



Laboratoire UNADREO
de Recherche Clinique
en Orthophonie



Revue scientifique
en orthophonie



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

Bilan de l'ERU 15 Projet ERU Parole

Etienne SICARD

*Directeur de Recherches ERU 15 – LURCO
etienne.sicard@insa-toulouse.fr*

Anne MENIN SICARD

*Chercheuse ERU 15 – LURCO
Anne.sicard2@orange.fr*

*Séminaire du LURCO
17 Nov. 2018 - Lyon*

Sommaire

- L'ERU 15
- Phase 1
- Phase 2
- Phase 3
- Projet ERU Parole

L'ERU 15

L'ERU 15

- LURCO (2018) : **10 équipes** de recherche (ERU), réparties en 3 axes :
 - Axe 1 : évaluations
 - Axe 2 : thérapeutiques
 - Axe 3 : efficience
- **ERU 15**: « Nouveaux outils d'analyse de la qualité de la voix » (Axes 1 & 2)
 - ERU 15 "1.0" (2003-2006) : Validation d'outils d'évaluation et de rééducation de la voix
 - ERU 15 "2.0" (2012-2015): Création d'une base de données et indicateurs de voix pathologiques.
 - ERU 15 "3.0" (2016-2018): extension de la base de données de voix pathologiques.

L'ERU 15

Constat : **Limitation** des méthodes d'évaluation perceptives de la qualité de la voix

- **Variabilité inter-auditeurs**
- Manque de **fiabilité**
- Manque de **crédibilité** vis-à-vis du patient
- Risques de projections de critères persos

Projet scientifique global :

- Mettre au point un nombre limité **d'outils** cliniques simples, fiables et normalisés
- Donner des **indications** chiffrées sur la qualité de la voix
 - En bilan pour guider l'orthophoniste dans ses choix thérapeutiques,
 - En rééducation pour donner des repères objectifs sur les progrès accomplis.

Phase 1

2003-2006

Phase 1 - Objectifs

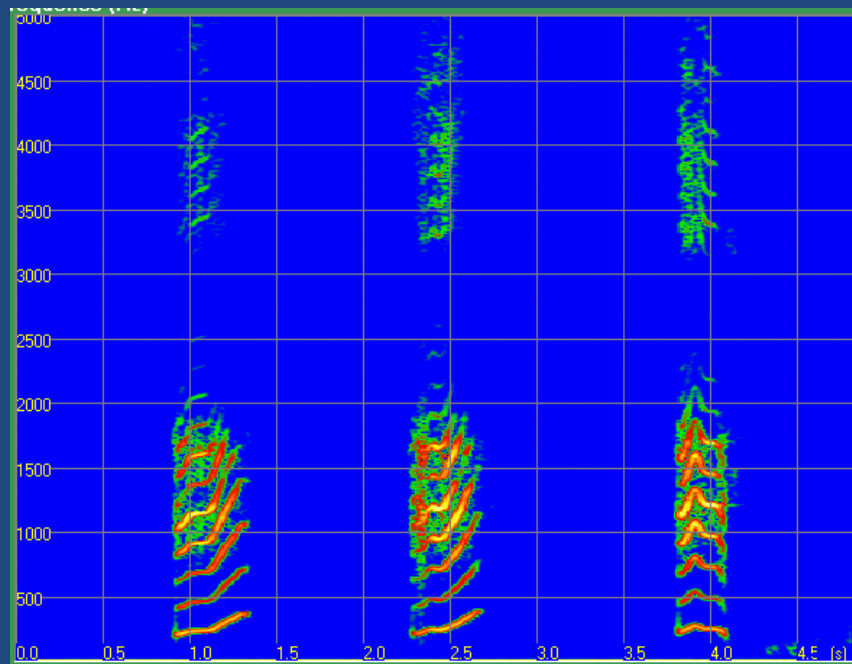
- ERU 15 "1.0" (2003-2006) : Validation d'outils d'évaluation et de rééducation de la voix
- Valider le logiciel VOCALAB en tant qu'outil de mesure
 - comparaison des calculs de fréquence, d'intensité, de puissance
 - outils référents : Audiosculpt IRCAM et Matlab
- Valider VOCALAB comme outil d'aide au bilan:
 - Affiner et vérifier les valeurs repère proposées, évaluer l'influence du matériel
 - Etablir des recommandations d'utilisation,
- Recueillir l'avis de plusieurs professionnels sur la pertinence des différents outils

Phase 1 - Equipe

- Composition de l'équipe:
 - **Simy Coen**, orthophoniste
 - **Jean-Claude Farenc**, orthophoniste
 - **Claude Legros**, professeur
 - **Anne Menin-Sicard**, orthophoniste
 - **Philippe Revy**, orthophoniste
 - **Etienne Sicard**, professeur, coordinateur

Phase 1 - Résultats

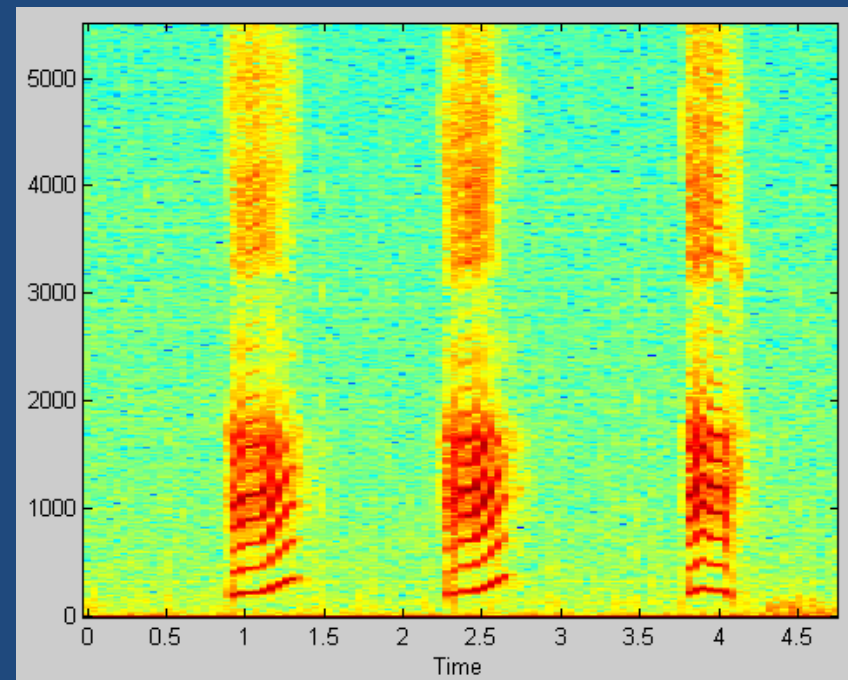
Fréquences



Temps

Vocalab3

Fréquences



Temps

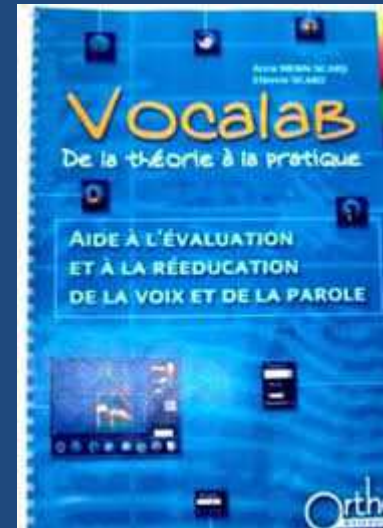
MatLab

Phase 1 - Résultats

- L'ERU 15 a fonctionné pendant 3 ans
- Les résultats de Vocalab ont été comparés à ceux de logiciels de référence
- Un protocole de passation a été défini, suivi par 12 testeurs qui ont collecté les données
- Une synthèse des données a effectuée
- La démarche bien que perfectible a permis de valider scientifiquement l'outil en partenariat avec des laboratoires et des praticiens
- Plusieurs publications ont été faites dans le cadre de l'ERU

Phase 1 - Publications

- A. Menin-Sicard, E. Sicard
"Utiliser Vocalab en Orthophonie" » Ouvrage paru chez Ortho-Editions, Isbergues, France, ISBN 2-914121-43-1, 2006
- A. Sicard, E. Sicard, J.C. Farenc
"Validation du logiciel Vocalab dans le cadre de l'évaluation vocale", Glossa, Décembre 2007, Volume 102, pp 6-21
- A. MENIN-SICARD, E. SICARD
"Evaluation et reeducation de la voix et la parole", Glossa, no 88, 2004, pp 62-76



Phase 2

2012-2015

Phase 2 - Objectifs

- ERU 15 « 2.0 » (2012-2015)
- Aider les orthophonistes à affiner l'évaluation objective de la voix lors du bilan
- Les sensibiliser aux pratiques probantes et aux comparaisons de résultats au cours du traitement
- Chiffrer de manière fiable les progrès au fil des séances de rééducation,
- Disposer d'une base de connaissances sur la rééducation des voix pathologiques.

Phase 2 - Equipe

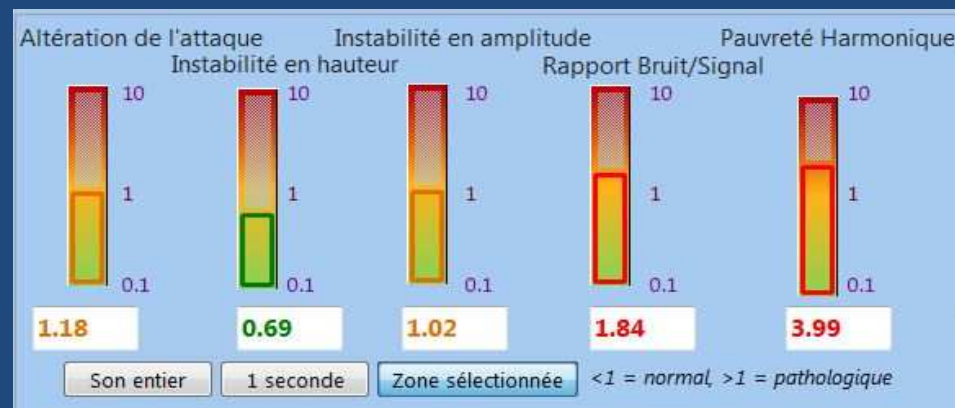
- Composition de l'équipe
 - Stéphanie Borel, orthophoniste
 - Jean-Claude Farenc, orthophoniste
 - Peggy Gatignol, orthophoniste
 - Anne Menin-Sicard, orthophoniste
 - Stéphanie Perrière, orthophoniste
 - Etienne Sicard, professeur, coordinateur
 - Marie Daumet, étudiante en orthophonie

Phase 2 - Tâches

- Etude **bibliographique** sur les indicateurs
- Sélection de 5 indicateurs d'altération de la voix
 - Altération de l'Attaque
 - Instabilité en Hauteur | *Jitter*
 - Instabilité en Amplitude | *Shimmer*
 - Bruit / Signal | *Harmonic/Noise ratio*
 - Pauvreté Harmonique
- Construction d'une **base de données** de voix normales, altérées et pathologiques avec l'aide de cliniciens spécialisés dans les troubles de la voix

Phase 2 - Résultats

- **Publications** dans Glossa N°113 et dans Rééducation Orthophonique.
- **Mémoire d'orthophoniste** de M. Daumet, (S. Perrière et E. Sicard)
- **Version 4.0** de VOCALAB

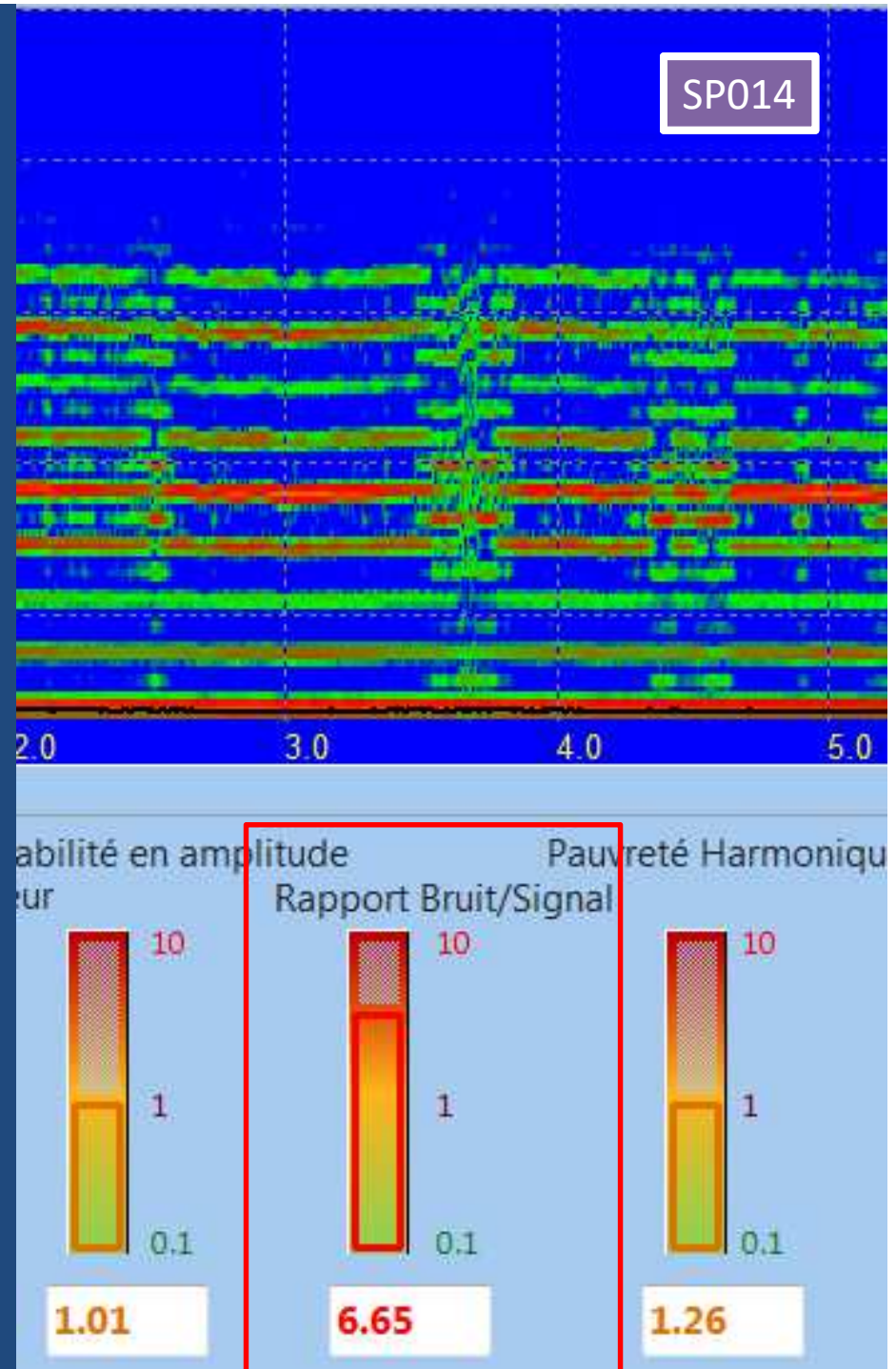


Phase 2 - Résultats



Exemple: Indicateur Bruit/Signal

- Ici majoritairement présence **d'éraillures**
- L'éraillure sanctionne **fortement** l'indicateur
- Le niveau de bruit **élevé** correspond à l'indicateur **au dessus** de 1.0.



Phase 2 - Résultats



- Bonne **dynamique** d'équipe, incluant des étudiants
- **Partage** de connaissances, de méthodes
- **Progression** rapide dans l'évaluation des pathologies de la voix
- Plusieurs **mémoires** réalisés avec Vocalab
- Outils statistiques développés pour les mémoires
- Réflexions sur la terminologie orthophonique
- Contributeurs **extérieurs** à la base de données
- Plusieurs **publications** dans GLOSSA, Rééducation orthophoniques, Entretiens de Bichat, Afrop
- Publications en **libre accès** sur HAL

Phase 3

2016-2018

Phase 3 - Objectifs

- ERU 15 « 3.0 » (2016-2018)
- **Enrichissement de la base de voix** en ligne à un grand nombre de pathologies,
- Intégration d'un nombre significatif de cas pour **chaque pathologie**,
- Etude des indicateurs pour les **voix âgées et pour les jeunes enfants**(Barbéra et Fresnay; Angélique Remacle Belgique)
- Développement d'outils de **segmentation de la parole**, de calcul de distance (m/s), de profils type
- Amélioration des **outils statistiques**

Phase 3 - Equipe

- L'équipe de Recherches est composée de
 - **Stéphanie Borel**, Orthophoniste, Maître de Conférences
 - **Peggy Gatignol**, Orthophoniste, Professeur
 - **Anne Menin-Sicard**, Orthophoniste
 - **Claire Pillot-Loiseau**, Orthophoniste, Maître de Conférences
 - **Stéphanie Perrière**, Orthophoniste
 - **Aurélie Ravera-Lassale**, Orthophoniste
 - **Etienne Sicard**, professeur, coordinateur
 - **Océane Barbera**, étudiante
 - **Camille Fresnay**, étudiante
 - **Gaia Lefol**, étudiante

Phase 3 - Résultats



- 250 cas de voix /a/ et sirènes
- Mise en ligne à accès libre sur www.vocalab.org
- /a/ tenu avant et après prise en charge
- Sirène avant et après prise en charge
- Utilisé pour tester les indicateurs sur un grand nombre de cas de voix

Base de données de voix - Mozilla Firefox

Base de données de voix

intranet-gei.insa-toulouse.fr/~sicard/vocalab/voix.html

Base de données de voix normales et pathologiques

Voyelles /a/ stables et sirènes avant et après rééducation orthophonique

Motivation à la construction d'une base de données pour orthophoniste

Laboratoire UNADREO
de Recherche Clinique
en Orthophonie

Dans le cadre d'une démarche de recherches au laboratoire LURCO, équipe I ci-après une centaine de cas de voix, principalement une voyelle /a/ en voix noi avec une courte période de silence avant et après. La sirène concerne aussi le / sirènes avant et après rééducation orthophonique sont fournies, permettant spectres des voix sont commentés d'après les [marqueurs de pathologie](#) calc certains cas avec le logiciel PRAAT.

Les enregistrements de voix sont mis à disposition des orthophonistes unique de toute utilisation à caractère commercial. Ces enregistrements sont conforme les [mentions légales de l'INSA de Toulouse](#) afin de protéger la confiden enregistrements ont été mis en ligne avec [l'accord écrit des patients](#).

Conditions d'enregistrement de qualité variable

Les voix mises en ligne ont été enregistrées selon des consignes précises, en c avec des microphones de qualité diverses, et différentes problèmes associés: bi coupure basse ou haute fréquence, parasites divers. Ces conditions très variées de pathologies et peuvent significativement altérer la pertinence des calculs. L variables permet de tester les limites des outils, et développer un regard critiqu proposées.

Protocole d'enregistrement

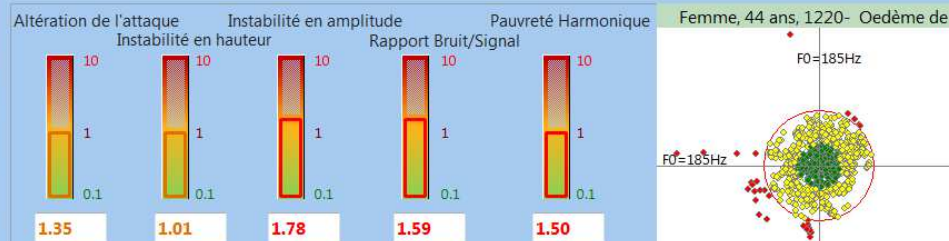
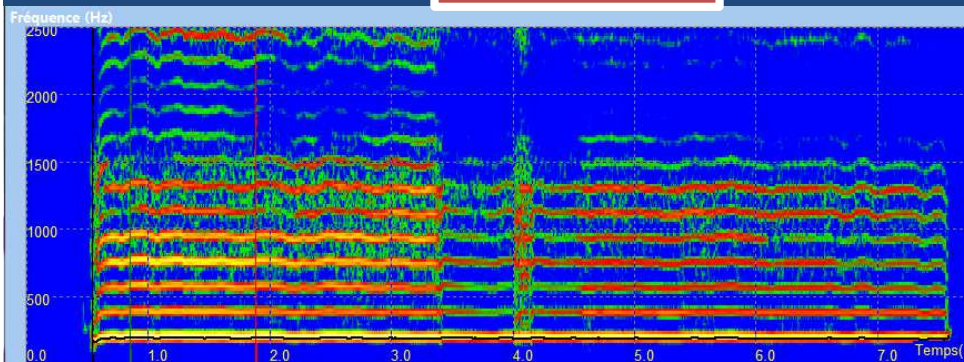
Phase 3 - Résultats



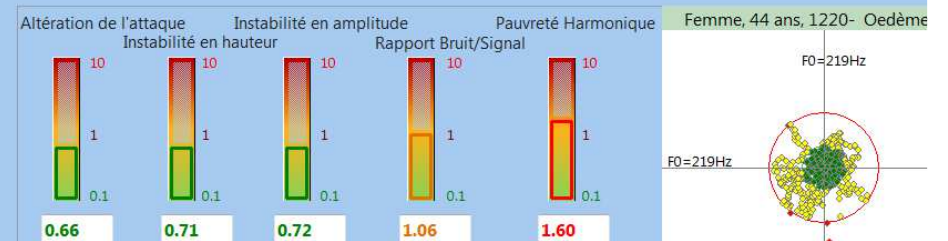
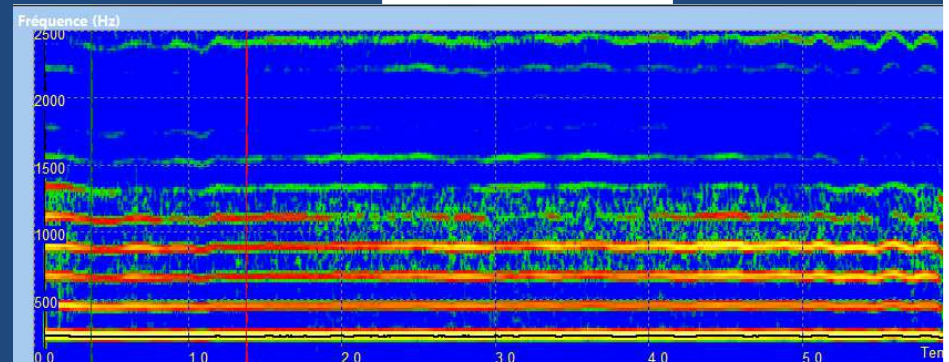
Avant / Après

- Plus de 100 études de cas disponibles en ligne

AS013 - Avant



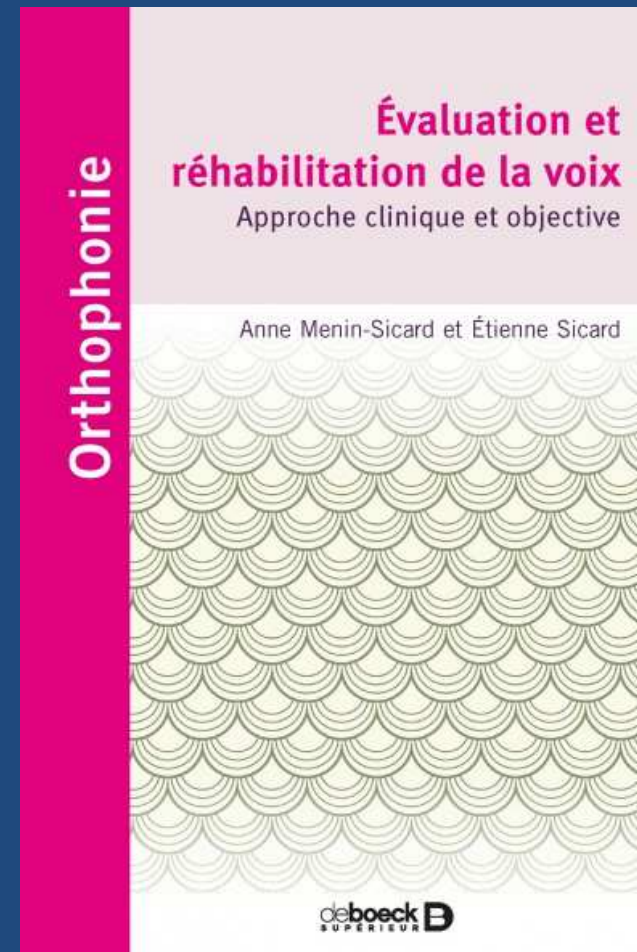
AS013 - Après



Phase 3 - Publications



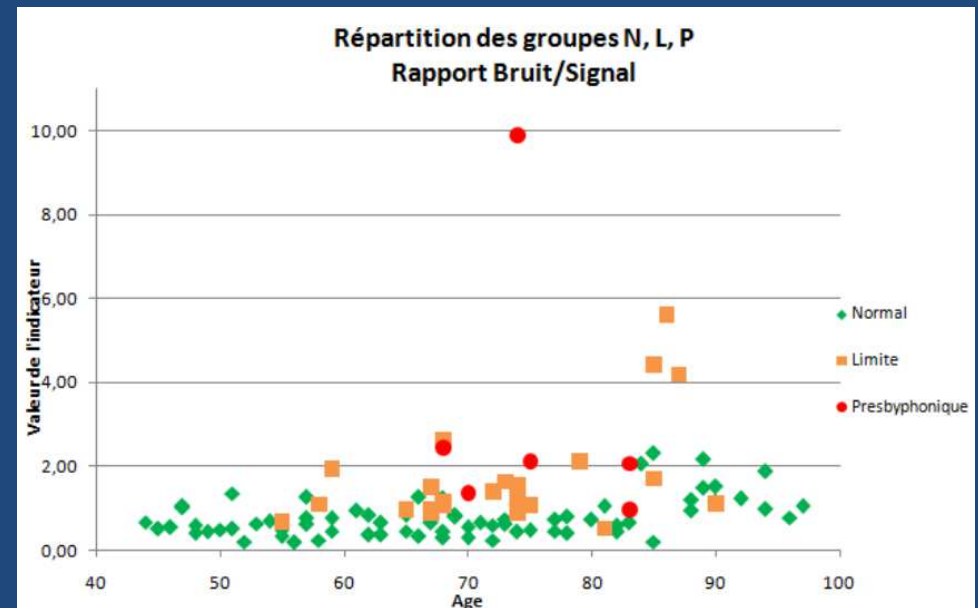
- **Articles en revue:**
 - *Rééducation Orthophonique*
 - *Revue de l'APEMu*
- **Publications en conférences**
 - *Colloque « Communiquer les émotions 2018*
 - *Séminaire Recherche en soins et en santé 2017*
 - *Congrès scientifique de la FNO 2017*
 - *Journées de Phonétique Clinique JPC7, 2017*
 - *XVIèmes Rencontres Internationales d'Orthophonie. 2016.*
- **Ouvrages et participation à ouvrage**
 - *Efficacité des thérapies 2017*
 - *De la Voix Parlée au Chant 2016*
 - *De Boeck Supérieur 2016*



Phase 3 – Co-encadrements

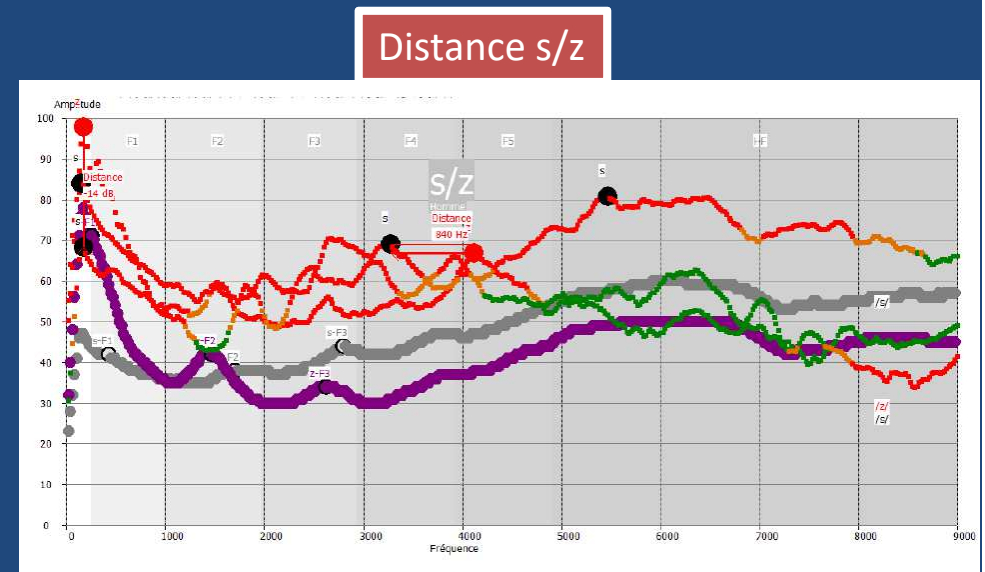
- Mémoire de O. Barbéra et C. Fresnay (M. Canault, N. Decoppet, A. Menin-Sicard Anne, E. Sicard) : Acquisition d'une population adulte tout venant pour la caractérisation de l'évolution de la voix au cours du vieillissement par le logiciel Vocalab
- 100 patients tout-venant de 45 à 98 ans
- 6 patients presbyphoniques
- Etude de l'élévation des valeurs des indicateurs d'altération de la voix avec l'âge
- Affinement des limites entre pathologie et normalité

Rapport Signal/Bruit
100 témoins et 6 patients
presbyphoniques



Phase 3 – Co-encadrements

- Mémoire de G. Lefol (S. Borel, E. Sicard) : vers une évaluation objective de l'articulation en pratique clinique orthophonique
- 40 sujets sains
- 8 Patients Maladie de Friedreich
- Syllabes et logatomes
- Calcul de profils types
- Distances inter-phonèmes



Phase 3 - Bilan



- « Nouveaux outils d'analyse de la qualité de la voix » largement utilisés (500 orthophonistes formés)
- **Publications** au niveau national
- **Co-encadrements** significatifs
- **Base de données de voix** disponible
- **Plus de 100 fiches** de cas en ligne
- Pas de nouveau sujet de recherche majeur justifiant une 4^{ème} phase

Projet ERU Parole

2019-2021

ERU Parole - Objectifs

- De nouveaux objectifs
 - Parole normale, altérée et pathologique
 - Intelligibilité, prosodie et fluence
 - Construction d'une base de données parole
 - Axes thérapeutiques orientés parole
 - Etudes statistiques sur la parole
 - Développements autour de la plateforme DIADOLAB
- Titre proposé:
 - Parole pathologique : outils de mesure de la précision articulatoire, la fluence, la prosodie et la diadococinésie.
Applications en clinique orthophonique

ERU Parole - Equipe



- Participants possibles à l'ERU « Parole »
 - Etienne SICARD, Professeur INSA, Toulouse
 - Anne MENIN-SICARD, Orthophoniste, Toulouse
 - Stéphanie BOREL, Orthophoniste, MC Tours
 - Sandrine MICHEL, Orthophoniste, Toulouse
 - Amélie ARMESSEN, Orthophoniste, Toulouse
 - Antoine PAPAZIAN, Etudiant Orthophonie, Tours

ERU Parole – Tâches envisagées

- Période 2019-2021
- 3 parties dans le travail de recherches
 - Phonologie / intelligibilité
 - Diadococinésie / fluence
 - Prosodie

ERU Parole - Intelligibilité

Phonologie/intelligibilité

- Réflexion et construction d'un **protocole d'évaluation** de la phonologie
- Choix du protocole (items, consignes)
- **Test et validation** du protocole sur des adultes tout-venants et des enfants tout venants.
- Interactions avec des cliniciens pour **ajustements**
- Recueil et **traitement des fichiers** sons reçus
- **Segmentation** des phrases

ERU Parole - Diadococinésie

Diadococinésie/fluence

- **Etude biblio** sur la diadococinésie
 - Dysarthrie
 - Bégaiement
 - Dyspraxie
- Réflexions sur le **protocole** (choix des items et consignes de passation)
- Réflexion sur les **indicateurs pertinents** pour mesurer la diadococinésie
- **Enregistrement d'enfants et d'adultes** pour constituer une base de données de parole
- Elaborer des **valeurs référentielles** en fonction de l'âge ou se référer aux normes internationales

ERU Parole - Prosodie

Prosodie

- **Etude biblio** sur la prosodie et sur les pathologies où la prosodie est altérée
- Réflexions sur le **protocole** (choix des items et consignes de passation)
- Réflexions sur les **composantes de la prosodie** et les mesures possibles
- Elaborer des **valeurs référentielles** en fonction de l'âge

ERU Parole - Mémoires

Encadrement de mémoires :

- Mémoire d'Antoine PAPAZIAN (2018-19), Univ Tours (S. Borel, E. Sicard) : Analyse acoustique de la parole dysarthrique dans le cadre de la maladie de Friedreich.
 - Exploitation des données de parole pathologique du projet ORFA en lien avec l'ERU 35 (Pitié Salpêtrière, ICM, Sorbonne-Université Sorbonne Université),
 - Convention de collaboration avec l'ERU 35 à établir dans le cadre du mémoire

Sujets de mémoire possibles:

- Quelles phrases type apporteraient le plus d'informations sur l'intelligibilité ?
- Les outils de mesure de fluence peuvent-ils aider à différencier un bégaiement d'un bredouillement ?
- Les outils de mesure de Diadolab peuvent-ils aider à différencier une dysphasie phonologique d'une dyspraxie verbale

ERU Parole – Discussion

- Priorité: construire la **base de données parole**
- Focaliser sur des **troubles de la fluence**, du contrôle **phono-articulatoire et de la prosodie**
- Recruter des **cliniciens** qui acceptent d'enregistrer leurs patients et de nous transmettre les fichiers anonymisés.
- Traiter et **segmenter les fichiers**, faire les mesures
- Construire une **fiche patient** synthétique et lisible par les cliniciens et prescripteurs

Conclusion

- Les travaux de l'ERU 15 ont duré **15 ans**, en **trois phases** distinctes
- Au cours des 3 phases, de **nombreuses publications** ont vu le jour au niveau national
- **Co-encadrement et suivi** de 10 mémoires en lien avec la voix
- Construction d'une **base de données de plus de 250 voix** pathologiques
- Implémentation des résultats les plus probants dans VOCALAB
- **Diffusion des résultats**, formations, contenus pédagogique
- Nouveau projet autour de la parole pathologique, en vue d'une implémentation dans DIADOLAB

Merci pour votre attention

