

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 2 (2020)

« 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 01/10/2020

Introduction

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 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.
2. De corrélérer 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 développer des analyses statistiques sur des groupes de cas (enfants et adultes) de parole altérée ou pathologique et dégager des tendances.
5. De créer une parolothèque destinée à étudier des cas cliniques en formation et de faire des études statistiques sur des groupes de cas.
6. De proposer une classification des troubles de la parole sur le modèle de la *classification internationale de Verdolini* afin de faciliter les études statistiques.

ERU 46 – Liste des membres

Liste des membres publiée sur le site LURCO

Directeur de recherche :

Etienne Sicard (sicard@insa-toulouse.fr)

Chercheurs titulaires :

Stéphanie Borel, Peggy Gatignol

Chercheurs associés :

Amélie Armessen, Océane Barbera, Anne Menin-Sicard, Sandrine Michel

Etudiants :

Tiphaine Bardelang, Caroline Grenier, Marie Lemaitre

Actions de recherche 2020

Tâche 1 – Bibliographie

Dans le cadre de l'analyse d'une phrase type pour le bilan orthophonique de la parole [1], une trentaine de références bibliographiques a été consultée et citée, notamment les travaux en lien avec le protocole MonPaGe, les travaux de l'Université de Prague, du LPL d'Aix en Provence, et diverses publications en lien avec des thèses ou des projets nationaux. Concernant la diadococinésie et son application en orthophonie clinique [2], une quinzaine de références ont été analysées, dont 2 méta-analyses, essentiellement en langue Anglaise. L'article paru dans Rééducation Orthophonique [3] sur l'évaluation objective de la phonologie, de la fluence et de la prosodie avec DIADOLAB3 [4] citent notamment les travaux de Auzou, Coquet, Mac Leod, Kent, parmi les 20 références analysées. Concernant le bilan court et objectif de la dysarthrie dans le cadre de la prise en charge orthophonique [5], les 45 références étudiées recoupent les articles des précédentes publications, avec une ouverture à d'autres travaux en lien avec la dysarthrie (Arkerman, Antoik, Darley, Duffy, Duez, Fox, etc.). On retrouve aussi une sélection de ces références dans la publication [6] traitant de l'évaluation objective et métacognitive de la dysarthrie neurologique avec DIADOLAB3.

Tâche 2 - Protocole

Les orthophonistes de l'ERU 46 ont conduit une réflexion sur le choix du protocole et justifications des choix. La réflexion a aussi porté sur les consignes afin de limiter les biais de passation lors des essais cliniques avec des cliniciennes de terrain. Un protocole court pour évaluer la parole chez l'enfant et l'adulte comprend

- *Bonjour Monsieur Tralipau*
- *Série diadococinésique de /Pataka/*
- *Phrase complémentaire [Mémoire T. Bardelang & C. Grenier] : Est-ce que tu connais Glochin l'écureuil ?*

Dans le cadre de l'analyse de la dysarthrie, le protocole inclut aussi :

- *L'analyse des praxies*
- *L'analyse du /a:/ tenu*

Le protocole a été informatisé dans DIADOLAB [7] comme illustré figure 1 pour le /PaTaKa/.

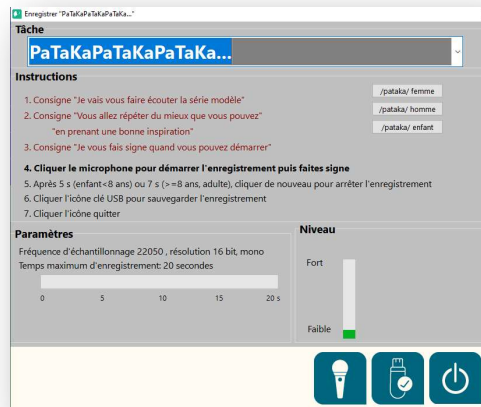


Figure 1 : protocole implémenté dans l'outil d'enregistrement de DIADOLAB [7]

Tâche 3 – Construction d'une base de parole

L'enregistrement d'enfants et adultes tout venant ainsi que de patients a été poursuivi notamment dans le cadre des mémoires de T. Bardelang et C. Grenier, suivant le protocole proposé et ses différentes variantes. Fin 2020, 15 contributeurs distincts ont été recensés, totalisant plus de 300 cas de parole normale, altérée et pathologiques. Parmi les contributeurs les plus importants :

- Tiphaine BARDELANG : 80 cas
- Sandrine MICHEL : 70 cas
- Ariane MARCHIKA : 40 cas
- Amélie ARMESSEN : 29 cas
- Gwénaëlle SAUZAY : 18 cas
- Anne MENIN SICARD : 17 cas
- Océane BARBERA : 14 cas
- Emilie DESPORTES : 11 cas
- Gabriel ROUSTEAU : 9 cas
- Pauline GOUBAULT : 9 cas
- Elisabeth CHANSON : 8 cas
- Sophie DUC : 6 cas

Pour chaque fichier, un pré-traitement a été effectué sous Audacity, afin d'égaliser, supprimer les silences trop longs, résidus de consigne. Les fichiers ont été anonymisés et leur nom a été codé de manière à inclure différentes métadonnées (sexe, âge, n° de cas, orthophoniste, handicap index, etc.).

Pour chaque cas, nous avons procédé à l'élaboration d'une fiche bilan prototype synthétisant les mesures et données cliniques associées. Un tableau de synthèse des données a été construit pour faciliter les statistiques futures portant sur l'ensemble de la base de données.

Tâche 4 – Prototypage d'outils

L'implémentation d'outils de mesures portant sur la phrase type et sur la diadococinésie a été réalisée sur la plateforme DIADOLAB, principalement dans le module « Bilan » avec les outils « Phonologie » (Figure 4) et « Diadococinésie » (Figure 5).

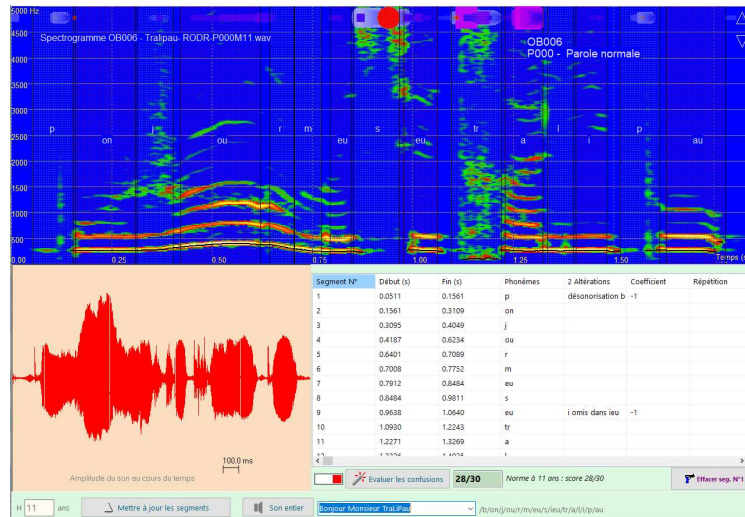


Figure 2 : Outil « phonologie » incluant la segmentation et l'évaluation des confusions

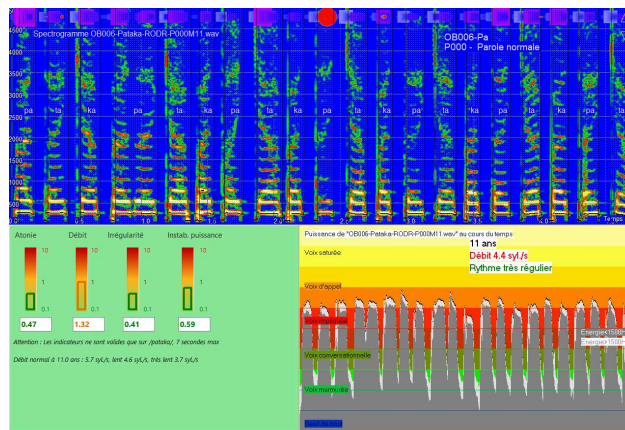


Figure 3 : Outil « diadococinésie » incluant 4 indicateurs d'altération de l'articulation

Nous avons développé un module de statistiques permettant de traiter un groupe de fichiers, comme par exemple des fichiers de diadococinésie de différents groupes de pathologies [2], des phrases provenant de différentes classes d'âge [Mémoires C. Grenier, T. Bardelang], le triangle vocalique [Mémoire M. Lemaitre][4], ou encore l'analyse différentielle de voyelles telles que les orales/nasales. La figure 4 montre l'écran d'accueil du module statistique.

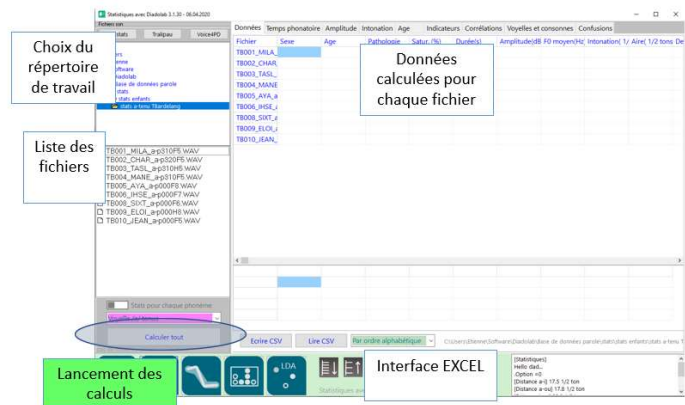


Figure 4 : Outil statistique portant sur l'analyse de la parole, de la diadococinésie, du triangle vocalique, des oppositions de voyelles, etc.

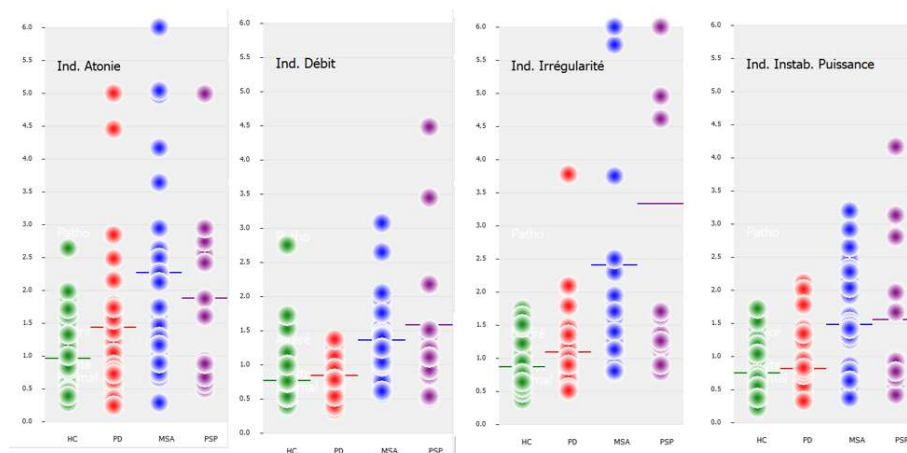


Figure 5 : Exemple d'analyse comparative des 4 indicateurs d'altération de la diadococinésie sur /PaTaKa/, HC=contrôle, PD=Maladie de Parkinson, MSA=Atrophie Multi systématisée, PSP= Progressive Supranuclear Palsy [2][6]

La figure 5 donne l'exemple d'analyse statistique des indicateurs de diadococinésie en fonction de différents groupes : témoins et patients atteints de différents syndromes. Cela permet de constater des caractéristiques spécifiques d'un type de maladie. En combinant 2 indicateurs de diadococinésie, comme l'indicateur de débit (Y) et l'instabilité en puissance (X), on peut définir une zone de parole normale en bas à gauche, de (0,0) à (0,8,0,8), puis une zone de parole altérée (0,9,0,9) à (1,4,1,4), puis au-delà de (1,5,1,5) une zone de parole pathologique (Figure 6). L'enregistrement du /PaTaKa/ révèle une difficulté patente dans cette épreuve en termes de débit de syllabes et d'atonie des plosives pour le patient CVM00.

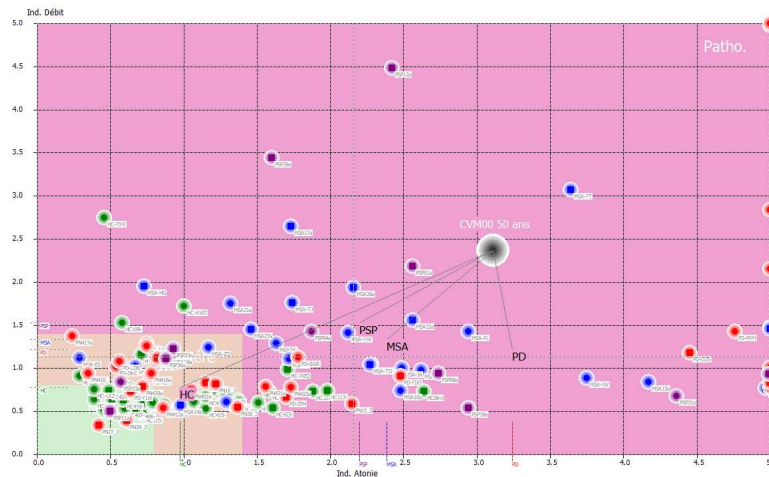


Figure 6 : Positionnement d'un nouveau cas « CVM00 » de DDK dans l'espace en 2D (débit vs. Atonie) indiquant une DDK pathologique, très éloignée de la moyenne du groupe contrôle

Tâche 5 – Test des outils

Des tests étendus par des cliniciens et experts en lien avec l'ERU 46 ont permis une remontée d'expérience, des suggestions d'amélioration, la détection de certaines incohérences, notamment en lien avec la segmentation de différentes phrases hors du cadre du bilan standard, et l'analyse de grands corpus en lien avec des projets de recherche [Voice4PD], coopérations internationales (Corpus de parole d'enfant de 5 ans). Sur la base de ces remontées d'information, les outils ont bénéficié de nombreuses améliorations. Une mise à jour de l'outil DIADOLAB (version 3.1) est prévue pour fin 2020 via la société GERIP [Gerip-Humensis]. Des formations ciblées sur l'évaluation et la rééducation de la parole ont aussi été proposées dans le cadre de AMS Formation [AmsFormation]. Un support continu est donné aux orthophonistes cliniciens, ainsi qu'aux étudiants rattachés à l'ERU 46 pour leurs recherches sur la parole dans le cadre de leur mémoire.

Tâche 6 – Applications à des pathologies cible

L'approfondissement des recherches a concerné plus particulièrement la dysarthrie, en exploitant le corpus de J. Rusz [Rusz 2015] et en démarrant les analyses du projet ANR [Voice4PD], donnant lieu aux publications [4,5,6].

Nous avons démarré une coopération avec le Dr. G. Rousteau, CHU Nantes, sur l'hyper et hypo-nasalisation, en élaborant un protocole simple à usage des orthophonistes. Les travaux préliminaires ont mis en évidence des traits fréquentiels caractéristiques homme/femme/enfant sur les voyelles au/on, permettant d'envisager un outil prototype d'aide à la nasalisation. Les autres oppositions /è/in/ et /a/an/ devraient faire l'objet d'études dans les prochains mois.

Tâche 7 – Etudes statistiques

Concernant l'analyse d'une phrase type pour le bilan orthophonique de la parole [1], les études statistiques ont porté sur les altérations de la parole sur la base de l'analyse comparative entre les phonèmes attendus et les phonèmes perçus sur la phrase /Bonjour Monsieur Tralipau/. Elles ont aussi porté sur la durée moyenne des phonèmes en fonction de l'âge (Figure 7).

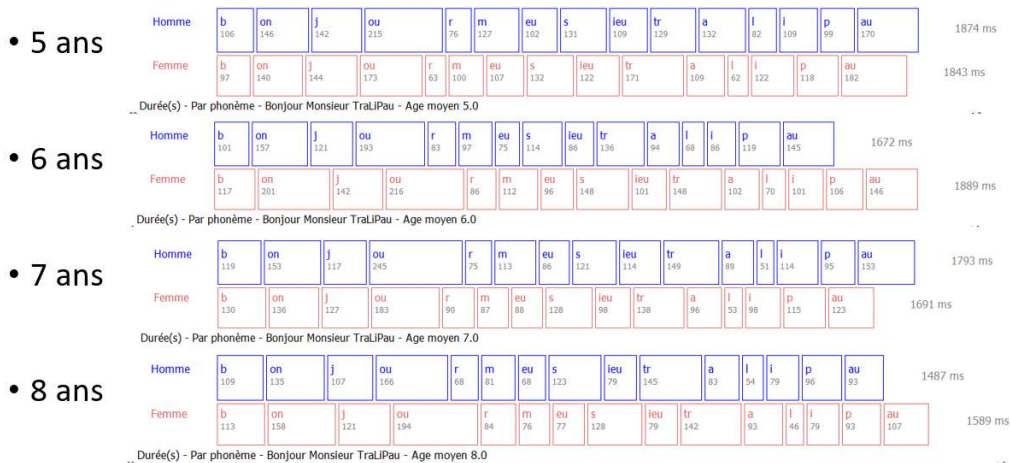


Figure 7 : Durée moyenne des phonèmes de la phrase « Bonjour Monsieur TraLiPau » de 5 et 8 ans, enfants normo-phoniques [1].

Concernant la diadococinésie et son application en orthophonie clinique [2], nous avons pu notamment compiler les données de l'ensemble des 120 témoins dont nous disposons pour affiner les repères de débit de parole en fonction de l'âge (Fig. 8).

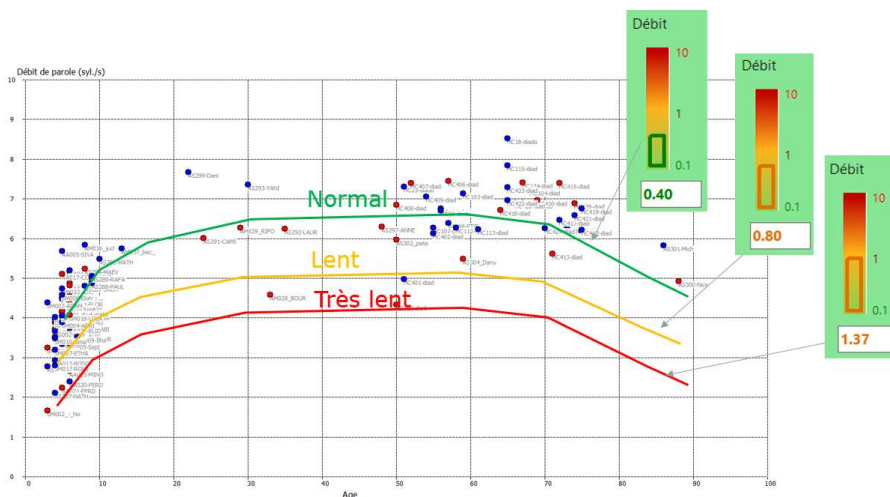


Figure 8 : Débit de /PaTaKa/ de 120 témoins en fonction de l'âge [2].

Dans l'article paru dans Rééducation Orthophonique [3], environ 200 cas de parole normale, altérée et pathologique ont été étudiés. Les scores objectifs d'intelligibilité et de fluence ont été obtenus « à l'aveugle », sans connaissance du patient et sans précisions du praticien concernant l'anamnèse hormis le genre et l'âge. D'autre part, chaque cas a fait l'objet d'une évaluation selon les deux mêmes critères (intelligibilité et fluence), selon les mêmes niveaux (normal, altéré, pathologique). En synthèse, le score moyen de corrélation entre l'avis du clinicien et le bilan proposé est de 86 % sur 139 patients (Fig. 9).

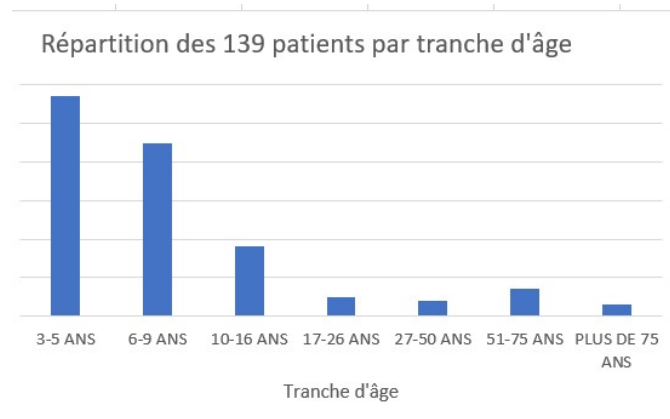


Figure 9 : Population étudiée et répartition des patients en fonction des âges [3]

L'analyse du triangle vocalique et son application en contexte orthophonique [4] a aussi donné lieu à des analyses statistiques, comme par exemple pour des voix d'enfants normo-phoniques (Fig. 10). Nous avons défendu l'approche par demi-tons, et le calcul de l'aire vocalique associée, autour de $150 \frac{1}{2}$ tons².

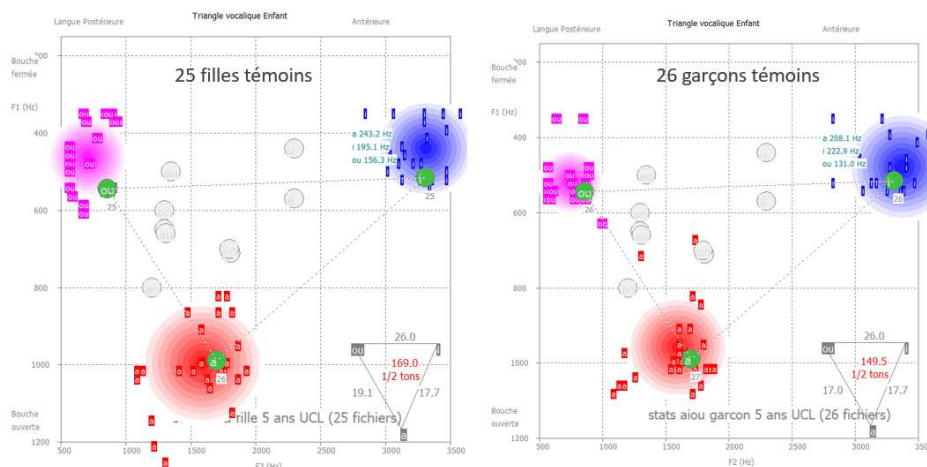


Figure 10 : Triangle vocalique d'enfants normo-phoniques de 5 ans [4], Corpus UCL [Remacle 2017]

Tâche 8 – Encadrement de mémoires de Master

En lien direct avec l'ERU 46, trois mémoires (T. Bardelang, M. Lemaitre, C. Grenier) ont été soutenus en 2020.

Mémoire Tiphaine Bardelang

Le mémoire de Tiphaine Bardelang (2019-20) [Bardelang 2020], Université de Lyon 1 (encadrantes A. Menin-Sicard et O. Barbera) a permis de mettre à l'épreuve le protocole d'évaluation phonologique du logiciel IDADOLAB3. Ce protocole a été d'après un postulat innovant, basé sur les processus de parole. Ces derniers sont au nombre de quatre (voisement, nasalité, occlusion et constriction) et permettent, combinés et synchronisés, de prononcer l'ensemble des phonèmes. Le postulat du protocole est ainsi le suivant : si un individu est capable de réaliser un processus avec précision, il est capable de le produire quel que soit le lieu articulatoire. Ainsi, un phonème qui est réalisé grâce à un processus précis, représente les

autres phonèmes qui ont aussi recours à ce processus. Afin d'évaluer la phonologie, le protocole DIADOLAB3 propose alors une seule épreuve : la répétition de la phrase « Bonjour Monsieur Tralipau », conçue pour balayer tous les processus de parole.

Afin de mettre à l'épreuve le postulat des processus de parole, ce mémoire a comparé le test ciblé du logiciel DIADOLAB3 avec un protocole plus exhaustif. Ce dernier est composé de la phrase du test ciblé et de deux autres phrases qui permettent de compléter le répertoire phonologique : « Est-ce que tu connais Glochin l'écureuil ? » et « Il vole des framboises ». Dans le but d'estimer la nécessité de rajouter ces deux phrases au protocole DIADOLAB3, les résultats obtenus aux deux tests par des enfants de 5 à 8 ans ont été comparés. La confrontation des scores et des altérations phonologiques des sujets révèle l'efficacité globale du test ciblé, avec des précautions à prendre pour les sujets qui obtiennent un score limite et pour la représentativité des voyelles nasales..

Mémoire Marie LEMAITRE

Le mémoire de Marie Lemaître (2019-20), [Lemaître 2020] Université de Tours (co-encadrants S. Borel, E. Sicard) a porté sur la voix et la parole des adultes sourds implantés cochléaires. L'objectif était d'élaborer un outil d'évaluation de la voix et de la parole des adultes sourds implantés cochléaires. Cet outil doit être simple, rapide et facile d'utilisation. Les hypothèses sont que l'outil élaboré est suffisamment rapide et intuitif pour que tous les orthophonistes puissent se l'approprier, que l'analyse acoustique est corrélée aux résultats de l'évaluation perceptive mais que l'analyse acoustique n'est pas en accord avec le score obtenu à l'auto-évaluation et enfin que les échelles perceptive et d'auto-évaluation sont complémentaires. L'outil d'évaluation se présente sous la forme de deux échelles composées de cinq items chacune (intensité, intonation, débit/rythme, timbre, intelligibilité) : une échelle d'évaluation perceptive à coter par l'orthophoniste et une échelle d'auto-évaluation. À cette évaluation s'ajoute l'enregistrement d'échantillons de voix et parole (/a/ tenu, « Bonjour Monsieur Tralipau », « Est-ce que tu connais Glochin l'écureuil ? », /pataka/) afin de réaliser une analyse quantitative au moyen du logiciel Diadolab 3.

Mémoire Caroline GRENIER

Le mémoire de Caroline Grenier (2019-20), Univ Toulouse (encadrement S. Michel et E. Sicard) [Grenier 2020] a porté sur la possibilité d'élaborer des hypothèses diagnostiques à partir de Diadolab dans le cadre de trouble du langage oral chez des enfants âgés de 3 à 7 ans. L'objectif est de trouver de possibles marqueurs du trouble du langage oral à partir de scores d'intelligibilité et de fluence obtenus par Diadolab. Ces scores sont basés sur l'enregistrement de trois phrases « Bonjour Monsieur Tralipau » « Connais-tu Glochin l'écureuil ? » « Il vole des framboises » et de la diadococinésie /pataka/. Les hypothèses émises sont que l'évaluation de l'intelligibilité et la fluence varie peu en fonction de l'orthophoniste, qu'il est possible de trouver une corrélation entre les scores d'intelligibilité et de fluence de Diadolab et les hypothèses diagnostiques émises par l'orthophoniste et que les trois phrases proposées par Diadolab ont les mêmes capacités diagnostiques. Enfin, la dernière hypothèse a soumis l'idée de l'obtention de profils en fonction des scores de Diadolab et donc la possibilité d'élaborer des hypothèses diagnostiques orthophoniques dans une optique de dépistage et de bilan de première intention.

Tâche 9 – Publications

- [1] Sicard, E., & Menin-Sicard, A. (2020). Analyse d'une phrase type dans le cadre du bilan orthophonique de la parole. Rapport de recherches en archives ouvertes. INSA Toulouse, LURCO/UNADREO. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02568392>
- [2] Sicard, E., & Menin-Sicard, A. (2020). La diadococinésie et son application en orthophonie clinique. Rapport de recherches en archives ouvertes. INSA Toulouse, LURCO/UNADREO, <https://hal.archives-ouvertes.fr/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. Rapport de recherches en archives ouvertes. INSA Toulouse, LURCO/UNADREO. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02504513/>
- [5] Sicard, E., & Menin-Sicard, A. (2020, Avril). 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. <https://hal.archives-ouvertes.fr/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. Chapitre 20, pp. 273-289
- [7] Sicard, E., Menin-Sicard, A. (2020). DIADOLAB v3.1, Ortho-éditions. Novembre 2020. www.diadolab.org

Publications 2019 de l'ERU 46

- [8] Anne Menin-Sicard, Etienne Sicard. 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.archives-ouvertes.fr/hal-02127039>
- [9] 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>
- [10] 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.archives-ouvertes.fr/hal-02096594>
- [11] 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.
- [12] Sicard, E., Menin-Sicard, A. (2019) Analyse de la qualité des phrases pour un bilan objectif de la parole. [Rapport de recherche] INSA Toulouse. 2019. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02389764>

Statistiques HAL au 16/11/2020

Ces statistiques incluent des publications de l'ERU 15 « Voix pathologique » dans la période 2013-2018. Les publications à partir de 2019 concernent plus spécifiquement l'ERU 46 « Parole pathologique ».

Titre	Année de mise en ligne	Télé-chargements	Support de publication
<i>L'analyse acoustique des voix d'enfants de 5 ans : Proposition de valeurs de référence pour les logiciels PRAAT et VOCALAB</i>	2019	51	JPC Mons 2019
<i>Support à l'enseignement et la recherche en voix et parole pathologiques à l'aide des logiciels VOCALAB et DIADOLAB [10]</i>	2019	185	CCFUO Nice 2019
<i>Analyse d'une phrase type dans le cadre du bilan orthophonique de la parole [1]</i>	2020	266	Rapport INSA
<i>Etude de paramètres acoustiques des voix de patients traités pour un cancer ORL dans le cadre du projet C2SI</i>	2017	273	JPC 2017 Paris
<i>Le triangle vocalique et son application en contexte orthophonique [4]</i>	2020	279	Rapport INSA
<i>Intérêt de la visualisation de la position et du mouvement des articulateurs pour améliorer l'intelligibilité : Plate-forme Diadolab</i>	2019	324	XVIème Rencontres Int. UNADREO 2016
<i>Evaluation de la voix avant/après suivi orthophonique - A propos de la méthodologie d'évaluation et de la fiabilité des mesures chiffrées</i>	2019	340	XVIIème Rencontres Int. UNADREO 2017
<i>DIADOLAB: bilan court et objectif de la dysarthrie dans le cadre de la prise en charge orthophonique</i>	2019	513	JNLF 2020
<i>Diadolab : un outil de simulation des mouvements de la parole pour la prise en charge des troubles articulatoires et phonologiques</i>	2018	621	Glossa 2012
<i>DIADOLAB 3 - Logiciel d'évaluation et de rééducation de la parole - Manuel d'utilisation</i>	2019	645	INSA
<i>La diadococinésie et son application en orthophonie clinique [2]</i>	2020	807	Rapport INSA
<i>Développement et validation d'outils de mesures de la qualité de la voix dans le logiciel VOCALAB</i>	2014	851	Glossa 2014
<i>Troubles phono-articulatoires et intelligibilité : intérêt de la lecture linguale et palatale</i>	2018	899	Rééducation Orthophonique 2017

<i>Analyse de la qualité des phrases pour un bilan objectif de la parole</i>	2019	1034	Rapport INSA
<i>Méthodologie d'évaluation objective de la phonologie, de la fluence et de la prosodie - Vers un bilan rapide à destination des orthophonistes [8]</i>	2019	1121	JPC Mons 2019
<i>Implémentation dans VOCALAB d'indicateurs objectifs de la qualité de la voix dans le cadre de l'évaluation de la voix</i>	2013	1306	RO 2013
<i>Etude Bibliographique sur les Indicateurs de Pathologie de la Voix</i>	2013	1513	Rapport INSA
<i>Construction d'une base de données de voix : intérêt pour la recherche en orthophonie et le partage de pratiques</i>	2014	2174	RO 2014
Total		13202	

Autres références

[AmsFormation] <https://www.formationsvoixparole.fr/>

[Bardelang 2020] Bardelang T. (2020), L'apport d'une phrase supplémentaire au protocole de DIADOLAB3. Mémoire d'orthophonie. Université de Lyon. Encadré par A. Menin-Sicard.

[Gerip] <https://www.gerip.com/fr/home/73-diadolab-evaluation.html>

[Grenier 2020] 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.

[Lemaitre 2020] Lemaitre M. (2020), Élaboration d'une échelle d'évaluation vocale des adultes implantés cochléaires. Mémoire de Master d'orthophonie. Univ. de Tours. Co-encadré par S. Borel et E. Sicard.

[MonPaGe] Fougeron, C., Delvaux, V., Ménard, L., & Laganaro, M. (2018). The MonPaGe_HA Database for the documentation of spoken French throughout adulthood. In Proceedings of the Eleventh International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC2018)

[Praat] Boersma, Paul et Weenink, David (2019). Praat: faire de la phonétique par ordinateur [programme informatique]. Version 6.1.05, récupéré le 16 octobre 2019 à partir de <http://www.praat.org/a>

[Remacle 2017] Remacle A., Genel Y., Segers M. (2017), Caractérisation de la voix d'enfants francophones euphoniques âgés de 5 ans, Congrès de la SFP & Journées Thérapeutiques de la voix, Nice, France.

[Rusz2015] Rusz, J., et al. (2015). Speech disorders reflect differing pathophysiology in Parkinson's disease, progressive supranuclear palsy and multiple system atrophy. *Journal of neurology*, 262(4), 992-1001

[Voice4PD] <https://www.irit.fr/recherches/SAMOVA/pagevoice4pd-msa.html>