



HAL
open science

Etude de cas de voix dans le cadre de la prise en charge orthophonique

Anne Menin-Sicard, Etienne Sicard

► **To cite this version:**

Anne Menin-Sicard, Etienne Sicard. Etude de cas de voix dans le cadre de la prise en charge orthophonique. 2021. hal-03186341

HAL Id: hal-03186341

<https://hal.science/hal-03186341>

Preprint submitted on 31 Mar 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Etude de cas de voix dans le cadre de la prise en charge orthophonique

Anne Menin-Sicard¹, Etienne Sicard^{1,2}

(1) Laboratoire LURCO/UNADREO, équipe de recherche ERU 15

(2) INSA-GEI, 135 Avenue de Rangueil, 31077 Toulouse

Résumé : Dans cet article, nous analysons les caractéristiques de la voix de 12 patients de pathologies différentes, pris en charge dans le cadre de la clinique orthophonique, en comparant les performances avant et après rééducation. Pour chaque cas, nous donnons des éléments d’anamnèse et d’auto-évaluation, les indicateurs d’altération de la voyelle /a:/ tenue, le fondamental usuel moyen (FUM), l’intonation ainsi que l’étendue vocale. L’aire dynamique vocale est extraite de l’ensemble des échantillons vocaux disponibles. Nous précisons les axes thérapeutiques et, par comparaison avant/après prise en charge, nous illustrons les évolutions des caractéristiques de la voix. Différentes pathologies de la voix sont abordées parmi les plus fréquentes : dysphonie, nodules, immobilités laryngées, serrage, fatigue vocale, kystes, mue faussée.

Mots-clés : *orthophonie, voix, analyse objective, indicateurs, fondamental usuel moyen, intonation, étendue vocale, aire dynamique vocale, : dysphonie, nodules, immobilité laryngée, serrage, fatigue vocale, kystes, mue faussée, ERU 15, LURCO.*

Introduction

L’étude de cas en lien avec les pathologies de la voix selon différentes stratégies de prises en charge permet de fournir au clinicien des données objectives et des descriptions détaillées des axes thérapeutiques, permettant de mesurer l’évolution des paramètres importants de la voix du patient au cours de la prise en charge. Des ouvrages tels que [Stemple 2019] regroupent plus de 50 études de cas portant sur une grande variété de troubles de la voix concernant diverses pathologies, étiologies et techniques de thérapie. Différents experts et cliniciens fournissent dans cet ouvrage de référence des descriptions détaillées des approches et techniques d’évaluation et de réhabilitation de la phonation. Il existe peu d’ouvrages similaires en langue Française. Pour notre part, nous nous sommes bornés à dédier un chapitre d’ouvrage à six cas de voix altérée ou pathologique [Sicard 2016].

Dans le cadre de l’ERU 15 du laboratoire LURCO de la société savante UNADREO, nous avons construit avec l’aide d’une quinzaine d’orthophonistes cliniciennes, une base de données de plus de 200 cas de voix en ligne en accès libre, comportant des échantillons de voix tels que le /a:/ tenu et la sirène, avant et après rééducation. Pour environ 100 cas, des fiches de synthèse montrent l’évolution des indicateurs d’altération de la voix au cours de la rééducation, et précisent les axes thérapeutiques associés. Les fichiers sons et PDF des fiches de cas sont en accès libre depuis le site du LURCO [ERU15]. Un fichier EXCEL comportant des liens vers les fichiers sons fait le lien entre les données patient et les ressources sonores (Figure 1). Les fichiers sont aussi disponibles dans le répertoire */database* de VOCALAB [Menin-Sicard 2020]. En conformité avec la CNIL, les fichiers de parole, de texte lu & de voix conversationnelle n’ont pas été mis en ligne.

Pathologie / Pathology	Code	Nom Name	Age	Homme, Femme, /s/ Enfant / Man, Woman, Child	Sirène / Siren	Autre avant rééduc. / Other before therapy	/s/ après rééduc. / after therapy	Sirène après rééduc. / Siren after therapy
Bégaiement	9010 AS003		42 H	a				
Bégaiement	9010 AS045		22 F	a	diado			diado
Crico-Hyoïdo-Epiglotto-Pexie (CHEP)	3330 JCF064		68 H	a			a	
Coqueluche	2200 SP091		50 F	a	sirène			
Cancer du Larynx, Cancer du Pharynx	1130, 1140 Etude CZSI sur 100 patients		40-80	F/H				
Cancer du Larynx, Cancer du Pharynx	7100, 1140 CO001		66 H	a			a	
Cordectomie	1110 SP001		43 H	a	sirène		a	sirène
Cordectomie	1110 SP100		68 H	a	sirène		a	sirène
Dermatomyosite	4210 AL014		64 F	a	sirène		a	sirène
Dysarthrie	7380 EA001		60 H	a	sirène	gk		

Figure 1: Accès à la base de données depuis le site du LURCO [ERU15]

Dans le cadre d’une invitation au 28^{ème} congrès scientifique de la FNO [Sicard 2021], pour exposer un bilan de 15 années de recherches sur les outils d’analyse de la qualité de la voix, il nous a semblé intéressant de regrouper une sélection de cas cliniques pris en charge par Anne MENIN-SICARD dans son cabinet à Toulouse, afin de synthétiser les progrès accomplis et de montrer dans quelle mesure l’approche AMCO et les axes thérapeutiques choisis à partir des données mesurées ont été probants.

Nous décrivons en première partie le matériel, le protocole et la méthode d’analyse, puis nous traitons successivement 12 cas concernant hommes, femmes et enfants, avec des pathologies de la voix variées, incluant notamment la dysphonie dysfonctionnelle, les nodules des cordes vocales, les immobilités laryngées, le serrage, la fatigue vocale, les kystes ou encore la mue faussée. Les données présentées dans cet article peuvent légèrement différer des valeurs proposées dans les fiches en ligne, du fait d’améliorations entre les versions logicielles de VOCALAB 3.5 utilisé en 2014 et VOCALAB 4.1 diffusé depuis le mois de Novembre 2020.

Matériel et méthode

Matériel d’enregistrement

Le microphone utilisé pour enregistrer la voix des patients est un Shure SM 58, de type unidirectionnel, avec une carte-son USB externe AZUS Xonar, ce qui permet d’avoir une bonne dynamique et un rapport signal/bruit largement suffisant pour nos besoins. La configuration du microphone « super cardioïde » permet d’isoler la voix du patient en éliminant le bruit ambiant. Le microphone dispose en outre d’un système antichoc pneumatique réduisant la transmission des bruits de manipulation ainsi qu’un philtre réduisant les bruits de bouche. Sa courbe de réponse en fréquence de 50 Hz à 20 000 Hz est supérieure à notre besoin (85 Hz -> 10 KHz).

Protocole

Le protocole d’enregistrement utilisé pour l’analyse acoustique comporte principalement

- La voyelle /a:/ tenue
- Une sirène montante et descendante sur le /ou/
- La voix conversationnelle sur une présentation « Bonjour, je m’appelle... »
- De façon optionnelle : la voix d’appel, la sirène à faible puis à forte puissance, la voix déclamée sur « Maître corbeau.. », etc.

Les enregistrements sont effectués avec le même microphone, réglage, distance bouche-micro, protocole avant et après prise en charge, dans le but d’une comparaison la plus objective possible.

Auto-évaluation

Le but de l'auto-évaluation est de faire un lien entre l'analyse acoustique et la perception que le sujet a de sa voix [Sicard 2014]. L'auto-évaluation aide le patient à prendre conscience de l'importance de l'adaptation de sa voix aux situations d'interactions qu'il rencontre dans sa vie professionnelle et personnelle. L'auto-évaluation repose sur 5 critères : *Confort*, *Endurance*, *Performance*, *Qualité*, *Adaptation*. Avec l'aide du thérapeute, le patient est invité lui-même à préciser le chiffre qui correspond le mieux à ce qu'il perçoit de sa voix, de ses possibilités et de son ajustement. Un score total définit un niveau de satisfaction global allant de 5 à 25, selon la table 1.

Score total d'auto-évaluation (sur 25)	Niveau de gêne
5 à 8	Gêne sévère
9 à 12	Gêne marquée
13 à 16	Gêne modérée
17 à 21	Gêne discrète
22 à 25	Aucune gêne

Table 1: Correspondance entre le score total d'auto-évaluation et le niveau de gêne

Analyse du /a:/ tenu

Nous utilisons 5 indicateurs normalisés [Sicard 2014][Sicard 2016] pour l'analyse du /a:/ tenu à l'aide du module *Spectrogramme* de VOCALAB 4.1 [Sicard 2020], dont les valeurs sont en général inférieures à 1.0 pour des voix normales. Une illustration de ces indicateurs sur un /a:/ tenu normal (cas AS110 de la base de données) est donnée figure 2. Les indicateurs sont les suivants :

- L'altération de l'attaque,
- L'instabilité en hauteur,
- L'instabilité en amplitude,
- Le rapport bruit/signal,
- La pauvreté harmonique.

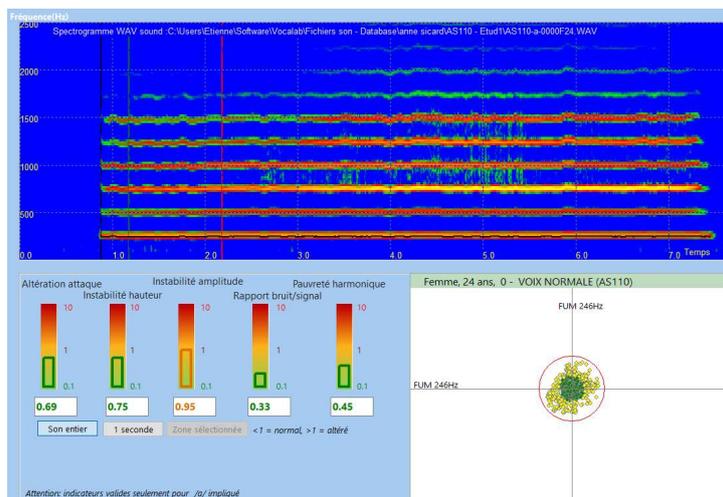


Figure 2 : AS110, spectrogramme d'un /a:/ normal, 5 indicateurs associés et portrait de phase de la fréquence fondamentale

Sirène sur un /ou:/'

Concernant l'étendue vocale, dont les repères normatifs sont décrits [Sicard 2021b], nous présentons la distribution statistique du F0 instantané. Nous superposons les repères usuels homme, femme et enfant pour différentes tessitures. Un exemple d'étendue vocale d'une voix normale (Cas AS110, femme de 24 ans) est donné à la figure 3. Le FUM est extrait de la voix conversationnelle.

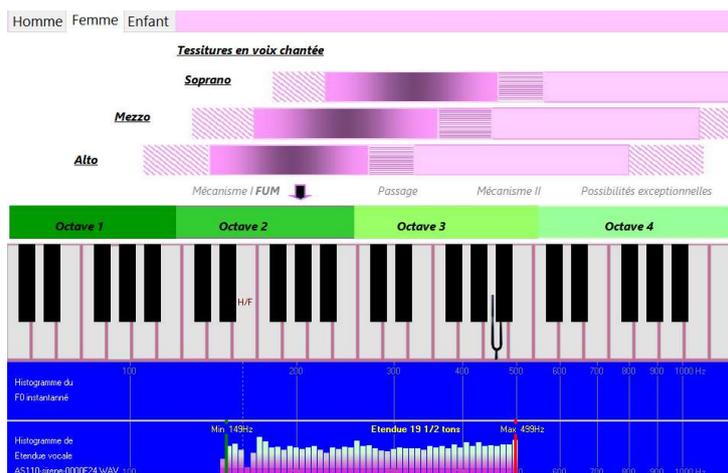


Figure 3 : Exemple d'étendue vocale d'une femme de 24 ans, voix normale (AS110)

Autres enregistrements

Nous illustrons aussi pour certains cas, l'aire dynamique vocale d'après une sirène à faible puissance puis à forte puissance, la voix déclamée sur « Maître Corbeau » ainsi que la voix d'appel « Eh oh, hou hou ». Le temps phonatoire maximum basé sur 3 réalisations successives du /a:/, /s:/ et /z:/, ce qui permet d'évaluer le rendement glotto-vélo-phonatoire a/z et le rendement constrictivo-phonatoire s/z [Sicard 2016].

Synthèse des résultats

Nous présentons les résultats sous forme synthétique en reportant la trajectoire de 13 paramètres avant et après prise en charge, afin de souligner des évolutions positives (en vert clair dans la colonne « évolution »), en bleu à droite de l'écran. La zone normale est située au centre de la cible. Plus les paramètres sont altérés, plus ils se dessinent sur les zones excentrées (Figure 4).

Au total onze paramètres sont illustrés, selon le tableau ci-dessous. Les cinq premiers concernent les analyses du /a:/ impliqué, les 3 suivants le /a:/, /s:/, /z:/ le plus long possible, viennent ensuite 2 paramètres sur la voix conversationnelle, un sur la sirène, et un sur l'aire dynamique vocale.

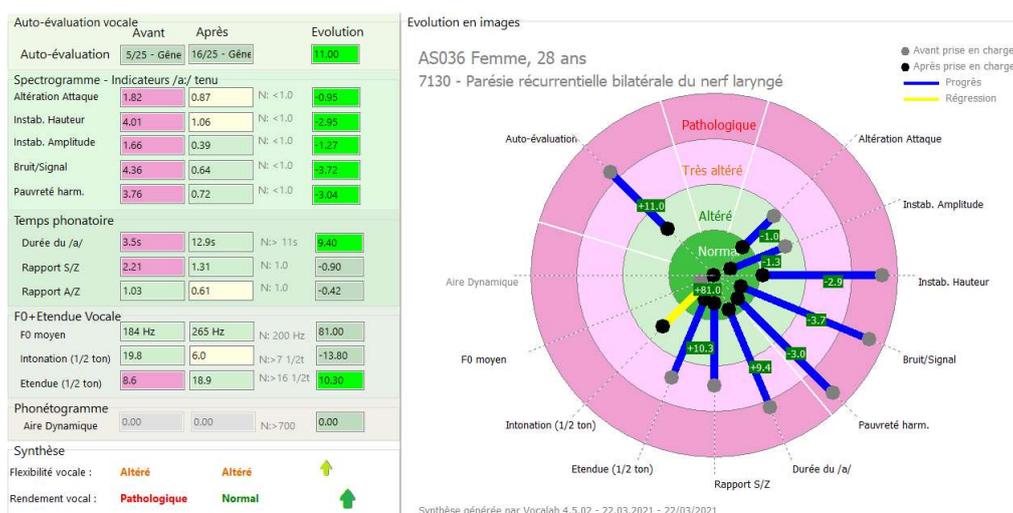


Figure 4 : Exemple de synthèse de l'évolution des paramètres avant/après prise en charge orthophonique à l'aide de l'écran « bilan d'évolution » de VOCALAB

MODULE	VOIX	PARAMETRE	UNITE	LIMITE ALTERE/NORMAL			SYNTHESE
				Homme	Femme	Enfant	
SPECTRO-GRAMME	/a:/ tenu	Altération attaque		<1.0	<1.0	<1.2	Rendement
		Instabilité en hauteur		<1.0	<1.0	<1.2	Flexibilité
		Instabilité en amplitude		<1.0	<1.0	<1.2	Flexibilité
		Bruit/Signal		<1.0	<1.0	<1.2	Rendement
		Pauvreté harmonique		<1.0	<1.0	<1.2	Rendement
TEMPS PHONATOIRE	/a:/, /s:/, /z:/	Durée du /a:/	s	>12	>10	>7	Rendement
		Rapport S/Z		1.0	1.0	1.0	Rendement
		Rapport A/Z		1.0	1.0	1.0	Rendement
FO+ETENDUE VOCALE	Voix conv.	F0 Moyen	Hz	120	200	250	Flexibilité
		Intonation	½ ton	>7	>7	>5	Flexibilité
		Etendue vocale	½ ton	>20	>20	>15	Flexibilité
PHONETO-GRAMME	Sirène fort, faible, appel, déclamé, etc.	Aire dynamique vocale	dB. ½ ton	>700	>600	>500	Flexibilité

Table 2 : Synthèse des indicateurs utilisés pour l'analyse de la voix, avec valeurs seuil voix normale/altérée

Ces différents paramètres sont ensuite regroupés pour évaluer deux notions principales, que l'on voit apparaître en bas à gauche de l'écran évolution :

- **La flexibilité vocale** : elle regroupe six indicateurs en lien avec le positionnement du FUM, l'étendue vocale, l'intonation, l'Aire Dynamique Vocale, l'instabilité en hauteur, et l'instabilité en intensité. Elle comporte trois niveaux : flexibilité vocale normale, altérée ou pathologique.
- **Le Rendement vocal** : ce paramètre regroupe six indicateurs en lien avec l'altération de l'attaque, la pauvreté harmonique, le rapport bruit/signal, la durée du /a:/, le rapport S/Z et le rapport A/Z. Il comporte trois niveaux : rendement vocal normal, altéré ou pathologique.

Une légère augmentation des scores fait apparaître une petite flèche vert pâle, une augmentation significative fait apparaître une flèche plus large, en vert vif. Dans cas de la figure 4, la flexibilité vocale reste à *altérée* mais en léger progrès, le rendement vocal de *pathologique* à *normal* avec des progrès importants.

Cas N°1 - AS009 Dysphonie dysfonctionnelle

Le cas AS009 correspond à une femme de 64 ans qui a subi une thyroïdectomie, souffre d'un reflux gastro œsophagien et d'un contexte dépressif. Elle décrit des sensations d'oppression, des spasmes de l'œsophage, un manque de salivation, des douleurs parotidiennes, ainsi qu'un serrage très important en lien avec des facteurs émotionnels Concernant la voix, de brusques changements de mécanismes ont un impact social très important. Un sorte de « voix de sanglots » socialement gênante. On note chez cette patiente du hémage, une hypotonie musculaire, un relâchement de la sangle abdominale

et un affaissement dorsal important. Les fins de rhème sont en serrage systématique par manque de pression sous-glottique. On constate aussi une désynchronisation phono-respiratoire.

Avant rééducation

/a:/ avant prise en charge

L'attaque est très instable en hauteur, on constate aussi une grande instabilité tout au long de l'échantillon sonore, ce qui se traduit par un portrait de phrase décentré (figure 5 en bas à droite), une absence d'harmoniques de rangs élevés, ainsi que de l'éraillure, sous forme d'inter-harmoniques notamment au temps 2.0s. La patiente a de grandes difficultés de maîtrise de la pression expiratoire, et utilise des mécanismes de serrage compensatoire. Les cordes vocales sont en hyper-adduction.

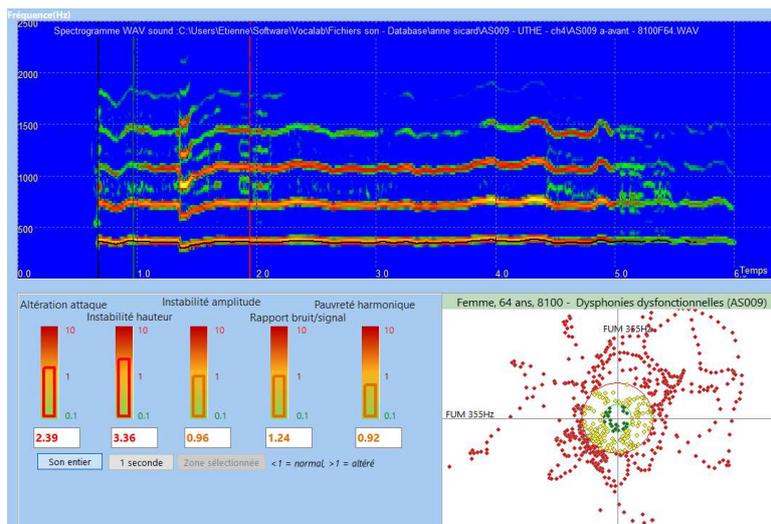


Figure 5 : spectrogramme du /a:/ tenu, cas AS009 avant prise en charge, et indicateurs associés

Sirène avant rééducation

Ce qui frappe dans le spectrogramme de la sirène, c'est l'inaptitude à contrôler la hauteur et la puissance. Les variations de hauteur sont brusques, de grande amplitude, de même que la puissance. L'étendue vocale (figure 6), de 17 ½ tons, est fortement décalée vers les fréquences aiguës. On note aussi un histogramme irrégulier (figure 7), corrélé à une inaptitude à réguler la montée et descente en hauteur. Concernant le FUM, la valeur de 306 Hz est en mécanisme 2, anormalement élevée, très au-dessus de 200 Hz, et correspondant à un enfant de 5 ans. L'intonation de 7 ½ est en revanche dans la norme.

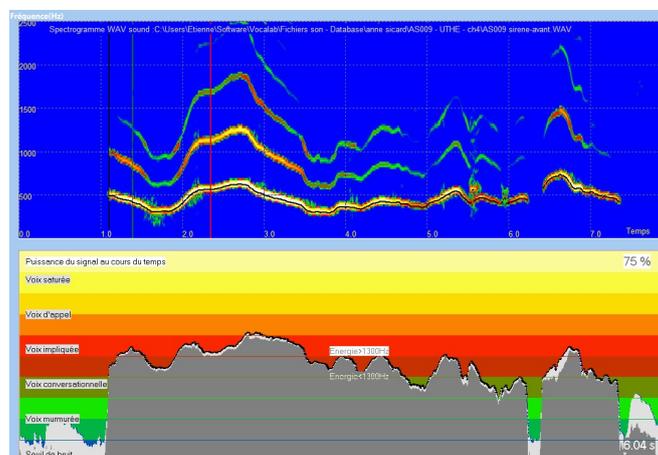


Figure 6 : spectrogramme de la sirène, cas AS009-avant, et profil de puissance associé

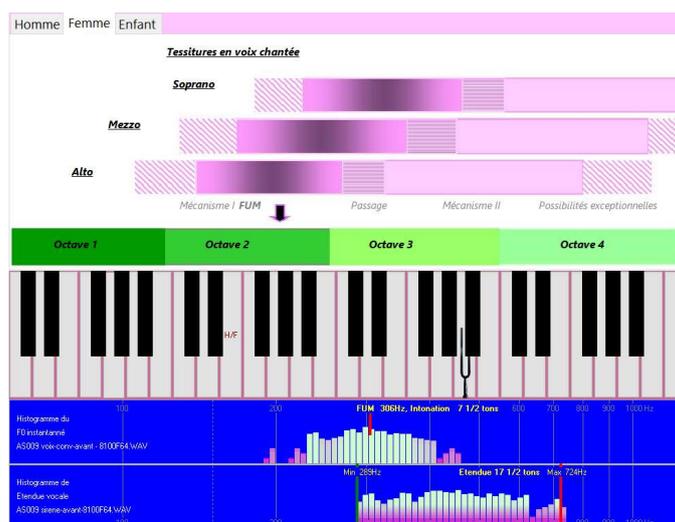


Figure 7 : histogramme de la voix conversationnelle et de la sirène, cas AS009-avant, et positionnement par rapport aux repères usuels

Les scores de temps phonatoire maximum sont très faibles que ce soit sur /a/, /s/ ou /z/. On note une tendance nette à la dégradation des performances au cours des 3 essais, avec des reprises inspiratoires inefficaces. Les moyennes obtenues sont très en dessous des valeurs d'une voix normale. Les rapports S/Z et A/Z restent cependant à peu près homogènes, proches de 1.0 qui est considéré comme la norme mais les valeurs brutes ne le sont pas.

Projet thérapeutique

Les séances sont consacrées à la prise de conscience des mécanismes de compensation inadéquats et mauvaises habitudes, l'amélioration de l'hygiène de vie, la décontraction péri-laryngée, le déverrouillage mandibulaire, le travail des praxies oro-faciales et de l'augmentation de la pression expiratoire. L'amélioration de la pressions sus-glottique en vue d'augmenter la stabilité et la durée de phonation a aussi été privilégiée. Le travail a porté aussi sur les modalités de démarrage et d'extinction du son ; la réduction des coups de glotte, le passage de mécanismes du mécanisme 1 en lien avec les situations d'interactions et le travail des sirènes. La patiente a aussi bénéficié d'un suivi ostéopathique (5 séances), d'un suivi psychologique et d'un suivi médical (ORL/endocrinologue).

Après rééducation (15 séances)

La sensation d'oppression a disparu, de même que les douleurs. La patiente se considère comme moins fatigable, avec très peu de changements de mécanismes inopinés, une amélioration du confort vocal et une nette diminution de la gêne.

/a:/ après prise en charge

Les progrès les plus remarquables se situent sur la stabilité en hauteur et la richesse harmonique. Le diagramme de phase est mieux centré bien qu'en dehors de la limite de normalité. Au niveau de l'attaque (trait noir jusqu'au trait vert), on note une instabilité en hauteur et éraillures, qui s'estompent ensuite.

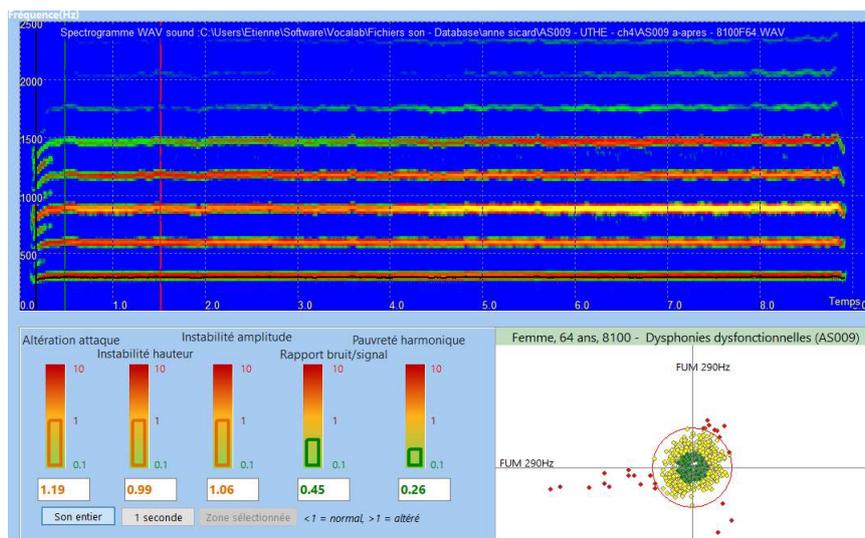


Figure 8 : spectrogramme du /a:/, cas AS009 après

Sirène après rééducation

Le contrôle de hauteur est mieux maîtrisé, de même que la puissance. La variation de hauteur est régulière, ample, autant dans la phase ascendante que descendante, ce qui donne un histogramme de l'étendue vocale homogène (Figure 9). Concernant la voix conversationnelle, le FUM est revenu à une place considérée comme normale en mécanisme 1, avec une intonation très large, très au-dessus de la norme mais une difficulté résiduelle à rester en mécanisme 1 comme on peut l'observer sur l'histogramme ci-dessous. L'aire dynamique vocale illustrée figure 10 s'approche de la limite Normal/Altéré (500 dB.1/2 tons).

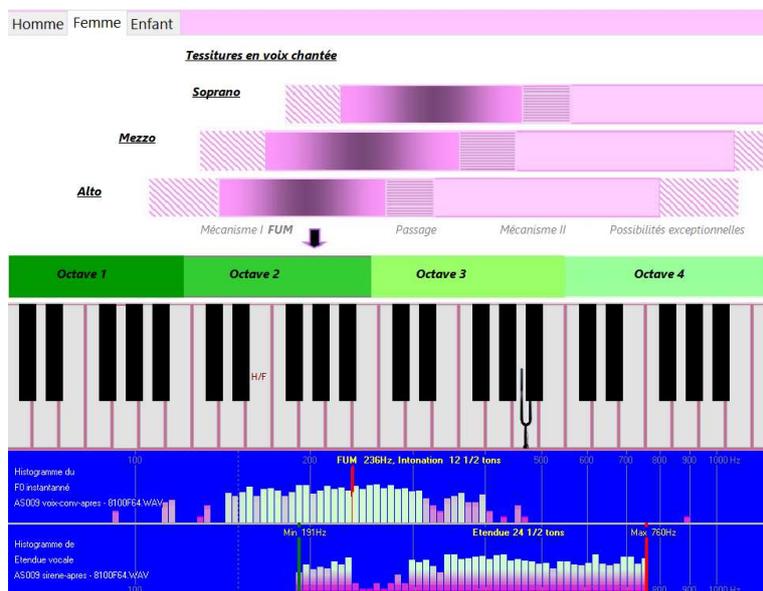


Figure 9 : histogramme du fondamental sur un texte lu et une sirène, cas AS009 après

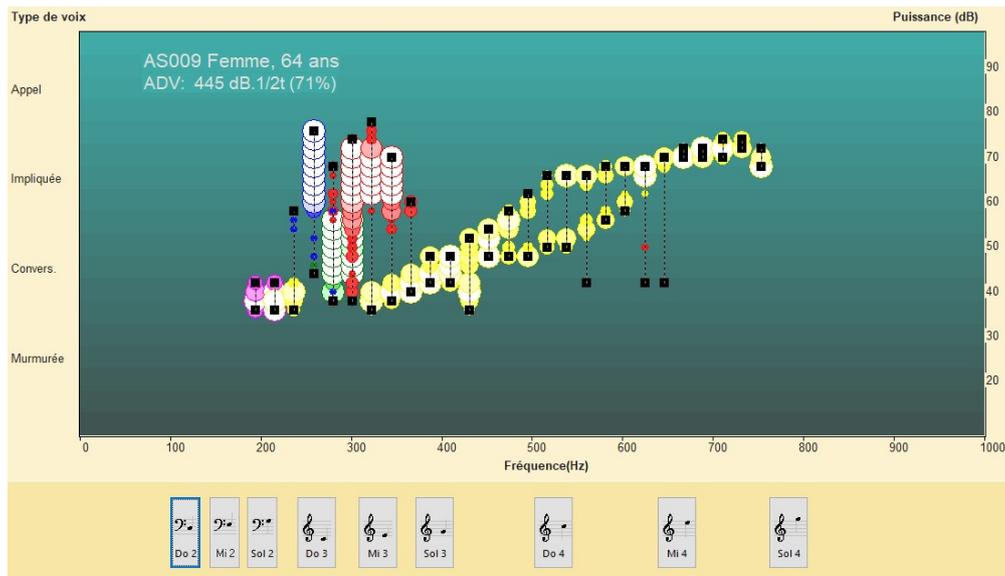


Figure 10 : Aire dynamique vocale du cas AS009 après

Bilan d'évolution

Les données chiffrées basées sur les analyses avant/après prise en charge montrent une évolution positive des performances du patient (figure 11). En particulier, on note (en vert) une réduction significative de l'ensemble des indicateurs de pathologie. La stabilité et la richesse harmonique sont retrouvés, on observe aussi une réduction importante du bruit, et l'absence d'éraillures après rééducation. Tous ces indicateurs permettent de passer la flexibilité vocale de *altérée* à *normale*. Le FUM retrouve une valeur proche de la norme. Le temps de phonation reste insuffisant, bien qu'en léger progrès, ainsi que l'aire dynamique vocale. Le rendement vocal, bien qu'en progression reste *altéré*.

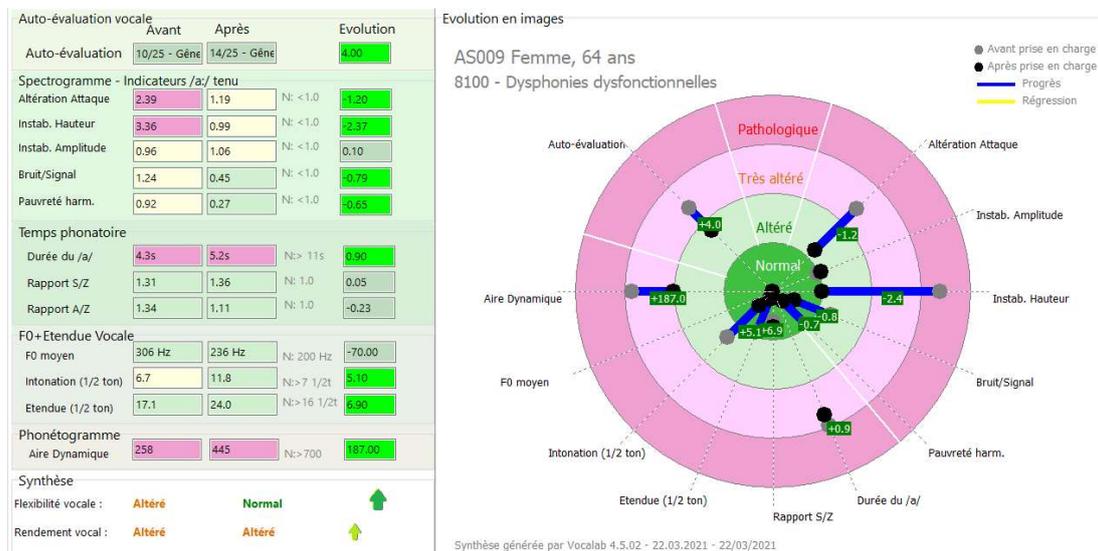


Figure 11 : bilan d'évolution du cas AS009

Cas N°2 - AS039 - Dysphonie Par Hypertension Musculaire

Le cas AS039 correspond à un garçon de 10 ans avec une dysphonie par hypertension musculaire.

Avant rééducation

/a:/ avant prise en charge

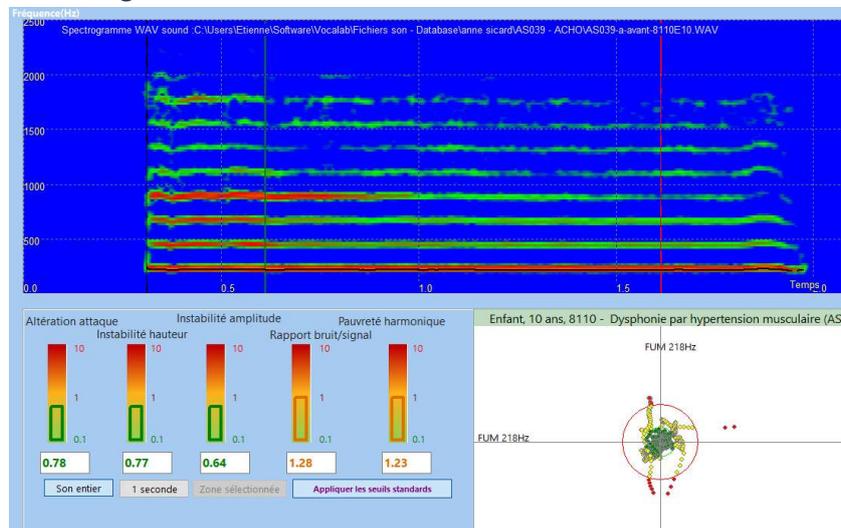


Figure 12 : spectrogramme et indicateurs du /a:/ tenu, cas AS039 avant prise en charge

On note sur le spectrogramme de la figure 12 une tendance à la décroissance de l'énergie, couplé avec un rapport bruit/signal élevé et surtout une pauvreté harmonique. En revanche, on constate une bonne stabilité en hauteur, mais une faible endurance : le son ne dure que 2 secondes environ.

Sirène avant rééducation

L'étendue vocale est de 10 ½ tons, ce qui est faible (enfant : 15 ½ tons), avec un bon contrôle de la puissance et de la hauteur en phase ascendante (Figure 13). En fin de phase descendante par contre, on observe des traces importantes de souffle, avec risque de détection erronée de F0.

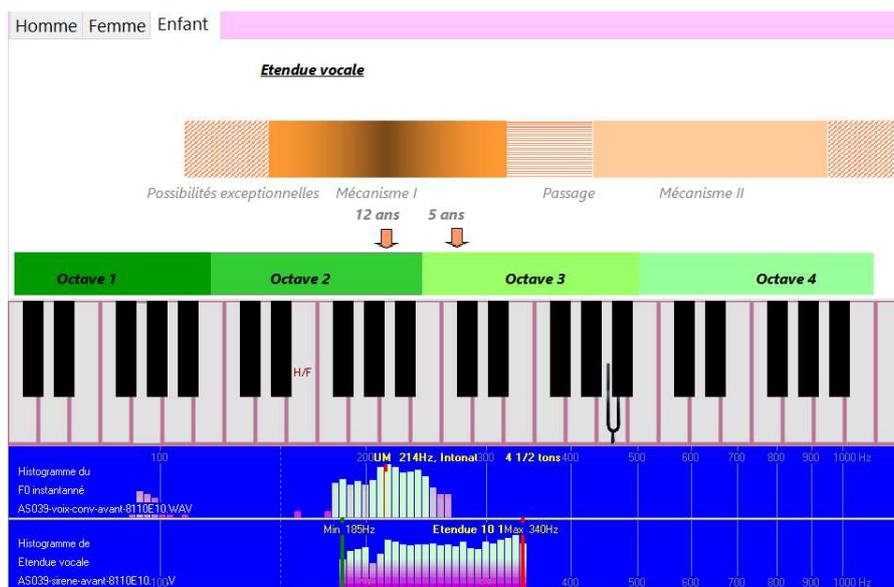


Figure 13 : Voix conversationnelle et étendue vocale, cas AS039 avant prise en charge

Après rééducation

/a/ après rééducation

L'enrichissement harmonique est très net, avec une réduction significative du niveau de bruit et une augmentation considérable de la durée de phonation (proche de 10 s sur la réalisation de la figure 14).

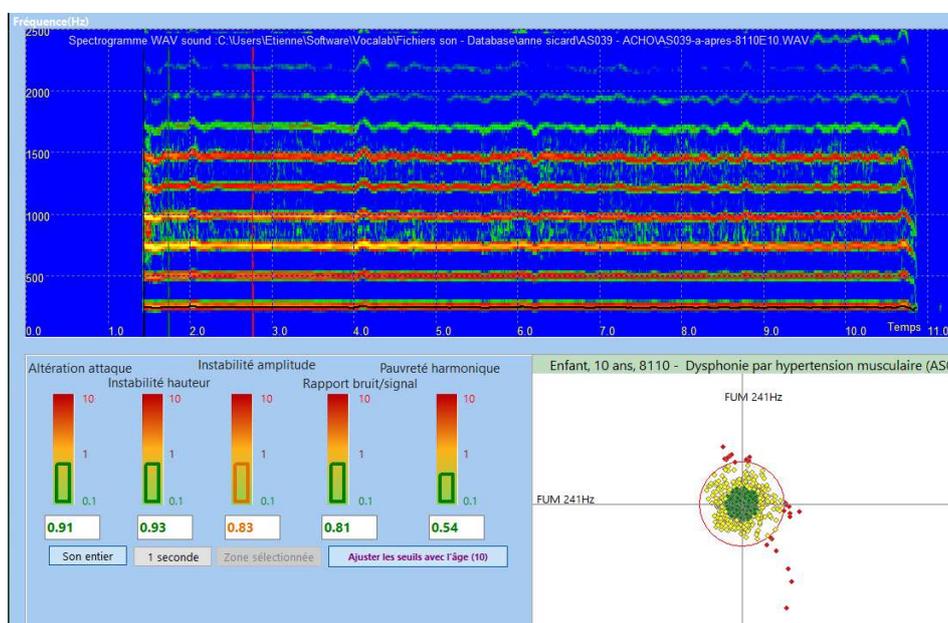


Figure 14 : spectrogramme et indicateurs du /a:/ tenu, cas AS039 après prise en charge

Sirène après rééducation

L'échantillon disponible ne permet pas de statuer sur l'étendue vocale. En revanche, la durée de phonation est augmentée, avec un bon contrôle de puissance. L'aire dynamique vocale est reportée figure 15, particulièrement décalée vers les graves pour un enfant de 10 ans, bien que de valeur conforme à la norme.

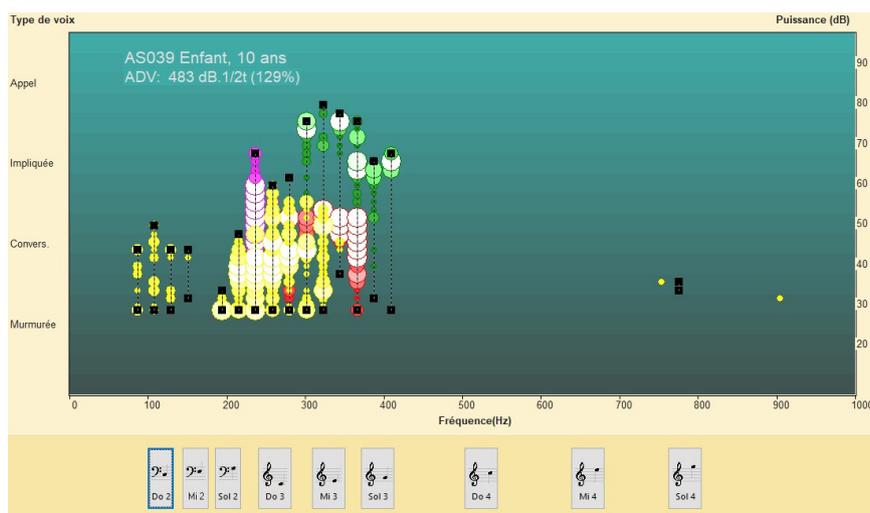


Figure 15 : Aire dynamique vocale du cas AS039 après prise en charge

Synthèse

On note un enrichissement spectral et une réduction du niveau de bruit, associé à une endurance augmentée (fig. 16). Le rendement vocal est passé de *altéré* à *normal*. La flexibilité vocale est passée de *pathologique* à *altérée*, en particulier grâce au progrès en intonation. L'étendue vocale et l'aire dynamique vocale restent en dessous de la norme.



Figure 16 : Evolution avant/après du patient AS039

Cas N°3 – AS031 - Dysphonie Après Thyroïdectomie

Le patient AS031 est un homme âgé lors du bilan de 73 ans, retraité. Il a été de nombreuses années standardiste. Il souffre de lésion du système nerveux périphérique suite à une thyroïdectomie, avec une paralysie récurrentielle gauche avec cordes vocales en position paramédiane ainsi qu'une anomalie notée par le Médecin phoniatre du sinus pyriforme. Il parle avec un débit rapide, un serrage en fin de rhèses et des reprises inspiratoires erratiques et tendues.

Avant rééducation

/a:/ avant rééducation

Deux caractéristiques principales sont notées sur le spectrogramme du /a:/ tenu du cas AS031 : une instabilité en hauteur marquée, de même qu'une instabilité en amplitude. La durée de phonation est de 10 secondes environ. On note de nombreuses harmoniques, associées à un indicateur de pauvreté harmonique bas.

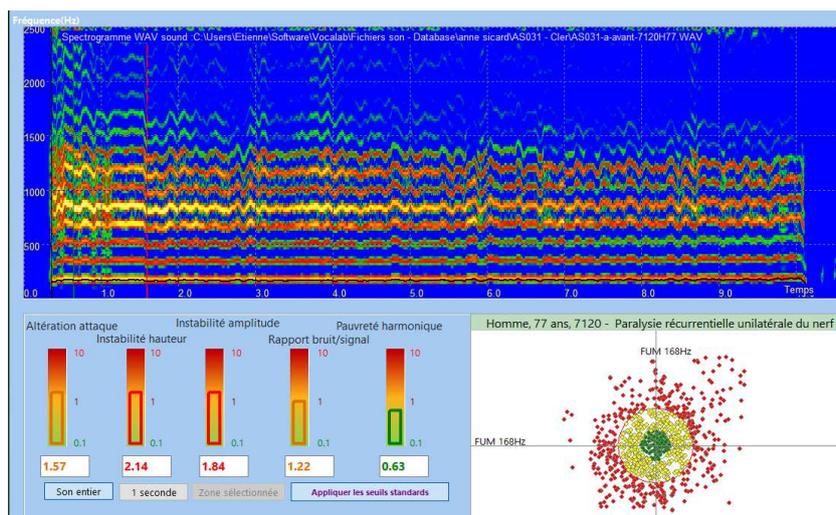


Figure 17 : Spectrogramme du /a:/ et indicateurs associés, cas AS031 avant prise en charge

Sirène avant rééducation

Le serrage induit une augmentation de la fréquence fondamentale. Les mécanismes I et II sont possibles, mais le passage de l'un à l'autre est difficile. La sirène s'effectue par paliers, dont le palier central est relativement long. L'histogramme de l'étendue vocale n'est pas homogène, mais se caractérise par quatre hauteurs distinctes (Figure 18).

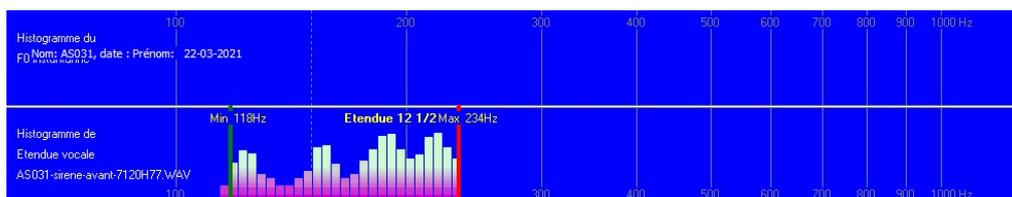


Figure 18 : Spectrogramme et histogramme de la sirène et profil de puissance associé, cas AS031 avant prise en charge

Axes thérapeutiques

Nous avons cherché à obtenir une décontraction péri-laryngée, un assouplissement diaphragmatique. Nous avons aussi suggéré une économie vocale, en parlant moins mais de manière plus informative, en réduisant les acquiescements sonores systématiques. D'autres axes ont concerné la gestion de la pression sus-glottique, le travail des démarrages et arrêts, l'augmentation du rendement phonatoire, le travail ciblé sur les sons graves, l'assouplissement du passage de mécanisme, le travail du contrôle de la hauteur et de la stabilité. Le patient était assez investi et proactif.

Après rééducation

/a:/ après rééducation

Nous pouvons constater sur le spectrogramme de la figure /a:/ le renforcement des formants extra-vocaliques, une meilleure répartition énergétique et une meilleure stabilité. L'hyperfonctionnement est encore présent, associé à un bruit assez important (Figure 19).

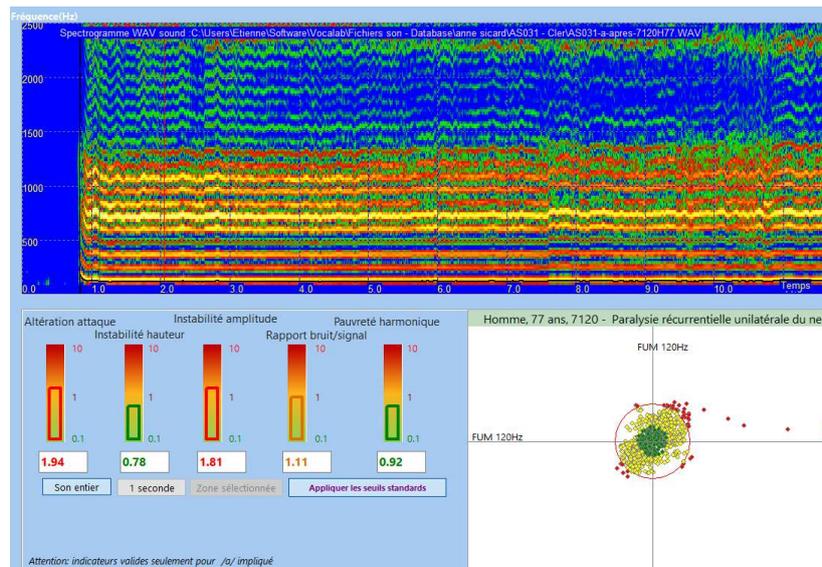


Figure 19 : Spectrogramme du /a:/ et indicateurs associés, cas AS031 après prise en charge

Sirène après rééducation

Nous notons moins de serrage en mécanisme I et un passage entre les deux mécanismes plus souple. L'histogramme de l'étendue vocale est plus homogène (Figure 20).

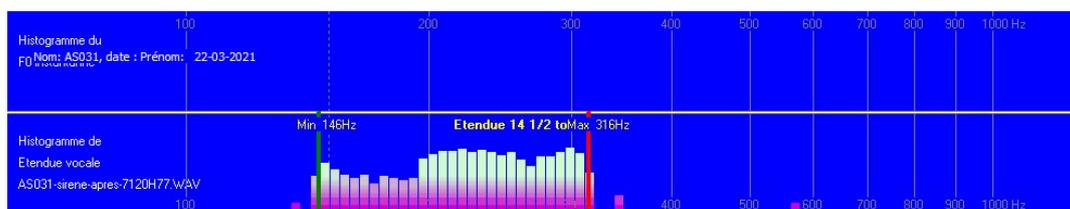


Figure 20 : Histogramme de la sirène, cas AS031 après prise en charge

La rééducation a aussi permis au patient d'utiliser la voix murmurée, une meilleure régulation de l'intensité et de la hauteur en voix normale, une voix impliquée moins forcée et serrée, avec une endurance significativement augmentée. Le contrôle de la stabilité en intensité reste encore difficile, ainsi que la gestion du souffle.

Synthèse

On note des performances améliorées sur un grand nombre d'indicateurs, et une autoévaluation du patient positive. Le rendement est passé de *altéré* à *normal*, la flexibilité vocale a légèrement progressé tout en étant en dessous du seuil normal. Il manque les enregistrements de voix conversationnelle et voix d'appel pour compléter certains items (aire dynamique vocale, intonation) et affiner l'analyse.

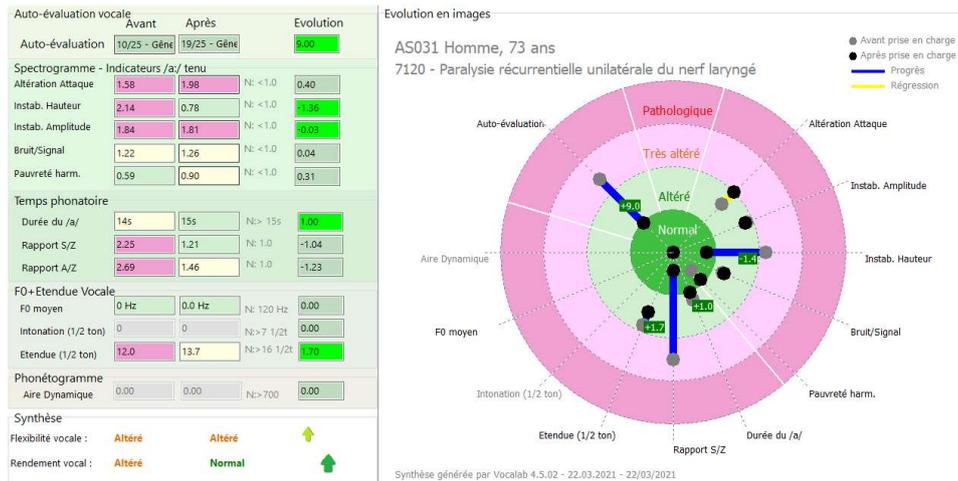


Figure 21 : Synthèse des résultats avant/après prise en charge du cas AS031

Cas N°4 – AS051 – Kyste

Nous étudions ici le cas d'une jeune fille de 9 ans, ayant un kyste intra-cordal congénital avec nodules réactionnels. Ce cas est décrit de manière détaillée dans le chapitre 4 de l'ouvrage [Menin-Sicard 2016].

Avant rééducation

/a:/ avant rééducation

Le temps de phonation sur le /a:/ est assez court (4,5 s) ce qui témoigne d'un rendement faible. L'attaque est « poussée » et on observe une période d'instabilité juste après. L'attaque est considérée comme altérée, du fait de l'instabilité en hauteur et du pic d'énergie. Le rapport signal sur bruit est limite (altération du timbre apériodiques) ainsi que la pauvreté harmonique. L'essentiel de l'énergie est localisé sur la fréquence fondamentale et la 3^{ème} harmonique. Le portrait de phase est assez décentré.

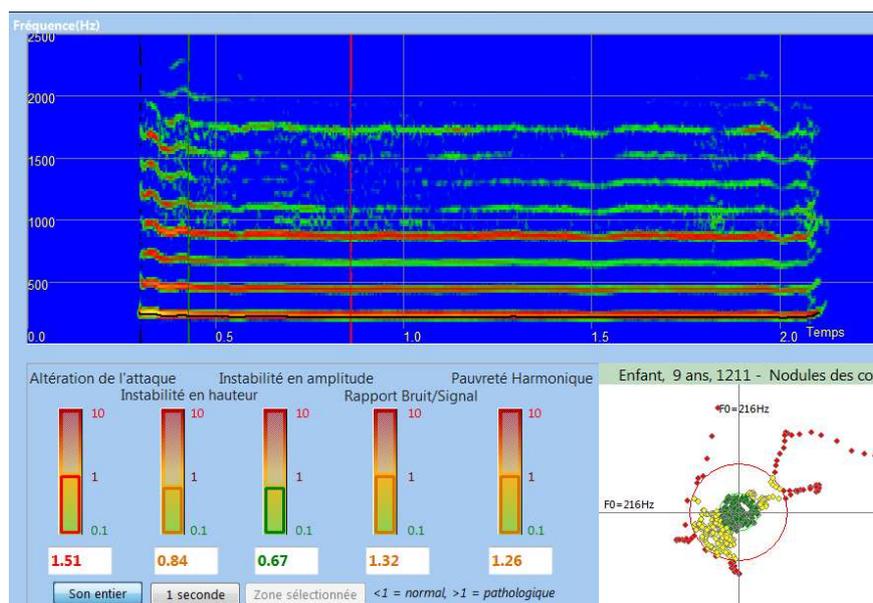


Figure 22: spectrogramme et indicateurs de pathologie du /a:/ avant prise en charge (AS051).

Sirène avant rééducation

L'analyse des mesures de FUM en voix conversationnelle met en évidence assez peu de variations tonales mais un placement conforme à un enfant de 9 ans (histogramme du haut de la figure 23). L'histogramme de la sirène est limité à 7 ½ tons, ce qui est très inférieur à la norme (20 ½ tons à 9 ans [Sicard 2021b]).

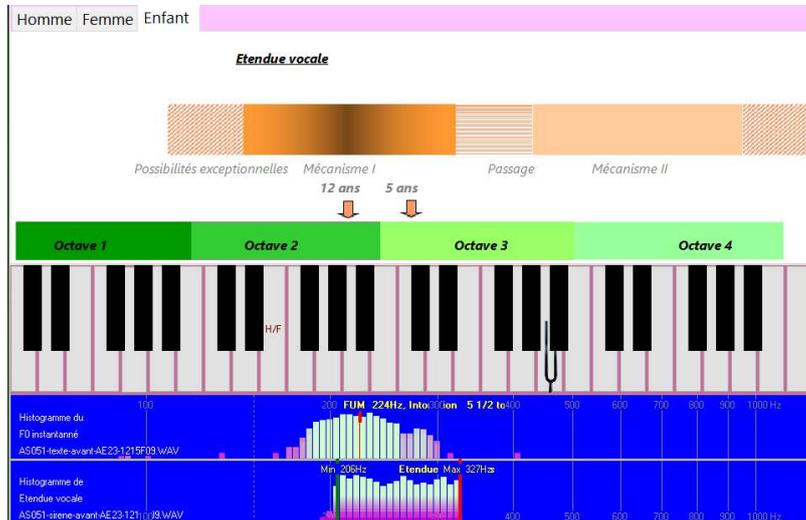


Figure 23 : histogramme de F0 sur un texte et étendue vocale sur une sirène, avant prise en charge (AS051).

Axes thérapeutiques mis en œuvre

Le projet thérapeutique proposé à cette enfant est décrit ci-dessous. Le rythme des séances a été de 2 par semaine pendant deux mois, puis 1 par semaine jusqu'à la fin du suivi.

La patiente a aussi bénéficié de séances d'ostéopathie [Sicard 2016], focalisées sur la libération des 3 diaphragmes, pelvien, abdominal et thoracique, la libération musculo-faciale de la loge antérieure du cou, ainsi que la libération de la mécanique respiratoire. Les séances ont aussi eu pour but la réintégration neurosensorielle de la mécanique respiratoire, la libération de la mécanique crânienne, le traitement des dysfonctions cervicales, la libération de l'articulation temporo-mandibulaire, l'emploi de techniques intra-osseuses occipitales et intra-buccale maxillaire.

Actions	Exercices
Eviter le serrage compensatoire	<ul style="list-style-type: none"> - Proprioception (diminution du tonus) - Développer le timbre extra-vocalique (IRL) travail des articulateurs, amplitude et dissociations - Régulation de la charge vocale - Travail de dissociation de fonctionnement du vibrateur et des articulateurs - Développer la proprioception respiratoire, laryngée et articuloire - Améliorer la souplesse diaphragmatique - Travail de l'efficacité des reprises inspiratoires - Augmenter les performances vocales en termes de contrôle et d'endurance (intensité, hauteur et stabilité) avec et sans feed-back visuel
Augmenter le rendement vocal et articuloire	<ul style="list-style-type: none"> - Travail des adaptations posturales spontanées - Développer l'endurance et l'adaptation vocale, le confort et les performances vocales pour ce qui concerne la voix murmurée, impliquée, déclamée et voix d'appel - Développer l'impédance ramenée sur le larynx pour augmenter la durée de phonation - Travail articuloire : qualité de la constriction - Développer l'énergie formantique vocalique - Optimisation des adaptations posturales (mandibule, mâchoire) - Mobilisations dissociées des articulateurs (mandibule, voile, lèvres, langue) - Travail du contrôle de la hauteur (sirènes avec et sans feed-back visuel) - Travail de la dynamique et des différentes modalités d'interaction (impliquée, déclamée, appel)

Après rééducation

/a:/ après rééducation

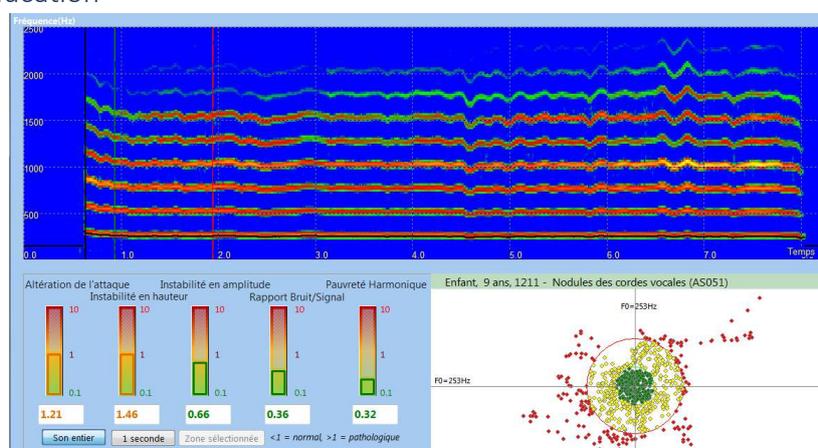


Figure 24: Spectrogramme et indicateurs de pathologie du /a:/ impliqué, après prise en charge (AS051).

Le spectrogramme du /a:/ tenu après prise en charge (Figure 24) montre des améliorations sensibles :

- La durée du [a] passe de 2.5 à 7 secondes ;
- L'indicateur bruit/signal s'est abaissé, ce qui signifie que la composante bruit est moins présente et que la constriction liée à l'hyper-fonctionnement a disparu ;
- La pauvreté harmonique est très en dessous du seuil, on observe bien des composantes hautes fréquences ;
- On observe de plus une bonne stabilité en hauteur sauf en fin de production, ce qui est normal pour l'âge et une meilleure stabilité en intensité ;

Cependant, le portrait de phase est encore dispersé, en lien avec la valeur assez élevée de l'indicateur d'instabilité en hauteur.

Sirène après rééducation

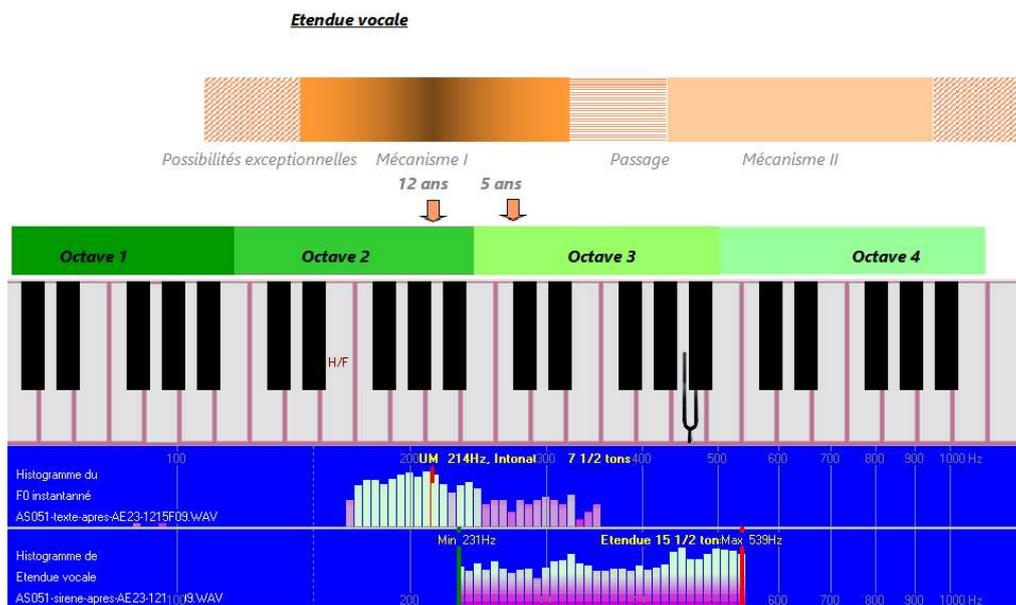


Figure 25 : Histogramme du fondamental sur une voix conversationnelle (haut) et sur une sirène (bas), après prise en charge (AS051).

Après prise en charge, nous observons un histogramme du FUM élargi, avec une intonation de 7 ½ tons (Figure 26). L'étendue vocale en voix conversationnelle est significativement plus étendue, atteignant 15 ½ tons, soit une valeur s'approchant de la norme d'un enfant. L'aire dynamique vocale construite à partir de la voix conversationnelle, une sirène forte et faible, la voix d'appel, le /a:/ tenu et un texte lui est de 500 dB.1/2 tons, ce qui s'approche de la norme pour un enfant.

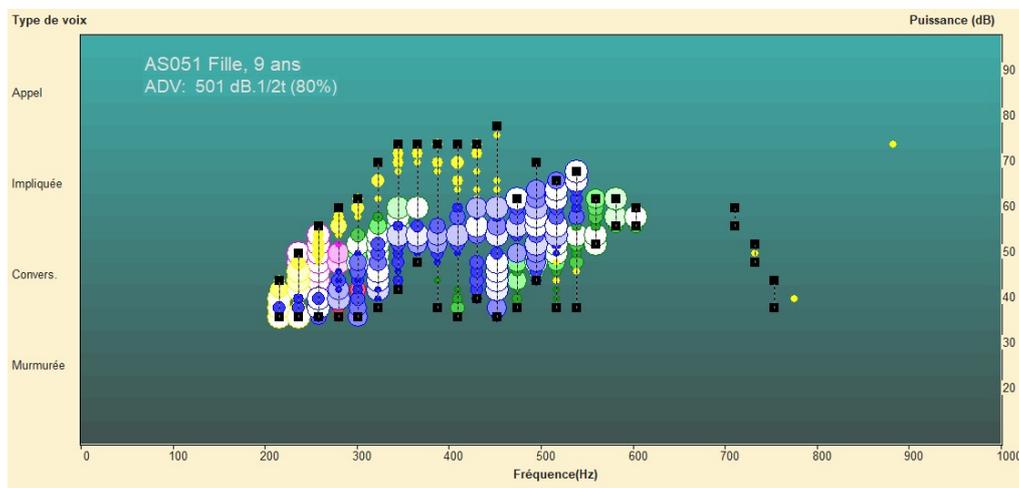


Figure 26 : Aire dynamique vocale après prise en charge (AS051).

Synthèse

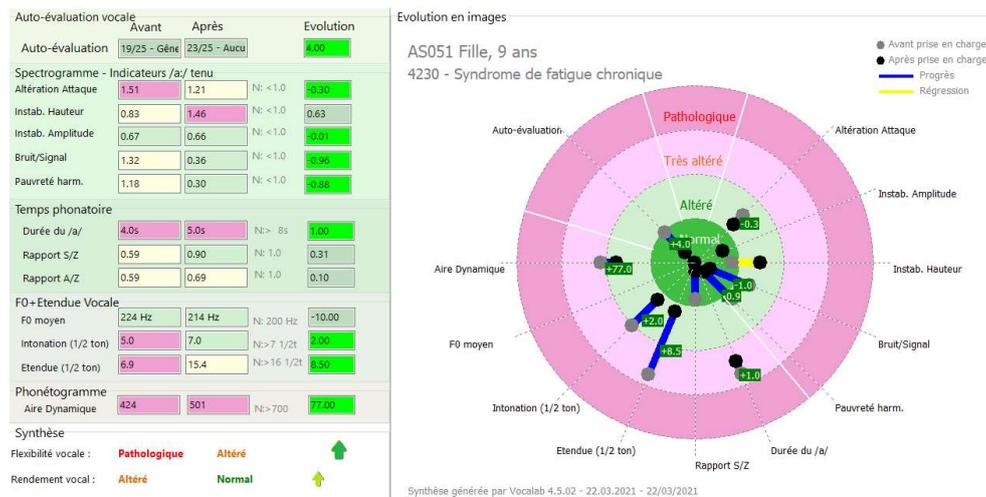


Figure 27: Evolution des indicateurs de pathologie du [a] avant et après rééducation (AS051).

On constate une amélioration significative de l'ensemble des indicateurs, en particulier de l'étendue vocale. La flexibilité vocale passe de *pathologique* à *altérée*, le rendement de *altéré* à *normal*, même si la durée du /a:/ reste insuffisante par rapport à la norme (Figure 27).

Cas N°5 – AS035 - Fatigue vocale

Le cas AS035 correspond à une enseignante de 23 ans qui consulte pour une fatigue vocale. Elle parle avec un débit élevé mais une bonne intelligibilité. On remarque un reniflage et un hémme permanent. L'auto-évaluation correspond à 15/25, gêne modérée.

Avant rééducation

/a:/ avant rééducation

On perçoit en effet une instabilité dans la voix sur le /a:/ tenu (Figure 28). Le formant extra-vocalique est peu marqué, ce qui représente un risque de forçage important puisque la patiente est enseignante.

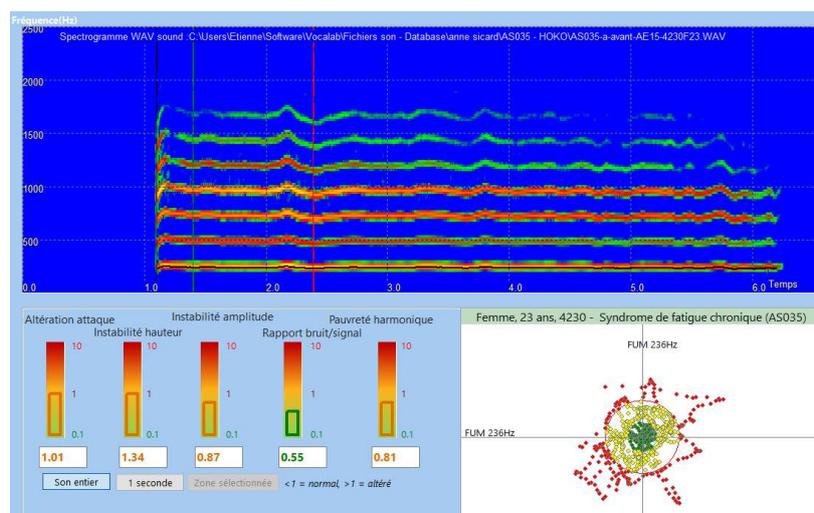


Figure 28: Evolution des indicateurs de pathologie du /a:/ avant prise en charge (AS035)

Etendue vocale avant

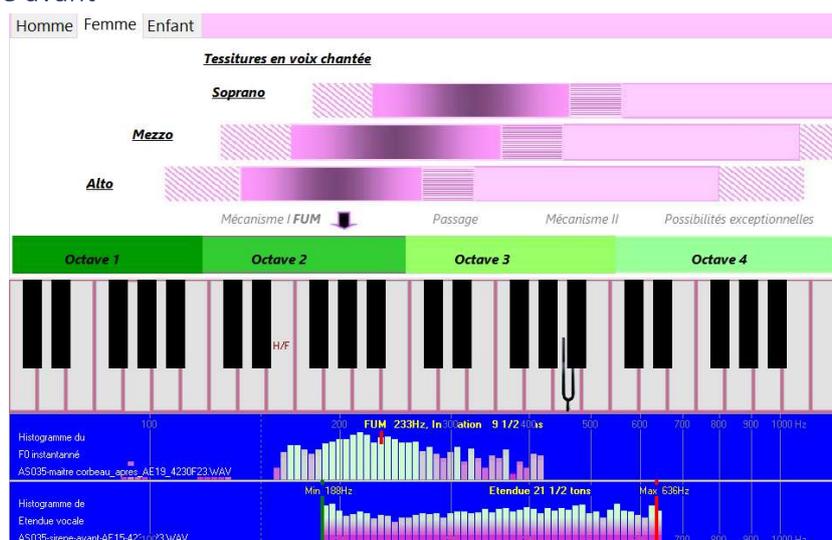


Figure 29: Histogramme d'un texte lu et d'une sirène avant prise en charge (AS035)

La prosodie sur « Maitre corbeau » est conforme, avec une variation d'intonation de 9 1/2 tons, conforme à la norme (figure 29 en haut). Le FUM est autour de 233 Hz, ce qui l'est aussi pour un texte lu avec emphase. L'étendue vocale de 21 1/2 tons (Figure 29 en bas) dans la norme d'une femme adulte [Sicard 2021b]. Dans l'ensemble, la dynamique vocale est correcte. La patiente est capable de produire une voix d'appel mais celle-ci est en forçage avec hyper-adduction. Le rendement est faible, la patiente manque d'endurance.

Axes thérapeutiques

TROUBLES OBSERVES	AXES THERAPEUTIQUES
Habitudes délétères	Supprimer les reniflements et hemmage Notion d'hygiène et de protection vocale Perception des signes de forçage
Manque de soutien	Mobilité et contrôle respiratoire
Manque de résonance	Développer le rendement vocal Formant extra-vocalique, tonifier le voile du palais
Instabilité	Dissociation des articulateurs Dissociation son /souffle Contrôle de la hauteur Contrôle de l'intensité
Légère hyper-adduction	Accolement glottique doux à différentes intensités
Aspect psychologique, manque de confiance en elle, et d'assurance	Techniques de communication pour l'aider à mobiliser l'attention de sa classe Notion de rendement vocal et d'économie vocale Notion de communication non-verbale (mimogestualité) adaptation à son environnement professionnel
Manque d'endurance	Le travail va permettre d'améliorer le rendement donc l'endurance et le confort

Après rééducation

/a/ après rééducation

Deux indicateurs restent en orange, les autres indicateurs sont au vert. On note une bonne endurance, une bonne stabilité en amplitude et une structure harmonique enrichie. La voix est claire, avec un rapport bruit/signal très bas (Figure 30).

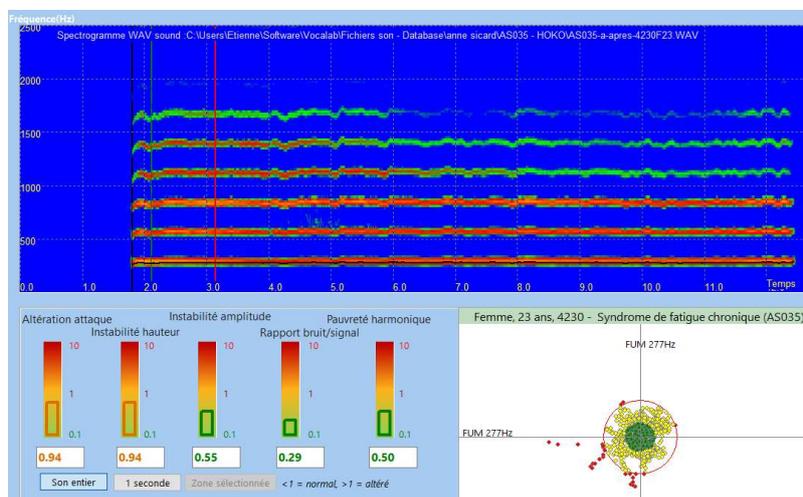


Figure 30: Evolution des indicateurs de pathologie du /a:/ après prise en charge (AS035)

Sirène après rééducation

On note sur la figure 31 une large étendue (22 1/2 tons), associée à une bonne richesse harmonique et une grande régularité du contrôle de puissance et de hauteur.

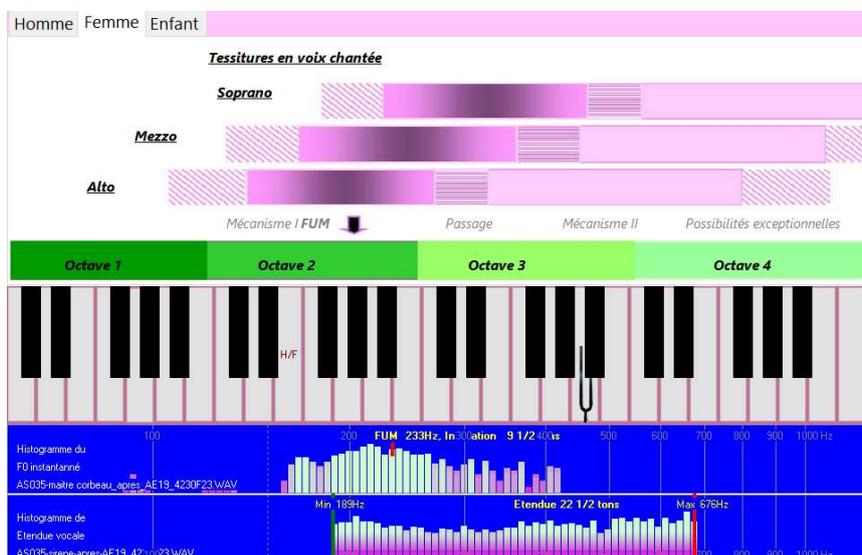


Figure 31: Histogramme d'un texte lu et d'une sirène après prise en charge (AS035)

Synthèse

Bien que ne disposant pas ici des paramètres de temps phonatoire, la plupart des autres indicateurs se trouve dans la zone de voix normale après prise en charge. On note en particulier un enrichissement harmonique et une réduction du rapport bruit/signal, de même qu'une auto-évaluation positive du patient. La flexibilité vocale est en léger progrès.

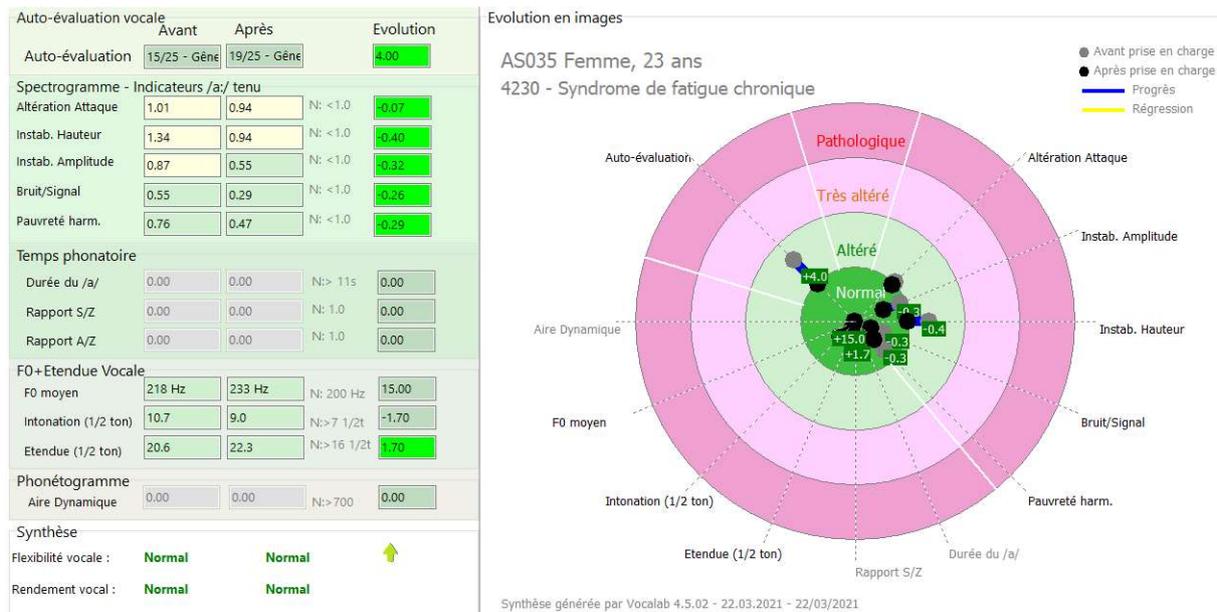


Figure 32: Synthèse des paramètres vocaux disponibles avant/après prise en charge (AS035)

Cas N°6 – AS033 - Lésion du nerf laryngé

Nous considérons ici le cas d'une femme de 61 ans, secrétaire de profession, avec une atteinte du nerf laryngé supérieur, associé à une désynchronisation des CV et une accumulation de sécrétions difficiles à évacuer. La patiente souffre d'une gêne à la phonation, du hemmage, d'une voix instable, éraillée, et d'une fatigabilité importante. La patiente se plaint en outre de douleurs cervicales (névralgie d'Arnold) et a subi une rupture d'un ligament de l'épaule. L'examen laryngé a révélé une surface d'accolement limitée, une déperdition d'air, et un fonctionnement des CV asymétriques. L'intelligibilité est correcte, avec un débit rapide concernant la fluence.

Avant prise en charge

L'endurance est faible, en particulier sur le /a:/ (4.7 s) et le /z:/ (3.5 s): les valeurs brutes sont faibles dès lors que le vibrateur intervient. Le rapport S/Z est trop élevé, considéré comme pathologique. Les valeurs brutes avec vibrateur sont plus homogènes (rapport A/Z) dans le vert mais faibles en durée.

/a:/ tenu avant

L'indicateur bruit/signal est particulièrement élevé du fait des éraillures qui perturbent gravement le timbre de la voix (Figure 33).

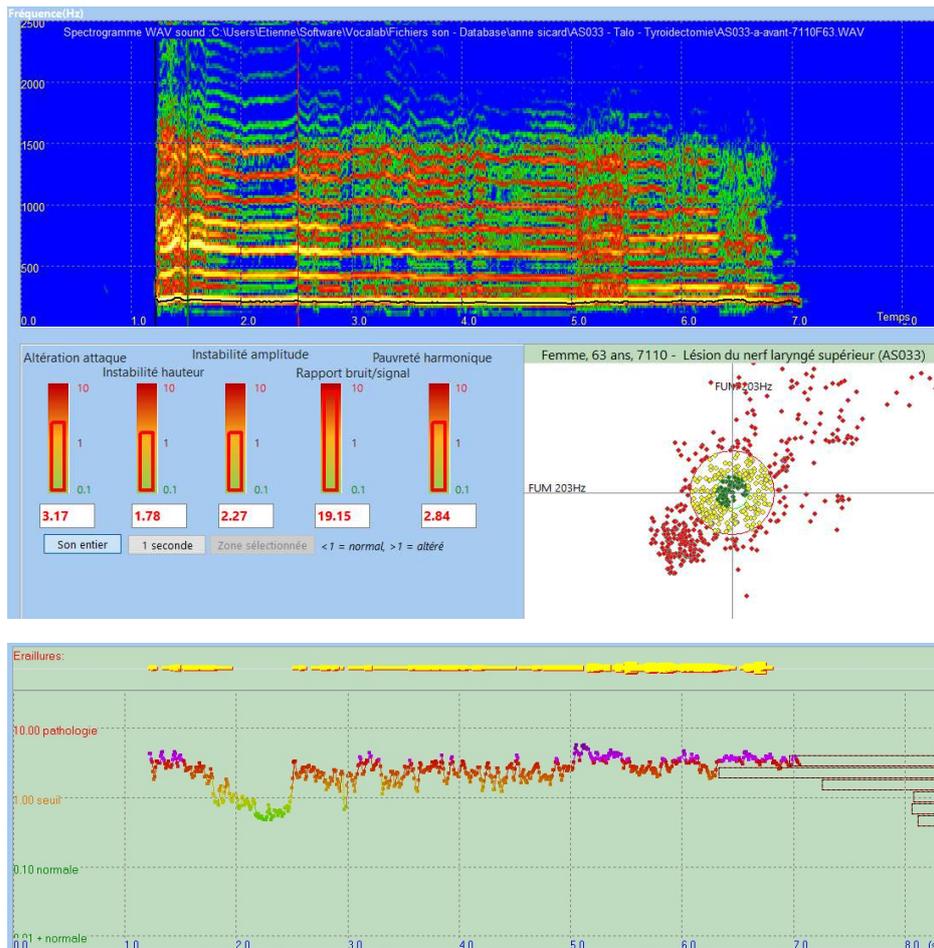


Figure 33 : Spectrogramme du /a:/ tenu avant prise en charge, indicateurs et zoom sur l'indicateur bruit/signal et la détection d'éraillure (AS033)

L'attaque est hyper adductrice, ce qui génère une instabilité importante. Le timbre est ici très bruité ce qui est révélateur d'un forçage important. Le temps de phonation n'est que de 6 secondes. On observe aussi une instabilité en hauteur et en intensité pathologiques.

Sirène avant

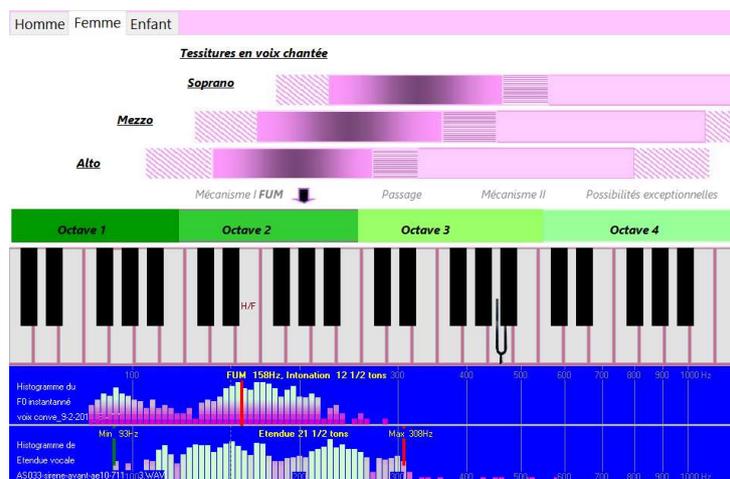


Figure 34 : Sirène et FUM avant prise en charge, cas AS033

Nous voyons ici que la voix conversationnelle est décalée vers les graves avec un fondamental usuel moyen à 150 Hz ce qui correspond à la limite homme/femme avec une étendue vocale relativement large, probablement surestimée du fait de l'éraillure qui fait apparaître une cumulation de points autour de 100 Hz. Sur la sirène, l'étendue vocale couvre 21 ½ tons notes, une valeur surestimée aussi du fait de l'éraillure dans la zone des basses fréquences. La patiente ne peut accéder au mécanisme 2 à cause d'un problème de tension des cordes vocales, et sa limite haute est autour de 300 Hz, une valeur faible pour une femme.

Aire dynamique vocale avant

Si l'on cumule les différents échantillons de parole (en rouge, la voix conversationnelle, en vert la voix impliquée, en violet la sirène, on constate une aire dynamique vocale (puissance en fonction de la fréquence, figure 35) inhomogène, restreinte en fréquence et décalée vers les basses fréquences. L'aire dynamique vocale a cependant une valeur conforme à la norme (619 dB).

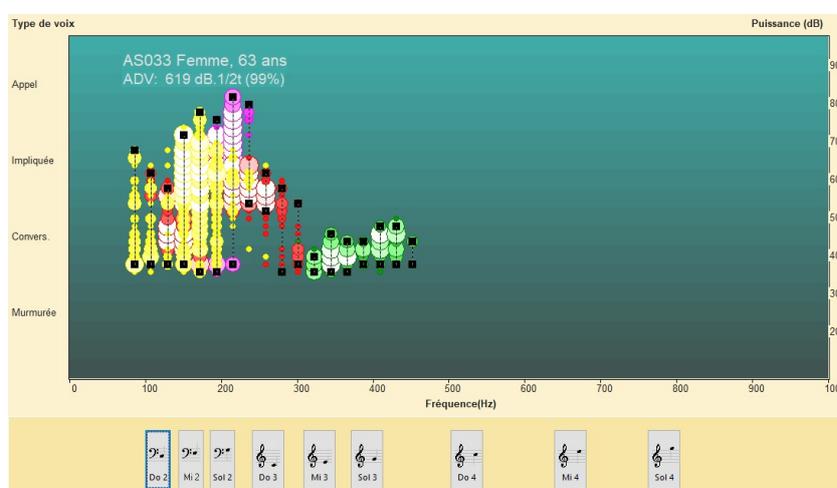


Figure 35 : Aire dynamique vocale avant prise en charge, cas AS033

Axes thérapeutiques

Nous insistons pour cette patiente sur l'hygiène vocale, la lutte contre le hemmage notamment au téléphone et une meilleure posture assise avec une sensibilisation au maintien dorsal et costal. Nous travaillons la dissociation vibration /articulation, la conscience de l'importance des adaptations posturales articulatoires, la dissociation respiration/vibration, l'augmentation du rendement vocal, la proprioception articulatoire et la prégnance syllabique. Nous cherchons aussi au travers du travail de la résonance à faire apparaître le formant extra-vocalique pour obtenir une voix impliquée et une voix d'appel confortable sans forçage. Nous ciblons aussi les exercices visant à améliorer la stabilité de la voix en hauteur et en intensité. Enfin, nous consacrons des exercices ciblés sur le contrôle de la hauteur avec des sirènes et du suivi de gabarits prédéfinis.

/a:/ après

Le timbre de la voix sur le /a/ s'est bien amélioré (Figure 36). Un meilleur contrôle de la pression expiratoire assure une certaine stabilité à la voix ainsi que l'apparition d'énergies hautes fréquences (3000 Hz-4000 Hz) permet une meilleure impédance ramenée sur le larynx. Il persiste une légère instabilité en hauteur en début et fin de production. Les éraillures ont été réduites sauf en fin de production du /a:/, où les sous-harmoniques sont particulièrement visibles, sanctionnées par un indicateur bruit/signal encore pathologique.

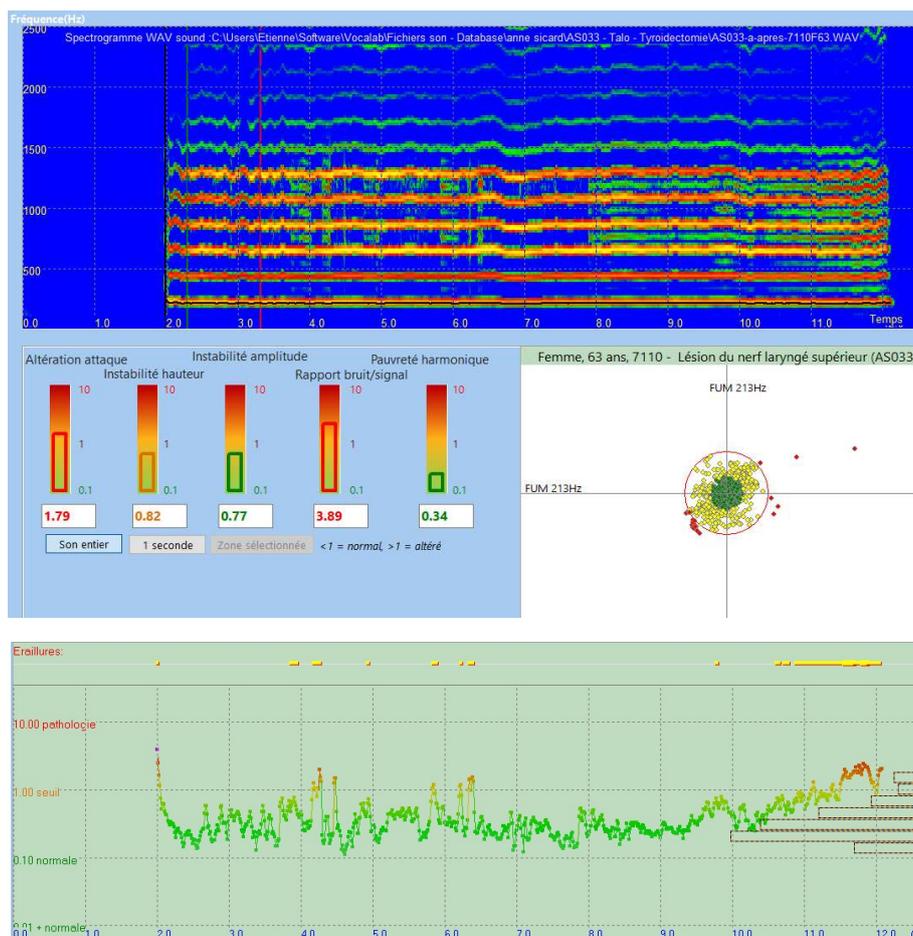


Figure 36 : Spectrogramme du /a:/ tenu après prise en charge, avec évolution de l'indicateur bruit/signal (AS033)

Après prise en charge orthophonique

Sirène après



Figure 37 : Sirène et FUM après prise en charge, cas AS033

Nous voyons ici que la voix conversationnelle s'est recalée dans la zone moyenne de la fréquence fondamentale normale pour une femme, autour de 200. Sur la sirène, l'étendue vocale couvre 21 ½ tons, ce qui est conforme à la norme. La patiente accède maintenant au mécanisme II.

Temps phonatoire après

Les valeurs brutes ont significativement augmenté mais sont encore un peu justes. Le rendement est meilleur, le rapport S/Z tend à se normaliser. L'endurance vocale a augmenté. Il faut poursuivre le travail respiratoire. L'intervention d'un ostéopathe serait nécessaire, afin de réduire les tensions diaphragmatiques. En cumulant divers enregistrements (parole, déclamation, sirène, voyelle tenue), l'aire dynamique vocale est évaluée autour de 470 dB.1/2 tons, soit un peu inférieur au seuil altéré/normal, mais beaucoup plus étendu en fréquence et plus conforme à une voix de femme.

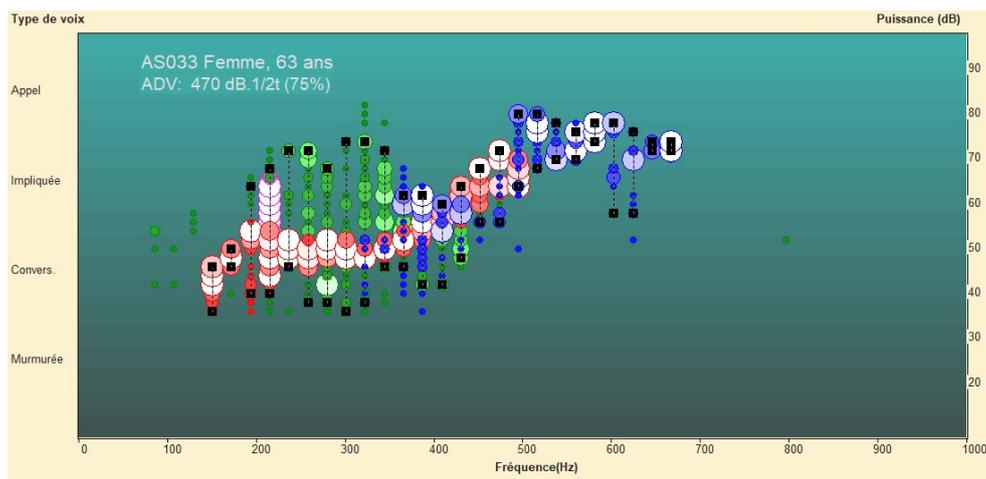


Figure 38 : Aire dynamique vocale après prise en charge, cas AS033

Synthèse

La patiente a progressé en hygiène vocale, avec moins de raclements et de tics, et a amélioré sa posture. Le geste respiratoire est plus efficace mais doit pouvoir progresser encore. La patiente réalise une meilleure dissociation vibration /articulation, a plus conscience de l'importance des adaptations posturales articulaires, du déverrouillage de la mâchoire, du rôle du voile du palais dans la résonance.

On note un investissement limité lors des 30 séances, lié au stress et au surmenage. La patiente a été globalement peu disponible avec des résistances importantes. Elle est passée du score de 10/25 (gêne marquée) à 14/25 (gêne modérée) soit un progrès de 4 points par rapport au début de la prise en charge. La patiente a gagné en endurance, en performance et en qualité. La voix est plus stable, plus aisée, plus riche, moins bruitée. Le timbre est plus agréable du fait de la réduction de l'éraillure. Le placement de la voix en termes de hauteur est normalisé. En synthèse, de nets progrès sont observés (Figure 39), avec une flexibilité qui passe d'*altérée* à *normale*, et un rendement vocal de *pathologique* à *altéré*.

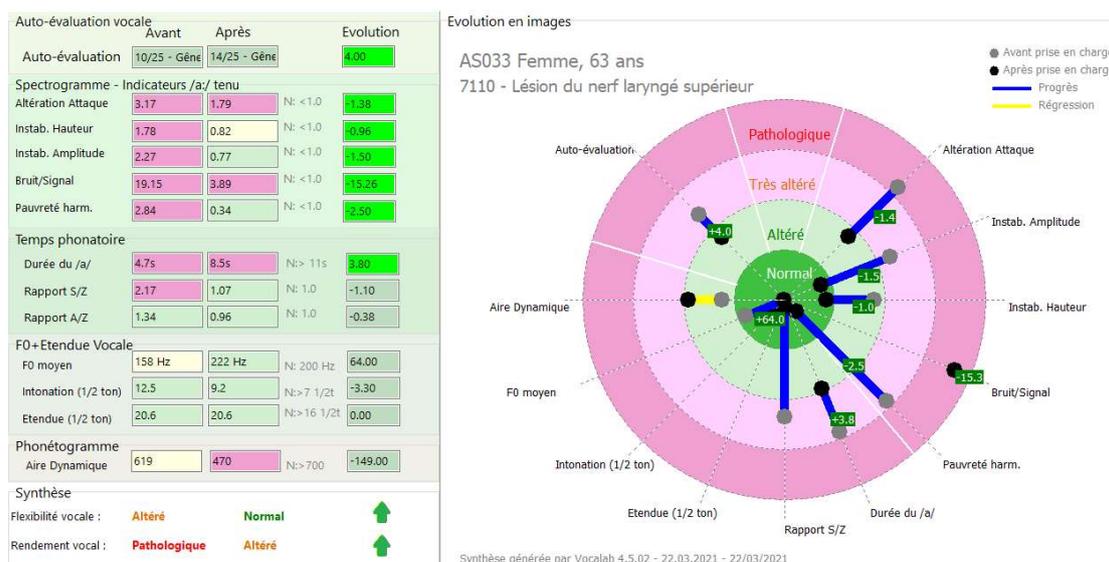


Figure 39 : synthèse de l'évolution des indicateurs avant/après prise en charge pour le cas AS033.

Cas N°7 – AS049 Mue faussée

Nous considérons ici un jeune homme de 20 ans, étudiant. Il étudie la clarinette au conservatoire et consulte pour un problème d'instabilité de hauteur de voix, un timbre éraillé et une fatigue vocale. Ce cas est décrit de manière détaillée dans le chapitre 4 de l'ouvrage [Menin-Sicard 2016].

Avant rééducation

Le patient a été vu par un médecin phoniatre. L'endoscopie met en évidence un érythème des cordes vocales avec des jetages postérieurs, un forçage avec coups de glotte, un reflux gastro-œsophagien (RGO), les cordes vocales étant bien synchronisées.

/a:/ avant rééducation

Nous avons évalué le timbre vocal sur un /a:/ tenu impliqué. Les indicateurs correspondent à une voix normale, sauf l'instabilité en amplitude. La fréquence moyenne est à 124 Hz, ce qui correspond à une tessiture de ténor. On note une instabilité en amplitude marquée, assez visible à court terme sur le profil de puissance, peu évidente dans le spectrogramme à l'exception de quelques coupures du formant F2.

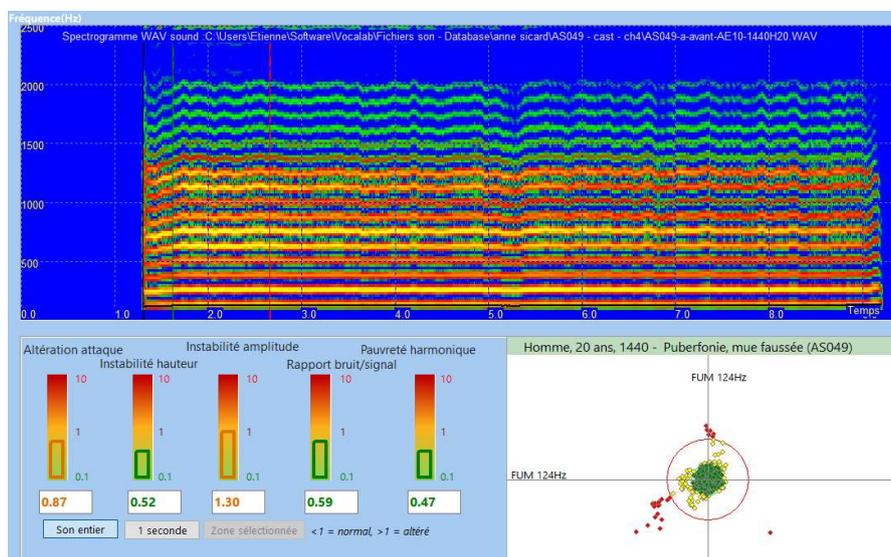


Figure 40: Spectrogramme et indicateurs de pathologie du /a:/ impliqué, avant prise en charge (AS049).

La sirène est très instable avec de brusques changements de hauteur, de grosses difficultés à passer en mécanisme II avec des blocages physiologiques. Cela se traduit par une distribution statistique non uniforme, avec des zones de confort et d'inconfort (Figure 41). L'ambitus est élevé, de l'ordre de 27 ½ tons, au-delà de la norme.

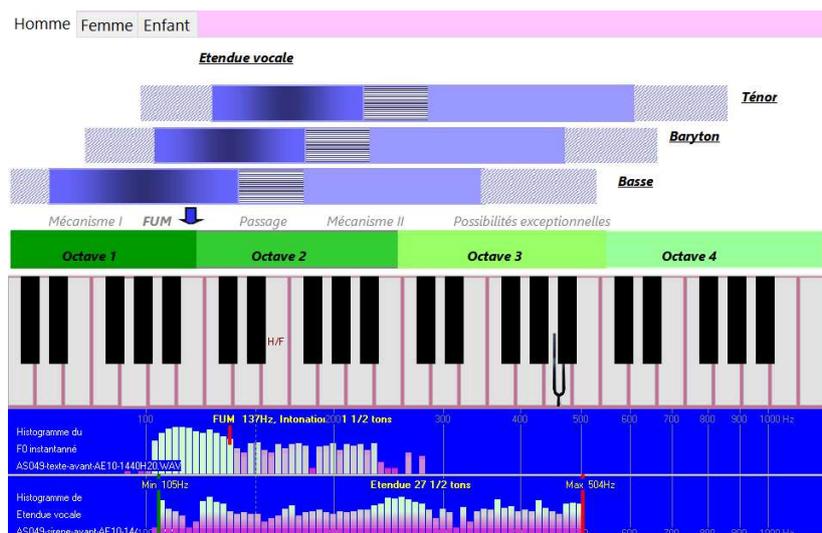


Figure 41: Sirènes sur un /ou/, avant prise en charge (AS049).

Axes thérapeutiques mis en œuvre

Le projet thérapeutique qui a été proposé à ce jeune homme à raison d'une séance par semaine, pour un total de 12 séances, a été le suivant : décorrélérer le geste vocal des mouvements pour la clarinette, augmenter la durée de phonation et l'efficacité des reprises inspiratoires, développer la proprioception laryngée et articulaire, ainsi que les adaptations posturales favorisant le passage de mécanismes, et travailler la dissociation hauteur/intensité tout en maîtrisant l'évolution de la hauteur et les passages de mécanisme. Le projet a été complété par 2 séances d'ostéopathie [Sicard 2016].

Après rééducation

/a:/ après rééducation

L'analyse du spectrogramme du /a:/ impliqué (Figure 42) montre une voix redevenue normale, avec un timbre enrichi grâce aux composantes hautes fréquences (formants extra-vocaliques présents). Les indicateurs sont dans le vert sauf l'indicateur d'instabilité en intensité qui est un peu élevé.

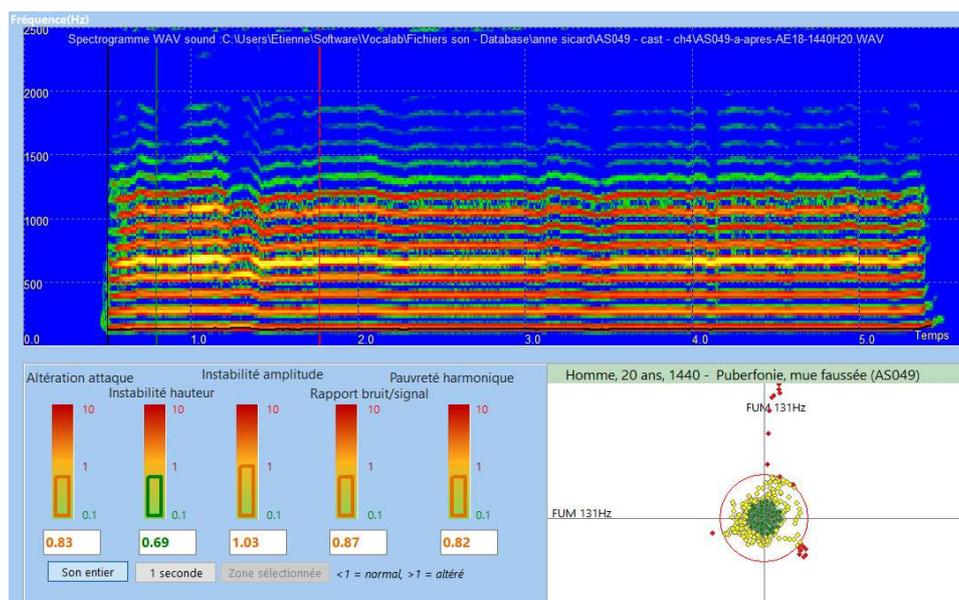


Figure 42 : Spectrogramme et indicateurs de pathologie de la voix, après 12 séances (AS049).

Sirène après rééducation

En fin de suivi, la sirène est plus stable, le contrôle de la hauteur est meilleur mais le passage demeure heurté et difficile.

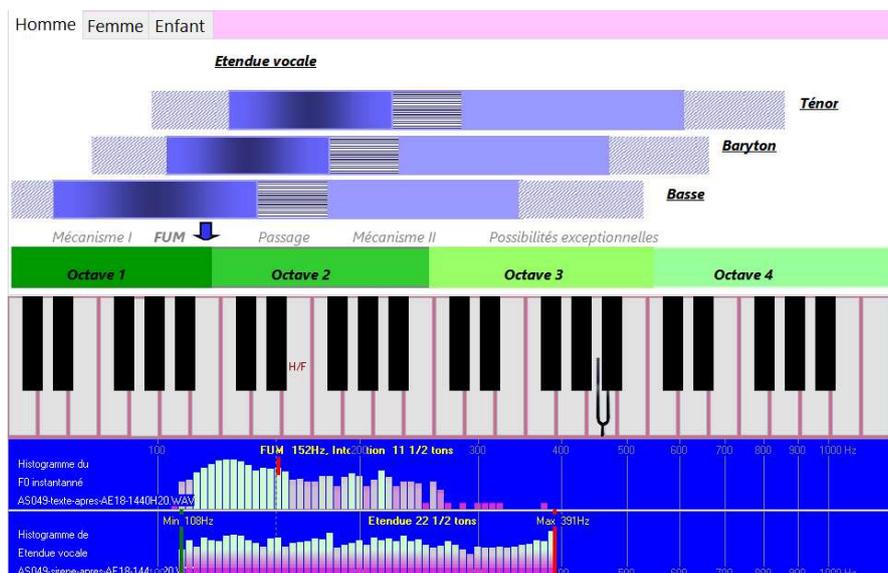


Figure 43 : Spectrogramme de la sirène et profil de puissance associé, après 12 séances (AS049).

Synthèse

Après 12 séances réalisées de façons irrégulières, les résultats de l'évaluation objective sont un peu décevants concernant la durée de phonation, même si le FUM revient dans la norme et l'instabilité est réduite (Figure 44). Très objectivement, les capacités et performances vocales ont peu évolué mais elles sont plus homogènes. Le bilan intermédiaire était meilleur que le bilan final, mais entretemps, le stress des examens dans le cadre de ses études lui ont fait baisser la garde, et d'anciens mécanismes sont réapparus. Pourtant l'auto-évaluation est bien meilleure puisqu'elle a gagné 8 points, ce qui est beaucoup. Le rendement vocal s'est un peu amélioré, tout en étant considéré comme altéré.

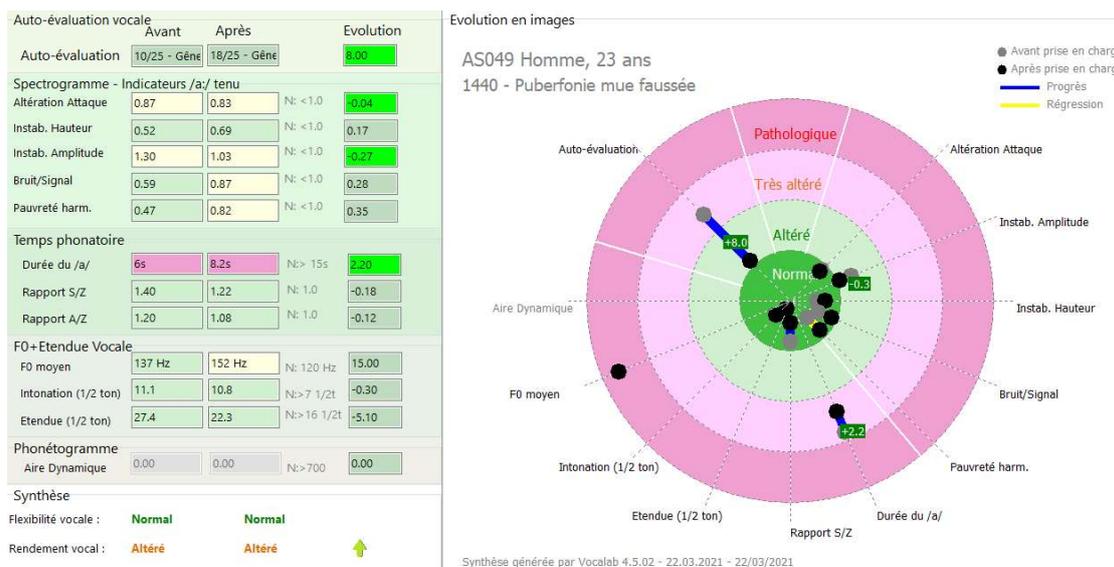


Figure 44 : Evolution avant/après prise en charge, cas AS049.

Cas N°8 – AS022 Nodules

Le cas AS022 correspond à une femme de 56 ans, institutrice pour jeunes enfants. Elle souffre d'un œdème bilatéral avec léger renflement de la jonction du tiers-antérieur et tiers moyen des cordes vocales, ainsi que d'une vergeture large mais peu profonde. La structure des cordes vocales semble incompatible avec une étendue du registre de la voix dans les aigus. La patiente se plaint d'une voix fatigable et d'un timbre éraillé.

A l'examen laryngé transmis par le phoniatre, une fuite postérieure est détectée, mais les vibrations restent synchrones en stroboscopie. L'intelligibilité est normale, de même que la fluence. Concernant la posture, on note une hyperextension cervicale systématique en mécanisme 2, une béance buccale et un tonus global faible. Concernant la respiration, il y a peu de participation diaphragmatique en voix impliquée et projetée et peu de maintien. La patiente considère qu'elle a toujours eu la voix un peu grave même enfant. Elle avait des angines fréquentes, a subi une opération des amygdales, a été atteinte d'une pneumonie suivie de séances de kiné pour retrouver des capacités respiratoires normales. Elle souligne aussi un sommeil perturbé.

Avant prise en charge

/a:/ avant rééducation

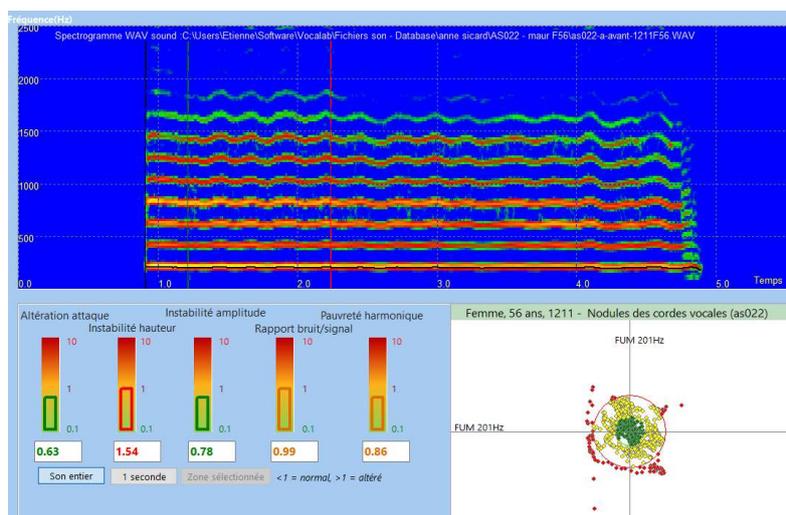


Figure 45: Spectrogramme du /a:/ tenu et indicateurs associés avant prise en charge, cas AS022.

On note une durée de phonation courte, et une instabilité en hauteur qui s'apparente à du vibrato. Les indicateurs bruit/signal et pauvreté harmonique s'approche de la valeur limite normal/altéré. Concernant le temps phonatoire (/a:/, /s:/, /z:/), les valeurs brutes sont faibles, avec une hétérogénéité des scores ainsi qu'une détérioration de la phonation au déclenchement de la vibration.

Sirène avant

Le passage en mécanisme II est difficile, comme le montre le « trou » dans l'histogramme de la fréquence fondamentale de la sirène (figure 46). L'étendue vocale est dans la norme.

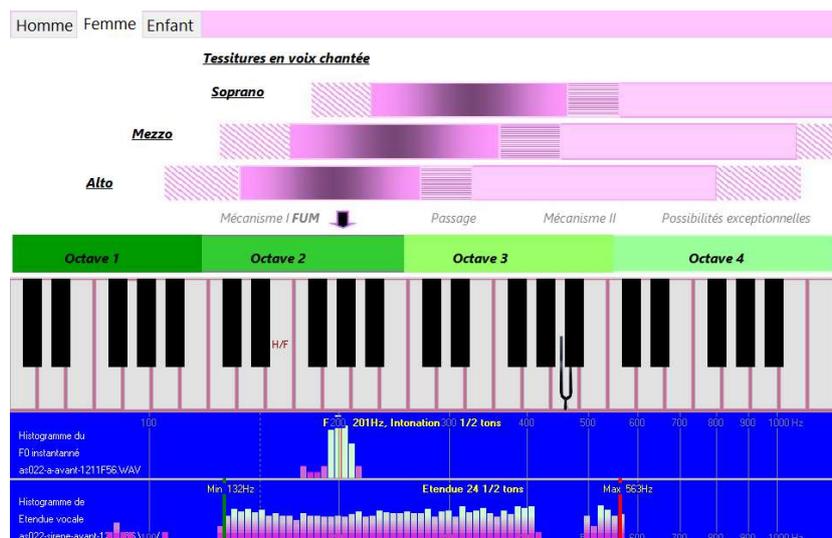


Figure 46: Sirène avant prise en charge, cas AS022.

Axes thérapeutiques

Nous travaillons avec cette patiente sur l'hygiène et la protection vocale, la réduction de la charge vocale grâce à des techniques de métacognition, la posture, la dissociation des articulateurs, du souffle et des résonateurs ainsi que la proprioception articulaire, respiratoire et laryngée.

Nous travaillons aussi sur le contrôle de la pression et de la hauteur, l'augmentation du rendement laryngé en vue d'augmenter la durée de phonation, le renforcement des formants extra-vocaliques, et enfin l'augmentation de l'impédance ramenée sur le larynx.

Après prise en charge

/a:/ tenu après

Les indicateurs du /a:/ tenu sont proches d'une voix normale (Figure 47).

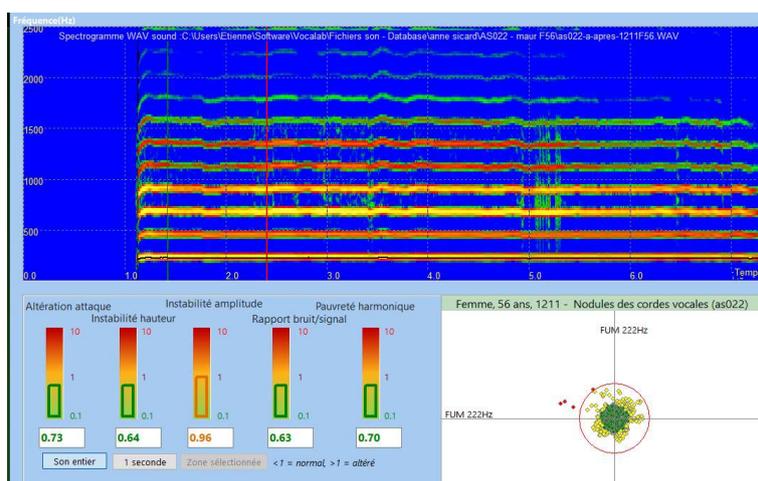


Figure 47: Spectrogramme du /a:/ tenu après prise en charge, cas AS022.

Sirène après

Le passage en mécanisme II est possible mais avec une certaine difficulté. L'ambitus est très peu amélioré malgré le nombre de séances et la variété des exercices.

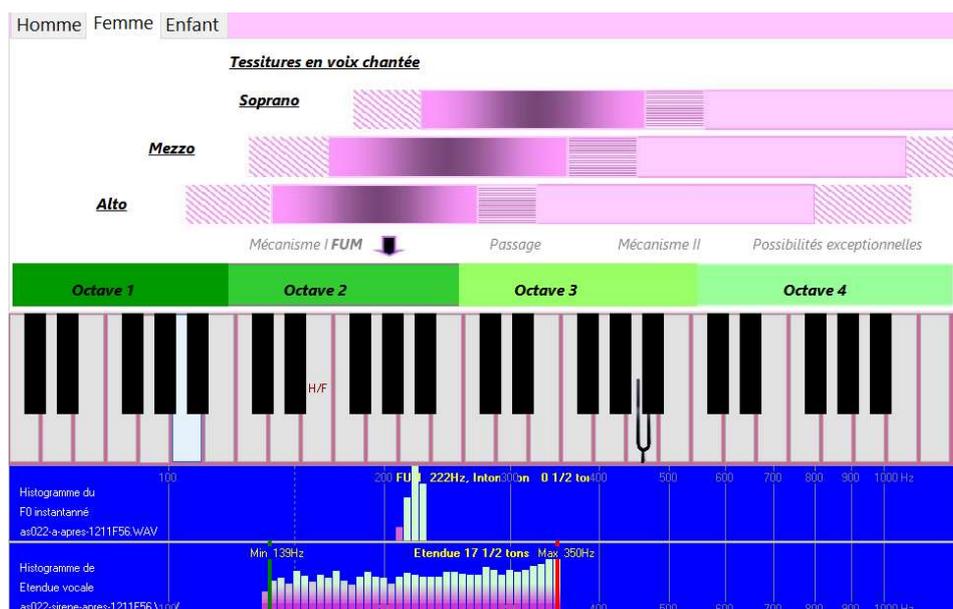


Figure 48: FUM sur le /a:/ tenu et étendue vocale sur une sirène après prise en charge, cas AS022.

D'autre part, les valeurs brutes du temps phonatoire sur /a:/, /s:/ et /z:/ sont en progrès, avec une hétérogénéité toujours présente et une certaine détérioration au déclenchement du vibrateur. On note aussi de meilleures aptitudes à utiliser la voix murmurée, et une possibilité d'utiliser la voix d'appel, limitée cependant dans les fréquences aiguës.

Synthèse des résultats

Parmi les points améliorés, on peut citer un allongement significatif de la durée de phonation sur les voyelles tenues, un meilleur fonctionnement glottique, une bonne conservation de la structure spectrale sur la durée, une meilleure stabilité de hauteur du fait de la qualité d'accolement et de vibration, ainsi qu'une meilleure stabilité en amplitude du fait de l'accolement glottique souple. En synthèse, le rendement vocal est passé d'altéré à quasi normal et la flexibilité vocale a progressé.

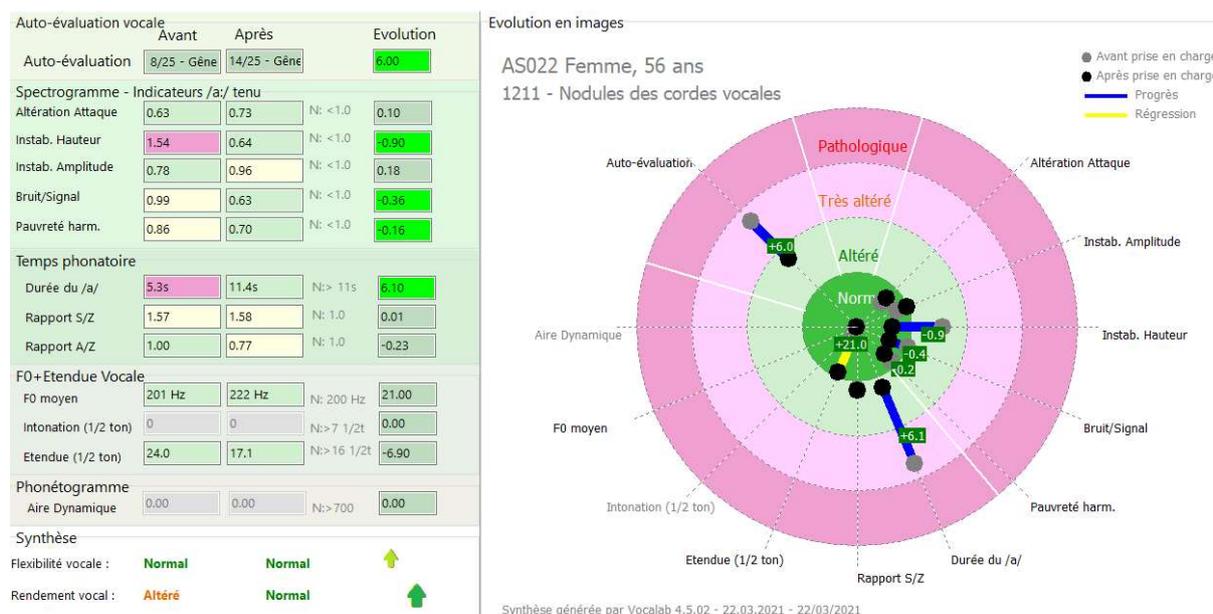


Figure 49: Synthèse des résultats avant/après prise en charge, cas AS022.

Bien que la prise en charge ait permis une amélioration nette du rendement laryngé et des capacités phonatoires, les fréquences hautes sont plafonnées autour de 350 Hz, suggérant un nouveau contrôle endoscopique sur la sirène. Un suivi orthophonique supplémentaire permettrait de gagner encore en performance et en qualité, les deux points sur lesquels la patiente se sent encore insatisfaite.

Cas N°9 – AS048 – Nodule et RGO

Le cas AS048 correspond à une enseignante de collège âgée de 48 ans, avec une charge vocale importante et du stress. Ce cas est décrit de manière détaillée dans le chapitre 4 de l'ouvrage [Menin-Sicard 2016] et a fait l'objet d'une étude comparative avec le cas AS042 [Menin-Sicard 2016b]. L'intelligibilité de la patiente est bonne. Cette dame a une bonne hygiène de vie. La plainte de la patiente concerne sa voix qu'elle considère comme fatigable en fin de journée, après les cours, associée à une difficultés à monter dans les aigus. Cette patiente chante dans une chorale. On constate quelques difficultés pratiques, un léger trouble d'articulation et une posture de langue atypique. Suite à un examen ORL, une fuite glottique avec glotte en sablier est diagnostiquée avec un forçage modéré, des ondulations désynchronisées, le pli vocal gauche des cordes vocales plus volumineux, et des nodules bien visibles.

Avant prise en charge

/a :/ avant prise en charge

La durée du /a/ impliqué est très bonne ce qui traduit un bon rendement vocal (17 s). L'attaque est correcte. Il existe une très légère instabilité en hauteur à court terme qui s'accroît à la fin de la tenue. Le rapport bruit/signal est très faible ce qui signifie qu'il y a un bon rendement malgré les nodules. Le timbre est riche, ce qui se traduit par un indicateur de pauvreté harmonique en dessous de 1.0 (Figure 50).

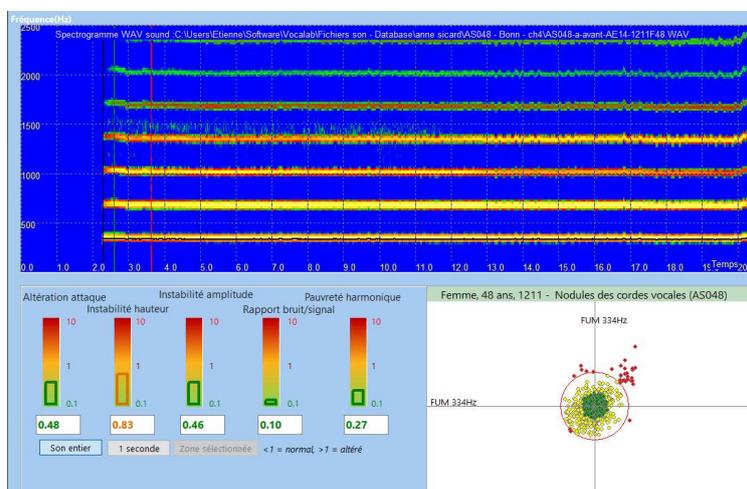


Figure 50 : Spectrogramme et indicateurs sur /a:/ tenu, cas AS048, avant prise en charge.

Sirène avant prise en charge

Le FUM de cette patiente est à 209 Hz (Sol 2) ce qui est dans la norme pour une femme. On observe des composantes dans les graves. Les légères éraillures perceptibles en fin de discours expliquent les composantes graves qui apparaissent sur l'histogramme mais avec une fréquence d'apparition faible. L'intonation spontanée est normale, l'histogramme du F0 est homogène et bien réparti par rapport au FUM.

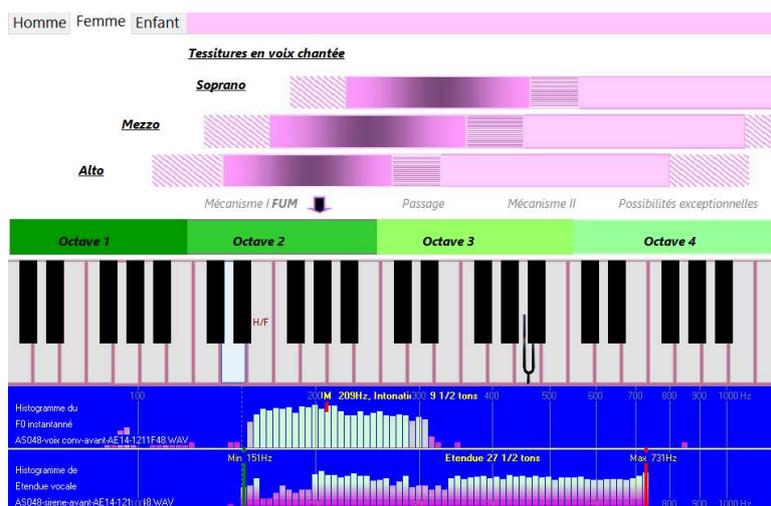


Figure 51 : Sirène sur un /ou:/, cas AS048, avant prise en charge.

L'étendue vocale d'AS048 de 27 ½ tons est supérieure à la norme attendue. Il existe cependant une rupture liée à la lueite du voile du palais qui « claque » et rentre en résonance à une certaine fréquence. L'histogramme est assez homogène en mécanisme II avec un bon contrôle de la hauteur, caractéristique des voix travaillées.

La durée du /a/ est supérieure à la moyenne, avec 3 essais de même durée donc pas de fatigabilité. La durée du /s/ est bonne aussi, ainsi que la durée du /z/. Les valeurs sont très homogènes, et les rendements glottiques et articulatoire sont plus que corrects. Le problème d'articulation interfère peu car les valeurs sont élevées grâce à l'amplitude expiratoire plutôt efficace dans l'épreuve.

Axes thérapeutiques

La prise en charge se fait au rythme d'une séance par semaine, avec au total 18 séances réalisées. Nous avons ciblé la proprioception laryngée et articulatoire, la dissociation des articulateurs, un travail spécifique du voile du palais et de résonance extra-vocalique, la prégnance consonantique, la régulation de la charge vocale ainsi que le passage de mécanismes. La patiente a été motivée, proactive, ponctuelle, concentrée et appliquée. Un suivi ostéopathique de 4 séances a visé l'homogénéité des tensions des cordes vocales et plus globalement de la loge viscérale du cou, la posture rachidienne, l'optimisation des résonateurs faciaux, la réduction des tensions du voile du palais et l'augmentation du tonus des cordes vocales.

Après prise en charge

/a:/ après prise en charge

La durée de phonation est excellente : 17 s. Le rapport bruit/signal est très bas. L'attaque est souple, la stabilité en hauteur est améliorée. On observe cependant une subite disparition de certaines harmoniques liées au voile du palais qui « lâche ». Le timbre devient soudain plus nasal. Cette fois la patiente produit un véritable /a :/impliqué ce qui explique que le spectre est un peu moins riche que le premier qui était plutôt un /a :/ en voix chantée.

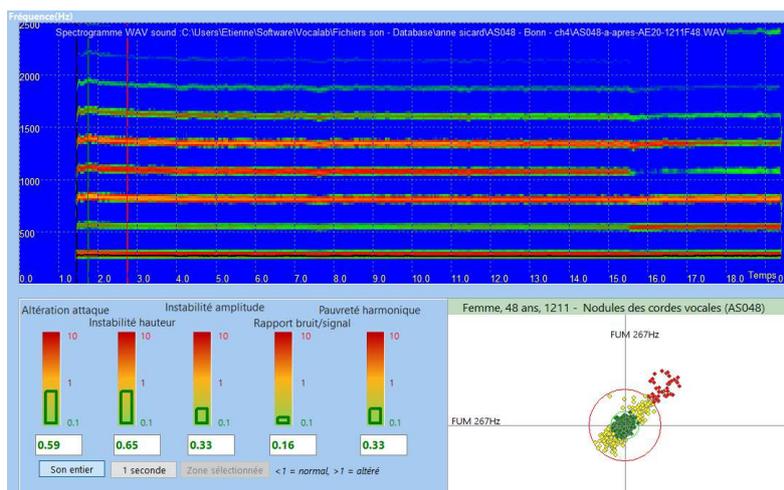


Figure 52 : Spectrogramme et indicateurs sur /a:/ tenu, cas AS048, avant prise en charge.

Sirène après prise en charge

La fréquence usuelle moyenne est à 242 Hz, ce qui est dans la norme. L'étendue vocale est normale et homogène. La prosodie spontanée est normale, les valeurs sont homogènes et bien réparties. Les composantes graves ont pratiquement disparu.

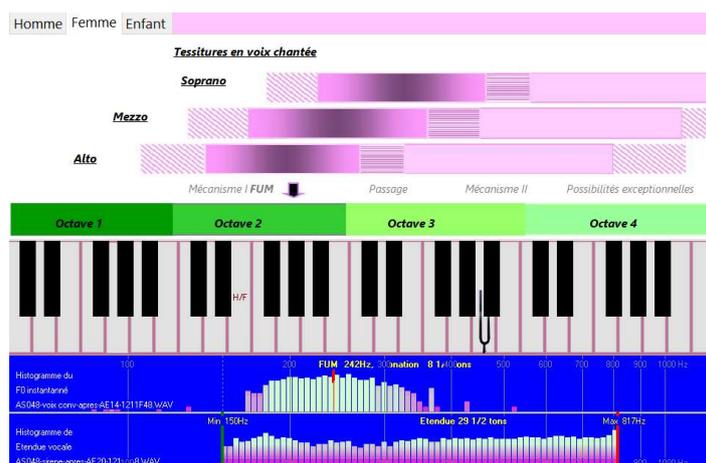


Figure 53 : Sirène sur un /ou:/, cas AS048, avant prise en charge.

L'étendue vocale est très importante : presque 30 ½ tons. La patiente monte jusqu'à 817 Hz, ce qui est remarquable, le passage du mécanisme I au mécanisme II se fait sans rupture. Il n'y a plus de composantes graves qui trahiraient la présence de souffle ou d'éraillures.

Concernant le temps phonatoire maximum, la durée des phonèmes /a:/, /s:/ et /z:/ sont au-dessus de la norme. Le rendement phonatoire est excellent. Les rapports S/Z et A/Z sont très proches de la valeur 1. On note une tendance à l'amélioration des performances au cours des essais ce qui est un bon indicateur. Il n'y a pas de fatigabilité et les reprises inspiratoires sont correctes.

Synthèse de l'évolution avant/après 20 séances

Cette patiente a bien progressé mais ses performances étaient déjà hautes. L'auto-évaluation a gagné 6 points, le FUM s'est légèrement décalé ce qui est un indicateur positif avec moins de composantes dans les graves. On observe une amplification sélective des formants extra-vocaliques ainsi qu'une plus grande stabilité. La phonation a un meilleur rendement et la patiente gère mieux son effort vocal. Elle se dit moins fatigable à la fin des cours.

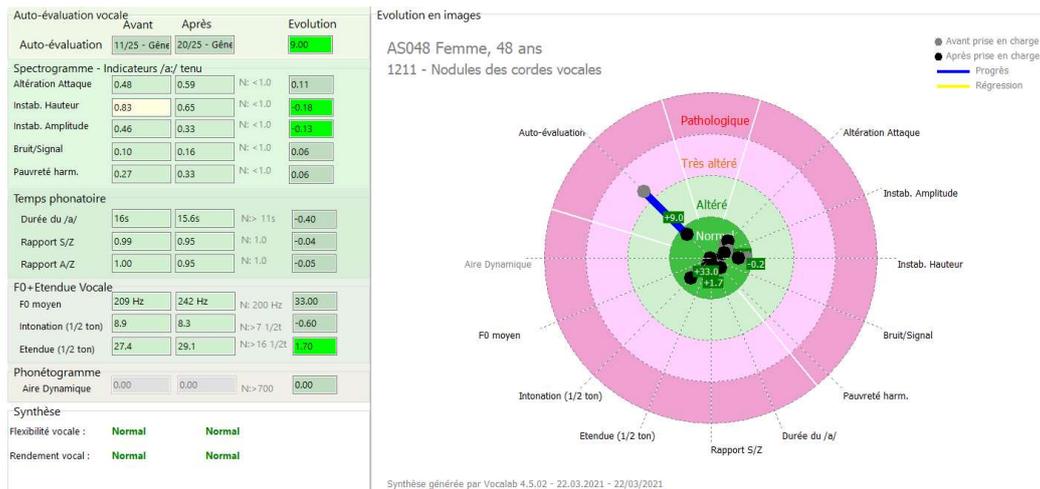


Figure 54 : Synthèse de l'évolution du cas AS048.

Cas N°10 – AS036 – Immobilité laryngée

Le cas AS036 correspond à une femme de 28 ans, téléconseillère, qui a subi une thyroïdectomie liée à un goitre volumineux multi-hétéro-nodulaire, avec un traitement sous Levothyrox. Elle souffre d'une paralysie bilatérale en ouverture, avec de légers mouvements aryténoïdiens, et une fermeture maximale en position paramédiane seulement. Son métier l'oblige à une charge vocale importante, la patiente a de grosses inquiétudes concernant sa voix. Ce cas est décrit de manière détaillée dans le chapitre 4 de l'ouvrage [Menin-Sicard 2016]. L'auto-évaluation de la voix avant rééducation donne un score de 5/25, correspondant à une gêne vocale sévère.

Avant prise en charge

/a :/ avant rééducation

L'analyse spectrale montre qu'une sonorisation est possible mais de très courte durée (quelques secondes). La déperdition d'air est importante. Le rendement très faible. Tous les indicateurs de qualité de voix sont dans le rouge. On note un bruit très important de 800 à 1800 Hz, et une grande pauvreté harmonique. La hauteur est aussi instable et le portrait de phase très perturbé et éloigné de la cible.

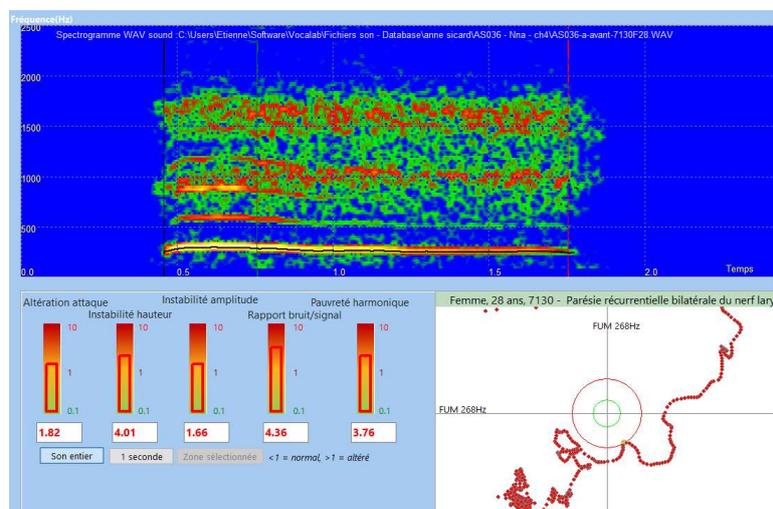


Figure 55 : Spectrogramme et indicateurs sur /a:/ tenu, cas AS036, avant prise en charge.

Sirène avant rééducation

Les possibilités vocales en termes de hauteur sont très faibles, cela couvre à peine une octave. L'histogramme du FUM comporte une zone à basse fréquence correspond à une voix très bruitée, et une zone autour de 200 Hz. La dynamique vocale est très limitée et complètement décalée vers les basses fréquences.

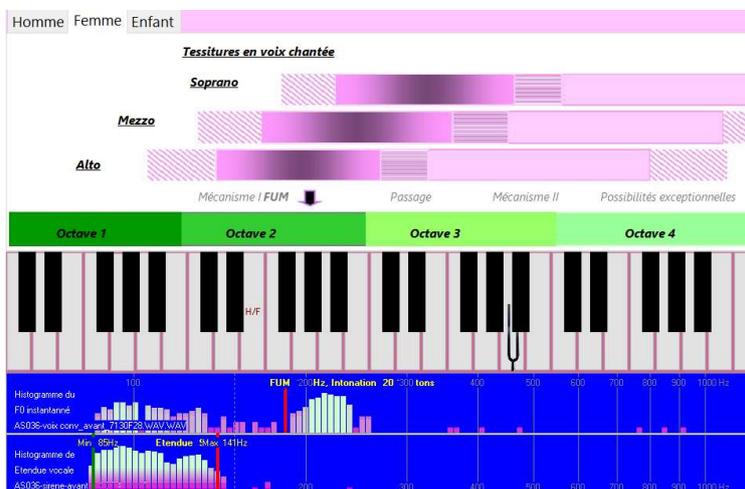


Figure 56 : Sirène sur un /ou:/, cas AS036, avant prise en charge.

Axes thérapeutiques

Le travail a porté sur la diminution des compensations délétères, la fermeture laryngée afin d'éviter l'atrophie cordale, l'augmentation du rendement laryngé, un soutien expiratoire efficace, une meilleure adaptation posturale, de nombreux exercices de glottages/reniflements, des sonorisations avec et sans feed-back temps réel et des sirènes. Nous avons aussi travaillé la mobilisation dissociée des articulateurs et proposé divers exercices de contrôle de la hauteur. La patiente a aussi bénéficié de séances d'ostéopathie. Nous avons noté une bonne implication de la patiente, avec une venue régulière aux 20 séances prescrites, au rythme de 2 RDV par semaine.

Après prise en charge

/a :/ après rééducation

L'ensemble des indicateurs est en dessous des seuils de pathologie. On note toutefois une légère instabilité en hauteur. Des progrès spectaculaires sont observés en termes de rapport bruit/signal, avec une restructuration harmonique et un allongement significatif de la durée de phonation (Figure 57). La patiente passe avec succès les tests de temps phonatoire avec des valeurs dans la norme.

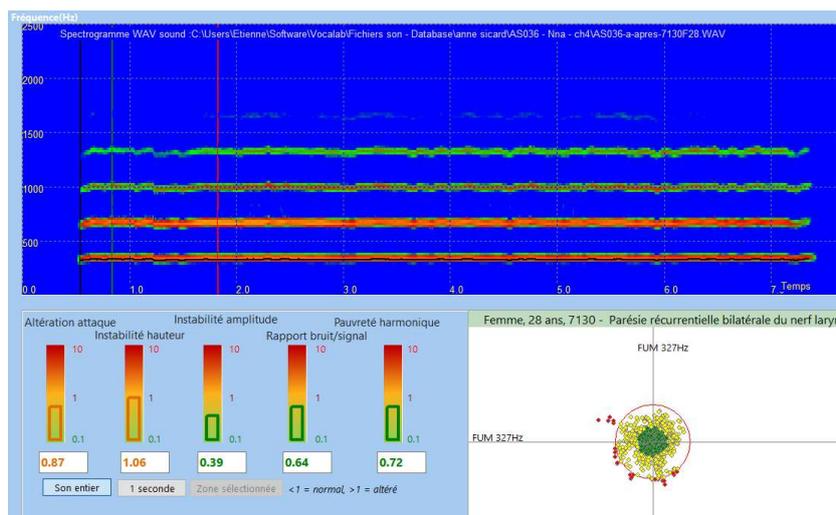


Figure 57 : Spectrogramme et indicateurs sur /a:/ tenu, cas AS036, après prise en charge.

Sirène après rééducation

La patiente a un meilleur contrôle de la hauteur et de la puissance. L'étendue vocale est de 19 ½ tons, soit proche des voix normales.

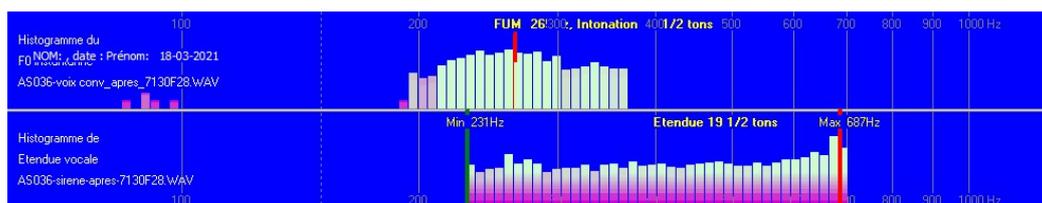


Figure 58 : Sirène sur un /ou:/, cas AS036, après prise en charge.

Synthèse

La prise en charge a permis de reconstruire les composantes harmoniques, gagner en endurance et en rendement. Le temps de phonation est ainsi passé de 2 à 13 secondes. Le rapport A/Z s'est normalisé, le rapport S/Z est correct mais encore décalé et hétérogène. L'intonation est restaurée, plus diversifiée, avec une meilleure qualité harmonique, et moins de reprises inspiratoires. L'étendue vocale très restreinte lors du bilan initial s'est significativement élargie. Cependant, le FUM est un peu élevé, avec une gêne en voix conversationnelle encore présente.

La flexibilité vocale est passée de *altérée* à *normale*, tandis que le rendement vocal est passé de pathologique à normal. L'auto-évaluation du patient est passée de gêne sévère à modérée, avec un gain de 11 points.

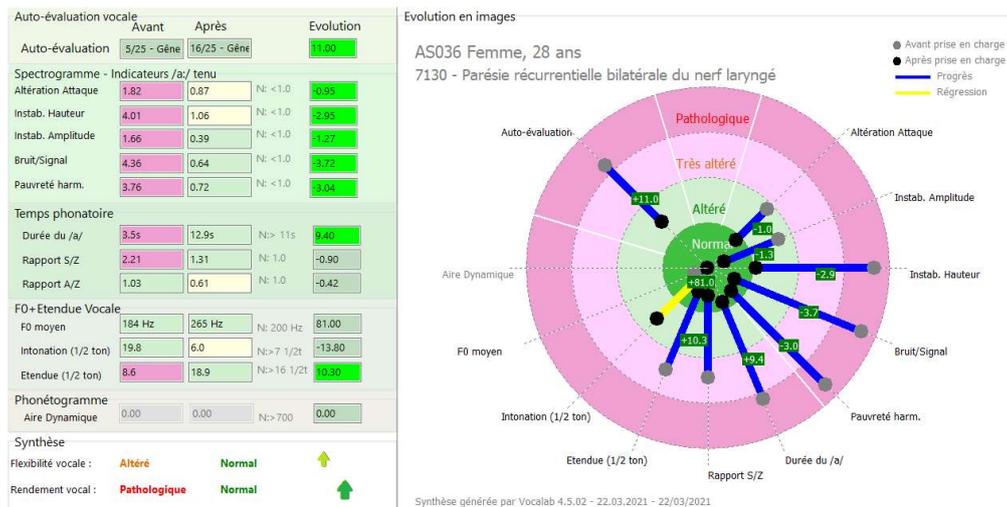


Figure 59 : Synthèse du cas AS036, avant/après prise en charge.

Cas N°11 – AS042 dysphonie dysfonctionnelle

Nous étudions dans ce chapitre le cas d'une femme de 60 ans, enseignante en maternelle, qui consulte pour une dysphonie dysfonctionnelle avec forçage et kissing nodules. La plainte concerne la voix parlée que la patiente considère comme fatigable en fin de journée, avec des difficultés à monter dans les aigus. La charge vocale de cette patiente est élevée, associée à du stress. La parole est bien intelligible. Ce cas a fait l'objet d'une étude clinique comparée [Menin-Sicard 2016b] avec le cas AS048 décrit plus haut.

Avant prise en charge

L'auto-évaluation de la patiente est de 11/25, gêne marquée, avec un score très bas en performances.

/a :/ avant rééducation

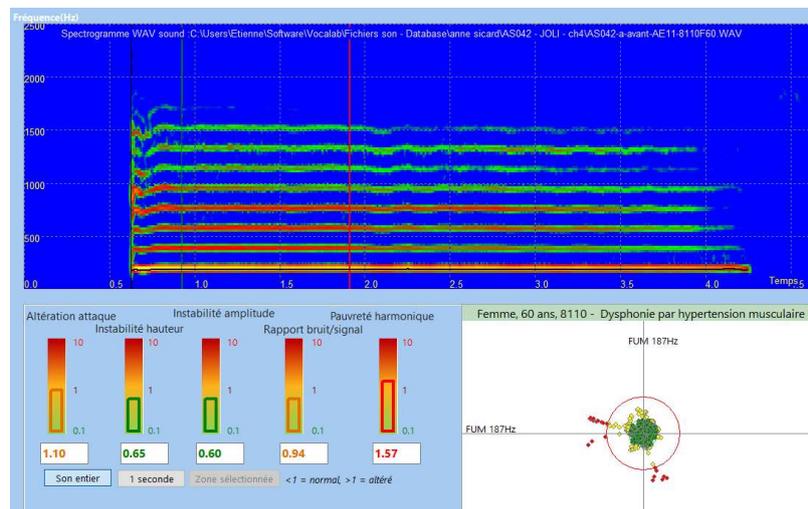


Figure 60 : Spectrogramme et indicateurs sur /a:/ tenu, cas AS042, avant prise en charge.

L'attaque du /a:/ est un peu instable, avec peu d'endurance et un spectre qui se détrempe rapidement. La pauvreté harmonique est assez nette, surtout après le temps 2.5s. Le rapport bruit/signal est aussi un peu élevé. On note en revanche une bonne stabilité en hauteur et en amplitude.

Concernant le temps phonatoire, la durée du /a :/ est insuffisante (7 secondes, norme à 15 s), celle du /s:/ limite avec suspicion de blocage diaphragmatique, enfin la durée du /z :/ est quasi normale. Les rapports S/Z et A/Z sont dans la norme.

Sirène avant rééducation

L'étendue vocale est assez limitée, avec un mauvais contrôle de la hauteur. On note aussi une impossibilité à passer du mécanisme I au mécanisme II, avec un blocage vers 440 Hz. Le FUM à 163 Hz est plutôt grave pour une femme, proche de la zone 140-160 Hz d'incertitude Homme/Femme. La prosodie sur le texte lu est particulièrement étendue (12 ½ tons).

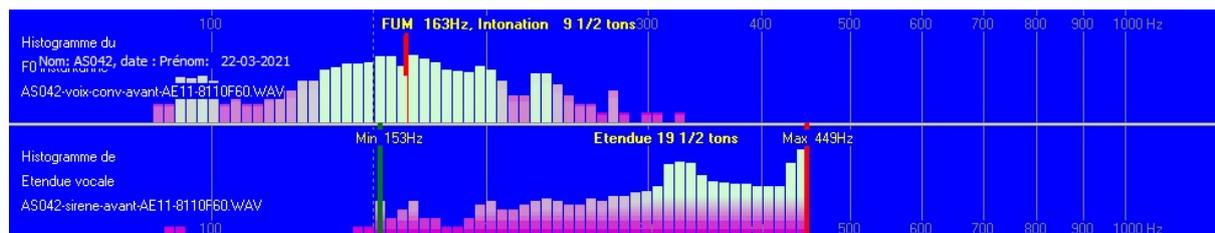


Figure 61 : Histogramme de la voix conversationnelle, et sirène sur un /ou:/, cas AS042, avant prise en charge.

Aire Dynamique Vocale

L'aire dynamique vocale (Figure 62) est peu étendue dans les aigus pour une institutrice de maternelle. La surface équivalent est significativement en dessous de la norme pour une femme. Même si la dynamique en intensité est correcte, la voix d'appel est soufflée.

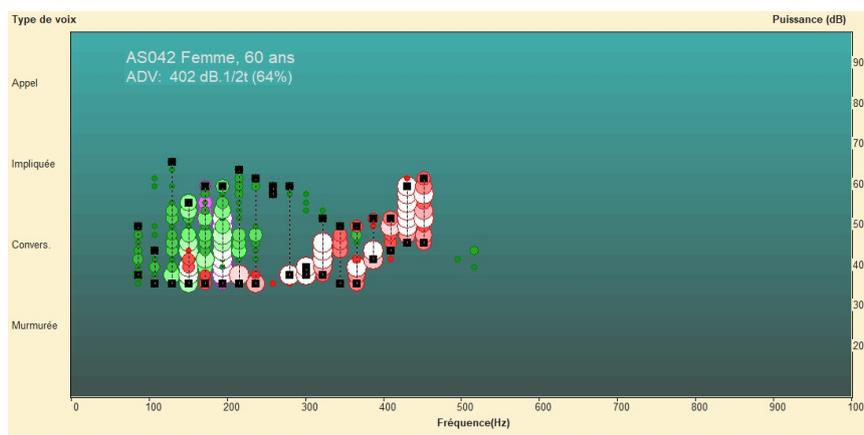


Figure 62 : Aire dynamique vocale cas AS042, avant prise en charge.

Axes thérapeutiques

Les axes thérapeutiques pour cette patiente incluent la proprioception respiratoire, la décontraction diaphragmatique, l'assouplissement des articulateurs, le contrôle de la hauteur et le travail du passage du mécanisme I au mécanisme II, le contrôle expiratoire, le travail de la résonance extra-vocalique et la régulation de la charge vocale. La patiente est globalement peu motivée, peu concentrée et peu impliquée avec des stratégies d'évitement et un manque de ponctualité lors de séances.

Après rééducation

/a :/ après rééducation

Tous les marqueurs sont au vert. On note principalement une attaque stable, une bonne stabilité en amplitude et une durée de phonation étendue. L'apparition d'harmoniques dans la zone de formant du chanteur dénote une meilleure résonance.

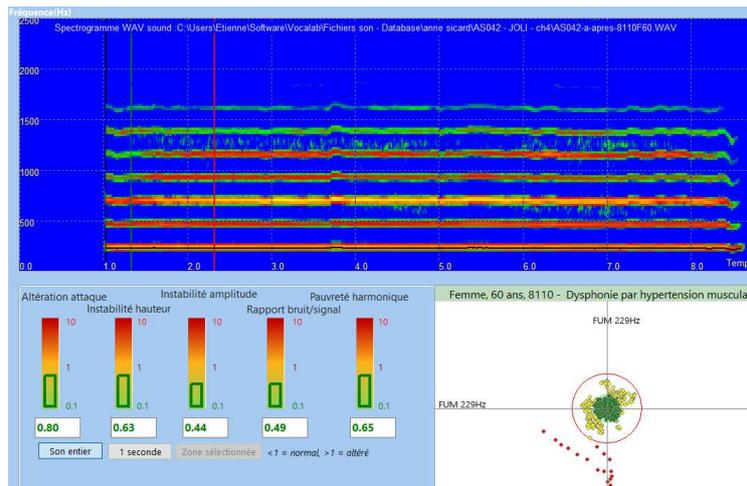


Figure 63 : Spectrogramme et indicateurs sur /a:/ tenu, cas AS042, après prise en charge.

Le temps phonatoire sur le /a:/ de 7 secondes est en dessous de la norme, le /s:/ et le /z:/ autour de 10 secondes sont en revanche proche des valeurs attendues.

Sirène après rééducation

La patiente a un meilleur contrôle de puissance et de hauteur de voix, avec des phases montantes et descendantes bien équilibrées, et plateau de confort vocal autour de 370 Hz. L'excursion en hauteur se limite à environ 14 ½ tons, en dessous de la norme, avec pour la réalisation de la figure 64 un blocage ne permettant pas de passer en mécanisme II. Sur un texte déclamé, le FUM reste bas, toujours proche de la zone d'indétermination homme/femme. L'aire dynamique vocale basée sur la sirène, le /a:/ impliqué et la voix déclamée reste en dessous de la norme.

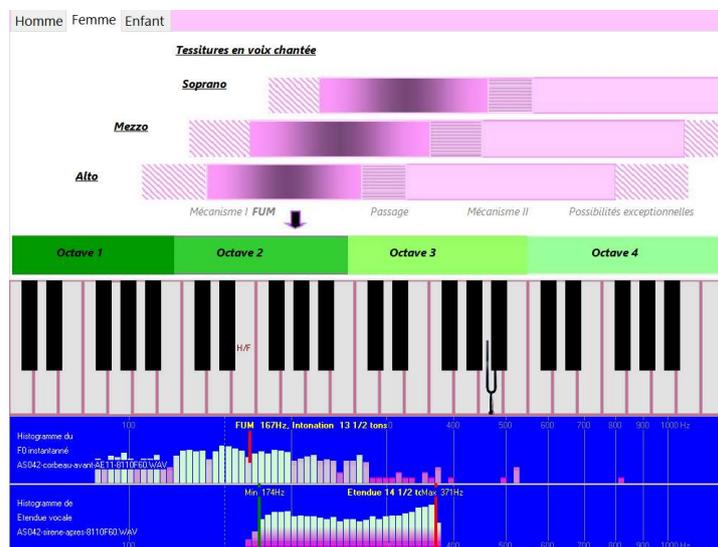


Figure 64 : Sirène et valeur du FUM, cas AS042, après prise en charge.



Figure 65 : Aire dynamique vocale, cas AS042, après prise en charge.

Synthèse des résultats

Le score d'auto-évaluation n'a progressé que de 3 points (11/25 => 14/25). Les performances ont un peu progressé concernant le rendement vocal qui est passé de *Altéré* à *Normal*. On note un décalage du FUM dans les graves, un passage de registres toujours difficile. En revanche, la flexibilité vocale reste à la limite *normal/altéré*. Devant le manque de motivation de la patiente, nous avons proposé l'arrêt de la prise en charge. Les résistances liées au « bénéfice secondaire » de ce trouble étant fortes, nous lui avons proposé simplement une surveillance. Cette enseignante, proche de la retraite souhaitait un départ anticipé de sa carrière ce qui expliquait son manque d'implication voire de ses résistances aux changements.

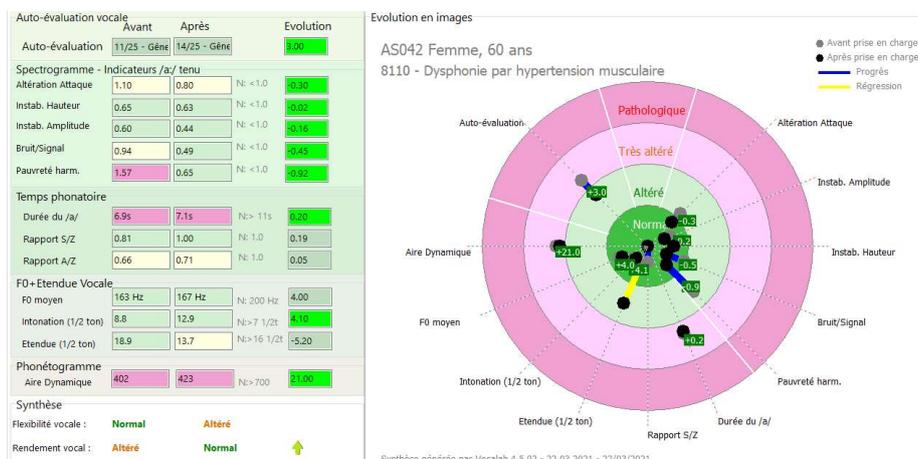


Figure 66 : Evolution du cas AS042, avant et après prise en charge.

Deux cas très similaires lors du bilan initial (AS042 et AS048) ont donné des résultats significativement différents : AS042 a peu progressé voire stagné, tandis que AS048 a bien progressé sur l'ensemble des paramètres analysés, ce qui souligne l'importance de la disponibilité et de la motivation du patient, du degré de gêne ressenti tout autant que la complémentarité des thérapies mises en œuvre, comme ici l'orthophonie, l'ostéopathie et la psychologie.

Cas N°12 – AS010 Serrage

Le cas AS010 correspond à un garçon de 7 ans qui parle beaucoup et très fort. Il consulte pour une dysphonie, avec respiration buccale qui favorise une position basse de la langue, une déglutition avec appui labial et un serrage laryngé.

Avant rééducation

/a :/ avant rééducation

Le spectrogramme du /a:/ reporté figure 67 montre une attaque stable, un fondamental bien centré indiquant une bonne maîtrise de la hauteur de la voix. Seul l'indicateur d'instabilité en amplitude est significativement élevé. La durée de phonation est limitée (3 secondes environ).

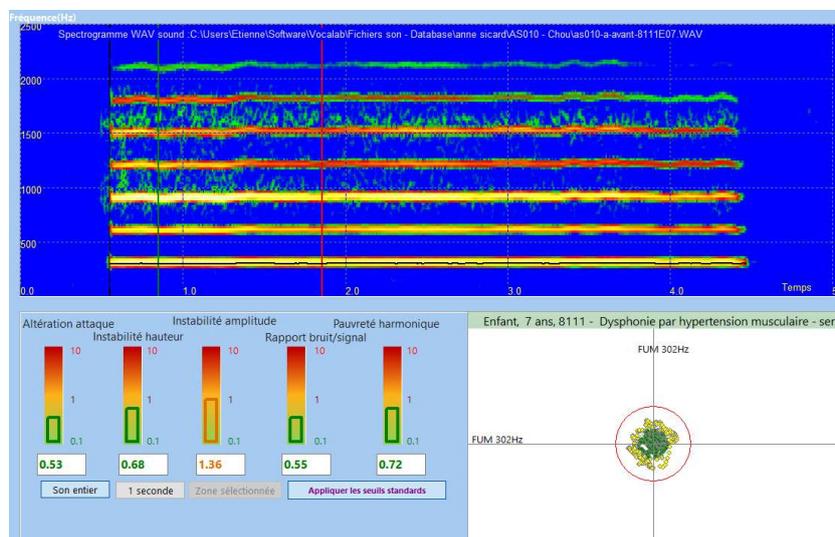


Figure 67 : Spectrogramme et indicateurs sur /a:/ tenu, cas AS010, avant prise en charge.

Sirène avant rééducation

On constate sur la sirène une étendue un peu limitée (15 ½ tons), décalée vers les fréquences hautes. Le FUM est conforme à un enfant de 7 ans, de même que l'intonation. On note chez cet enfant un assez bon contrôle de la pression expiratoire. L'aire dynamique vocale est très confortable pour un enfant de cet âge, avec une répartition homogène.

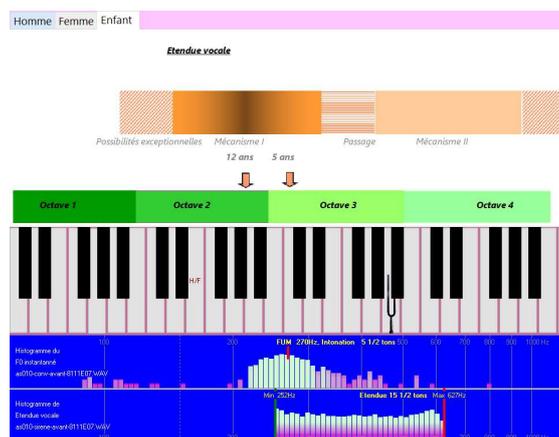


Figure 68 : Sirène sur un /ou:/, cas AS010, avant prise en charge

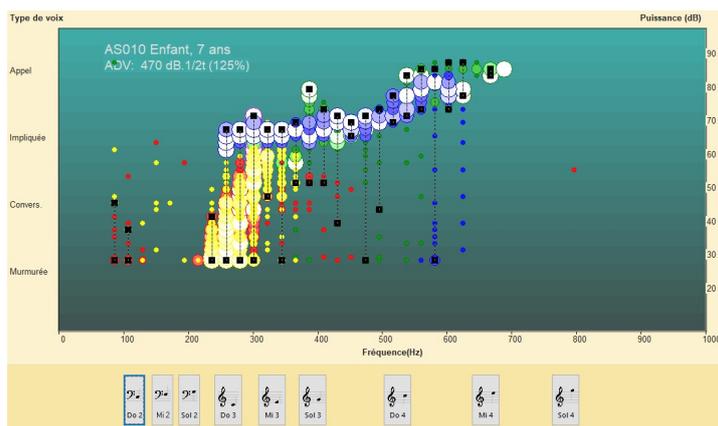


Figure 69 : Aire dynamique vocale du cas AS010, avant prise en charge

Axes thérapeutiques

Il s'agit ici essentiellement d'augmenter le rendement vocal en augmentant la pression sus-glottique. Les axes de rééducation ont été les suivants : travail de la résonance vocalique, de la participation vélaire, de la qualité de la constriction non-voisée puis voisée et de la dissociation hauteur/intensité.

Après rééducation

/a :/ après rééducation

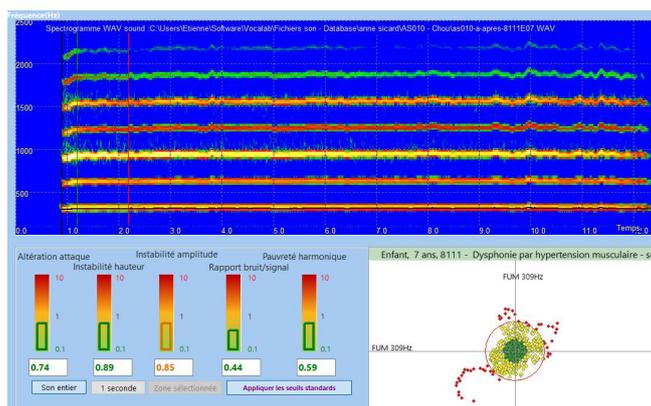


Figure 70 : Spectrogramme et indicateurs sur /a:/ tenu, cas AS010, après prise en charge.

Le patient produit un /a/ plus fort, un peu plus riche, et surtout significativement plus long.

Sirène après rééducation

Le contrôle de hauteur est bien maîtrisé, avec une variation de hauteur régulière, ample, autant dans la phase ascendante que descendante. L'étendue vocale approche 2 octaves (22 ½ tons), et l'aire dynamique vocale est très importante.

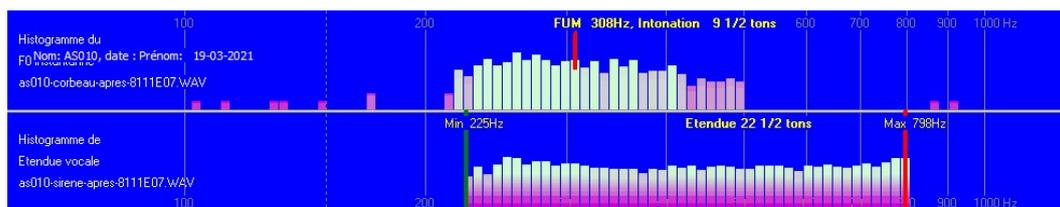


Figure 71 : Sirène sur un /ou:/, cas AS010, après prise en charge.

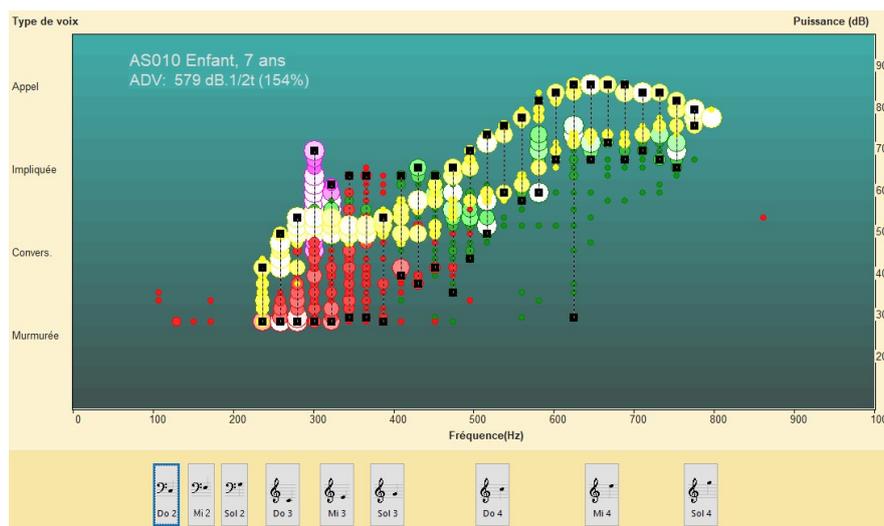


Figure 72 : Aire dynamique vocale du cas AS010, après prise en charge.

Synthèse des indicateurs

La plupart des indicateurs ont progressé vers des valeurs proches d'une voix normale. Les progrès les plus spectaculaires concernent la durée de phonation du /a:/, l'intonation et l'étendue vocale. L'indicateur de flexibilité vocale est passé de *pathologique* à *normal*, le rendement vocal d'*altéré* à *normal*.

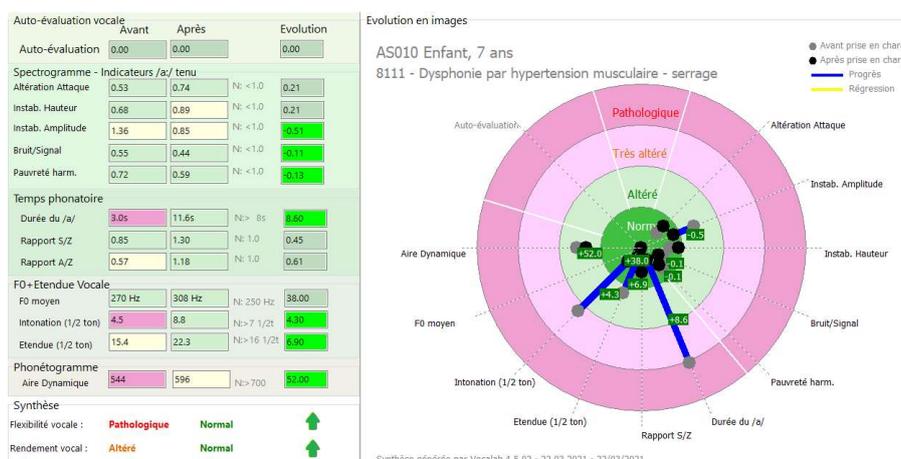


Figure 73 : Synthèse du cas AS010.

Conclusion

Dans cet article, nous avons présenté l'évolution des paramètres acoustiques de la voix avant et après prise en charge orthophonique. Nous nous sommes basés principalement sur la voyelle /a:/ tenue et une sirène sur un /ou:/, complété par la voix conversationnelle, la parole déclamée et la voix d'appel quand les enregistrements étaient disponibles. Douze cas correspondant à des pathologies variées, concernant hommes, femmes et enfants, ont été exposés. Pour chaque cas, nous avons donné des éléments d'anamnèse, les indicateurs d'altération du /a:/, les caractéristiques de la sirène, et dans la mesure du possible l'aire dynamique vocale. Une représentation synthétique sous forme de cible a permis d'illustrer les tendances de l'ensemble des paramètres d'analyse, avant et après prise en charge, des progrès significatifs. Ce diagramme avant/après synthétise les 12 mesures réalisées sur la base de seulement deux ou trois enregistrements, et permet d'un seul coup d'œil de montrer non seulement le caractère normal altéré ou pathologique de la voix mais en plus de mesurer de façon

fiable la progression, stagnation ou régression du rendement et de la flexibilité vocale des patients que nous accompagnons. Ces évaluations objectives corrélées avec les 5 critères d'auto-évaluation permettent d'aider les cliniciens à faire la différence entre ce qui relève du confort, de la pédagogie vocale et de ce qui relève vraiment du soin et, lorsque le suivi est arrivé à son terme de montrer au patient que les paramètres se sont normalisés. Ces outils permettent déjà de pouvoir justifier d'une prise en soin orthophonique mais aussi d'un arrêt avec surveillance ou non. L'objectif de cette approche probante est de gagner en efficacité thérapeutique, diminuer les errances et les renouvellements inutiles pour permettre à des patients en réelle souffrance de bénéficier de soins sans délais d'attente.

Remerciements

Nous tenons à remercier les orthophonistes contributrices à l'ERU 15 « voix pathologique » du laboratoire LURCO ainsi que les orthophonistes qui ont accepté d'enregistrer des témoins et des patients ou de co-encadrer des mémoires en lien avec la voix et ses pathologies. Nous remercions l'ensemble des contributeurs à la base de données de voix, notamment Stéphanie PERRIERE, Jean Claude FARENC, Michaela PERNON, Aurélie RAVERA-LASSALLE, Océane BARBERA & Camille FRENAY.

Nous remercions l'ensemble des orthophonistes, étudiants et chercheurs qui nous ont accordé leur confiance en utilisant nos méthodologies, approches et outils dans le cadre de leur pratique clinique ou de leurs travaux scientifiques.

A propos des auteurs



Etienne SICARD est professeur à l'INSA Toulouse en électronique, informatique et traitement du signal. Il est directeur de recherches de l'équipe ERU 46 sur la parole pathologique au Laboratoire LURCO et chercheur associé à l'IRIT dans le cadre du projet ANR Voice4PD sur le diagnostic différentiel des Syndromes Parkinsoniens. Etienne SICARD est co-auteur des logiciels VOCALAB et DIADOLAB pour le bilan et la rééducation orthophonique de la voix et la parole, ainsi que MICROWIND et IC-EMC en lien avec les circuits intégrés. Il a co-écrit une vingtaine d'ouvrages et plus de 200 publications scientifiques dans le domaine de l'analyse de la voix et parole, des circuits intégrés, et de la compatibilité électromagnétique. Il a été nommé en 2006 *Distinguished Lecturer* de la société savante IEEE.

Site : www.etienne-sicard.fr

Email : etienne.sicard@insa-toulouse.fr



Anne MENIN-SICARD est orthophoniste et titulaire d'un master recherche en Sciences du langage de l'université de Grenoble. Elle a exercé en libéral à Toulouse de 1994 à 2015. Anne MENIN-SICARD est co-auteur des logiciels VOCALAB et DIADOLAB.

Dans le cadre de AMS Formation, elle organise et anime des formations aux orthophonistes sur le bilan et la prise en charge de la voix et parole pathologique. Elle a fondé en 2019 Opop, pour la formation en ligne personnalisée à destination des orthophonistes. Chercheuse associée à l'ERU 46 du LURCO, elle développe des outils de mesures objectives et de rééducation de la parole en lien avec le logiciel DIADOLAB. Elle est auteur d'un ouvrage sur l'évaluation objective de la voix ainsi que de nombreuses publications dans le domaine de la voix et de la parole pathologique.

Site : <https://www.formationsvoixparole.fr>

Email : anne.sicard2@orange.fr

Références

[Barbera Frenay 2016] Barbera O., Frenay, C. (2016). Acquisition d'une population adulte tout-venant pour la caractérisation de l'évolution de la voix au cours du vieillissement par le logiciel VOCALAB. Questionnement des limites entre pathologie et normalité. Mémoire d'orthophonie. Université de Lyon.

[ERU 15] <https://www.unadreo.org/lurco/les-erus-en-detail/eru-15-nouveaux-outils-danalyse-de-la-qualite-de-la-voix/eru-15-projet-base-de-donnees-de-voix/>

[Menin-Sicard 2016] Menin-Sicard, A., Sicard, E. (2016), "[Evaluation et réhabilitation de la voix - Approche clinique et objective](#)", Chapitre 4 – Etudes de cas. De Boeck Supérieur, Paris. ISBN 9782353273188, 288 pp.

[Menin-Sicard 2016b] Menin-Sicard, A. (2016). "Cas cliniques comparés AS042-AS048 - Comment deux cas similaires peuvent aboutir à des résultats différents", [Les Journées Cliniques d'Orphéo](#), Nîmes

[Menin-Sicard 2013] Menin-Sicard, A., (2013) Approche métacognitive dans le cadre de l'évaluation et la réévaluation de la voix. RE. ORTHO 254, pp.121-134. hal-01081646

[Perriere 2013] Perrière, S. (2013). La voix en images: comment l'évaluation objectivée par logiciel permet d'optimiser la prise en charge vocale. Rééducation orthophonique, (254), pp-103.

[Sicard 2013] Sicard, E. Menin-Sicard, A. (2013). Implémentation dans VOCALAB d'indicateurs objectifs de la qualité de la voix dans le cadre de l'évaluation de la voix. Rééducation orthophonique, Ortho édition, 2013, pp.23-27. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00836912>

[Sicard 2014] Sicard E., Menin-Sicard A., Perriere S. , (2014) « Construction d'une base de données de voix pathologiques pour la recherche orthophonique - Recherche en orthophonie et identité professionnelle », Rééducation Orthophonique N° 257, pp. 177-202, Mars 2014, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00968599>

[Sicard 2016] Sicard C. (2016). "Intérêt d'un traitement ostéopathique sur les patients ayant un trouble vocal". Conservatoire Supérieur d'Ostéopathie, Mémoire de fin d'études. Ramonville.

[Sicard 2020] Sicard E., Menin-Sicard A., (2020). VOCALAB 4.1, Manuel d'utilisation. Editeur GERIP.

[Sicard 2021] 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. 28ème Congrès Scientifique de la FNO, 24-26 Juin.

[Sicard 2021b] Sicard, E., Menin-Sicard, A., (2021). Analyse acoustique de la prosodie dans le cadre de la clinique orthophonique. Rapport de recherches LURCO/UNADREO. Archives ouvertes HAL <en cours>

[Sicard 2021c] Sicard, E., Menin-Sicard, A. (2021). Le spectrogramme et son application en clinique orthophonique. 2021. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03107434>

[Stemple 2019] Stemple, J. C., & Hapner, E. R. (2019). Voice therapy: clinical case studies. Plural Publishing.

[Verdolini 2014] Verdolini, K., Rosen, C. A., & Branski, R. C. (Eds.). (2014). Classification manual for voice disorders-I. Psychology Press.

Liste des cas de voix avant/après

Nous donnons ci-dessous la liste des cas de la base de données de voix en ligne [ERU15], classés par ordre alphabétique de la pathologie, pour lesquels nous disposons du /a:/ et sirène avant prise en

charge orthophonique, et /a:/ et sirène après prise en charge orthophonique. Pour les pathologies où nous ne disposons pas des 4 échantillons de voix, nous listons les cas pour lesquels nous disposons du /a:/ avant et /a:/ après. Certains cas dont le nom apparaît en rouge ont fait l'objet de publications en conférence ou ont été décrits dans des chapitres d'ouvrages. Nous précisons dans la colonne commentaire la référence associée. Les cas soulignés correspondent à ceux traités dans cette publication.

La colonne « code » correspond à la classification des pathologies de la voix telle que décrite dans l'ouvrage de [Verdolini 2014]. Nous précisons l'âge, le genre (H=homme, F=femme, E=enfant) et donnons quelques commentaires sur le cas.

PATHOLOGIE	CODE	NOM	AGE	GENRE	/A /	SIRENE	/A/ APRES PCO	SIRENE APRES PCO	COMMENTAIRES
CORRECTOMIE	1110	SP001	43	H	a	sirène	a	sirène	Bruit, instabilités importantes avant rééducation
	1110	SP100	68	H	a	sirène	a	sirène	Bruit très important avant. Restructuration harmonique après.
DERMATO-MYOSITE	4210	AL014	64	F	a	sirène	a	sirène	Temps phonation court, pauvreté avant.
DYSODIE	8150	SP074	26	F	a	sirène	a	sirène	Voix quasi normale.
DYSPHONIE COQUELUCHE	5310	SP008	64	F	a	sirène			Voix très instable, faible et bruitée. Sirène très peu étendue
DYSPHONIE DYSFONCTIONNELLE	8100	AS009	64	F	a	sirène	a	sirène	Très forte instabilité avant, sirène incontrôlée. Nets progrès [Menin-Sicard 2016]
DYSPHONIE PAR HYPERTENSION MUSCULAIRE	8110	AS039	10	E	a	sirène	a	sirène	Peu d'endurance et pauvreté harmonique avant [Menin-Sicard 2021]
DYSPHONIE SERRAGE BANDE	8111	AS020	29	F	a		a		Trace d'éraillure avant
DYSPHONIE APRES THYROIDECTOMIE	7110	AS031	73	M	a	sirène	a	sirène	Progrès sur les sirènes. Moins d'instabilité [Menin-Sicard 2021]
DYSPHONIE SPASMODIQUE	7210	SP010	55	F	a		a		Désonorisations importantes.
ECTASIE	1320	SP012	44	F	a	sirène	a		Décroissance rapide de l'amplitude et érailement avant rééducation.
EPLUCHAGE CORDES VOCALES	1260	SP060	63	F	a	sirène	a	sirène	Instabilité, fortes éraillures avant.
FATIGUE VOCALE	8110	SP014	65	F	a		a		Eraillures importantes avant rééducation.
	4230	AS035	23	F	a	sirène	a	sirène	Manque de soutien vocal, de résonance, de confiance. [Menin-Sicard 2021]
FUITE GLOTTIQUE	1218	SP020	71	F	a		a		Enregistrement parfois saturé.
GLOTTE OVALE	1219	SP022	82	H	a	sirène	a	sirène	Voix quasi inaudible avant.
	1219	AL011	76	F	a	sirène	a	sirène	Restructuration harmonique, progrès sirène
GRANULOME	1242	AL003	59	H	a	sirène	a	sirène	Enrichissement harmonique, stabilité retrouvée
IMMOBILITE LARYNGEE	7120	AS001	44	F	a		a		Un peu d'instabilité
KYSTE ET NODULE	1215	AS051	09	E	a	sirène	a	sirène	Un peu d'instabilité, de bruit, faible TPM avant. [Menin-Sicard 2016]

Archives ouvertes HAL – Etude de cas de voix dans le cadre de la prise en charge orthophonique – 2021

LARYNGO-PLASTIE	3310	SP050	30	H	a	sirene	a	sirene	Bruit important avant. Appauvrissement du timbre après opération.
LESION DU NERF LARYNGE APRES THYROIDECTOMIE	7110	AS033	63	F	a	sirene	a	sirene	Progrès très nets, reste d'éraillure [Menin-Sicard 2021]
LESION DU NERF LARYNGE SUPERIEUR MEDIALISATION PAR THYROPLASTIE MUE FAUSSEE	7110	SP136	55	F	a	sirene video	a	sirene video	Souffle avant, sirène peu étendue
	3310	MD025	57	H	a	sirene video	a	video	Eraillure avant. Voix proche normale
NODULES	1440	AS049	20	H	a	sirene	a	sirene	Instabilité en amplitude avant. RGO, peu d'évolution. [Menin-Sicard 2016b]
	1211	SP078	55	F	a	sirene	a	sirene	Sirène en force avant, bruit et diverses instabilités
	1211	SP097	13	H	a	sirene	a	sirene	Légère amélioration des indicateurs
	1211	SP076	14	H	a	sirene	a	sirene	Instabilité en hauteur, bruit avant
	1210	AS022	56	F	a	sirene	a	sirene	Raucité, bruit et instabilité [Menin-Sicard 2021]
	1210	AS048	48	F	a	sirene	a	sirene	Progrès significatifs [Menin-Sicard 2016b]
	1211	SP070	50	F	a	sirene	a	sirene	[Perriere 2013]
NODULE + KYSTE	1215	SP075	33	F	a	sirene	a	sirene	Progrès en contrôle de puissance et maîtrise sirène.
OEDEME	1220	AS013	44	F	a		a		Ruptures de son avant. Progrès en stabilité et qualité [Menin-Sicard 2021]
OEDEME	1220	AL013	48	F	a	sirene	a	sirene	Voix quasi normale. Progrès en étendue vocale
	1220	EC001	59	F	a1 a2 a3		a1 a2 a3		Attaque dure, instabilité en hauteur, bruit avant
PAPILLOMATOSE	1260	SP073	55	H	a	sirene	a	sirene	
PARALYSIE NERF LARYNGE	7120	SP034	47	F	a	sirene	a	sirene	Bruit et instabilité avant.
	7110	AL010	66	H	a	sirene	a	sirene	Progrès sirènes
	7120	SP035	61	F	a	sirene	a	sirene	Bruit et instabilité en hauteur
	7120	SP036	72	F	a	sirene	a	sirene	Forte résonance à 1-1,5KHz. Faible étendue vocale.
	7120	AL004	64	F	a	sirene	a	sirene	Eraillure, bruits transitoires, étendue vocale très réduite
	7120	SP037	65	F	a	sirene	a	sirene	Zone de bruit large à 1,5KHz, très faible structuration harmonique avant.
PARALYSIE RECURRENTIELLE BILATERALE DU NERF LARYNGE	7130	AS036	28	F	a	sirene	a	sirene	Retour à une voix normale. Suivi ostéopathique. [Menin-Sicard 2016]
PARKINSON (MALADIE DE)	7315	IC002	81	F	a		a		Amélioration puissance voix. Stats 10 échantillons
PLASTIE VELAIRE	8320	SP043	48	F	a		a		Eraillage en demi-fréquence avant.
PARALYSIE RECURRENTIELLE	7120	SP045	48	F	a	sirene	a	sirene	Timbre pauvre avant.
	7120	SP046	43	H	a	sirene Vidéo	a	sirene Vidéo	PR unilatérale. Sirène avant très instable. Progrès importants, éraillures éliminées.
	7120	SP084	40	F	a	sirene	a	sirene	Sirène réduite avant, /a/ amplitude instable

Archives ouvertes HAL – Etude de cas de voix dans le cadre de la prise en charge orthophonique – 2021

PARALYSIE DU NERF VAGUE (X)	7140	SP077	27	H	a	sirene	a	sirene	Reconstruction d'une structure harmonique après rééducation
POLYPE	1214	AL006	70	H	a	sirene	a	sirene	Bruit, pauvreté harmonique
PSEUDO-MYXOME SERRAGE	1220	SP053	47	F	a	sirene	a	sirene	Voix désonorisée, déstructurée avant.
	8110	AS042	60	F	a	sirene	a	sirene	Pauvreté harmonique, serrage, peu d'évolution [Menin-Sicard 2016b]
	8111	AS010	7	E	a	sirene	a	sirene	Plus forte amplitude, étendue vocale améliorée. [Menin-Sicard 2021]
SULCUS GLOTTIDIS	1217	SP055	50	F	a	sirene	a	sirene	
SYNDROME DI GEORGES	8330	SP056	20	H	a		a		Instabilité avant.
TREMBLEMENT	7250	SP058	73	H	a	sirene	a	sirene	Forte instabilité, variation de F0 sous forme de vibrato
VOIX FAIBLE (FAUCONNET)	4270	SP117	25	F	a	sirene	a	sirene	Reconstruction harmonique, endurance et étendue vocale retrouvées.
	4270	SP118	18	F	a	sirene video	a	sirene video	Reconstruction harmonique, endurance et étendue vocale retrouvées.