



Union Nationale pour le Développement
de la Recherche et
de l'Évaluation en Orthophonie



Evaluation de la voix avant/après suivi orthophonique

*A propos de la méthodologie d'évaluation et de la
fiabilité des mesures chiffrées*

Auteur(s):

Etienne SICARD

Professeur INSA Toulouse, Chercheur associé à l'IRIT, Directeur de Recherches au LURCO,

Anne MENIN-SICARD, Orthophoniste

Marie DAUMET, Orthophoniste

Stéphanie PERRIERE, Orthophoniste

Océane BARBERA, Orthophoniste

Déclaration d'intérêt : Droits d'auteur logiciel VOCALAB

Contenu

- Motivation
- Les sources scientifiques
- Les codes de bonne conduite
- Recherche Orthophonique
- Evaluation de la voix – quelle fiabilité?
- Discussion
- Conclusion

Motivation

Donner des **éléments de réponse** à certaines questions posées dans l'appel à contributions

- Comment mesurer **l'efficacité d'une thérapeutique** ?
- Comment prouver son efficacité ?
- Est-il **licite** de **recourir à des mesures chiffrées** pour décrire l'amélioration suite à une prise en charge ?
- Quelle **valeur donner à ces mesures** ?
- Où trouver les recommandations de **bonnes pratiques orthophoniques** ?
- Comment évaluer **l'efficience des pratiques professionnelles** en vigueur ?

Cadre: prise en charge des troubles et pathologies de la voix.

Les sources scientifiques

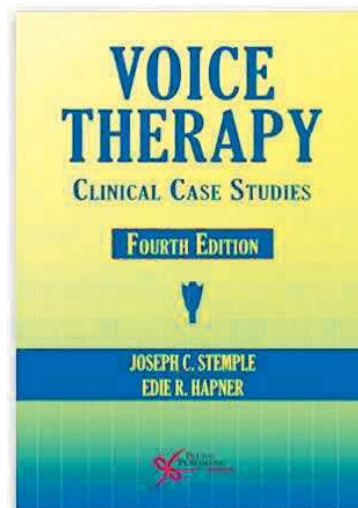
- Des ouvrages traitant des **bonnes pratiques orthophoniques** en lien avec la voix existent depuis de nombreuses années
- Certains avec **plusieurs éditions**
- Certains ouvrages sont **cités** très souvent : synthèses biblio



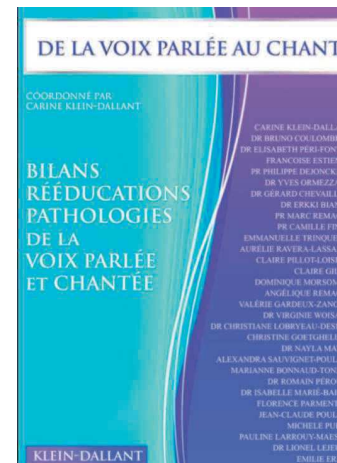
La voix : thérapeutique des troubles vocaux de Le Huche



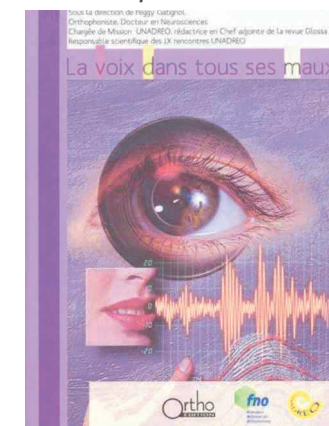
Les approches thérapeutiques en orthophonie de Rousseau



Voice Therapy : Clinical Case Studies de Stemple



De la voix parlée au chant de Klein-Dallant



La voix dans tous ses maux de Gatignol

Les sources scientifiques

- Publication **vecteur de promotion**: « *publish or perish* »
- Good **Impact Factor** = Good Scientist
- Speech Therapy
 - IJLANG COM DIS: 2.2
 - JSPEECH LANG HEAR R: 1.4
 - JVOICE: 1.1
 - FOLIA PHONIATR LOGO 0.4
- **20% des articles soumis** acceptés dans les Grandes Revues Scientifiques
- On **paie** (souvent) pour publier
- On **paie** (souvent) pour récupérer le PDF des publications
- Pubmed.gov (MedLine): parfois le **PDF en accès libre**

The screenshot shows a PubMed search results page. At the top, there are columns for Rank, Abbreviated Journal Title (linked to journal information), ISSN, Total Cites, and Impact Factor. The search query is 'speech therapy parkinson'. The results are sorted by 'Most Recent' and show 1 to 20 of 620 items. Three results are visible:

- Speech and Voice Response to a Levodopa Challenge in Late-Stage Parkinson's Disease.**
Fabbri M, Guimarães I, Cardoso R, Coelho M, Guedes LC, Rosa MM, Godinho C, Abreu D, Gonçalves N, Antonini A, Ferreira JJ.
Front Neurol. 2017 Aug 22;8:432. doi: 10.3389/fneur.2017.00432. eCollection 2017.
PMID: 28878734 **Free PMC Article**
[Similar articles](#)
- Group climate in the voice therapy of patients with Parkinson's Disease.**
Diaféria G, Madazio G, Pacheco C, Takaki PB, Behlau M.
Codas. 2017 Sep 4;29(4):e20170051. doi: 10.1590/2317-1782/20172017051. Portuguese, English.
PMID: 28876371 **Free Article**
[Similar articles](#)
- Utilization of rehabilitation therapy services in Parkinson disease in the United States.**
Fullard ME, Thibault DP, Hill A, Fox J, Bhatti DE, Burack MA, Dahodwala N, Haberfeld E, Kern DS, Klepitskava OS, Urrea-Mendoza E, Myers P, Nutt J, Rafferty MR, Schwalb JM, Shulman LM, Willis AW; Parkinson Study Group Healthcare Outcomes and Disparities Working Group.
Neurology. 2017 Sep 12;89(11):1162-1169. doi: 10.1212/WNL.0000000000004355. Epub 2017 Aug 23.
PMID: 28835397
[Similar articles](#)

At the bottom of the page, there is a table with two rows:

17	SCIENCE	Estimated Total:\$35.95 USD	537035	31.477
18	NAT REV NEU	Shipping: FREE	30120	31.376

Below the table, there is a text box and an 'Apply Code' button. At the very bottom, there is a 'Proceed to Checkout' button.

Les sources scientifiques

- **Google Scholar**: articles scientifiques [PDF]
- Tendance: **accès numérique gratuit** à la connaissance
 - ResearchGate : RGScore
 - **Archives ouvertes HAL du CNRS**
 - DUMAS: mémoires
 - **Mémophonie**: mémoires d'orthophonie, 68 mémoires en lien avec la voix (Univ. Lorraine)
 - **E-Journals**: Hindawi Publishing (Caire) 450 Open-Access Journals
 - DISEASE MARKERS : 2.3
 - CASE REPORTS PATHOLOGY
 - REHAB RES PRACTICE
 - 1500 € ... **predatory open access publishing (8000 €)**

The image shows a Google Scholar search for "Resonant voice therapy" with approximately 18,200 results. The top result is a PDF article titled "Outcome of resonant voice therapy for female teachers with voice disorders: perceptual, physiological, acoustic, aerodynamic, and functional measurements" by SH Chen, TY Hsiao, LC Hsiao, YM Chung, and SC Chiang, published in the Journal of Voice in 2007. Below this, there are snippets from the Hindawi Publishing website for the journal "Disease Markers", which has an Impact Factor of 2.348. The website snippet includes navigation links like "Home", "Journals", and "About Us", and a section titled "About this Journal" describing it as a peer-reviewed, Open Access journal. It also mentions that the journal is archived in Portico and LOCKSS.

Les Codes de Bonne Conduite

SANTE: Liens d'intérêt, incompétence, prête-noms, manipulations, corruption, scandales

COCHRANE: Données probantes, décisions éclairées, meilleure santé

- Nombre **important de patients** (>50)
- Les critères **d'inclusion et d'exclusion** devraient être plus clairs
- Les cohortes devraient être plus uniformes
- Dans le cas des maladies dégénératives, le **stade devrait être mieux précisé**
- Les études devraient inclure une description claire des **axes thérapeutiques**.
- Les patients doivent être suivis pendant au moins **six mois après le traitement** pour évaluer la durabilité
- Des mesures **compréhensibles pour le patient** devraient être utilisées



Les codes de bonne conduite

LES ORTHOPHONISTES ET LES PRATIQUES PROBANTES

- Sondage réalisé auprès de 58 orthophonistes Australiens rééduquant des adultes atteints de **troubles fonctionnels de la voix**
- A. Chan, IJSPEECH LANG PATH, 2013
- Les orthophonistes s'appuyaient majoritairement sur leur **propre expérience** pour choisir telle ou telle méthode,
- **Peu de lien direct** avec des données probantes.
- Les obstacles à l'utilisation de pratiques probantes
 - manque de **temps**,
 - nécessité de **formations spécialisées**
 - **manque d'applicabilité** à leur propre pratique clinique.
 - Réflexe **réseaux sociaux** « qui connaît de bons exercices pour rééduquer xxx ? »



The implementation of evidence-based practice in the management of adults with functional voice disorders: A national survey of speech-language pathologists

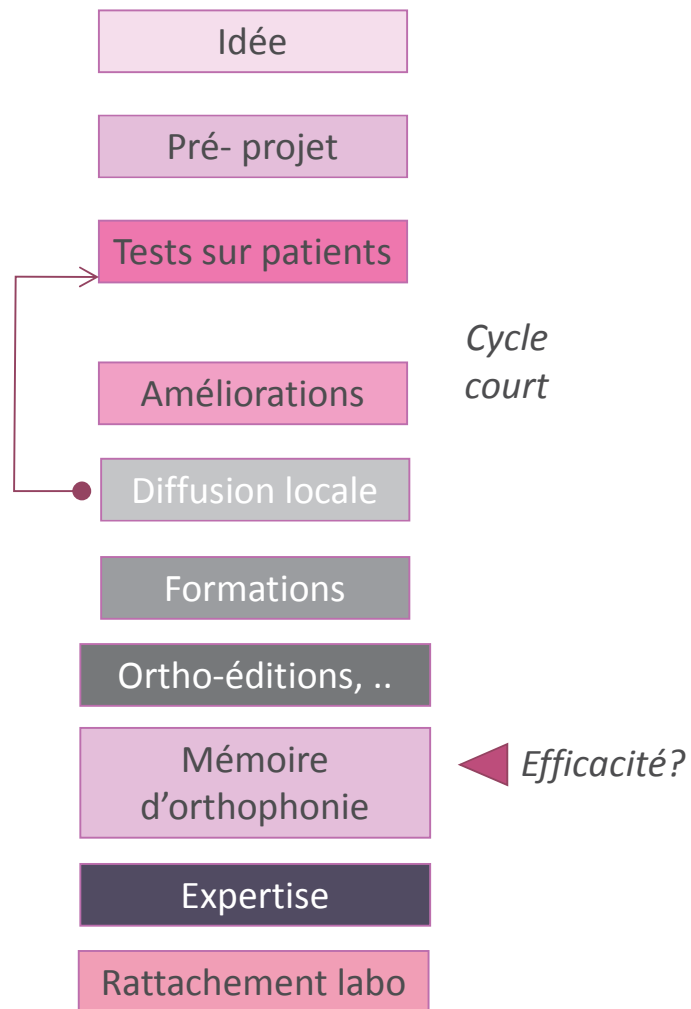
Athena K. Chan, Patricia McCabe & Catherine J. Madill

To cite this article: Athena K. Chan, Patricia McCabe & Catherine J. Madill (2013) The implementation of evidence-based practice in the management of adults with functional voice disorders: A national survey of speech-language pathologists, International Journal of Speech-Language Pathology, 15:3, 334-344, DOI: 10.3109/17549507.2013.783110

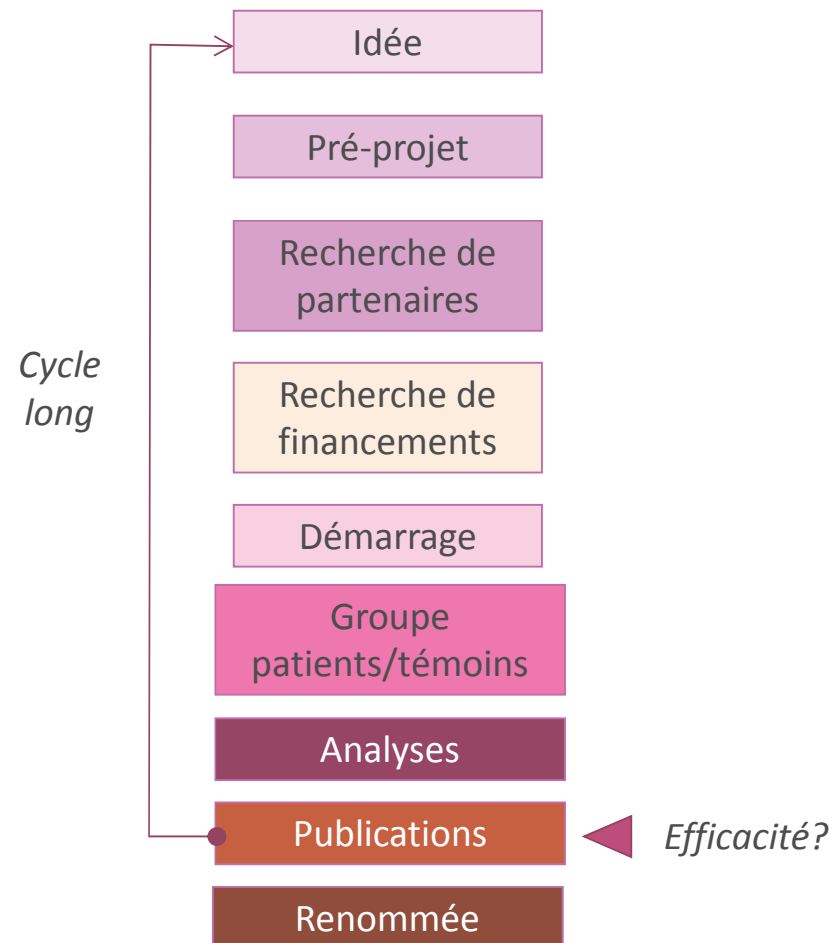
To link to this article: <http://dx.doi.org/10.3109/17549507.2013.783110>

Recherche Orthophonique

Exemple d'innovation frugale en cabinet libéral



Exemple de recherche clinique orthophonique



Recherche Orthophonique

L'ERU 15 du Lurco/UNADREO, ca sert à quoi?

- Fédérer des orthophonistes autour d'une même thématique: **analyse objective de la voix pathologique**
- Mettre en commun des **connaissances**
 - Partage de **documents**, d'avis
 - Base de données de voix** pathologiques enregistrées par différentes orthophonistes
 - Analyses comparatives**, différentes approches et outils
 - Publications** communes
- Co-encadrer** des mémoires
 - Sensibilisation à la recherche**
 - Mise en commun de **compétences**

Pathologie / Pathology	Code	Nom Name	Age	H/F, Man, Women, Children	/a/ /a/	Sirène /a/ before therapy	Sirène après rééduc. /a/ after therapy	Commentaires / Comments	Fiche descriptive, axes thérapeutiques / Fact sheet, therapeutic axis
Bégaiement	9010	AS003	57	F	a			Instabilité en hauteur et intensité	
	9010	AS045	22	F	a	diado	diado	Instabilité en hauteur et intensité	
Crico-Hyoïdo-Epiglotto-Pexie (CHEP)	3330	JCF064	68	H	a	a		Meilleur stabilité en puissance après.	
Coqueluche	2200	SP091	50	F	a	sirène		Rupture, bruit et instabilités multiples	
Cordectomie	1110	SP001	43	H	a	sirène	a	Bruit, instabilités importants avant rééducation	
	1110	SP100	68	H	a	sirène	a	Bruit très important avant. Restructuration harmonique après.	
Dermatomyosite	4210	AL014	64	F	a	sirène	a	Temps phonation court, pauvreté avant.	
Dysarthrie	7380	EA001	60	H	a	sirène	ptk	Rythme lent, articulation imprécise	
	7380	SP002	73	H	a	sirène		Bruit important dans la bande 500-800 Hz	
Dysodie	8150	SP074	26	F	a	sirène	a	Voix quasi normale.	
	8150	SP004	73	F	a	sirène		instabilités et bruit pathologiques	

Evaluation de la voix – Quelle fiabilité?

ACQUISITION DU SON – MAILLON FAIBLE

- Microphones
 - Micro chant **unidirectionnel**
- Cartes son
 - Interface USB
- Réglages associés
 - **Tutoriels, formations**
- Grande variabilité de protocole
 - Consigne variable : /a/ tenu
 - Assis/Debout
 - Distance bouche micro



Cardioïde



Supercardioid



Interfaces USB

Evaluation de la voix – Quelle fiabilité?

SPECTROGRAMME – MAILLON FORT

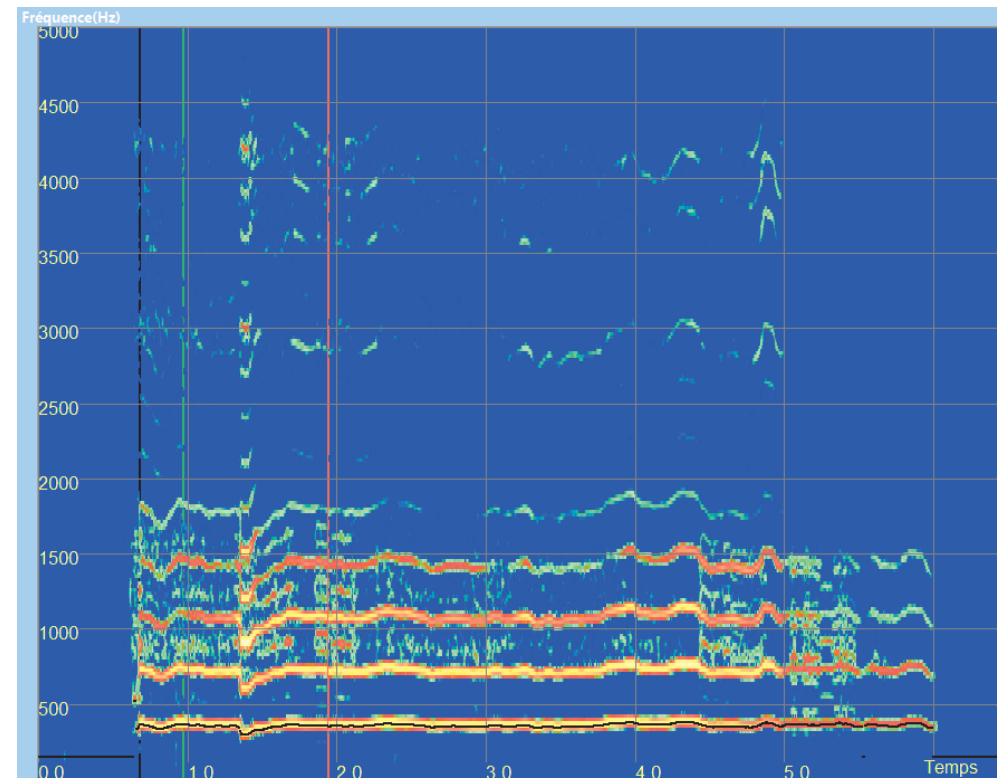
- Très **informatif**
- **Impartial, robuste**, peu sensible aux algorithmes
- **Précision** bien supérieure à l'oreille humaine

Mais...

- Un peu **déroutant** à décrypter,
- représentation **temps/fréquence**.

Très utile

- en **bilan**
- particulièrement pertinent en **rééducation**, en mode temps réel, (sérum de vérité de la voix)



Evaluation de la voix – Quelle fiabilité?

Paramètre	Mesures	Fiabilité
/a/ tenu		<p>Bonne pour les voix normales et altérées, Faible pour les voix très altérées :</p>
Temps Phonatoire		<p>Bonne, mais protocoles variés altérant la comparaison des résultats</p>
Aire dynamique fonctionnelle		<p>Moyenne pour les voix pathologiques, Sensible au paramétrage de la chaîne d'acquisition</p>

Evaluation de la voix – Quelle fiabilité?

Paramètre	Mesures	Fiabilité
Fondamental Usuel Moyen		<p>Bonne pour les voix normales et altérées</p> <p>Faible pour certaines voix pathologiques</p>
Etendue Vocale		<p>Bonne, mais dépendante du protocole proposé</p> <p>Analyse de l'histogramme nécessitant une certaine expérience</p>

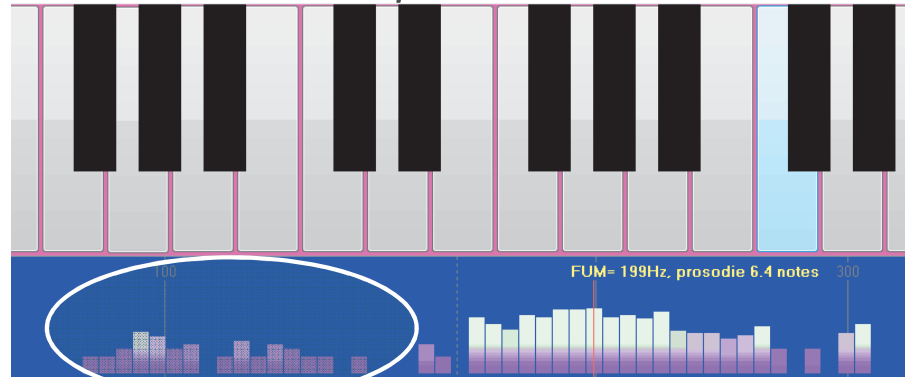
Evaluation de la voix – Quelle fiabilité?

Distance bouche-microphone

Mauvais



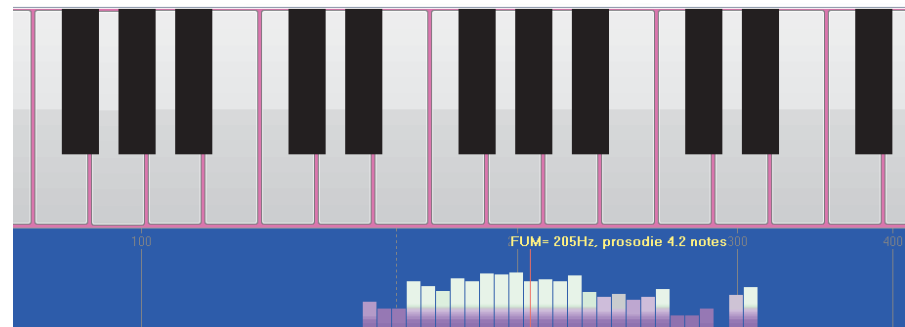
Valeurs de F0 **anormales**, réduction du FUM et augmentation **erronée** de la prosodie



Bon



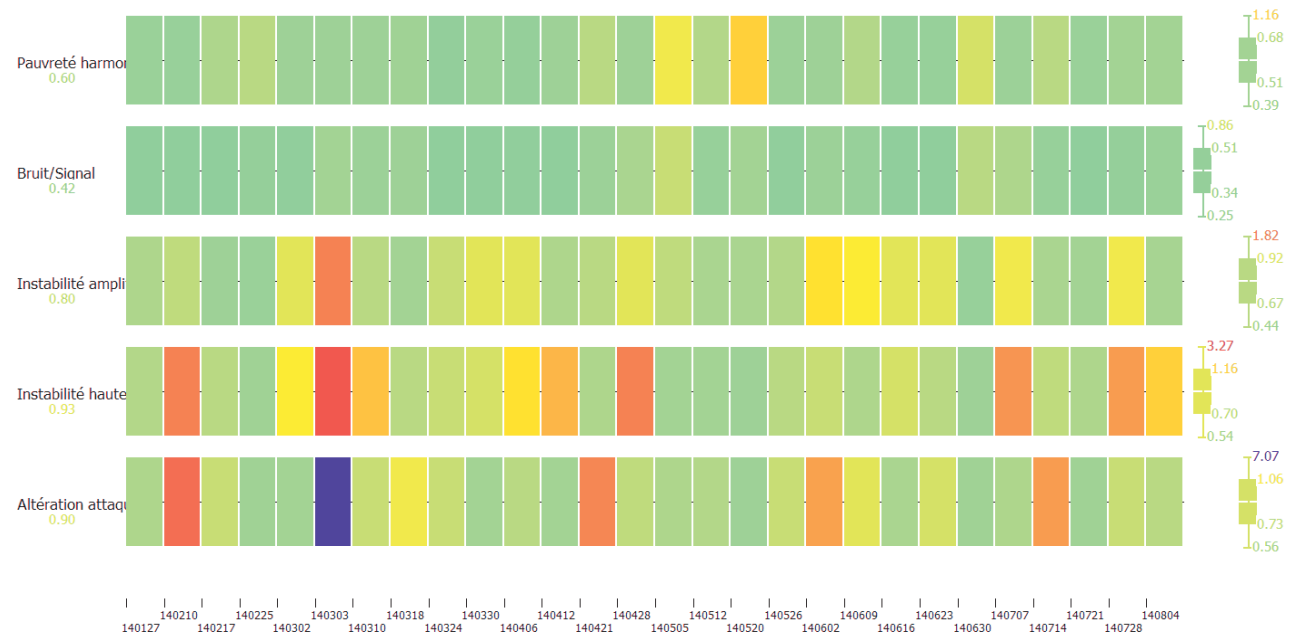
Histogramme **normale**, FUM et prosodie **corrects**



Evaluation de la voix – Quelle fiabilité?

Variabilité du /a/ (Mémoire de M. Daumet, Nice 2015)

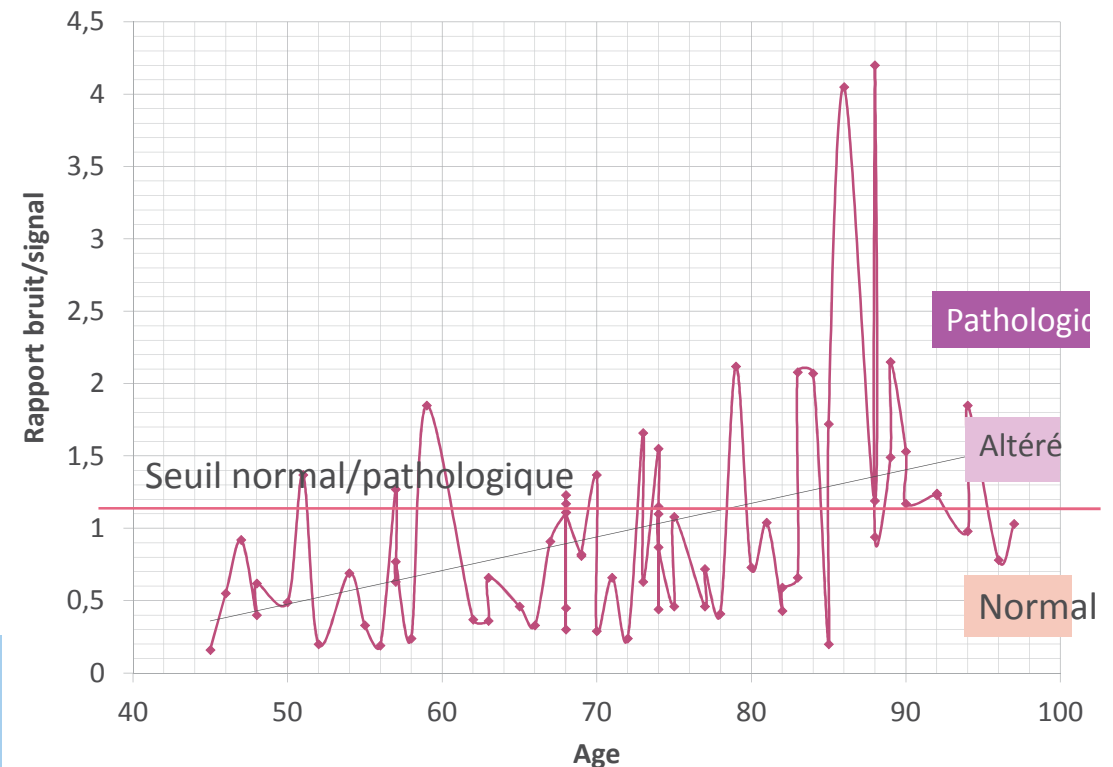
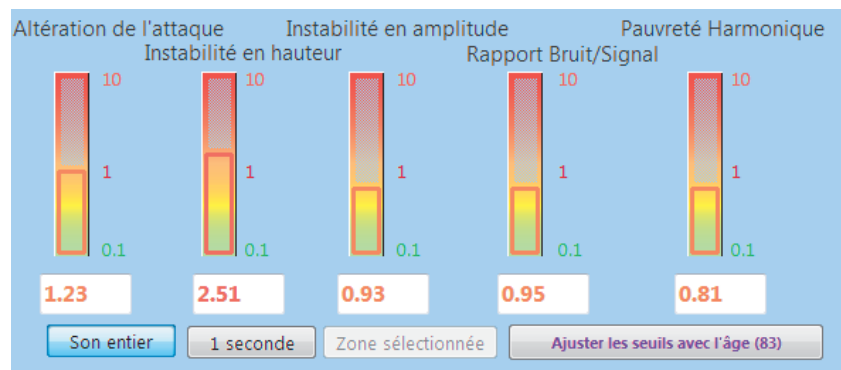
- le 1^{er} échantillon n'est souvent **pas satisfaisant**
- Le 2^{ème} essai est souvent **le bon.**
- Ecart **réduit** des indicateurs
 - femme: pauvreté harmonique, bruit/signal les **plus stables**
 - Homme: **instabilité en hauteur** varie le moins



Evaluation de la voix – Quelle fiabilité?

Effet de l'âge (Mémoire de O. Barbera et C. Frenay, Lyon 2016)

- **Augmentation** de tous les indicateurs > 65 ans
- 0,2 tous les 10 ans.
- limite **normal/altéré** = 1,5 à 90 ans.
- **Recoloriage des indicateurs**



Evaluation de la voix – Quelle fiabilité?

Fiabilité, progrès

Type de situation	Occurrence	Exemple de cas	Commentaires
Avant/après fiable avec progrès	Situation la plus favorable et la plus fréquente.	AS009	Réduction significative de l'ensemble des indicateurs de pathologie. Absence d'éraillures après rééducation.
Avant/après fiable sans progrès	Maladies dégénératives, non implication du patient.	SP009	Les indicateurs évoluent globalement peu. Une certaine amélioration de la qualité de la voix cependant.
Avant/après non fiable (biais, résultat aberrant) avec progrès	Matériel déréglé, environnement bruyé, voix très altérée	SP118	Avant rééducation : bruit très important dans la zone 100-150 Hz, F0 parfois erroné, instabilité en hauteur exagérée
Avant/après non fiable sans progrès	Matériel déréglé, environnement très bruyé, maladie dégénérative	IC001	Les encouragements de l'orthophoniste superposés au /a/ du patient

Evaluation de la voix – Quelle fiabilité?

Que déduire de l'analyse avant-après prise en charge orthophonique ?

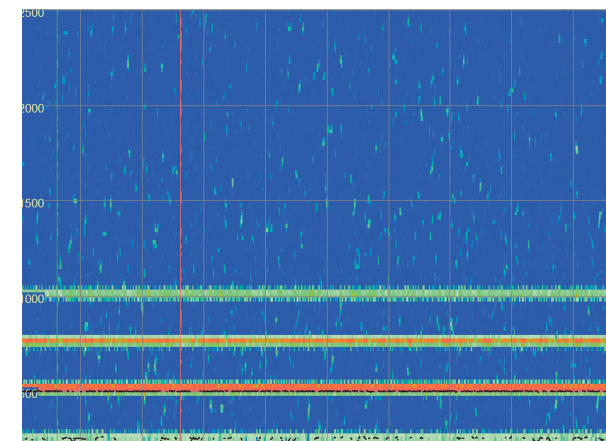
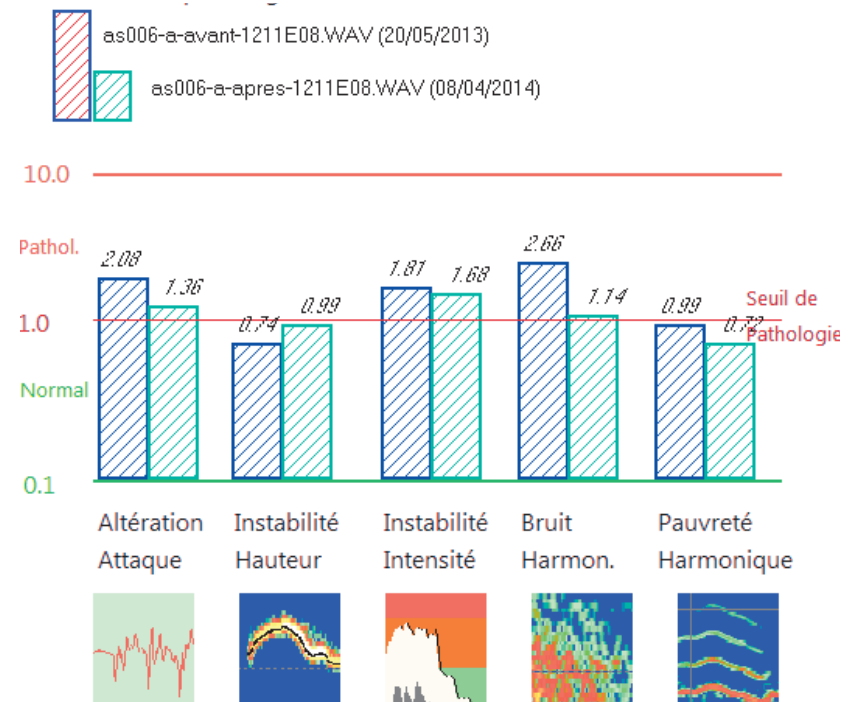
- Une évaluation **chiffrée des progrès**
- Une mesure objective des progrès en **endurance**
- Une visualisation des **performances vocales** (phonogramme élargi)

Comment m'assurer de la fiabilité des résultats?

- En vérifiant le **bon réglage** du niveau d'enregistrement
- En **limitant le bruit** ambiant
- En vérifiant la bonne **détection du fondamental** de la voix

Quand se méfier?

- Quand des **traces permanentes** apparaissent dans le spectrogramme
- Quand l'indicateur de **saturation** de la voix s'allume



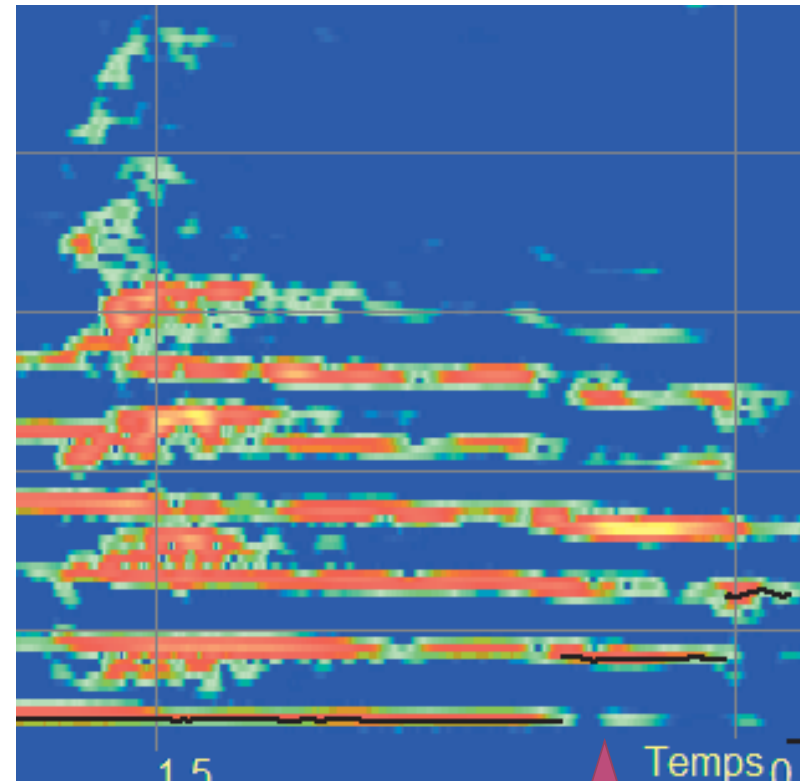
Evaluation de la voix – Quelle fiabilité?

Quand se méfier?

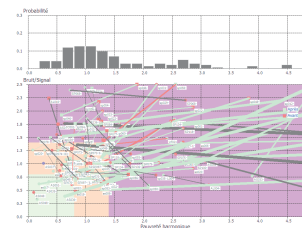
- Quand **l'indicateur d'enregistrement** ne varie pas: défaut
- Quand le F0 est **non ou mal détecté**
 - la voix n'a pas de structure harmonique
 - différents bruits sont présents
 - Mauvais réglage: son trop faible

Est-ce que l'absolue exactitude des résultats est importante?

- **OUI**. Avoir des résultats précis permet de **situer la voix du patient** par rapport à des normes, ou comparer avant/après prise en charge.
- **NON**. **L'auto-évaluation du patient** et **l'expertise** du thérapeute priment sur les chiffres.



Sauts de
détection
de F0



Discussion

PEDro-P Scale

PEDRO-P SCALE (SPEECHBITE)	PLUTOT OUI	PLUTOT NON	POINTS
Les critères d'éligibilité sont spécifiés	ANAMNESE, PRESCRIPTION		1
Les sujets ont été alloués au hasard	ORTHO LA PLUS PROCHE	ORTHO RENOMMEE	0,5
L'allocation a été dissimulée		LE PATIENT VIENT VOIR L'ORTHO	
Les groupes d'intervention étaient semblables	2 ORTHOS AVEC 30 CAS	AUTRES ORTHOS: 30 CAS	0,5
Tous les sujets étaient anonymisés	ORTHO SEUL, CNIL		1
Tous les thérapeutes étaient anonymisés		NOMS ACCESSIBLES	
Tous les évaluateurs étaient anonymisés	EVALUATION PAR LE MODERATEUR	EVALUATION PAR L'ORTHO	0,5
Au moins un point clé atteint 85% de réussite	AUTOUR DE 80% D'AMELIORATION	CAS A SUCCES TRANSMIS DE PREFERENCE	0,5
Tous les sujets restent bien dans les catégories initiales "normal/patient"	80% AVEC INDICATEURS ALTERES EN BILAN INITIAL		1
L'étude fournit à la fois des mesures et leur variabilité pour au moins un résultat clé	DISCUSSION SUR LA PERTINENCE DES DONNEES CHIFFREES	ANALYSE CRITIQUE PARFOIS INSUFFISANTE	0,5
			5,5/10

Conclusion

- L'accès aux sources scientifiques devient de plus en plus facile grâce aux **données ouvertes**
- L'évaluation des publications par COCHRANE, SPEECHBITE souligne de **nombreux biais** mettant en doute une grande majorité des résultats
- Des codes de bonne conduite existent, **peu applicables** au contexte de rééducation orthophonique libérale
- **L'innovation frugale** des orthophonistes génère des progrès
- Une **centaine de fiches d'analyses** de cas en ligne
- Fragilisée par certains points faibles, l'évaluation objective de la voix **mérite toutefois sa place**
- Près de **75 cas avant/après** montrent des progrès significatifs

“Croyez ceux qui cherchent la vérité, doutez de ceux qui la trouvent”:
COCHRANE: 9/10

“Mieux vaut rééduquer dans le chaos que d'ordonner sa liste d'attente »
COCHRANE: 1/10

Merci pour votre attention

etienne.sicard@insa-toulouse.fr