

#### Qualitativement

- Mise en évidence des plans avec « outliers » / nuage sain → (prononciations du /k/ figure 1, du /t/ figure 2)

#### Démarche proposée de caractérisation

- Le nuage du patient est « globalement » en décalage (ellipses vertes)
  - Une moyenne non révélatrice de pathologie
  - Mais une déformation extrême du nuage

→ Les « outliers » par rapport au nuage « sain » sont en nombre, avec une tendance cohérente, donc synonyme de pathologie (ellipses rouges)

### Perspectives

- Evaluer qualitativement sur un nombre plus important de patients
- Automatiser la caractérisation
- Interpréter la présence d'« outliers » en termes articulatoires, à des fins cliniques