

# LURCO

Laboratoire Unadréo de Recherche  
Clinique en Orthophonie

Laboratoire Unadréo de Recherche Clinique en Orthophonie  
(LURCO)

Bilan de l'Equipe de Recherches Unadreo  
ERU 46 « Parole » - Année 6 (2024)

« Parole pathologique : validation d'outils de mesure de la précision articulatoire, la fluence, la prosodie et la diadococinésie. Applications en clinique orthophonique »

UNADREO

L'UNADREO    INFORMATIONS    LE LURCO    LA RECHERCHE    ÉVÉNEMENTS    ACTUALITÉS    CONTACT

The screenshot shows a webpage with a header 'ERU 46 - PRÉSENTATION GÉNÉRALE'. On the left, there is a sidebar with the LURCO logo and navigation links: 'Présentation des Equipes de Recherche UNADREO (ERU)', 'Les ERUs en détail', 'ERU 46 - Parole', 'ERU 46 - Présentation générale', and 'ERU 46 - Liste des membres'. The main content area contains the following text:

Le projet de recherches de l'ERU 46 porte sur le **développement, la fiabilisation et la validation d'outils de mesures de la parole, en se focalisant sur l'intelligibilité et la fluence.**  
**Ces outils de mesures porteront sur :**

- > La précision articulatoire/phonologie (altérations phonologiques, voisement, constriction, co-articulation, etc.)
- > La fluence (débit, rythme, pauses inappropriées)
- > La prosodie (hauteur, intonation, accentuation, durée inappropriée)
- > La diadococinésie (atonie, irrégularité, débit, instabilité de puissance)

**Différentes pathologies sont ciblées :**

- > Immaturités phonologiques,
- > Troubles de la parole,
- > Dysarthries neurologiques,
- > Troubles de la fluence,
- > Troubles de la prosodie.

## Site de référence

<https://www.unadreo.org/lurco/les-erus-en-detail/eru-46-parole/eru-46-presentation-generale/>

*Etienne SICARD, directeur de recherches ERU 46*  
Version du 10/12/2024

## Introduction

### Rappel des objectifs de l'ERU 46

L'ERU 46 a été créée en Janvier 2019 sur le thème de la **parole altérée et pathologique**. L'objectif est de doter l'orthophonie d'outils de mesures objectives de la parole permettant à terme la validation des pratiques cliniques en accord avec la mouvance des pratiques probantes. Le projet de recherches de l'ERU 46 porte sur le développement, la fiabilisation et la validation **d'outils de mesures de l'articulation et de la parole**. Ces outils de mesures portent sur :

- La précision articulatoire/phonologie (Relevé des altérations phonologiques, caractérisation automatique, profils types, gabarits, durée moyenne des phonèmes, indicateur de voisement, indicateur de constriction, durée de mise en vibration)
- La fluence (débit, rythme, répétitions, blocages)
- La prosodie (hauteur, intonation, accentuation hauteur/intensité)
- La diadococinésie (indicateurs : atonie, irrégularité, débit syllabique, instabilité)

Différentes pathologies sont ciblées :

- Immaturités phonologiques,
- Troubles de la parole (dysphasies phonologiques, dyspraxies verbales, apraxie de la parole, dysarthries neurologiques),
- Dysarthries neurologiques (Maladie de Parkinson, Syndromes Parkinsoniens, PSP, MSA, Wilson, Ataxie de Friedreich, etc.)
- Troubles de la fluence (bégaiement, bredouillement)
- Troubles de la prosodie (primaire ou secondaire).

Un prototypage de ces indicateurs et la mise en place d'outils statistiques visant à établir des normes a été réalisé sur la plateforme DIADOLAB.

L'ERU 46 souhaite évaluer la pertinence d'indicateurs objectifs des troubles de la parole dans le but :

1. D'aider les orthophonistes à affiner l'évaluation objective de la parole afin de mieux orienter le projet thérapeutique et de limiter de façon significative les biais de l'évaluation perceptive auditive seule, qui peut être subjective et très imprécise.
2. De corréler l'évaluation objective avec l'évaluation perceptive et clinique
3. De chiffrer de manière fiable les progrès au fil des séances de rééducation, à l'aide d'indicateurs pertinents fiables et reproductibles.
4. De définir des lignes de base
5. De développer des analyses statistiques sur des groupes de cas (enfants et adultes) de parole altérée ou pathologique et dégager des tendances.
6. De créer une parolothèque destinée à étudier des cas cliniques en formation et de faire des études statistiques sur des groupes de cas.

7. De proposer une classification des troubles de la parole sur le modèle de la *classification internationale de Verdolini* afin de faciliter les études statistiques.
8. De proposer une classification d'axes thérapeutiques hiérarchisés en macro-compétences

## Approche globale

Notre approche d'analyse de la voix et parole pathologique se base sur un protocole d'enregistrement court et ciblé, intégrant notamment le /a:/ tenu, la voix conversationnelle, la répétition d'une phrase cible et d'une répétition rapide de syllabes. Ce protocole a été affiné et complété au fil des années, avec certaines épreuves complémentaires selon les pathologies. Le pré-processing permet notamment la segmentation automatisée, l'analyse des accents toniques et des disfluences. Une vingtaine d'indicateurs sont évalués en lien avec la phonation, l'articulation et la prosodie. Quatre macro-compétences sont évaluées et classées comme normales, altérées ou pathologiques. Deux macro-compétences ciblent la voix : rendement et flexibilité vocale. Deux autres macro-compétences ciblent la parole : intelligibilité et fluence. Selon le degré de sévérité, des exercices sont prescrits en vue d'une prise en soin ciblée et efficace (Figure 1).

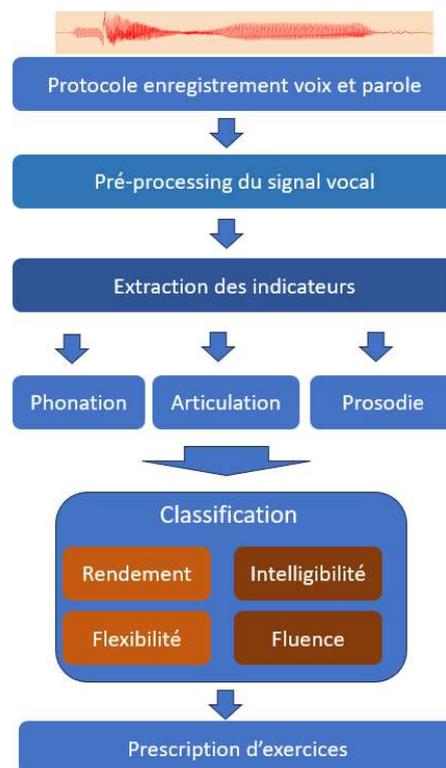


Figure 1 : Approche globale de l'analyse de la voix (ERU 15) et de la parole (ERU 46)

Nous utilisons une approche moins basée sur les preuves (*Evidence-Based Practice EPB*, figure 2 à gauche) que sur l'évidence issue de la pratique clinique (*Practice-Based Evidence PBE*, figure 2 à droite). Les développements sont réalisés en cycles courts, où l'on cherche à mettre au point des outils utiles aux patients, sans passer par les appels d'offre traditionnels de la recherche (ANR, Horizon) pour lesquels les chances de financement sont faibles et les chances d'un transfert à la clinique encore plus faibles. Nous recherchons à atteindre un haut niveau de robustesse des outils et d'expertise dans l'application clinique, dès les phases amont de projet, ce qui nous distingue des méthodologies de recherche académiques, où la notion de transfert est souvent sous-traitée, négligée ou dans le meilleur des cas abordée en fin de cycle.

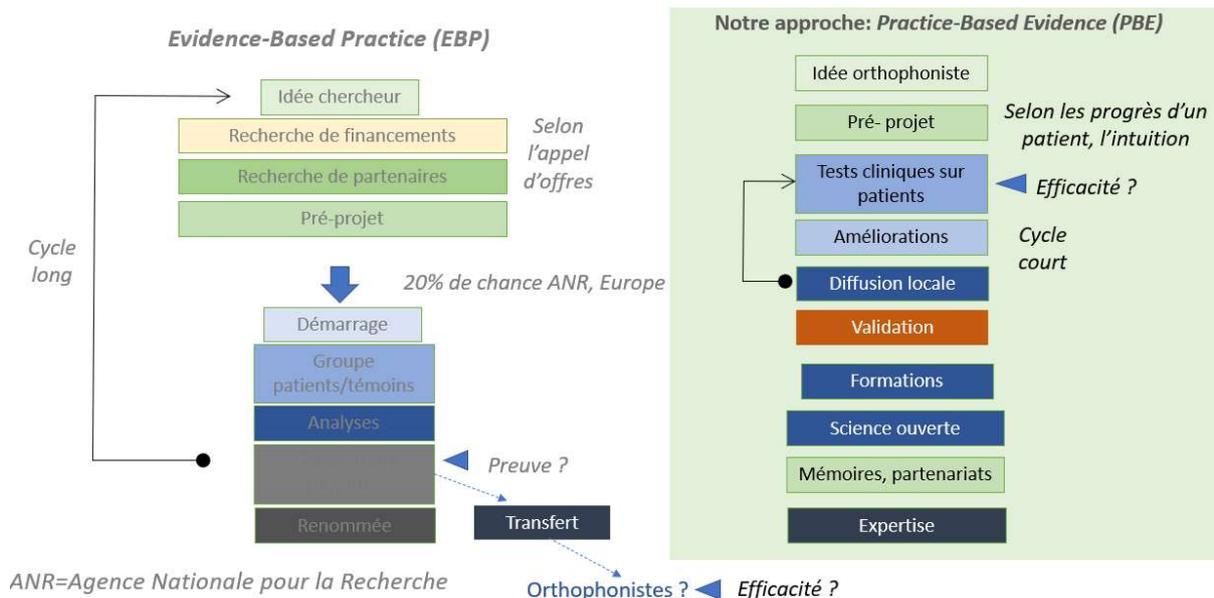


Figure 2 : Approche traditionnelle de la recherche (ANR, Horizon) à gauche, et approche utilisée dans le cadre de l'ERU 46 du LURCO/UNADREO

### ERU 46 – Année 1 (2019)

En 2019, nous avons encadré les mémoires de A. Papazian soutenu en Juin 2019 et le démarrage de 3 mémoires (T. Bardelang, M. Lemaitre, C. Grenier).

### ERU 46 – Année 2 (2020)

En 2020, les mémoires de T. Bardelang (Analyse comparatives de 3 phrases courtes), M. Lemaitre (Analyse de la parole de sourds implantés) & C. Grenier (marqueurs du trouble du langage oral à partir de scores d'intelligibilité et de fluence) ont été soutenus.

### ERU 46 – Année 3 (2021)

Nous avons travaillé sur la nasalisation, le bégaiement et la dysarthrie. Un bilan des 3 premières années de recherche de l'ERU 46 a été publié dans l'orthophoniste [Sicard 2022d].

### ERU 46 – Année 4 (2022)

Les travaux de recherches en 2022 ont concerné principalement la dysarthrie neurologique, la dyspraxie verbale, les oppositions orales-nasales, l'acquisition des phonèmes et des repères de temps phonatoire et rapports a/z, s/z.

### ERU 46 – Année 5 (2023)

Les travaux de recherches de l'année 5 (2023) ont traité notamment du diagnostic précoce [Menin-Sicard 2023c], des repères de fréquence fondamentale [Sicard 2023b], des repères d'acquisition des phonèmes et processus de parole [Menin-Sicard 2023b] et du spectre moyen de la parole [Sicard 2023f].

## ERU 46 – Année 6 (2024)

Les travaux de recherches de l'année 6 (2024) ont concerné notamment la publication d'un nouveau volume concernant les cas de prise en soin de la voix [Sicard 2024b] et de la parole [Sicard 2024c], le suivi longitudinal de cas de dyspraxie verbale [Menin-Sicard 2024] et une revue de littérature sur l'Ataxie de Friedreich [Sicard 2024]. Nous avons aussi publié les repères de temps phonatoire et de rapports s/z et a/z en Anglais [Sicard 2024d].

## ERU 46 – Liste des membres

Liste des membres publiée sur le site LURCO

<https://www.unadreo.org/lurco/les-erus-en-detail/eru-46-parole/eru-46-presentation-generale/>

- Etienne SICARD, professeur INSA Toulouse, directeur de recherches de l'ERU 46
- Anne MENIN-SICARD, Orthophoniste, formatrice voix et parole
- Sandrine MICHEL, Orthophoniste
- Océane BARBERA, Orthophoniste
- Gabriel ROUSTEAU, Médecin Phoniatre et ancien Praticien Hospitalier au Département Audiophonologie du CHU de Nantes
- Manon GERMAIN, Orthophoniste

## Actions de recherche 2024

### Vue d'ensemble

Les actions de recherche de l'ERU 46 se sont principalement concrétisées par 48 publications en archives ouvertes sur hal.science fin 2024 traitant de différents sujets de la parole pathologique et des revues de littérature et synthèse sur des thématiques spécifiques (Figure 3).

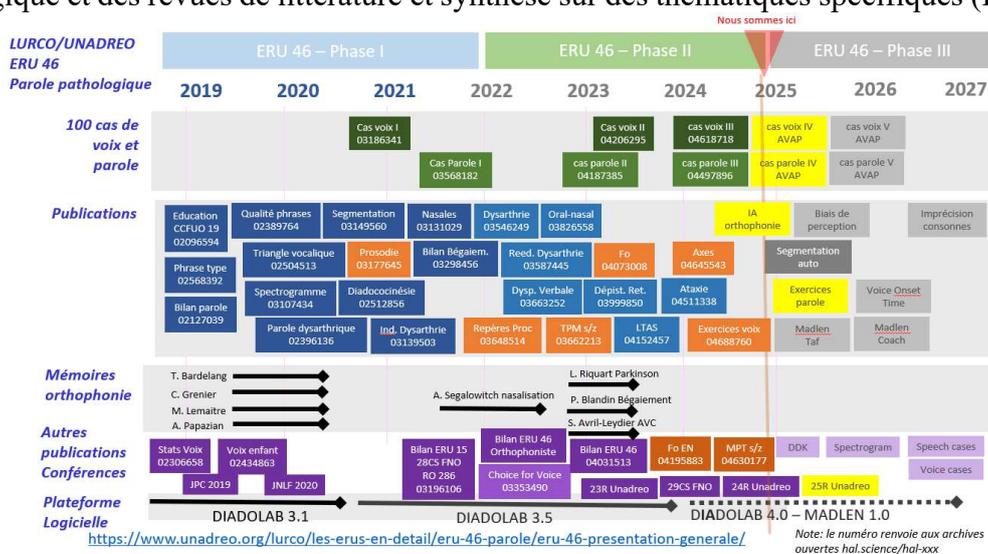


Figure 3 : Vue d'ensemble des principales publications voix et parole par année depuis 2000, incluant les phases de l'ERU 15 « Voix pathologique » et ERU 46 « Parole pathologique »

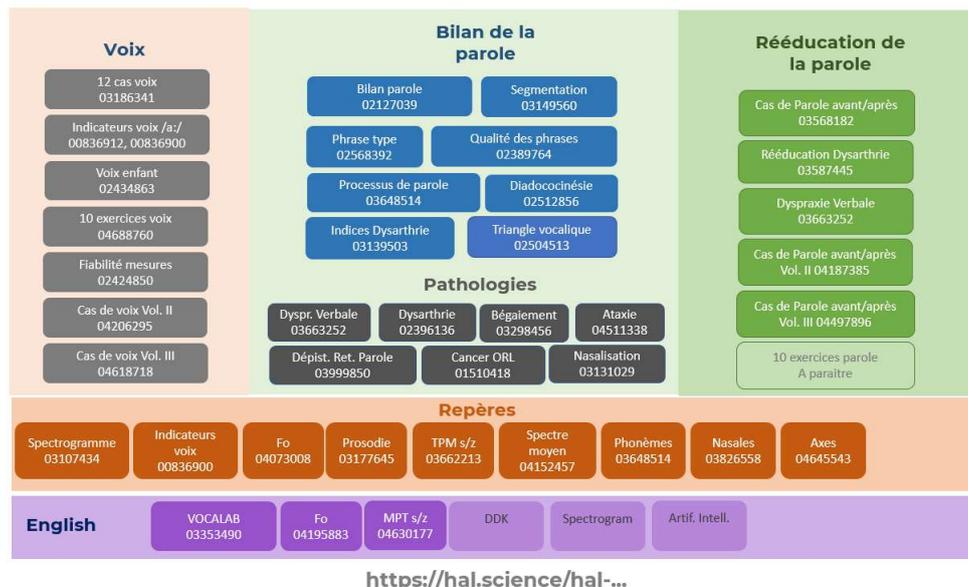


Figure 4 : Vue hiérarchique des principales publications de l'ERU 15 (Voix) et ERU 46 (Parole) sur hal.science

La figure 3 donne une vue hiérarchisée des différentes publications : voix, bilan de la parole, rééducation de la parole, et repères. Le n° renvoie au lien vers le PDF sur hal.science.

### Tâche 1 – Bibliographie

En 2024, des études bibliographiques approfondies ont concerné plus particulièrement les publications listées au tableau 1. Nous avons notamment réalisé une étude bibliographique en lien avec l'Ataxie de Friedreich afin d'identifier les métriques d'évaluation de la dysphonie et dysarthrie associé, ainsi que les approches de prise en soin orthophonique.

Travaux	Nombre de références	Publication
<i>Etude bibliographique des métriques d'évaluation et outils de prise en soin de l'Ataxie de Friedreich</i>	87	[Sicard 2024]
<i>Evaluation objective et suivi longitudinal de 5 sujets atteints de dyspraxie verbale : axes thérapeutiques et résultats obtenus.</i>	10	[Menin-Sicard 2024]
<i>Maximum Phonation Time, s/z and a/z ratio: reference values for Speech-Language Pathologists</i>	64	[Sicard 2024d]
<i>Classification des axes thérapeutiques pour la prise en soin des troubles de la voix et de la parole - Analyse de 50 cas</i>	14	[Sicard 2024e]

Table 1 : Etudes bibliographiques des publications 2024

### Tâche 2 – Protocole

Le protocole de bilan de la parole est reporté à la figure 5. Il n'a pas subi d'évolution majeure cette année. Il a été notamment appliqué à l'extraction des lignes de base de patients atteints d'Ataxie de Friedreich.

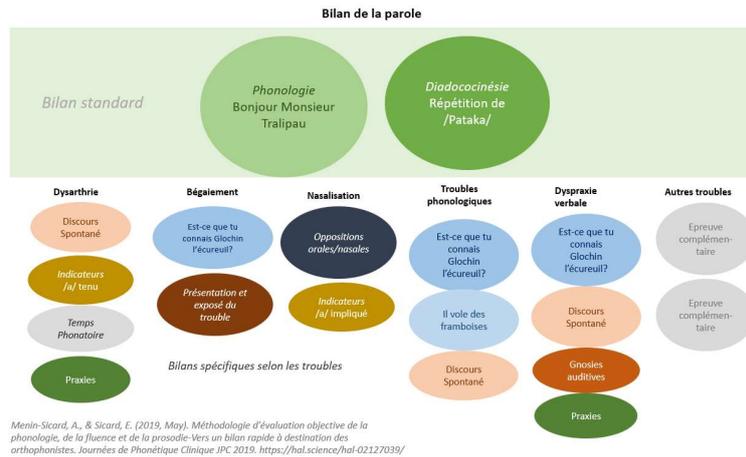


Figure 5 : Protocole de bilan standard et tâches complémentaires proposées dans le cadre de l'ERU 46

### Tâche 3 – Construction d'une base de parole

L'enregistrement d'enfants et adultes tout venant ainsi que de patients a été poursuivi pour des actions spécifiques, notamment en lien avec les publications sur la dyspraxie verbale [Menin-Sicard 2024], le projet d'outil patient pour l'Ataxie de Friedreich et les volumes III d'études de cas de voix [Sicard 2024b] et de parole [Sicard 2024c].

Type de données	Nombre
Répertoires orthophonistes & étudiants	86
Répertoires patients	1120
Répétitions de Pataka	810
Phrase « Bonjour Monsieur Tralipau »	698
Phrase « Est-ce que tu connais Glochin.. »	248
Phrase « Il vole des framboises »	202
Segmentations	1626

### Tâche 4 – Prototypage d'outils

#### **MADLEN – Aide au bilan et à la prescription d'exercices**

Nous avons prototypé un outil d'aide à l'analyse des données de bilan appelée MADLEN. Les premières actions ont concerné la classification des reprises inspiratoires, blocages ou pauses inappropriées dans la diadococinésie. Un corpus de 50 cas comportant au moins un type de disfluenza a été construit, et avec l'aide d'étudiants ou d'orthophonistes volontaires, une classification par jury d'écoute a été construite, constituant la « vérité terrain ». L'outil MADLEN a été conçu pour s'approcher au mieux de cette vérité terrain, avec un score approchant les 90%.

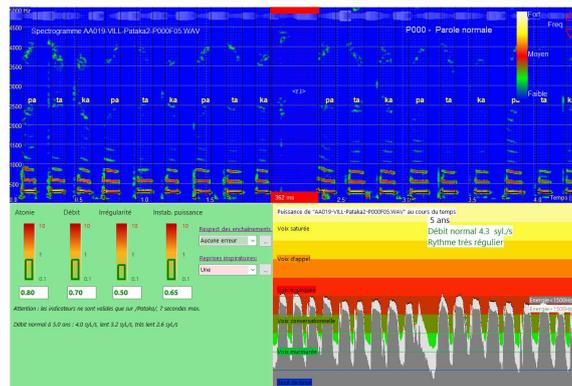
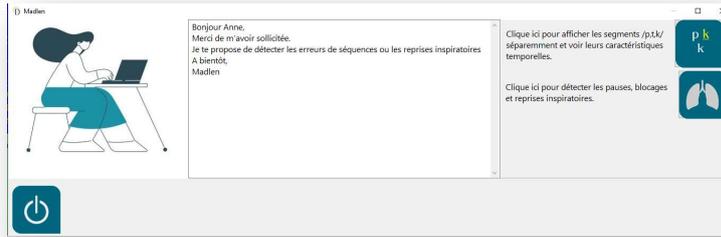


Figure 6 : Détection des disfluences dans la diadococinésie assistée par MADLEN

L'information « Reprise Inspiratoire » est mise à jour par MADLEN, et intervient dans l'altération de la macro-compétence « Fluence ». MADLEN positionne un segment (en rouge dans la figure 6) correspondant à la reprise inspiratoire.

Nous avons prototypé un outil visant à interpréter l'ensemble des indicateurs d'altération en provenance du bilan objectif de la voix et de la parole, et de suggérer au moyen d'une matrice de décision les exercices les plus pertinents en lien avec la gravité de l'altération. Pour ce faire, nous avons analysé les 6 volumes d'études de cas de prise en soin de la voix et de la parole, dont nous avons extrait 9 macro-compétences, 42 axes thérapeutiques et 182 exercices ciblés (figure 7).



Figure 7 : 60 cas de prise en soin de la voix parole publiés sur hal.science sous forme de 6 volumes

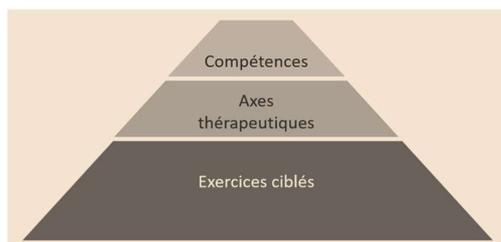


Figure 8 : Macro-compétences, axes thérapeutiques et exercices ciblés

Pour un patient donné, MADLEN passe en revue l'ensemble des indicateurs d'altération et propose une série d'exercices ciblés. Ceux-ci sont choisis en fonction de l'écart de l'indicateur par rapport à la norme pour le genre et l'âge. Plus l'indicateur est altéré, plus la prescription d'exercice est large.

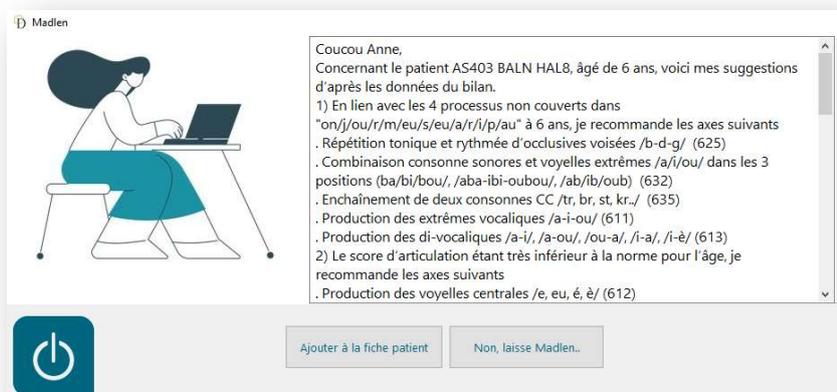


Figure 9 : Prescription d'exercices ciblés d'après les données du bilan objectif de la voix et de la parole

### MADLEN - TAF – Démonstrateur de l'outil patient

Une des actions importantes de l'année 2024 a été la réflexion sur la définition d'un outil patient dénommé MADLEN-TAF qui permettrait de réaliser une série d'exercices prescrits par l'orthophoniste, d'après les données du bilan.

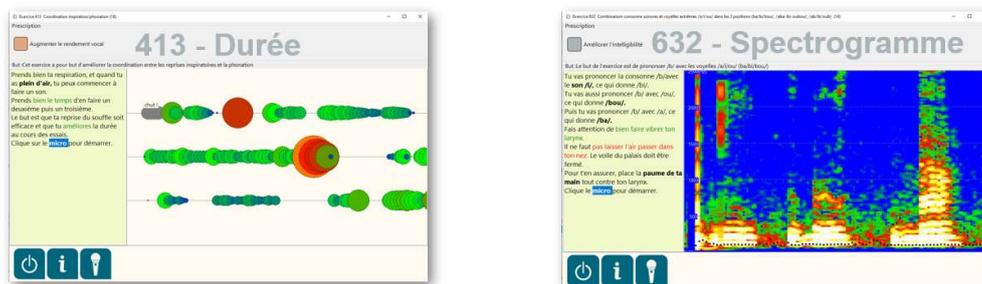


Figure 10 : MADLEN-TAF, un outil à destination du patient sur prescription orthophonique (Exemple de deux exercices selon la nomenclature des axes thérapeutiques [Sicard 2014e])

Un ensemble de 40 exercices récurrents dans la prise en soin orthophonique a été identifié comme prioritaire. Un projet de recherches a été initié avec l’AFAF<sup>1</sup> pour développer un prototype d’outil patient ciblant plus particulièrement les patients souffrant de dysarthrie liée à l’Ataxie de Friedreich.

### Tâche 5 – Test des outils

Le test préliminaire du prototype d’outil patient a démarré en Novembre 2024 auprès de 3 orthophonistes accompagnant chacune un patient avec Ataxie de Friedreich. Le test de MADLEN-ID a été conduit durant l’année 2024, avec des résultats intéressants concernant notamment les suggestions de prescription d’exercices en lien avec les altérations détectées par les différents indicateurs ou mesures.

### Tâche 6 – Applications à des pathologies cible

Nous avons publié une synthèse bibliographique des métriques d’évaluation et outils de prise en soin de l’Ataxie de Friedreich [Sicard 2024]. Cette étude a permis de mettre en évidence les marqueurs de dysarthrie, leur évolution au cours de la maladie, et les approches de prise en soin visant à améliorer le rendement phonatoire, la flexibilité vocale, l’indélébilité et la fluence, notamment au moyen de prise en soin intensive.

Dans le cadre de l’ERU 46, nous avons publié les volumes III concernant la voix et la parole.

PATHO.	VOL.	NOMBRE DE CAS	CLINICIENS	LIEN HAL	ANNEE
VOIX	I	12	Menin-Sicard, A.	<a href="https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03186341">hal-03186341</a>	2021
VOIX	II	9	Mauger, E. Roiron, C., Michel, S., Dimitrova-Saadoun, D., Menin-Sicard, A., Coudière, C.,	<a href="https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-04206295">hal-04206295</a>	2023
VOIX	III	9	Menin-Sicard, A., Mauger, E., Roiron, C., Ravera-Lassale, A., Thibault, A., Rabaneda, C., Beaud, M., Pillot-Loiseau, C.,	<a href="https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-04618718">hal-04618718</a>	2024
VOIX	IV	10	<i>En chantier</i>		2025
VOIX	V	10			2026
PAROLE	I	10	Menin-Sicard, A., Michel, S., Barbera, O., Simon, C.	<a href="https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03568182">hal-03568182</a>	2022
PAROLE	II	10	Sicard, E., Menin-Sicard, A., Besse, G., Layani, A., Baroche, E., Gaufroy Jamain, A., Rieutord, C., Saadoun, D.	<a href="https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-04187385">hal-04187385</a>	2023
PAROLE	III	9	Menin-Sicard, A., Avril-Leydier, S., Blandin, P., Rieutord, C., Michel, S., Germain, M., Gaufroy-Jamain, A., Astudillo, M.	<a href="https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-04497896">hal-04497896</a>	2024
PAROLE	IV	10	<i>En chantier</i>		2025
PAROLE	V	10			2026

Table 1 : Projet de publication en 10 volumes de 100 cas de prise en soin de la voix et de la parole

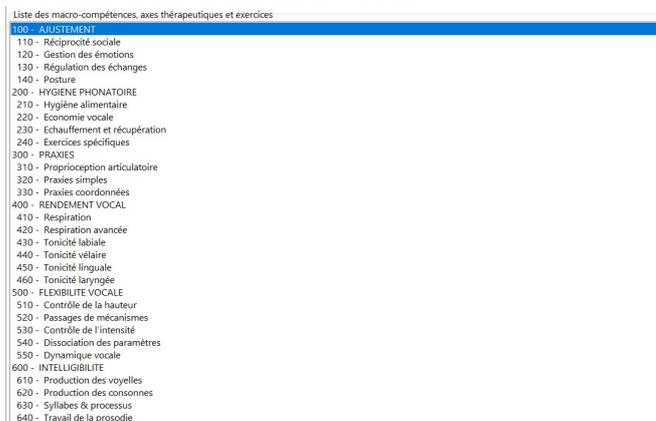
<sup>1</sup> Association Française de l’Ataxie de Friedreich <https://www.afaf.asso.fr>

## Exploitation des données

L'intérêt de compiler une centaine de cas de prise en soin orthophonique de la voix et de la parole est de :

- Dresser une liste exhaustive des axes thérapeutiques sélectionnés par les orthophonistes
- Faire le lien entre les pathologies, les données du bilan initial d'une part, et les axes thérapeutiques ainsi que les données du bilan d'évolution d'autre part
- Mesurer l'impact des prises en soin orthophoniques en termes de possibles progrès des indicateurs objectifs d'altération de la voix et de la parole
- Regrouper un ensemble de connaissances de la pratique orthophonique en vue de suggérer, pour une pathologie donnée et selon le degré de sévérité et l'anamnèse du patient, des recommandations d'axes thérapeutiques les plus appropriées
- Décliner les axes thérapeutiques en exercices concrets avec un schéma de progression adapté aux possibilités du patient, en vue de guider le patient dans des exercices à faire en dehors des séances d'orthophonie. Un programme d'entraînement avec un calendrier associé permet de soutenir la motivation du patient et son alliance thérapeutique.

Un prototype de nomenclature des axes thérapeutiques dérivés de l'analyse d'une cinquantaine de cas de prise en soin de la voix et de la parole est reporté à la figure 11. Il est possible de rechercher un axe d'après un mot-clé. Il est aussi possible, dans le cas où des données patient sont disponibles, de recommander des axes prioritaires selon les résultats des indicateurs objectifs. Dans le cas de la voix par exemple, un temps phonatoire court implique de travailler des axes en lien avec le souffle et le rendement vocal.



Liste des macro-compétences, axes thérapeutiques et exercices	
100 - AJUSTEMENT	
110 - Réciproché sociale	
120 - Gestion des émotions	
130 - Régulation des échanges	
140 - Posture	
200 - HYGIENE PHONATOIRE	
210 - Hygiène alimentaire	
220 - Economie vocale	
230 - Echauffement et récupération	
240 - Exercices spécifiques	
300 - PRAXIES	
310 - Proprioception articulaire	
320 - Praxies simples	
330 - Praxies coordonnées	
400 - RENDEMENT VOCAL	
410 - Respiration	
420 - Respiration avancée	
430 - Tonicité labiale	
440 - Tonicité vélaire	
450 - Tonicité linguale	
460 - Tonicité laryngée	
500 - FLEXIBILITE VOCALE	
510 - Contrôle de la hauteur	
520 - Passages de mécanismes	
530 - Contrôle de l'intensité	
540 - Dissociation des paramètres	
550 - Dynamique vocale	
600 - INTELLIGIBILITE	
610 - Production des voyelles	
620 - Production des consonnes	
630 - Syllabes & processus	
640 - Travail de la prosodie	

Figure 11 : Prototype de nomenclature d'axes thérapeutiques d'après l'analyse d'une cinquantaine de cas de prise en soin de la voix et de la parole

Le format choisi de publication « au fil de l'eau » rend relativement difficile l'identification des cas traités selon les diverses pathologies abordées. Un projet d'ouvrage regroupant de manière ordonnée et hiérarchisée la centaine de cas de prise en soin orthophonique telle qu'elle pourrait être publiée d'ici 2026 est à l'étude.

## Tâche 7 – Etudes statistiques

Nous avons étudié l'évolution longitudinale des performances de patients avec dyspraxie verbale dans [Menin-Sicard 2024] (Figure 12). L'étude de l'évolution de la prosodie au fil de 10 séances de prise en soin a aussi été réalisée à l'aide d'outils statistiques de DIADOLAB [Sicard 2024c] (Figure 13). Ce travail a été présenté aux 24<sup>ème</sup> rencontres internationales de l'UNADREO avec 5 sujets atteints de dyspraxie verbale.

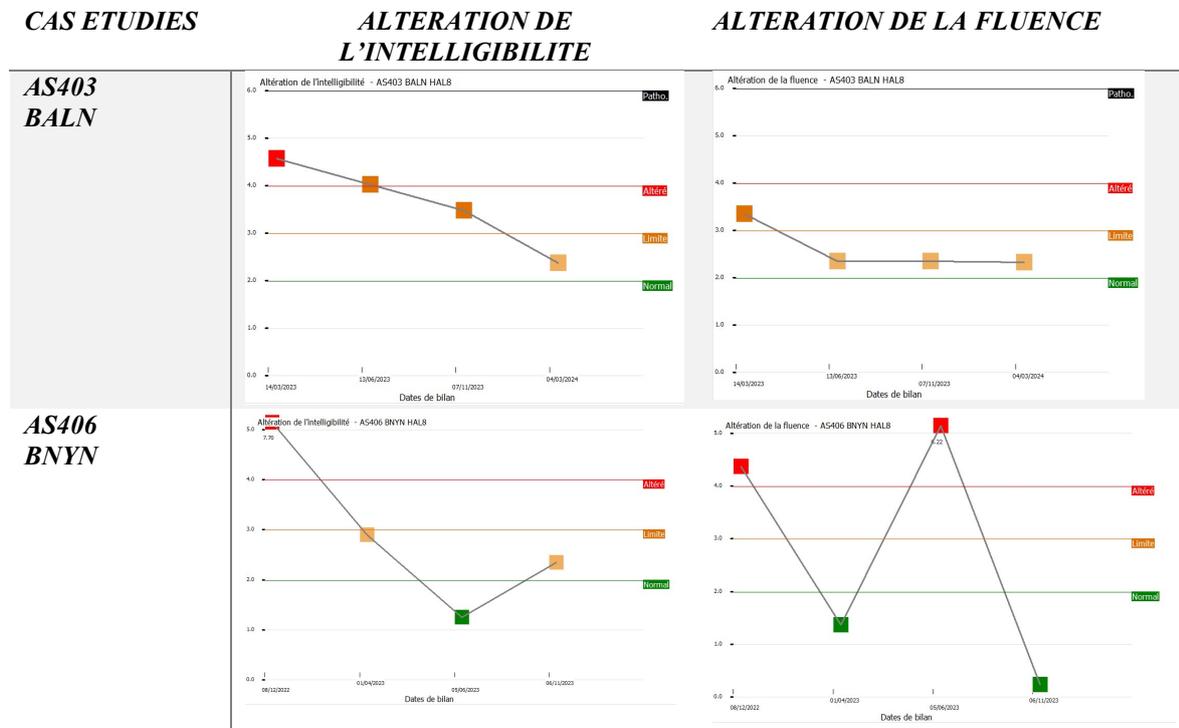


Figure 12: exemple de suivi longitudinal des macro-compétences intelligibilité et fluence pour deux patients avec dyspraxie verbale [Menin-Sicard 2024]



Figure 13 : Evolution de f0 et de l'intonation pour le patient MA001 décrit dans [Sicard 2024c]

## Tâche 8 – Encadrement de TPMO/DRTO et mémoires de Master

Il n'y a pas eu d'encadrement de travail préparatoire au mémoire ou mémoire de master en 2024. Sur le volant pédagogie, dans le cadre de l'UE 5.6.1 « Bilan et évaluation des pathologies de la phonation », nous avons publié avec K. HEBTING, intervenant à l'école d'orthophonie de Montpellier, un recueil de dix exercices avec VOCALAB dans le cadre de la formation en orthophonique [Hebting 2024].

## Tâche 9 – Publications

Une vue d'ensemble des publications de l'ERU 46 sur le bilan et la rééducation de la parole a été donnée figures 3 & 4.

Nous avons traduit en Anglais la publication en lien avec les repères de temps phonatoire, de rapports s/z et a/z [Sicard 2022] [Sicard 2024d]. Il s'agit de la 2<sup>ème</sup> action de traduction après celle concernant les repères de fondamental de la parole [Sicard 2023b][Sicard 2023g].

## Perspectives de recherche 2025 (ERU 46 Année 7)

- Nous poursuivons nos analyses bibliographiques sur les applications de l'intelligence artificielle (IA) à l'orthophonie, qui pourraient déboucher sur une revue de littérature sur hal.science courant 2025.
- Les volumes IV des cas de prise en soin de la voix et de la parole sont en chantier et devraient être soumis à hal.science courant 2025.
- Notre proposition « MADLEN, une aide à la prescription d'exercices d'après le bilan de la voix et de la parole : illustration sur des cas de dysarthrie Parkinsonienne et Ataxie de Friedreich » a été acceptée aux 25emes Rencontres Internationales d'Orthophonie, 4-5 DEC 2025. Des tests de MADLEN devraient être conduits auprès de patients atteints de diverses maladies, sur prescription orthophonique d'après les données du bilan de voix et de parole.
- Nous devrions poursuivre nos efforts de traduction en langue Anglaise concernant deux revues de littérature portant sur les indicateurs d'altération de la diadococinésie [Sicard 2020] et les applications du spectrogramme pour l'orthophonie [Sicard 2021].
- Enfin, une action d'« Exploration archéo acoustique d'un modèle de chant liturgique (Hildegarde de Bingen) dans le contexte des musiques européennes du premier millénaire » est en cours avec différents partenaires, incluant notamment l'Université de Rennes, de Brest et Gipsa-Lab Grenoble.

## Liste des publications

### **Statistiques HAL fin 2024**

En novembre 2024, le nombre de téléchargements cumulé des publications en archives ouvertes au format PDF sur hal.science dépassait 40,000 (Figure 14). On peut noter que les publications en langue Anglaise telles que [Sicard 2024d] sur le temps maximum de phonation, les rapports s/z et a/z ont rapidement trouvé un public (600 téléchargements en quelques mois).

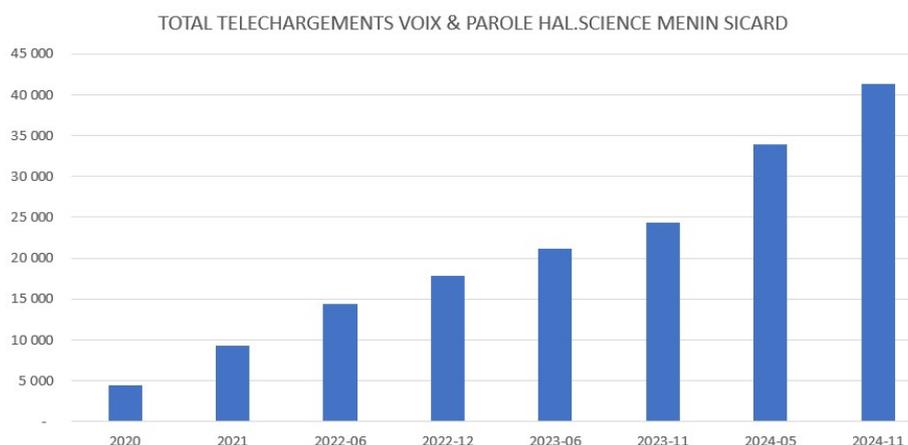


Figure 14 : Téléchargements cumulés des publications sur la voix et la parole pathologique depuis hal.science

### **Publications 2024 de l'ERU 46**

1. [Menin-Sicard 2024] Menin-Sicard, A., Sicard, E. (2024). Evaluation objective et suivi longitudinal de 5 sujets atteints de dyspraxie verbale : axes thérapeutiques et résultats obtenus. 24èmes Rencontres Internationales d'Orthophonie UNADREO Dec. 2024
2. [Sicard 2024] Sicard, E., Menin-Sicard, A., Borel, S. (2024) Etude bibliographique des métriques d'évaluation et outils de prise en soin de l'Ataxie de Friedreich. <https://hal.science/hal-04511338>
3. [Sicard 2024b] Sicard, E., Menin-Sicard, A., Mauger, E., Roiron, C., Ravera-Lassale, A., Thibault, A., Rabaneda, C., Beaud, M., Pillot-Loiseau, C., Henrich Bernardoni, N., Amy de la Bretèque, B., Gerber, S. (2024). Etude de cas de voix dans le cadre de la prise en charge orthophonique – Volume III. <https://hal.science/hal-04618718>
4. [Sicard 2024c] Sicard, E., Menin-Sicard, A., Avril-Leydier, S., Blandin, P., Rieutord, C., Michel, S., Germain, M., Gaufroy-Jamain, A., Astudillo, M. (2024). Etude de cas de pathologies de la parole dans le cadre de la prise en charge orthophonique – Volume III, <https://hal.science/hal-04497896>
5. [Sicard 2024d] Sicard, E., Menin-Sicard, A. (2024). Maximum Phonation Time, s/z and a/z ratio: reference values for Speech-Language Pathologists. <https://hal.science/hal-04630177>
6. [Hebting 2024] Hebting, K., Sicard, E., Menin-Sicard, A. (2024). Bilan et évaluation des pathologies de la phonation - Dix exercices avec VOCALAB dans le cadre de la formation en orthophonique. <https://hal.science/hal-04688760>
7. [Sicard 2024e] Sicard, E., Menin-Sicard, A. (2024). Classification des axes thérapeutiques pour la prise en soin des troubles de la voix et de la parole - Analyse de 50 cas. <https://hal.science/hal-04645543>

### **Publications 2023 de l'ERU 46**

1. [Menin-Sicard 2023] Menin-Sicard, A., Sicard, E. (2023). Evaluation et prise en charge orthophonique de la dyspraxie verbale : approches existantes, analyse de corpus et études de cas avec DIADOLAB. XXIIIème Rencontres Internationales d'Orthophonie, Unadreo Paris - 20 Nov. 01 Dec. 2023

2. [Menin-Sicard 2023b] Menin-Sicard, A., Sicard, E. (2023). Nouveaux repères d'acquisition des phonèmes et processus de parole. Application à l'analyse d'un sujet atteint de dyspraxie verbale. XXIXe congrès scientifique international de la Fédération Nationale des Orthophonistes, 23- 25 novembre 2023, Montpellier
3. [Menin-Sicard 2023c] Menin-Sicard, A., Collin, S., Sicard, E. (2023). Analyse de l'intelligibilité d'enfants tout venant sur la base de phrases courtes : intérêt pour le dépistage de retard de parole. <https://hal.science/hal-03999850>
4. [Sicard 2023b] Sicard, E., Menin-Sicard, A. (2023). Fréquence fondamentale de la parole – Repères pour la prise en soin orthophonique. <https://hal.science/hal-04073008>
5. [Sicard 2023c] Sicard, E. (2023). Parole pathologique et orthophonie - Un point sur les recherches dans l'équipe ERU46 du laboratoire LURCO. Webinaire 7 Mars 2023. <https://hal.science/hal-04031513>
6. [Sicard 2023d] Sicard, E., Mauger, E., Roiron, C., Michel, S., Dimitrova-Saadoun, D., Menin-Sicard, A., Coudière, C., (2023). Etude de cas de voix dans le cadre de la prise en charge orthophonique – Volume II. <https://hal.science/hal-04206295>
7. [Sicard 2023e] Sicard, E., Menin-Sicard, A., Besse, G., Layani, A., Baroche, E., Gaufroy Jamain, A., Rieutord, C., Saadoun, D. (2023). Etude de cas de pathologies de la parole dans le cadre de la prise en charge orthophonique – Volume II. <https://hal.science/hal-04187385>
8. [Sicard 2023f] Sicard, E., Menin-Sicard, A. (2023). Spectre moyen de la parole – Intérêt pour le bilan et la rééducation orthophonique. <https://hal.science/hal-04152457>
9. [Sicard 2023g] Sicard, E., Menin-Sicard, A. (2023). Fundamental frequency of speech - Reference values for speech therapy. <https://hal.science/hal-04195883>
10. [Riquart 2023] Riquart, L. (2023) Effet de la modalité de parole sur l'altération des paramètres d'évaluation de la dysarthrophonie chez des sujets parkinsoniens - Analyses acoustiques comparatives entre du langage spontané et des tâches spécifiques : étude de cas multiples. Mémoire de Master d'orthophonie, Université de Lyon. Directeur de mémoire : TRAN C., SICARD E.
11. [Blandin 2023] Blandin, P. (2023). Intérêt de la passation de tâches courtes spécifiques et spontanées de parole à travers le protocole de bilan de DIADOLAB dans le cadre d'un bégaiement - Étude de cas multiples. Mémoire de Master Univ. Lyon. Dir. mémoire. DESPORTES, E., SICARD, E.
12. [Avril-Leydier 2023] Avril Leydier, S. (2023). Efficacité d'une thérapie en voix chantée dans le cadre d'une dysarthrie mixte post AVC. Mémoire Master Orthophonie Univ. Lyon. Directeur de mémoire : GENTIL, C., SICARD, E.

### **Publications 2022 de l'ERU 46**

1. [Sicard 2022] Sicard, E., Menin-Sicard, A. (2022). Temps phonatoire, rapport s/z et a/z : repères en lien avec la prise en charge orthophonique. <https://hal.science/hal-03662213>
2. [Sicard 2022b] Sicard, E., Menin-Sicard, A. (2022). Imprécision phonémique et altération des processus de parole : repères en lien avec la prise en charge orthophonique. <https://hal.science/hal-03648514>

3. [Sicard 2022c] Sicard, E., Menin-Sicard, A., Michel, S., (2022). Evaluation et prise en charge orthophonique de la dyspraxie verbale avec DIADOLAB : approches existantes et études de cas. <https://hal.science/hal-03663252>
4. [Sicard 2022d] Sicard, E., Menin-Sicard, A. (2022). Bilan de 3 ans de recherches en parole pathologique dans le cadre de l'ERU 46 du Lurco. L'orthophoniste, N° 415, pp. 32-37, Ortho-Editions.
5. [Sicard 2022e] Sicard, E. Menin-Sicard, A., Rousteau, G. (2022). Oppositions de voyelles et consonnes nasales : identification des formants selon le genre. <https://hal.science/hal-03826558>
6. [Sicard 2022f] Sicard, E., Menin-Sicard, A., Michel, S., Barbera, O., Simon, C. (2022). Etude de cas de pathologies de la parole dans le cadre de la prise en charge orthophonique. <https://hal.science/hal-03568182>
7. [Menin-Sicard 2022] Menin-Sicard, A., Sicard, E. (2022). Le bilan de la dysarthrie assisté par VOCALAB et DIADOLAB. <https://hal.science/hal-03546249>
8. [Menin-Sicard 2022b] Menin-Sicard, A. & Sicard, E. (2022). Prise en soin de la phonation et de la parole dans la cadre des dysarthries neurologiques. <https://hal.science/hal-03587445>
9. [Menin-Sicard 2022c] Menin-Sicard, A. & Sicard, E. (2022). DIADOLAB 3.5. Manuel d'utilisation. <http://www.diadolab.org>

#### **Publications 2021 de l'ERU 46**

1. Sicard, E., Menin-Sicard, A., Rousteau, G., Michel, S. (2021) Profils types des oppositions orales-nasales dans le contexte de la rééducation orthophonique. <https://hal.science/hal-03131029>
2. Sicard, E., Menin-Sicard, A., Barbera, O. (2021). Métriques d'Analyse Objective du Bégaiement dans le contexte du bilan orthophonique, <https://hal.science/hal-03298456/>
3. Sicard, E. (2021). Analyse objective de la parole dysarthrique : évaluation d'une sélection d'indices acoustiques. <https://hal.science/hal-03139503>
4. Menin-Sicard, A., Sicard, E. (2021). Etude de cas de voix dans le cadre de la prise en charge orthophonique. <https://hal.science/hal-03186341>.
5. Sicard, E., Menin-Sicard, A., Borel, S. (2021). Nouveaux outils d'analyse de la qualité de la voix: bilan de 15 années de recherches dans le cadre de l'ERU 15 du LURCO-UNADREO. 28<sup>ème</sup> Congrès Scientifique de la FNO, 25-27 Juin 2021. Rééducation Orthophonique, N°286, pp. 39-56.
6. Menin-Sicard, A., Sicard, E., Grenier, C., Bardelang, T., Michel, S. (2021). Méthodologie de la segmentation pour l'évaluation objective des compétences phonologiques avec DIADOLAB3. <https://hal.science/hal-03149560>
7. Sicard, E., & Menin-Sicard, A. (2021). Le spectrogramme et son application en clinique orthophonique. <https://hal.science/hal-03107434/>
8. Sicard, E., & Menin-Sicard, A. (2021). Analyse acoustique de la prosodie dans le cadre de la clinique orthophonique. <https://hal.science/hal-03177645>

### **Publications 2020 de l'ERU 46**

1. Sicard, E., & Menin-Sicard, A. (2020). Analyse d'une phrase type dans le cadre du bilan orthophonique de la parole. <https://hal.science/hal-02568392>
2. Sicard, E., & Menin-Sicard, A. (2020). La diadococinésie et son application en orthophonie clinique. <https://hal.science/hal-02512856/>
3. Menin-Sicard, A., Sicard, E. (2020). Outils de mesures et d'évaluation objective de la phonologie, de la fluence et de la prosodie avec DIADOLAB3, Rééducation Orthophonique, N° 281, Le bilan Orthophonique. pp 161-168.
4. Sicard, E., & Menin-Sicard, A. (2020). Le triangle vocalique et son application en contexte orthophonique. <https://hal.science/hal-02504513/>
5. Sicard, E., & Menin-Sicard, A. (2020, April). DIADOLAB: bilan court et objectif de la dysarthrie dans le cadre de la prise en charge orthophonique. In Journées Nationales de Neurologie en langue Française. Abstract publié dans la Revue Neurologique, Volume 176, Supplement, September 2020, Page S148. Article complet en ligne <https://hal.science/hal-02396136/>
6. Menin-Sicard, A., Sicard, E. (2020). Evaluation objective et métacognitive de la dysarthrie neurologique avec DIADOLAB3 : aide au suivi orthophonique, Actes des XXèmes Rencontres Internationales d'Orthophonie, Paris, 3-4 Déc. 2020. Ortho-éditions. Intervention orthophonique dans le cadre des troubles neurosensoriels : état des pratiques et de la recherche. Chapitre 20, pp. 273-289
7. Sicard, E., Menin-Sicard, A. (2020). DIADOLAB v3.1, Ortho-éditions. Novembre 2020. [www.diadolab.org](http://www.diadolab.org)
8. Bardelang T. (2020), L'apport d'une phrase supplémentaire au protocole de DIADOLAB3. Mémoire d'orthophonie. Université de Lyon. Encadré par A. Menin-Sicard.
9. Grenier C. (2020), Etude comparative de tests phonologiques existants et du protocole d'analyse objective de la parole avec Diadolab : intérêt et limites d'un test court et des mesures objectives d'intelligibilité et de fluence. Mémoire de Master d'orthophonie. Université de Toulouse. Co-encadrement : S. Michel, E. Sicard.
10. Lemaitre M. (2020), Élaboration d'une échelle d'évaluation vocale des adultes implantés cochléaires. Mémoire de Master d'orthophonie. Université de Tours. Co-encadré par S. Borel et E. Sicard.

### **Publications 2019 de l'ERU 46**

1. Menin-Sicard, A, Sicard. E. (2019). Méthodologie d'évaluation objective de la phonologie, de la fluence et de la prosodie - Vers un bilan rapide à destination des orthophonistes. Journées de Phonétique Clinique JPC 2019, May 2019, Mons, Belgique. <https://hal.science/hal-02127039>
2. Menin-Sicard, A, Sicard. E. (2019) DIADOLAB 3 - Logiciel d'évaluation et de rééducation de la parole - Manuel d'utilisation. Archives ouvertes du CNRS <https://hal.archivesouvertes.fr/hal-02073314>
3. Sicard, E., Menin-Sicard, A. (2019). Support à l'enseignement et la recherche en voix et parole pathologiques à l'aide des logiciels VOCALAB et DIADOLAB. Congrès Inter-universitaire

du collège des centres de formation universitaires en orthophonie (CCFUO), Avril 2019, Nice, France. <https://hal.science/hal-02096594>

4. Papazian, A. (2019) Analyse acoustique de la production des consonnes et voyelles dans l'ataxie de Friedreich. Mémoire d'orthophonie, Université de Tours, Juin 2019.
5. Sicard, E., Menin–Sicard, A. (2019) Analyse de la qualité des phrases pour un bilan objectif de la parole. 2019. <https://hal.science/hal-02389764>

### **Autres références**

#### 2024

1. Menin-Sicard, A. (2024). Fiche thérapeutique N°19 - 10 astuces pour bien se servir de DIADOLAB - <https://www.formationsvoixparole.fr/le-lab/>
2. Menin-Sicard, A. (2024). Fiche Thérapeutique n°18 - Faire un bilan objectif et métacognitif de la parole en 8 étapes avec DIADOLAB - <https://www.formationsvoixparole.fr/le-lab/>

#### 2023

1. Sicard, E., Menin-Sicard, A. (2023). VOCALAB 4.5, GERIP Humensis. Septembre 2023. [www.vocalab.org](http://www.vocalab.org)
2. Sicard, E., Menin-Sicard, A. (2023). DIADOLAB v3.5, GERIP Humensis. Septembre 2023. [www.diadolab.org](http://www.diadolab.org)
3. Menin-Sicard, A. (2023) FICHE REPERES N° 2 : les temps de phonation en fonction du genre et de l'âge. <https://www.formationsvoixparole.fr/le-lab/>

#### 2022

4. [Douay 2022] Douay, V. (2022). L'impact de la prosodie emphatique sur la restitution d'un récit oral. Étude sur des enfants tout-venant âgés de 8 ans, scolarisés en fin de CE1. Mémoire d'orthophonie, Université de Picardie Jules Vernes.
5. Menin-Sicard, A. (2022). Fiche thérapeutique N°17 – Le bégaiement - <https://www.formationsvoixparole.fr/le-lab/>
6. Menin-Sicard, A. (2022). Fiche Repère N°1 - Repères de développement de la phonologie en fonction de l'âge. <https://www.formationsvoixparole.fr/le-lab/>
7. Sicard, E., Menin-Sicard, A., Ruffle, L. (2021). VOCALAB : un logiciel convivial pour l'analyse et la prise en charge orthophonique de la voix. *Choice for Voice: Crossing boundaries in voice*, Sep 2021, London, Royaume-Uni. Version française de [Hal-03353490](https://hal.science/hal-03353490). <https://hal.science/hal-03670644>
8. [ERU 46] <https://www.unadreo.org/lurco/les-erus-en-detail/eru-46-parole/eru-46-presentation-generale/>.

#### 2021

9. Sicard, E., Menin-Sicard, A., Ruffle, L. (2021). VOCALAB: A user-friendly software for voice analysis and therapy. Conference "Choice for Voice: Crossing boundaries in voice", 3-5th September 2021, The British Voice Association (BVA). <https://hal.science/hal-03353490>
10. Menin-Sicard, A. (2021). Fiche thérapeutique N°13 - Comment aider nos patients atteints de dyspraxie verbale? - <https://www.formationsvoixparole.fr/le-lab/>

11. Menin-Sicard, A. (2021). Fiche thérapeutique N°14 - Faire un bilan objectif et métacognitif de la dysarthrie neurologique - <https://www.formationsvoixparole.fr/le-lab/>
12. Menin-Sicard, A. (2021). Fiche thérapeutique N°15 - 10 astuces pour bien se servir de VOCALAB - <https://www.formationsvoixparole.fr/le-lab/>
13. Menin-Sicard, A. (2021). Fiche Thérapeutique n°16 - La Rééducation vocale en téléconsultation - <https://www.formationsvoixparole.fr/le-lab/>

## 2020

14. Menin-Sicard, A. (2020). Fiche thérapeutique N°8 - 10 idées pour aider nos patients bredouilleurs - <https://www.formationsvoixparole.fr/le-lab/>
15. Menin-Sicard, A. (2020). Fiche thérapeutique N°9 - 10 idées pour aider nos jeunes patients puberphoniques (Mue faussée ou retardée) - <https://www.formationsvoixparole.fr/le-lab/>
16. Menin-Sicard, A. (2020). Fiche thérapeutique N°10 - Comment aider nos patients avec incompétence vélo-pharyngée ou rhinolalie ouverte - La question du voile du palais - <https://www.formationsvoixparole.fr/le-lab/>
17. Menin-Sicard, A. (2020). Fiche thérapeutique N°11 - Comment aider nos patients avec déglutition dysfonctionnelle - <https://www.formationsvoixparole.fr/le-lab/>
18. Menin-Sicard, A. (2020). Fiche thérapeutique N°12 - Faire un bilan de phonation efficace et précis avec VOCALAB 4.1 en 10 étapes - <https://www.formationsvoixparole.fr/le-lab/>

## 2019

19. Sicard, E., Meyrieux, L., Moreau, M., Remacle, A. (2019) L'analyse acoustique des voix d'enfants de 5 ans : Proposition de valeurs de référence pour les logiciels PRAAT et VOCALAB. Journées de Phonétique Clinique 2019, May 2019, Mons, Belgique. <https://hal.science/hal-02434863>
20. Menin-Sicard, A. (2019). Fiche thérapeutique N°1 - VENIR À BOUT DU SCHLINTEMENT EN 10 ETAPES - <https://www.formationsvoixparole.fr/le-lab/>
21. Menin-Sicard, A. (2019). Fiche thérapeutique N°2 - Venir à bout des confusions sourdes/sonores en 10 étapes - <https://www.formationsvoixparole.fr/le-lab/>
22. Menin-Sicard, A. (2019). Fiche thérapeutique N°3 - 10 idées pour aider nos petits dysphoniques - <https://www.formationsvoixparole.fr/le-lab/>
23. Menin-Sicard, A. (2019). Fiche thérapeutique N°4 - 10 idées pour comprendre et aider nos patients atteints de la maladie de Parkinson idiopathique - <https://www.formationsvoixparole.fr/le-lab/>
24. Menin-Sicard, A. (2019). Fiche thérapeutique N°5 - Comment se sculpter un corps de rêve dans son cabinet et avoir un mental d'acier avant l'été - <https://www.formationsvoixparole.fr/le-lab/>
25. Menin-Sicard, A. (2019). Fiche thérapeutique N°6 - 10 idées pour aider nos patients ayant une dyslexie de type phonologique. - <https://www.formationsvoixparole.fr/le-lab/>
26. Menin-Sicard, A. (2019). Fiche thérapeutique N°7 - 10 idées pour aider l'enfant à prononcer les clusters ! - <https://www.formationsvoixparole.fr/le-lab/>

Les 18 fiches thérapeutiques rédigées par Anne Menin-Sicard, diffusées par la société GERIP/Humensis puis à partir de 2024 par la société AMS Logiciel, ont fait l'objet de plus de 20,000 téléchargements, fin 2024.