

Projet VOCALISE : Non-invasive longitudinal analysis of VOCAL fold function based on simultaneous translaryngeal ultraSound and voicE acquisitions

Analyse du fonctionnement des cordes vocales à partir d'acquisitions en échographie translaryngée et d'enregistrements vocaux.



Objectifs :



Développer un protocole d'enregistrement vocal simultanément à la mesure de la vibration D/G des cordes vocales



Étudier les variables obtenues à l'aide du protocole d'enregistrements et d'étude de la vibration

Bibliographie et formations

zotero

An Investigation of Multidimensional Voice Program Parameters in Three Different Databases for Voice Pathology Detection and Classification, Ahmed Al-nasher, Journal of Voice

Effects of unilateral vocal cord paralysis on objective voice measures obtained by Praat, Haldun Oguz, Eur Arch Otorhinolaryngol

Introducing Parselmouth: A Python Interface to Praat, Yannick Jadoul,
<https://github.com/YannickJadoul/Parselmouth>

Vocal Acoustic Analysis - Jitter, Shimmer and HNR Parameters, João Paulo Teixeira, Procedia Technology

Development and Validation of the Voice Handicap Index-10, Clark A Rosen, The American Laryngological, Rhinological and Otological Society



Bases de données existantes

Saarbruecken Voice Database

- Base de données Allemande, gratuite
- /a, /i, /u, /ou, "Guten Morgen, wie geht es Ihnen?"

Arabic Voice Pathology Database

- Base de donnée privée
- /a, /u, /i, mots, chiffres isolés et parole libre

**Mais pas de variabilité
dans le temps pour
une même personne**

Massachusetts Eye and Ear Infirmary (MEEI) Voice Disorder Database

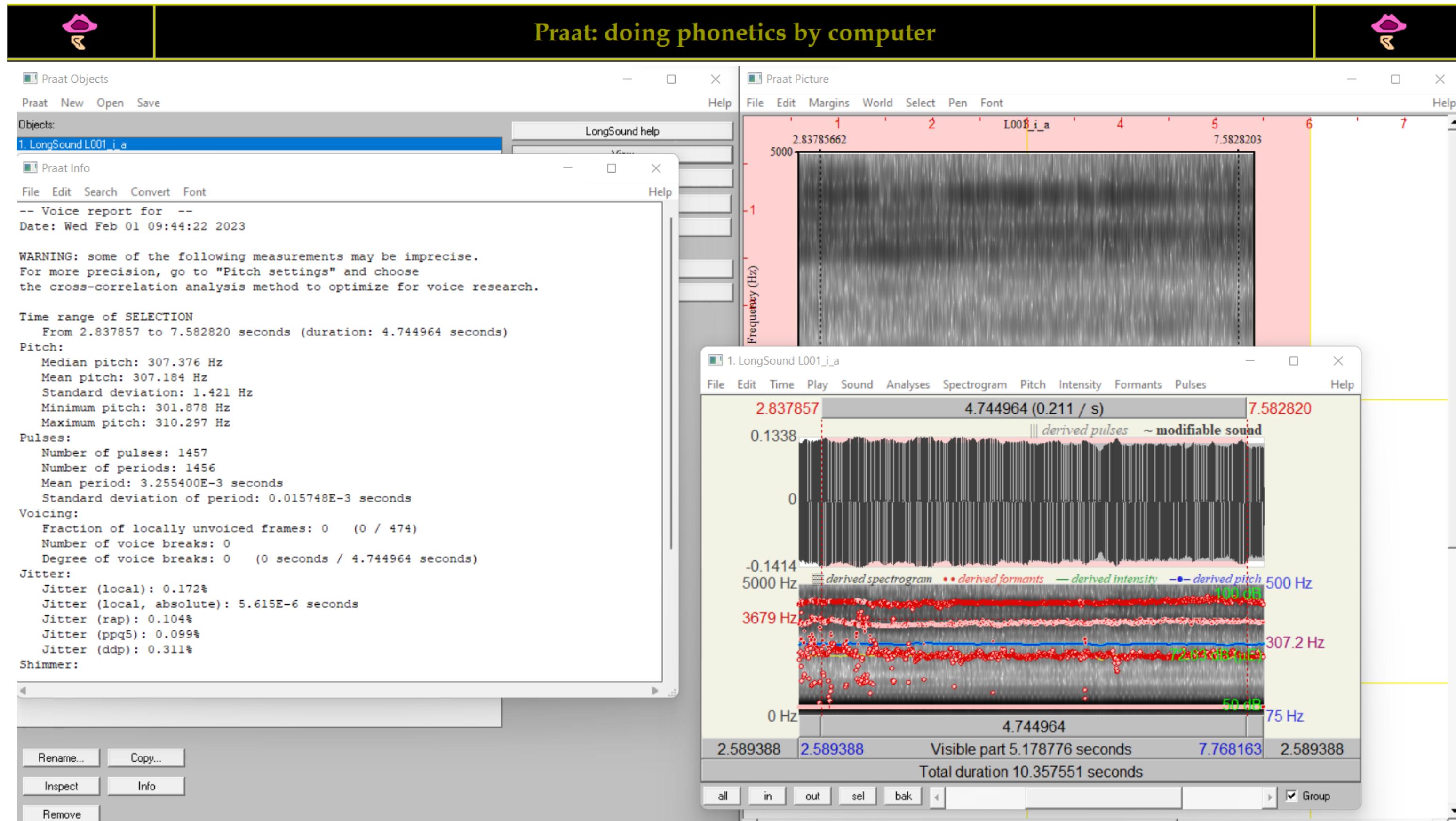
Database

- Commercialisée par Kay Elemetrics
- 1400 extraits dans 2 environnements
- son /a et lecture du "rainbow passage"

An Investigation of Multidimensional Voice Program
Parameters in Three Different Databases for Voice
Pathology Detection and Classification
Al-nasher et al.

Praat : outil pour la recherche en phonétique

LITO



Paul Boersma & [David Weenink](#) (1992–2022):
Praat: doing phonetics by computer [Computer program].
Version 6.2.06, retrieved 23 January 2022 from <https://www.praat.org>.

[ pɔ̃.sel.mauθ]

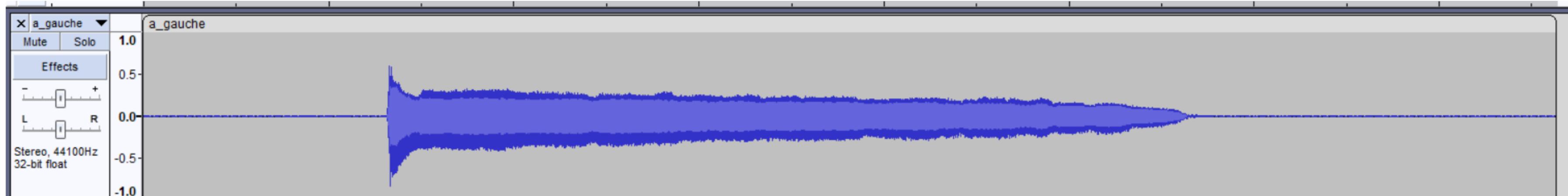
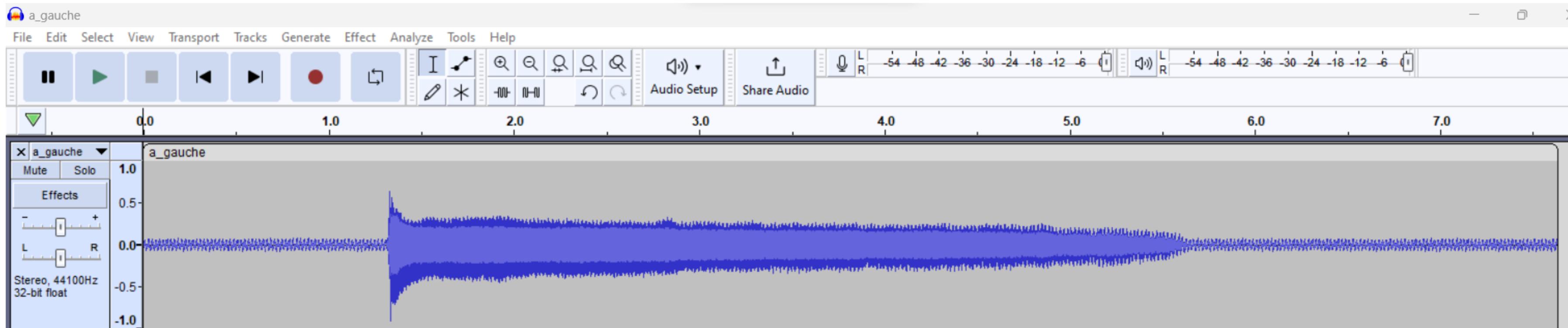
Parselmouth – Praat in Python, the Pythonic way

Librairie Python pour logiciel Praat

**Extraction rapide de paramètres : Jitter, Shimmer, HNR,
fréquence fondamentale moyenne, essoufflement...**

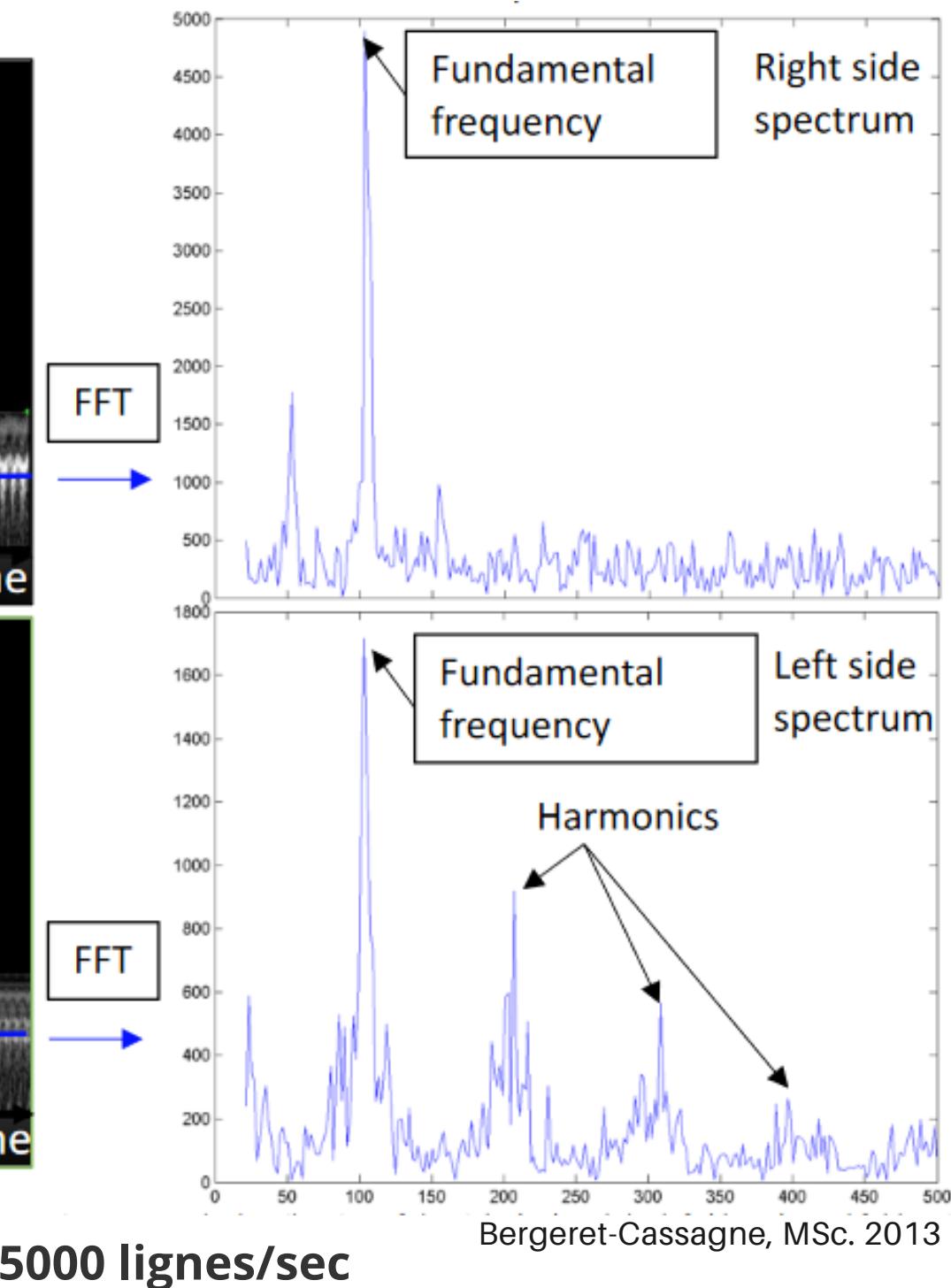
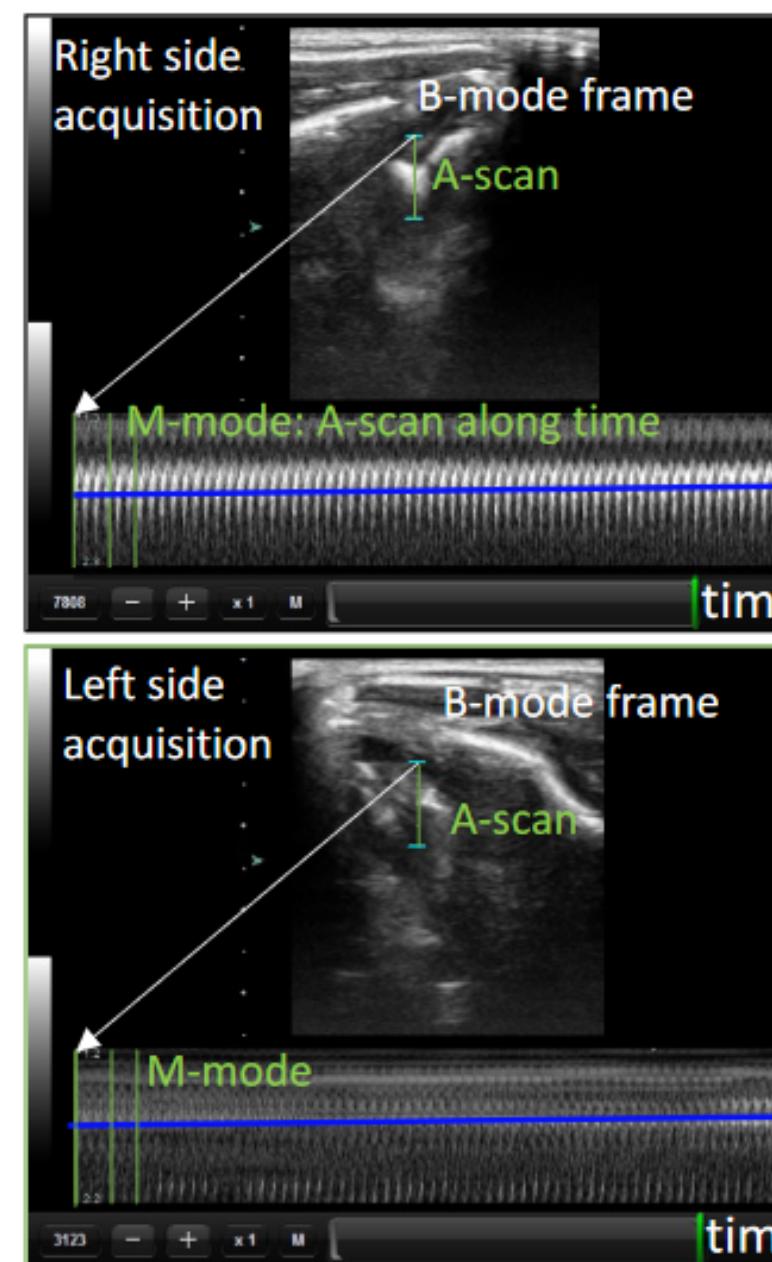
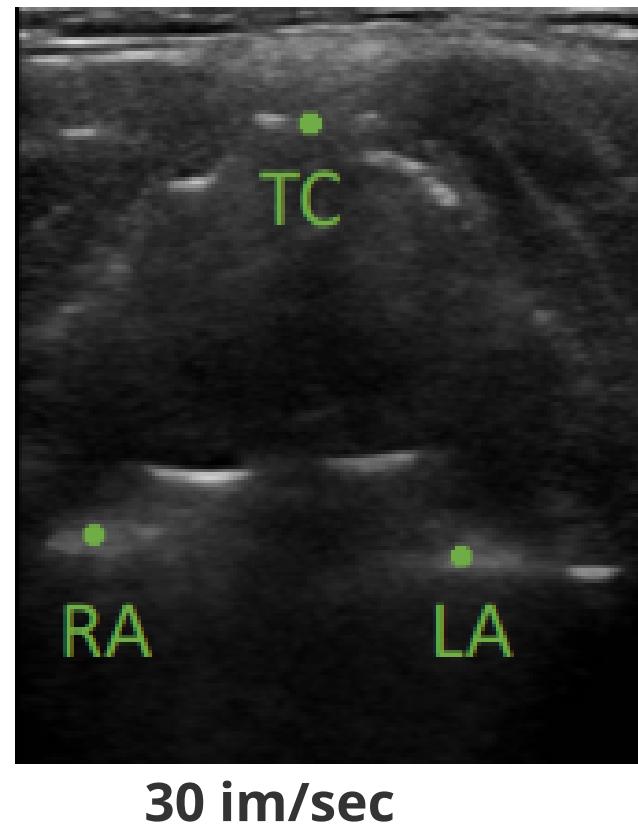


Logiciel gratuit d'enregistrement et traitement du son Fonctionnalité de réduction de bruit



Echographie translaryngée dynamique motion mode (M-mode) + Enregistrements

LITO



$\geq 20\,000$ mesures/sec



5000 lignes/sec
Bergeret-Cassagne, MSc. 2013

mindrayTM

Mesure indépendante de la vibration de chaque corde vocale (D/G)
+ Complément avec le son à plus haute fréquence

2 séances d'enregistrements réalisées

Protocole :



Voyelles tenues
/a, /i, /ou

Sujets :

1 sujet



Hôpital
Avicenne
AP-HP

8 sujets



Mode d'acquisition :



Voice Handicap Index

VHI

Auto évaluation de 30 questions

Moyenne sujets dits normaux, sans trouble de la voix :

VHI $\leq 6,86/30 (\pm 9,88)$

Score pathologique :

VHI $\geq 26,62/30$



VOCALISE

Questionnaire associé à l'acquisition de voyelles (/a, /i et /ou) tenues durant environ 10 secondes, à 3 hauteurs différentes (grave, neutre, aigu).

Variables d'intérêt : dans la littérature ?

Table 1 Comparison of acoustic analysis values \pm standard deviations of male VCP patients and control individuals

	VCP patients	Control	<i>t</i>	<i>n</i>	<i>P</i>
Mean fundamental frequency (Hz)	180.17 \pm 74.67	150.51 \pm 30.50	1.619	30	NS
Jitter local (%)	1.81 \pm 1.41	0.38 \pm 0.36	2.978	30	*
Jitter local absolute (μ s)	12,698 \pm 17,225	2,825 \pm 3,431	2.734	30	*
Jitter rap (%)	0.95 \pm 0.94	0.19 \pm 0.21	3.135	30	*
Jitter ppq5 (%)	1.06 \pm 1.33	0.21 \pm 0.20	3.091	30	*
Shimmer local (%)	8.49 \pm 7.67	4.66 \pm 2.06	2.274	30	*
Shimmer local (dB)	0.85 \pm 0.65	0.42 \pm 0.20	2.929	30	*
Shimmer apq3 (%)	4.80 \pm 3.46	2.65 \pm 1.31	2.600	30	*
Shimmer apq5 (%)	5.06 \pm 3.56	2.66 \pm 1.17	2.947	30	*
Mean noise to harmonics ratio	0.156 \pm 0.217	0.019 \pm 0.014	3.154	30	*
Intensity (dB)	66.79 \pm 4.02	68.72 \pm 4.85	1.013	30	NS

NS statistical insignificance, *t* independent samples test result, *n* degree of freedom

*Indicates a statistically significant difference (*P* < 0.01)

Jitter et Shimmer plus élevés chez les patients souffrant de paralysie d'une ou des cordes vocales

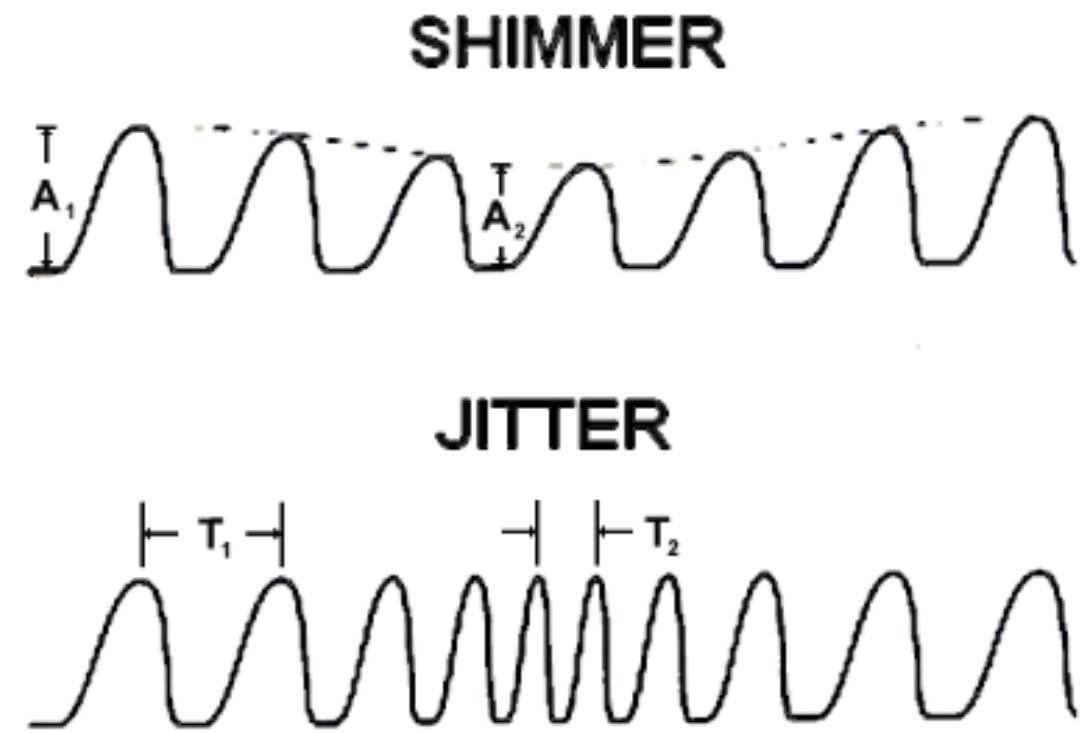
Table 2 Comparison of acoustic analysis values \pm standard deviations of female VCP patients and control individuals

	VCP patients	Control	<i>t</i>	<i>n</i>	<i>P</i>
Mean fundamental frequency (Hz)	248.95 \pm 69.28	256.60 \pm 47.52	0.426	56	NS
Jitter local (%)	1.90 \pm 2.85	0.30 \pm 0.16	3.996	56	*
Jitter local absolute (μ s)	11,537 \pm 21125	1,227 \pm 770	3.490	56	*
Jitter rap (%)	1.07 \pm 1.53	0.17 \pm 0.01	4.183	56	*
Jitter ppq5 (%)	1.20 \pm 1.71	0.17 \pm 0.10	4.273	56	*
Shimmer local (%)	9.98 \pm 6.85	4.42 \pm 2.49	4.470	56	*
Shimmer local (dB)	0.87 \pm 0.57	0.40 \pm 0.24	4.279	56	*
Shimmer apq3 (%)	4.97 \pm 3.26	2.37 \pm 1.35	4.172	56	*
Shimmer apq5 (%)	6.16 \pm 3.77	2.98 \pm 1.90	3.963	56	*
Mean noise to harmonics ratio	0.124 \pm 0.228	0.016 \pm 0.013	3.382	56	*
Intensity (dB)	66.62 \pm 5.41	70.21 \pm 5.17	1.980	56	NS

NS statistical insignificance, *t* independent samples test result, *n* degree of freedom

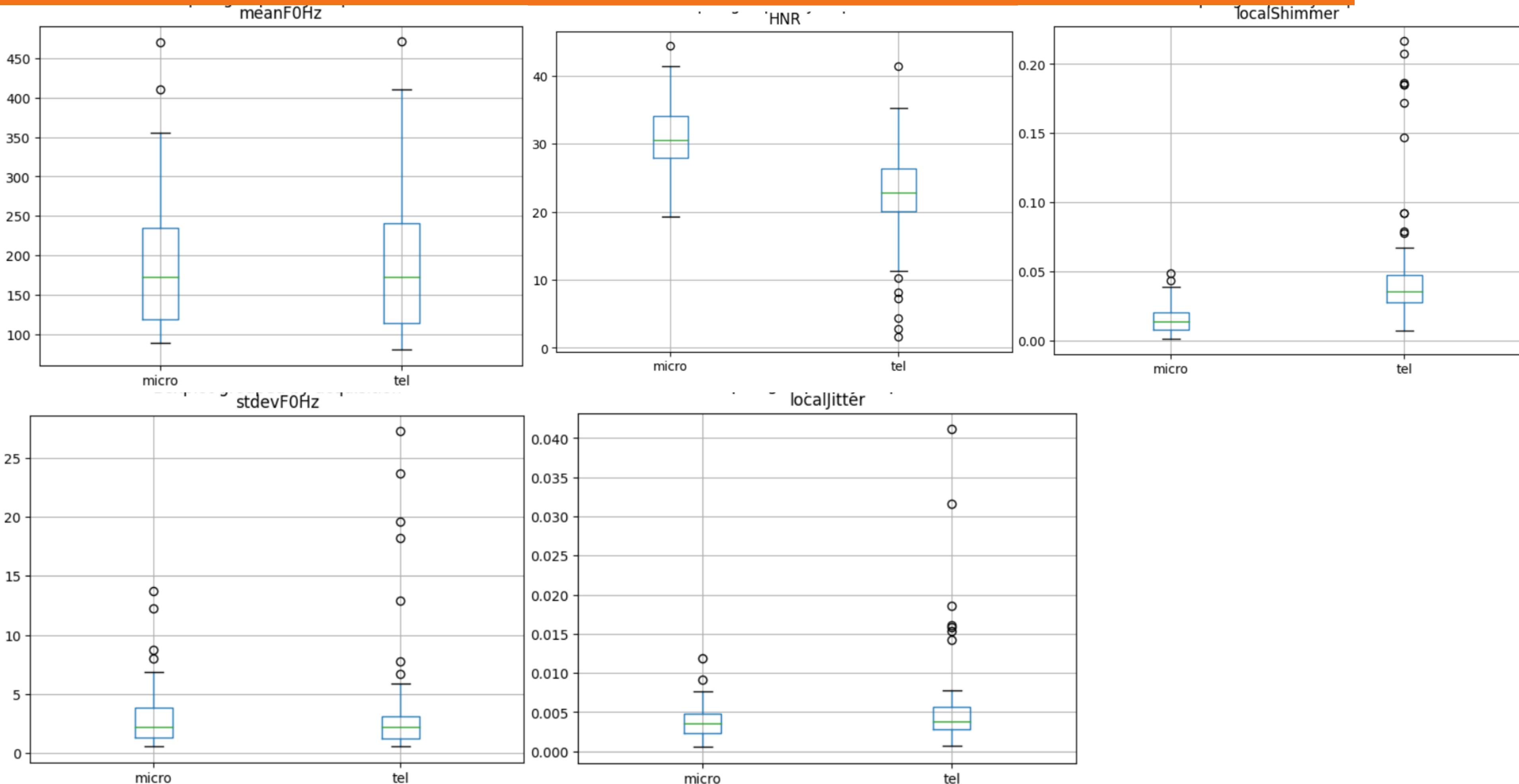
*Indicates a statistically significant difference (*P* < 0.01)

Jitter : mesure la variabilité ou perturbation de la fréquence fondamentale -> lié à un manque de contrôle sur la vibration des cordes vocales

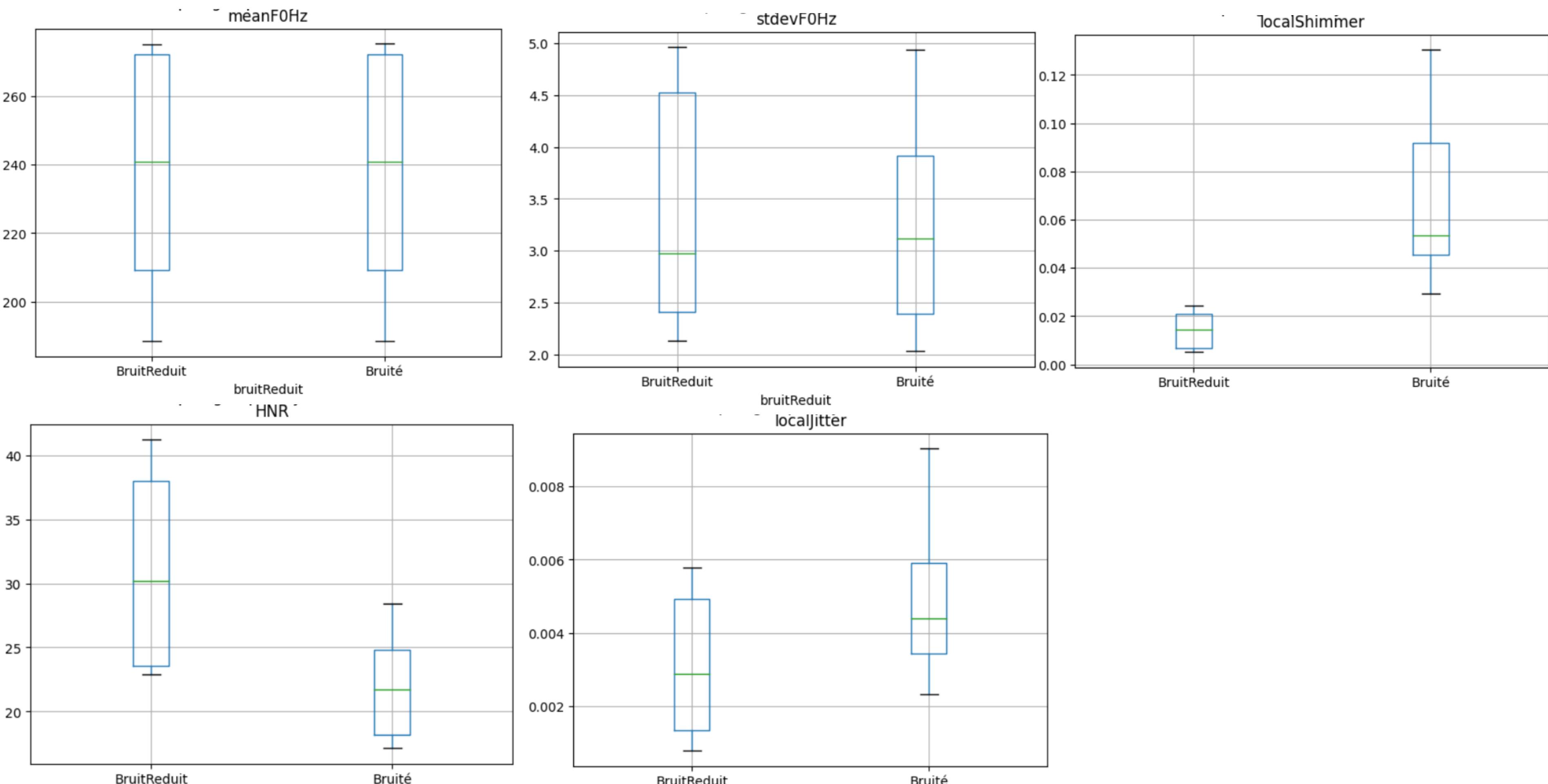


Shimmer : mesure la même perturbation, mais liée à l'amplitude de l'onde sonore, ou intensité de l'émission vocale -> lié à des lésions sur les CV, provoquant un essoufflement et une respiration bruyante

1er test : Mode d'enregistrement ? (Avicenne+LITO)

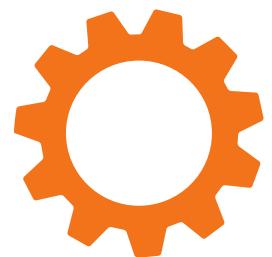


2ème test : Réduction bruit de fond (micro_Avicenne)

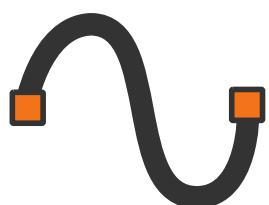




Réaliser d'autres séances d'enregistrements (LITO+Avicenne)



Variables d'intérêt sur les enregistrements



Variations de la voix sur le suivi