



جامعة بجاية
Tasdawit n Bgayet
Université de Béjaïa

Faculté des Sciences Humaines et Sociales
Département Science Sociale

Mémoire de Fin de Cycle

Pour l'obtention du diplôme master en pathologie de langage et de communication

Thème

L'apport de l'analyse acoustique objective de la voix à la prise en charge de la dysphonie liée à la paralysie récurrentielle unilatérale -étude de six cas au niveau de l'hôpital Saadna de Sétif-

Réalisé par :
HARZOUNE Ferroudja
BOUALILI Amel

Encadré par :
M^{me} MEKHOUKH Halima

Année universitaire 2018 /2019

Remerciement

Nous remercions tout d'abord le bon dieu qui nous a donné le courage et la volonté pour réaliser ce modeste travail.

On tient à remercier chaleureusement notre promotrice Mme MEKHOUKHE HALIMA pour l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant de nous encadrer, pour ses précieux conseils et ses remarques pertinentes et ses orientations.

Nous tenons à remercier nos chères parents pour leur soutien toute au long de nos études.

Nous remercions tout particulièrement les membres de jury, qui ont acceptés de lire et d'examiner ce travail

Nous remercions l'orthophoniste Mr Daïdeche.L, qui nous a soutenus durant notre stage pratique

Nos sincères remerciements s'adressent à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour la réalisation de ce modeste travail.

Dédicace

*Je dédie ce modeste travail à mes chers parents
A celui qui je dois tout, qui ma tout offert dans cette vie, a
la lumière de mes yeux, la source de mon bonheur et ma
réussite, le plu chère dans mon cœur « mon père »*

*A celle qui veille les nuits, et les sacrifices vie pour mon
bien être, à ma raison d'être, aucune dédicace ne serait
exprimé l'affection et l'amour que j'éprouve envers toi
« ma mère »*

*A mes chères sœurs: Nassima, Lynda, Souad, sans oublier
ma chère petite sœur Saïda*

*A mes chers frères : sofiane, Hakim, Boukhalifa, Kamil
Ainsi à mes belles sœurs et mes beaux frères plus
particulièrement Samir qui m'a toujours soutenu.*

*A mon cher fiancé Nafaa qui m'a toujours soutenus, qui a
été toujours à mes côtés.*

*A mes chère amis :,Nafaa, Zakia, Nadjette Souhila , Khellaf,
Sylia ,Assia, Nordine, Bachir*

BOUACILI AMEL

Dédicace

Je rends grâce, tout d'abord, à mon dieu de m'avoir donné la force la volonté, la sagesse d'être patiente dans mes études.

Je dédie ce modeste travail à mes parents

A celui qui je dois tout, qui ma tout offert dans cette vie, a la lumière de mes yeux, la source de la tendresse, de mon bonheur et ma réussite, le plu chère dans mon coeur « mon père »

A celle qui veille les nuits, et les sacrifices vie pour mon bien être, à ma raison d'être, aucune dédicace ne serait exprimé l'affection et l'amour que j'éprouve envers toi « ma mère »

*Au plus beau cadeau que dieu m'a offert mon très cher frère
« Hakim »*

A mes tendres sœurs et leur famille :

Wardá, Foufa, Houria, Fahima, OUnissa, Nouara

A mes grandes mères

A mon cher fiancé NAIM qui m'a toujours soutenu

*A mes chère amis :(Nadjet, Souhila, Amel, Fatiha Zahra, Sissi,
Sonia, Khelafe, farid)*

HARZOUNE FERROUDJA

Introduction

La problématique	3
Les hypothèses	6
Les définitions des concepts et leurs opérationnalisations	6

PARTIE THEORIQUE

CHAPITRE 1 : Anatomie et physiologie de la phonation

1 Définition du larynx	8
1.1 Les éléments anatomiques constitutifs du larynx :	8
2 l'appareil respiratoire	12
2.1 Les éléments de l'appareil respiratoire	13
2.1.1 Les voies respiratoires	13
3 L'appareil phonatoire	16
3.1 Anatomie physiologie de l'appareil phonatoire :	16
3.1.1 Le vibreur – Le larynx et les cordes vocales	18
3.1.2 Les résonateurs	19
4 Schéma récapitulatif	23
Synthèse.....	24

CHAPITRE 2 La dysphonie liée paralysie du nerf récurrent

1 Anatomie du nerf récurrent	25
2 Le rôle du nerf récurrent	26
3 L'historique du nerf récurrent	28
4 Définition de la paralysie récurrentielle :	30
4.1 Etiologie	30
4.2 Les types de la paralysie récurrentielle	31
4.3 La dysphonie liée à la paralysie récurrentielle unilatérale	31
5 Examen clinique	34
6 Traitement médical	35

7 Le bilan vocal	36
8 La prise en charge orthophonique	37
8.1 La préparation corporelle	37
8.2 Les exercices de respiration	38
8.3 Les exercices vocaux	40
8.4 La manipulation	41
Synthèse.....	43
CHAPITRE 3 L'analyse acoustique objective de la voix	
1 Historique de l'analyse acoustique	44
2 Définition de la voix	46
3 Les caractéristiques acoustiques de la voix	46
3.1 La hauteur (ou hauteur tonale, ou fréquence)	46
3.2 Intensité	47
3.3 Timbre	47
4 Tableau récapitulatif des paramètres vocaux chez un sujet sein et chez un sujet atteint de la PRU	50
5 Logiciels d'évaluations vocale	50
5.1 VOCALAB	51
5.2 PRAAT.....	51
Synthèse.....	53

PARTIE METHODOLOGIQUE

1 Pré-enquête	54
2 Présentation de lieux de recherche	55
3 La méthode de recherche adoptée	56
3.1 La méthode descriptive	56
4 Le choix du groupe d'étude	57
4.1 Les critères d'inclusion et d'exclusion	57
4.1.1 Les critères d'inclusion pour le groupe d'orthophoniste	57
4.1.2 Les critères d'exclusion :	58

4.2 Les critères d'exclusions et d'inclusion pour le groupe de patients..	58
4.2.1 Critères d'exclusion	58
4.2.2 Les critères d'inclusions	58
5 Les outils utilisés	60
5.1 L'entretien de recherche	60
5.2 La présentation du questionnaire	62
6 La présentation et description du logiciel (PRAAT) :	63
Synthèse.....	64

PARTIE PRATIQUE

CHAPITRE 5 Présentations, analyse des résultats et discussions des hypothèses

1 Présentation et analyse des résultats des orthophonistes	65
1.2 Synthèse des résultats des orthophonistes	70
2 présentation et analyse des résultats des patients	72
2.1 Synthèses des résultats des patients	82
3 La discussion des hypothèses	84

Conclusion

La liste bibliographique

Les annexes

Introduction

La paralysie récurrentielle, est en effet dû à l'atteinte de nerf récurrent, elle se caractérise par un tableau clinique atypique, dont la dysphonie est souvent le maître symptôme, cependant, le traitement de l'atteinte reste rarement efficace.

La paralysie récurrentielle nécessite une prise en charge orthophonique et qui a pour objectif de remettre au patient sa voix habituelle. Parmi les méthodes les plus répondues en orthophonie actuellement sont celles qui s'appuient sur les programmes numériques (logiciels). Au cours de ces dernières années les programmes numériques ont fait une entrée remarquable dans le domaine de la rééducation vocale, plusieurs logiciels ont été créés parmi eux : VOCALAB, PRAAT, EVA leur objectif est d'analyser les paramètres vocaux.

Dans notre étude portant sur le thème «l'apport de l'analyse acoustique objective de la voix à la prise en charge de la dysphonie liée à une paralysie récurrentielle unilatérale», nous avons choisi comme terrain d'étude le service ORL du CHU de Sétif pour répondre aux objectifs de notre recherche, afin de visualiser l'apport de l'analyse acoustique avec les logiciels sur la prise en charge orthophonique.

Afin de réaliser notre recherche nous avons opté pour le plan de travail, qui se compose des éléments suivants :

-l'introduction et le cadre général de la problématique qui se constitue d'une problématique des hypothèses et les définitions des concepts clés.

-la partie théorique englobe trois chapitres : chapitre 1 qui est consacré pour anatomie et physiologie, chapitre 2 qui s'intitule la paralysie récurrentielle, chapitre 3 qui est l'analyse acoustique de la voix.

La partie pratique qui englobe deux chapitres : chapitre de la méthodologie de la recherche où nous avons abordé : la méthode appliquée, la population de notre étude et les outils utilisés. Ainsi que le chapitre de la présentation, l'analyse et l'interprétation des résultats.

Enfin on termine notre étude par une conclusion générale.

La problématique

La voix est souvent considérée comme une fonction importante du Corps humain, Elle tient une place essentielle dans notre vie. En effet elle permet d'exprimer nos idées, nos besoins, ou encore nos émotions. Toute altération vocale peut donc provoquer un gêne important dans notre quotidien tel que la dysphonie liée à la paralysie du nerf vague (le nerf N°10). Une pathologie qui nécessite une prise en charge pluridisciplinaire (médicamenteuse, chirurgicale, fonctionnelle ou orthophonique) et qui requière l'utilisation des outils pour l'évaluation des paramètres vocaux.

Un malade qui souffre d'une paralysie récurrentielle a une voix bitonale (elle émet deux sons à la fois) et une faible intensité avec une dysphonie accompagnée parfois des difficultés de déglutition. Cette altération peut être une conséquence d'une intervention chirurgicale au niveau du cou (thyroïdienne), cancer ou une névrite (inflammation d'un nerf). Elle peut être toxique ou infectieuse, comme elle peut être unilatérale ou bilatérale.

Au deuxième siècle Galien signalait , que la section du nerf récurrent ce traduit par une perte de la voix. C'est Traube qui, en 1861 à l'aube de la première laryngoscopie, observa le premier une paralysie récurrentielle gauche chez un patient présentant un anévrisme aortique (un gonflement ou une dilatation d'une partie de l'aorte qui traverse l'abdomen). (**Romain M. Tourniaire., 2008**)

Le patient qui présente une paralysie récurrentielle unilatérale à une difficulté de communication. Cependant la rééducation orthophonique joue un rôle important auprès de ses patients qui a pour objectif de redonner un geste vocal efficace et confortable et permet une production satisfaisante. Néanmoins, on ne peut nier qu'une rééducation vocale classique qui nécessite un investissement fort de la

part du patient et de thérapeute, présente quelques difficultés, qui ont pour principale origine la subjectivité liée à la difficultés de l'évaluation des paramètres acoustiques, absence d'une référence à la norme pour l'orthophoniste difficulté de la compréhension de certains termes ou consignes pour les patients et la difficulté de poser un diagnostic plus précis en rapport aux paramètres de la voix. Actuellement, après l'introduction de l'informatique en orthophonie par Calbour plus exactement en 1982 qui évalue et analyse les caractéristiques sonores des patients ayant présenté une dysphonie, plusieurs logiciels sont apparus tels que PRAAT qui était créé en 1996 par Paul Boersma et David Weenink de l'université d'Amsterdam, (<http://latlcul.unige.ch/phonetique/easyalign/toturielpraat.pdf>), le logiciel de Waverurfer, Overtone Analyser, TIVA...ect) et les microphones reliés et synchronisés à des ordinateurs qui enregistrent les signaux audio.

L'orthophoniste s'appuie sur ces outils spécifiques pour l'analyse des trois paramètres de la voix (la hauteur, l'intensité et le timbre) .

Au niveau des recherche plusieurs études ont été consacrées à l'évaluation et la prise en charge des troubles vocaux dus à la paralysie du nerf vague, parmi elle on cite celle de Nathalie Henriche B et Audrey Acher, en juin 2018 qui a été consacré à l'analyse acoustique des paramètres de la voix, ainsi qu'aux outils qui peuvent être appliquer dans un cadre clinique dans la pratique orthophonique quotidienne.

A l'échelle locale, on cite le travail d'Ali Kaddour publié en 2012, qui a proposé un protocole thérapeutique informatisé typiquement à la paralysie récurrentielle, cette étude s'intéresse en particulier à la voix dysphonique due à la paralysie récurrentielle unilatéral (PRU).

Au niveau de la pratique orthophonique on a constaté rarement, pendant nos stages pratiques, l'utilisation de ces programmes numérique destinés à

l'évaluation des caractéristiques de la voix, chose qui nous a motivés à étudier l'apport de ces nouvelles techniques concernant le patient et l'orthophoniste.

Pour vérifier la faisabilité de notre sujet sur terrain on a mené une pré-enquête, au niveau de différents hôpitaux et polyclinique (Akbou, sidi aich, Alkseur) on a observé qu'il y a un manque remarquable au niveau de la wilaya de Bejaia dans l'exploitation des logiciels d'analyse dans la prise en charge orthophonique des troubles vocaux, la raison c'est que l'utilisation de la plupart des logiciels nécessite une formation particulière.

Pour mener notre recherche on a opté pour la méthode descriptive qualitative, l'approche la plus utilisée en orthophonie ; cette méthode est la plus adéquate à notre étude elle permet l'observation et la description des paramètres vocaux du patient, elle vise aussi à comprendre les différentes manifestations du sujet au cours de la prise en charge orthophonique, comme elle permet de décrire les biens fait des outils numérique de l'analyse de la voix pour la pratique orthophonique. Tout ça dans le but de répondre à notre question principale : l'utilisation de l'analyse acoustique objective de la voix en cas de paralysie récurrentielle unilatérale pourrait-elle pallier ces difficultés dans la prise en charge orthophonique au niveau du patient, et au niveau du thérapeute ?

Les hypothèses

- 1- L'utilisation de l'analyse acoustique objective de la voix faciliterait au thérapeute de faire un diagnostic objectif et précis et d'évaluer le comportement vocal du patient durant la prise en charge.
- 2- L'analyse acoustique permet au patient de prendre conscience de l'état de ses paramètres vocaux.

Définition des concepts et leurs opérationnalisations

Définition théorique

La voix : ensemble des sons émis par l'être humain, organe de la parole du chant. Voix harmonieuse (**Dictionnaire Larousse 1962**).

Définition opérationnelle

La voix : La voix et le son produit par les patients qui présente une paralysie récurrentielle unilatérale leurs voix se produit comme une voix bitonale et présente une diminution des paramètres vocaux.

Définition théorique

Les paralysies récurrentielles : sont liées à une lésion unilatérale du nerf récurrent. Elles se traduisent par une modification de la voix, qui perd de son intensité et peut devenir bitonale. L'origine peut être traumatique (chirurgie de la glande thyroïde), tumorale (tumeur de glande thyroïde) ou virale. Les troubles vocaux secondaires à ces paralysies peuvent être améliorés par la rééducation orthophonique. (**Flammarion médicale, 2003, p1015**)

Définition opérationnelle

La paralysie récurrentielle unilatérale : c'est l'atteinte du nerf récurrent due à la chirurgie thyroïdienne qui se traduit par une modification des paramètres vocaux.

Définition théorique

Analyse acoustique : les mesures acoustiques se définissent par « toutes les évaluations objectives menées à partir de l'enregistrement du signal vocal au moyen d'un microphone, c'est-à-dire le signal acoustique de la manifestation vocale ». L'enregistrement magnétique, numérique sur ordinateur. Les fichiers audiométriques, les microphones et l'écoute sont autant de moyens qui permettent de capturer le signal vocal afin d'en réaliser l'analyse. **(Daumet M, 2015)**

Définition opérationnelle

Analyse acoustique : c'est l'analyse des paramètres vocaux des patients (l'intensité, la hauteur, le timbre.) qui présente une paralysie récurrentielle unilatérale due à la chirurgie thyroïdienne par le baillet d'un logiciel.

Définition théorique

La dysphonie : est une modification de la voix qui peut porter sur son intensité (voix faible), sa hauteur (grave, aigue) ou son timbre (étouffée, éraillée, rauque) elle est spécifique d'une atteinte glottique (les plis vocaux). **(Kaddour .A 2018)**

Définition opérationnelle

La dysphonie : la difficulté à parler et émettre des sons indépendamment le sujet il n'arrive pas à contrôler sa voix.

PARTIE THEORIQUE

CHAPITRE 1

Anatomie et physiologie de la phonation

La voix est un instrument corporel qui fonctionne par un geste qui a pour intention de communiquer en se déployant vers un ou plusieurs auditeurs à travers un espace et temps.

Cette définition met en relief que la voix est le produit d'un organe : le larynx, mais il suggère au même temps qu'il faut toujours avoir en vue que le larynx fait partie d'un être humain avec sa dimension physique, sont vécu personnel.

1 Définition du larynx

Le larynx, organe de la phonation, joue un rôle essentiel dans la respiration et la déglutition. Il permet à la fois le passage de l'air respiratoire et l'émission des sons fondamentaux qui vont être modulés dans les cavités de résonance. Plus élevé chez l'enfant que chez l'adulte, chez la femme que chez l'homme, il est situé à la partie supérieure et médiane du cou, au-dessus de la trachée et en avant du pharynx, en arrière et sous la base de la langue. Sa fermeture lors de la déglutition protège les voies aériennes. Il est constitué par un ensemble de cinq cartilages principaux reliés entre eux et aux organes voisins par les ligaments et des muscles.

Le larynx est recouvert à l'intérieur par une muqueuse de type respiratoire, riche en élément lymphoïdes au-dessus et en dessous des cordes vocales, conditionnant notre attitude surtout en matière de carcinologie. Son innervation assurée par le vague. (Benkadri H.,2001, p129)

1.1 Les éléments anatomiques constitutifs du larynx :

Les cartilages :

Le larynx comprend cinq cartilages principaux :

-Trois cartilages impairs et médians : les cartilages thyroïdes, cricoïde et épiglotte.

-deux cartilages pairs et l'latéraux : les cartilages aryténoïdes

➤ **Le cartilage thyroïde :**

C'est le bouclier du larynx. Il est formé par deux lames quadrilatère (encore appelées ailes thyroïdienne ou plaque thyroïdiennes). Verticale, unies en avant par leur bord antérieur, les lames thyroïdiennes forment un angle dièdre ouvert en arrière de 90° environ chez l'homme et 120° chez la femme.

L'arrêt de cet angle forme en avant la pomme d'Adam, surmontée par l'échancrure thyroïdienne.

Chaque lame thyroïdienne présente sur sa face externe deux tubercules, l'un supérieur et l'autre inférieurs reliés par une crête oblique dirigé en bas et en avant

Sur cette crête et sur deux tubercules qu'elle relie s'insèrent, le muscle sternothyroïdien venant d'en bas et le muscle thyro-hyoidien venant d'en haut.

Le bord postérieur (vertical) de la lame thyroïdienne se prolonge vers le haut par une apophyse, la grande corne du cartilage thyroïde, et vers le bas par une autre apophyse, la petite corne du cartilage thyroïde. Cette dernière est incurvée vers l'intérieur et vas s'articuler avec la facette articulaire thyroïdienne du cartilage cricoïde.

➤ **Le cartilage cricoïde :**

C'est le chapiteau de la trachée placé au-dessous du cartilage thyroïde avec lequel il s'articule, il à la forme d'une chevalière ou d'une bague dont la pierre serait tournée vers l'arrière. Cette partie postérieure constituant l'arc cricoïdien.

L'arc cricoïdien présente à sa partie antérieure une petite saillie, le tubercule cricoïdien.

Le muscle crico-thyroïdien s'insèrent, de chaque côté de ce tubercule sur la face externe de l'arc cricoïdien

Le bord supérieur de l'arc donne insertion aux muscle cricoaryténoïdiens latéraux. Il est uni au bord inférieur des lames thyroïdiennes par la membrane élastique du larynx ou connus elasticus.

Près du chaton cricoïdien, chaque face externe de l'arc présente une petite surface articulaire pour la petite corne du cartilage thyroïde. (Articulation crico-thyroïdienne).

Le chaton cricoïdien présente à étudiée :

_Une face postérieure qui comporte une crête médiane et de chaque côté une dépression où s'insèrent les muscles cricoaryténoïdiens postérieurs.

_un bord supérieur qui se continue avec les bords correspondant de l'arc

➤ **Les deux cartilages aryténoïdes :**

Ces cartilages ont un rôle physiologique capital. Pairs et symétriques, ils ont la forme d'une pyramide à base triangulaire.

Chacune de ces pyramides présente :

_une face interne

_une face postérieure qui donne insertion au muscle inter-aryténoïdien

_une face antéro-externe qui présente à sa partie inférieure une dépression : la fossette hémisphérique où s'insère le pli vocal.

_une base qui repose sur le bord supérieur du chaton du cartilage cricoïde avec lequel elle s'articule.

- L'angle antérieur de cette base se prolonge pour former l'apophyse vocale sur laquelle viendra s'insérer le muscle thyro-aryténoïdien inférieur.
- L'angle externe de cette base se prolonge pour former l'apophyse musculaire. Sur celle-ci viendront s'insérer les deux muscles responsables des mouvements de rotation du cartilage aryténoïde.

_le muscle cricoaryténoïdien latéral qui tire cette apophyse musculaire vers l'avant (ce qui porte l'apophyse vers l'intérieur)

_le muscle crico-aryténoïdien postérieur qui tire l'apophyse musculaire vers l'arrière (ce qui porte l'apophyse vocale vers l'extérieur)

_un sommet surmonté du petit cartilage cornicule (inconstant)

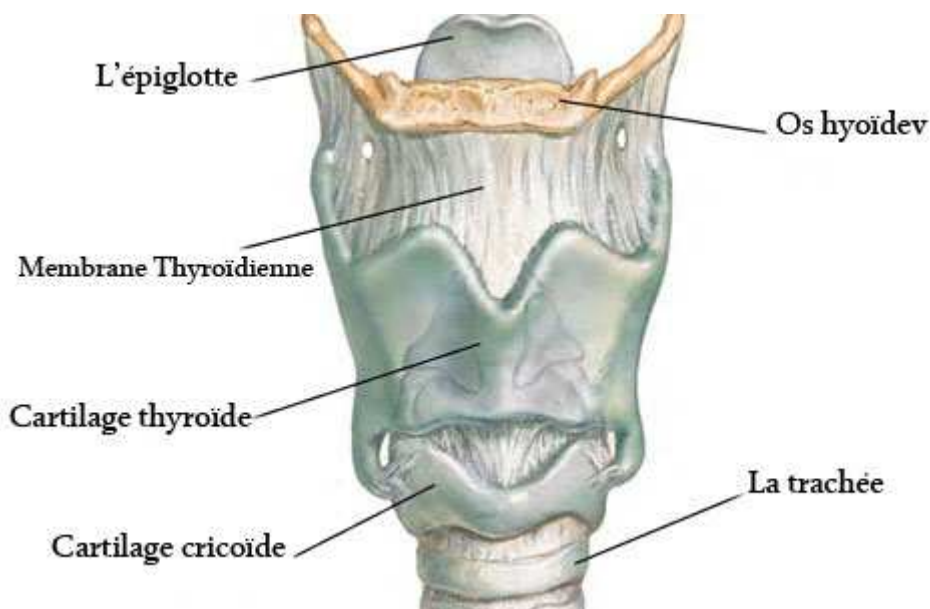
➤ **Le cartilage épiglottique :**

Mince et souple, le cartilage épiglottique se présente sous la forme d'un pétale.

Ovale à grosse extrémité supérieure, sa pointe inférieure s'attache dans l'angle rentrant du cartilage thyroïde grâce au ligament thyro-épiglottique. Le cartilage épiglottique débordé en haut et en avant le bord supérieur du cartilage thyroïde.

Sa face supérieure est convexe en haut et concave dans sa partie inférieure. Cette face est directement recouverte par la muqueuse du larynx.

L'épiglotte se rabat sur l'orifice laryngé au cours du deuxième temps de la déglutition en même temps que s'élève l'ensemble du larynx. (Le huche F., et André A., p61_64)



www.médecine-des arts.com,22-06-2019.

Figure 1 : représente les différentes étages de larynx

En somme le larynx se présente à la fois comme un appareil simple et compliqué :

-simple en apparence et compliqué car il est étonnant merveilleux par ce qu'il produit : la voix.

Il est formé de Cinq pièces : l'épiglotte, l'os hyoïde, le cartilage thyroïde, la membrane, hyo-thyroïde et le cartilage cricoïde. Relié entre eux par des muscles et des ligaments.

2 L'appareil respiratoire

L'appareil respiratoire est essentiel pour l'élimination du dioxyde de Carbone et l'absorption de l'oxygène de l'air. Superposé à sa fonction biologique, on retrouve l'utilisation du système respiratoire dans la production de la parole, le système respiratoire et l'énergie essentiel à la vibration des plis vocales et la production des consonnes par les articulations orales. La respiration et la déglutition doivent être bien coordonnée pour protéger les voies respiratoires. Le système respiratoire participe également à d'importantes fonctions protectrice des voies respiratoires, comme la toux.

Afin de permettre la production de la parole, une pression en dessous des plis vocaux, ou une pression sous-glottique, doit être générée et maintenue a un niveau quasi constant, ce mécanisme de maintien de la pression relevé d'une interaction complexe entre les forces générée par les propriétés mécaniques passives des poumons et du thorax et les forces générées de façon active par la contraction musculaire. Bien que la pression sous-glottique demeure relativement constante, il est tout de même possible de la modifier légèrement pour contrôler certains éléments prosodiques, telles l'intensité et la tonalité de la voix.

La parole est produite dans une étendue relativement limitée de la capacité vitale, soit la quantité maximale d'air pouvant être échangée. Les inspirations pour la parole se terminent typiquement pour un volume pulmonaire légèrement supérieur à celui associé à la fin d'une inspiration durant la respiration au repos, et elles sont courtes et brusque afin d'éviter les interruptions. Les expirations pour la parole sont prolongées par rapport à celles durant la respiration au repos, et puisque la parole est produite pendant la phase expiration, leur durée et le fait qu'elle se rendent ou non à un volume pulmonaire sous le niveau de repos expiration (le volume pulmonaire afin d'une expiration au repos) varient selon les demandes communicationnelles. **(David H., Farland M., 2016)**

2.1 Les éléments de l'appareil respiratoire :

2.1.1 Les voies respiratoires :

L'air circule dans les voies respiratoires suivantes :

- La cavité nasale
- La cavité orale
- Le pharynx
- Le larynx
- La trachée
- Les bronches
- Les poumons

➤ La cavité nasale

La cavité nasale est le premier segment des voies respiratoire supérieure et constitue le siège du sens de l'olfaction (voir le système oropharyngé-articulaire)

➤ La cavité orale

La cavité orale est délimitée antérieurement et latéralement par les dents, postérieurement par les piliers de l'arc palatoglosse, supérieurement par le palais

dur et le palais mou et inférieurement par la langue. Elle se situe postérieurement et médialement au vestibule oral.

➤ **Le pharynx**

Le pharynx est un conduit est un conduit musculo-membraneux orienté verticalement qui se compose des trois portions suivantes :

- Nasopharynx ou rhinopharynx (portion située derrière les cavités nasales).
- Oropharynx (portion située derrière la cavité orale).
- Laryngopharynx (portion située derrière le larynx).

➤ **Le larynx**

Le larynx se situe directement au-dessus de la trachée et devant le pharynx. Sa principale fonction biologique est de protéger les voies respiratoires inférieures.

➤ **La trachée**

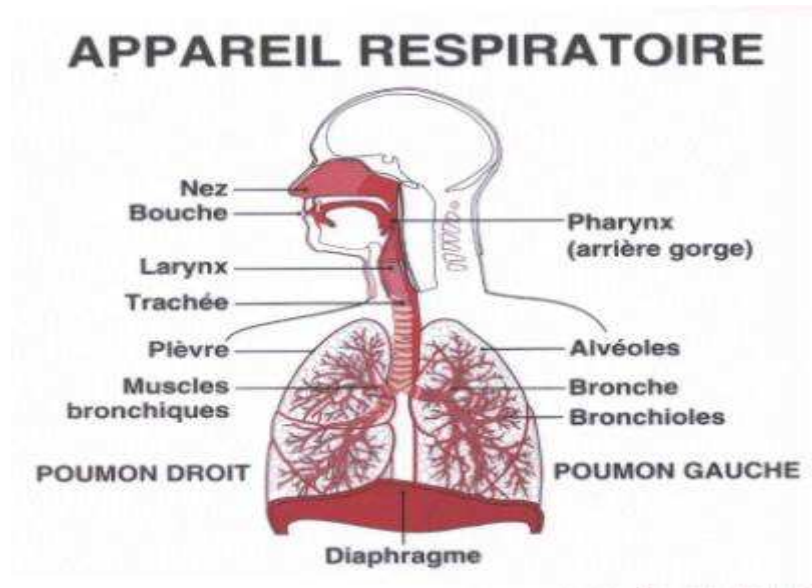
La trachée s'étend du larynx aux bronches. Elle comprend 16 à 20 anneaux cartilagineux incomplets (en forme de fer à cheval) relié ensemble par des ligaments. Les anneaux ont une ouverture postérieure qui permet l'attachement de l'œsophage. La trachée possède deux segments.

➤ **Les bronches**

La trachée se divise, en deux parties : les bronches souches et les bronches lobaires.

- Les bronches souches se divisent en bronches lobaires ou secondaires : une pour chaque lobe, donc trois pour le poumon droit (supérieure, moyenne et inférieure) et deux pour le poumon gauche (supérieure inférieure).
- Les bronches lobaires se divisent ensuite en bronche segmentaire ou tertiaire (bronche des troisièmes ordres) : chacune alimente un segment broncho-pulmonaire spécifique, donc dix à droite et de huit à dix à gauche (selon que certains segments broncho-pulmonaires se partagent une même bronche segmentaire).

- Les bronches segmentaires continuent de se diviser plusieurs fois (20 à 25 génération) pour finalement devenir les bronchioles (« petit tubes ») terminale avec un diamètre de moins de 0.5 mm Les bronchioles terminales constituent l'extrémité du conduit des voies respiratoires.
- Des échange gazeux se produisent d'abord au niveau des bronchioles respiratoires, puis des conduits alvéolaires, des sacs alvéolaires et finalement, des alvéoles ou l'essentiel des échange gazeux à lieu.



www.U-run.fr,22-06-2019.

Figure 2 : représente l'appareil respiratoire

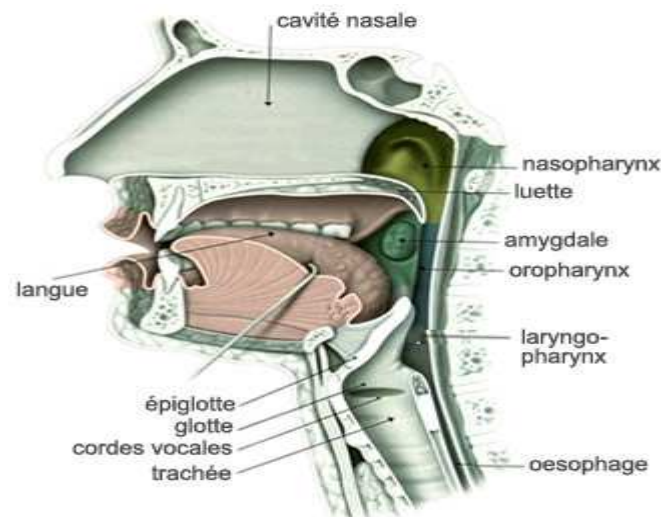
Au final pour qu'il y ait production de parole, l'appareil respiratoire est indispensable cette appareil est composé de sept élément tous indispensable les uns que les autres, il s'agit de la cavité nasale, la cavité orale, le pharynx, le larynx, la trachée artère, les pommons et les branches.

L'air circulant dans ces déférents compartiments est le carburent qui produit la parole.

3 L'appareil phonatoire

3.1 Anatomie physiologie de l'appareil phonatoire

Le terme de phonation décrit les processus physiologiques et physiques correspondant à l'apparition d'une vibration sonore au niveau des cordes vocales. L'émission de la voix est un phénomène d'une grande variabilité non seulement entre individus mais encore chez un même individu selon les circonstances dans lesquelles il prend la parole et qui influent sur les mécanismes corporels qui permettent l'apparition du son. L'appareil vocal s'étudie classiquement en trois parties: - La soufflerie pulmonaire (le système respiratoire) - Le vibrateur (le larynx et les cordes vocales) - Les résonateurs (le système articuloire). **(Bankadri H., 2001.)**



www.lintermaute.com,22-06,2019.

Figure 3 : représente l'appareil phonatoire

- **La soufflerie pulmonaire (le système respiratoire) :**

La voix peut être considérée comme une expiration sonorisée. Dans la respiration calme, les poumons sont remplis (plus ou moins) par l'action des muscles inspirateur et se vident (relativement) par simple retour au repos de ces muscles.

Dans la phonation, au contraire, l'expiration est active : l'air est chassé des poumons par l'action des muscles expirateurs. L'expiration active : l'air est chassé des poumons par l'action des muscles expirateurs. L'expiration active nécessaire à la production de la voix s'appelle « souffle phonatoire »

Lorsque la voix est « bien timbrée » on n'a pas l'impression d'une émission de souffle mais d'une émission de vibration : « l'expiration perd sa qualité de vent pour prendre sa qualité de son » (Talma). Bien que rendu inaudible et contrôlé par une bonne technique, le courant d'air existe cependant. Le souffle phonatoire n'est pas produit toujours de la même façon.

Parfois, il est produit par l'abaissement de la cage thoracique (souffle thoracique supérieur). C'est ce qui a lieu lors de l'expression simple.

Parfois, il est produit par l'action des muscles abdominaux (souffle abdominale). C'est ce qui a lieu lors de la voix implicatrice dite projetée.

Parfois, il utilise la flexion thoracique (souffle vertébrale). Le dos s'arrondit dans un contexte éventuelle effort plus au moins important. C'est ce qui a lieu dans la voix d'insistance ou de détresse et dans le comportement de forçage vocale.

L'émission du souffle phonatoire est précédée –en principe- d'une inspiration, d'un élan respiratoire : il est nécessaire d'emmagasiner de l'air dans les poumons puisque c'est la matière première de la voix. Un élan respiratoire bien adapté est un élan respiratoire bien adapté est un élément important pour la bonne santé de l'acte vocale.

Le diaphragme, muscle respirateur principale, est une lame musculaire en forme de dôme. Il sépare le thorax de l'abdomen. Au-dessus de lui, le cœur et les poumons. Au-dessous de lui, les viscères de l'abdomen : estomac, foie, rate, intestin.....

Le diaphragme joue un rôle important lors de la voix implicatrice : rôle inspirateur au moment de « l'élan vocal » ; rôle de régulateur du souffle phonatoire au moment de la production vocale proprement dite.

Lors de l'élan respirateur, l'air pénétré dans les poumons par la bouche ou par le nez pour atteindre les alvéoles pulmonaires en passant par le pharynx, trachée, bronches souches, qui se divisent en bronches secondaire, puis en bronchioles de plus en plus petites, chaque bronchiole terminale débouche dans un alvéole pulmonaire.

Pendant la phonation, l'air parcourt le chemin inverse sous l'action des muscles expirateurs pour aborder le larynx avec une pression et une vitesse réglées en fonction de la voix à produire. (**Le Huche F., et André A., tome1 p13, 14**)

3.1.1 Les vibrateurs : Le larynx et les cordes vocales

La vibration sonore qui est la transformation de l'énergie aérodynamique en énergie acoustique apparaît au niveau des cordes vocales lorsqu'elles sont rapprochées sur la ligne médiane.

-Le larynx : déjà définie dans la partie précédente.

- les cordes vocales

Les plis vocaux (plus souvent appelés « cordes vocales ») font partie du larynx. La région glottique (glotte) correspond à l'espace entre les plis vocaux.

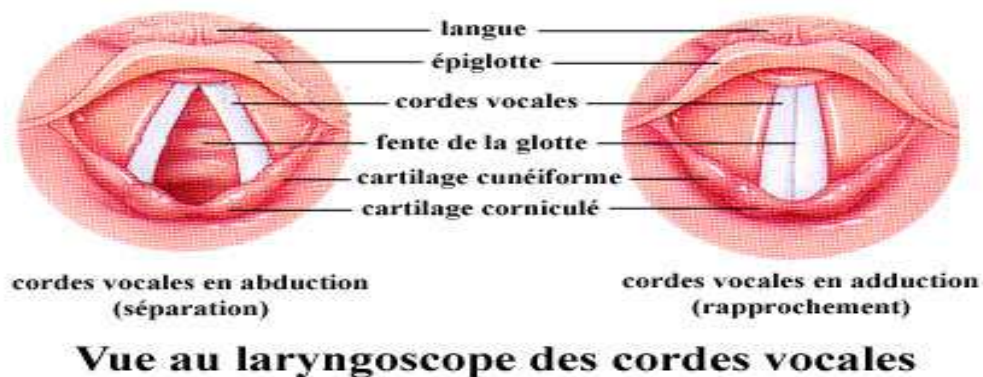
Physiologie de la vibration des cordes vocales

Pour la production des sons de la parole, les plis vocaux doivent être fermés, c'est-à-dire en position d'adduction pré-phonatoire (qui ne dépend que de la soufflerie pulmonaire). Lorsque la pression sous-glottique, générée par le système respiratoire, surpasse la résistance causée par l'adduction des plis vocaux, un jet d'air comprimé est relâché dans l'espace supra-glottique (donc dans le tractus vocal), ce qui implique l'ouverture des plis vocaux. C'est la notion de seuil phonatoire.

Des mécanismes physiques font ensuite revenir les plis vocaux dans leur position d'adduction et le cycle peut ainsi se répéter lorsque la pression sous

glottique devient à nouveau suffisante pour surmonter la résistance des plis vocaux.

La vibration muquo-ondulatoire est à l'origine de la fréquence fondamentale (fréquence d'accolement des plis vocaux) (Watel L., 2011)



www.médecine-des arts.com,22-06-2019.

Figure 4 : représente les plis vocaux en adduction et en abduction

3.1.2 Les résonateurs

-Le pharynx : Est un conduit musculo-membraneux vertical qui fait communiquer d'une part, la cavité buccale avec l'œsophage et d'autre part les fausses nasales avec le larynx c'est donc un carrefour aérodigestif.

On divise la cavité pharyngée en trois parties :

- une partie crâniale ou nasale : le nasopharynx ou cavum, en rapport avec les fosses nasales avec lesquelles il communique par les choanes.
- une partie moyenne ou oral : l'oropharynx en continuité avec la cavité buccale la partie nasale et partiellement séparée de la partie orale par le voile du palais.
- une partie caudale ou laryngée : le laryngopharynx, rependant en arrière à l'œsophage et en avant au larynx. Il s'enroule en quelque sorte autour du larynx formant de part et d'autre de celui-ci deux gouttières verticales appelées communément le fond de la gorge, adhère au tissu pré vertébrale, contenant une couche musculaire habituellement peu importante mais peuvent se constituer en bourrelet compensatoire dans des cas de rhinolalie ouverte.

Les parois latérales musculaire, sont très mobiles. Elles montrent, au niveau de la partie nasale, l'orifice pharyngé des trompes d'eustache.

-Le palais et le voile : Ils forment un ensemble dans les 2/3 antérieurs, la voute palatine, sont osseux, et le 1/3 postérieur. Le voile du palais, sont une cloison musculo-membraneuse mobile qui se continue en arrière, sur la ligne médiane, par l'uvule ou l'uvule, et chaque côté par deux plis curviligne : l'arc palatoglosse ou pilier antérieur et l'arc palato-pharyngien ou pilier postérieur, qui délimitent la loge amygdalienne.

Le voile est constitué de muscles renforcés au 2/3 antérieur par une lame ponévrotique. Recouverte de muqueuse.

Les 5 muscles peuvent être classifiés en :

-Élévateur, uvulaire, tenseur, teneur, abaisseur.

-La cavité buccale : La bouche ou cavité buccale est le premier segment du tube digestif. Elle est divisée en par les arcades gingivo-dentaire en deux parties : l'une périphérique, ou vestibulaire de la bouche, l'autre centrale, ou cavité propre de la bouche.

-Le vestibule : est un espace incurvé en forme de fer à cheval compris entre, d'une part les lèvres et les joues et d'autre part, les arcades dentaires. Les bords de ces derniers donnent insertion aux dents tandis que les surfaces sont recouvertes les gencives.

La cavité propre de la bouche : est limitée en avant et sur les côtes par les arcades gingivo-dentaire en haut par la voute palatine, en bas par le plancher buccale comprenant le muscle mylo-hyoïdien, qui supporte la langue, en arrière, la cavité buccale communique avec le pharynx par un orificié.

-La langue : est un organe musculaire et muqueux, toute sa partie libre est recouverte de la muqueuse. Siège de papille gustative. Par ses muscles, la langue est douée d'une grande mobilité.

La charpente ostéo-fibreuse de la langue est formée par l'os hyoïde, la membrane hyoglossienne. Frontale et le septum lingual, sagittal.

La musculature de la langue contient huit muscles pairs et un impair, que l'on classe en extrinsèque ou intrinsèque selon qu'il présente ou non insertion en dehors de la langue.

Musculaire extrinsèque :

- Fixation à la mandibule.
- Fixation au processus styloïde.
- Fixation au palais.
- Fixation à l'os hyoïde.

Musculaire intrinsèque :

- Leurs fibres sont disposées dans les 3 plans de l'espace :
- Muscle longitudinaux inférieure
- Muscles transverses de la langue.
- Muscle vertical de la langue.

La fonction de ces muscles doit être comprise en fonction de la direction de leurs fibres

L'étude de la musculature de la langue doit inclure la musculature sus-hyoïdienne. Dont l'action synergique est fonctionnellement importante notamment dans la phonation. Il s'agit des muscles mylo-hyoïdien, stylo-hyoïdien et digastrique.

-Les lèvres : grâce à leur forte composante musculaire, elle présente une configuration extrêmement variable justifiant leur importance articulatoire. Les muscles des lèvres se répartissent en deux groupes : les dilatateurs et les constricteurs.

-La mandibule : elle est composée d'un corps et de deux branchés, elle limite en avant et sur les côtés la cavité propre de la bouche. En haut et en arrière, elle présente une articulation avec le temporal, elle donne insertion à des muscles

composants de la langue et le plancher buccal et des muscles la reliant au crâne et à la base de crane.

-Les cavités naso-sinusiennes : Les cavités nasales présentent la première partie des voies respiratoires. Elles ont une double fonction respiratoire et olfactive.

Dans la phonation, elles interviennent comme résonateur statique. Elle communique avec l'extérieur par les narines et le nasopharynx par les choanes, elles sont séparées par une mince cloison médiane, ostéo-cartilagineuse, le septum nasal, fréquemment déviés a gauche ou a droite peuvent entravé leur perméabilités dont dépend une respiration correcte et un timbre de voix normal. Leur paroi latérale montre des replis au nombre de trois. Appelées cornets recouvert d'une muqueuse richement vascularisée.

Autours des cavités nasales sont groupés des cavités osseuses qui sont en communication avec elles.

Ce sont les sinus paranasaux que l'on repartit en deux sinus maxillaires deux sinus frontaux deux sinus éthmoïdaux et le sinus sphénoïdal.

Si leur forme ne peut être modifiée par des actions musculaires. Leur volume peut être influencé par des phénomènes inflammatoires ou tumoraux. Modifiant leurs paramètres résonantiels. (J.A.RONDAL et X.SERRON 1999,p 94, 96,97)

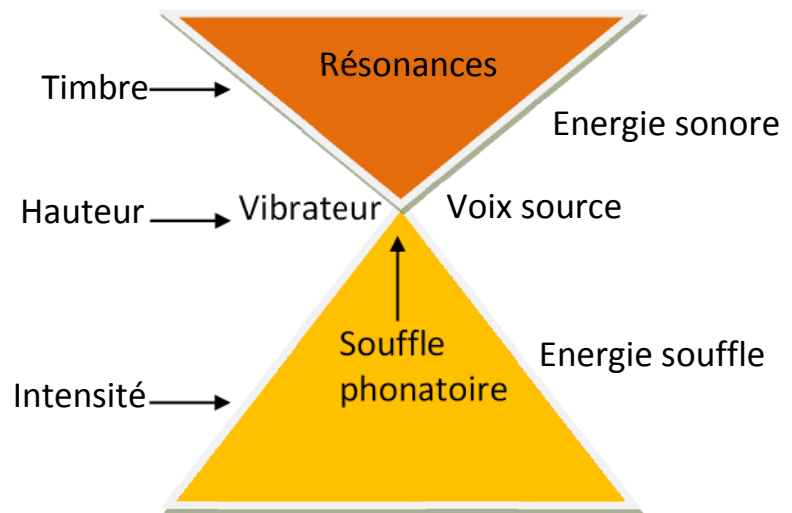
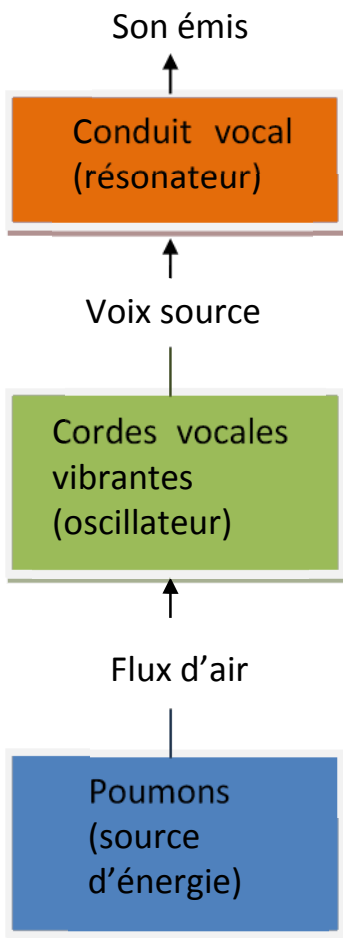
En somme l'appareil phonatoire se compose de trois parties :

1-soufflerie pulmonaire : c'est l'expiration sonorisé de souffle thoracique, souffle abdominale et le diaphragme.

2-les vibrateurs : le larynx, les cordes vocales font partie du larynx qui sont formé d'un muscle et d'un ligament.

3- les résonateurs : ils se composent de neuf éléments qui sont : le pharynx, le palais, la cavité buccale, le vestibule, la langue, les fixations, les lèvres, les mandibules et les cavités nasosinusiennes.

4. Schéma récapitulatif de la phonation



Synthèse

Dans ce chapitre nous avons présenté en premier lieu l'appareil respiratoire et en deuxième lieu on a présenté les éléments constitutifs de la phonation.

On résulte que la voix est le résultat de la mise en jeu de trois éléments principaux laryngé :

- Les résonateurs composés des cavités sus-glottique qui enrichissent et mettent en forme le son laryngé.
- L'appareil respiratoire qui fournit le souffle nécessaire à la vibration.
- Le vibreur laryngé qui produit les vibrations à l'origine du son

CHAPITRE 2

La paralysie du nerf récurent

Une atteinte du nerf récurrent se traduit par la paralysie de l'hémi larynx, ce qui cliniquement se traduit par une dysphonie. Dans ce chapitre nous n'évoquons que la paralysie récurrentielle unilatéral.

1 Anatomie du nerf récurrent :

Le nerf récurrent moteur du larynx. Il se détache pneumogastrique ou vague dans la région thoracique supérieur. Le récurrent, encore appelé nerf laryngé inférieur, a une origine, un trajet et des rapports différents à droite et à gauche. Le nerf récurrent droit se détaché du pneumogastrique en avant de l'artère sous-clavière il contourne cette artère en passant au-dessous, puis en arrière d'elle, et monte verticalement jusqu'au larynx, dans la gouttière que forment à droite la trachée et l'œsophage accolés.

Le nerf récurrent gauche se détache du pneumogastrique gauche en regard de la crosse de l'aorte. Il embrasse la concavité de la crosse, en décrivant une courbe à concavité supérieur, et remonte dans une direction verticale, en s'appliquant sur le côté gauche de l'œsophage qu'il accompagne jusqu'au larynx. C'est en raison du trajet en boucle que ces nerfs décrivent avant d'arriver au larynx qu'ils ont été appelés « récurrents ».

Ils se devisent sur les côtés du larynx en plusieurs filaments destinées à tous les muscle laryngés, excepté au crico-thyroïdien qui est innervé par la laryngé supérieur.

Le récurrent gauche a environ 10 cm. De longueur de lus que le droit. Mais comme ses axones moteurs sont aussi plus gros (de 1.9 millièmes de millimètre en moyen) et que la vitesse de propagation des influx nerveux dans un axone croit avec son diamètre, les influx récurrentiel droits et gauches arrivent en même temps sur les cordes vocales malgré la longueur inégale de leurs conducteurs nerveux. Le récurrent contient des fibres destinées aux muscles dilatateurs et des fibres destinées aux muscles constricteurs de la glotte. (Edouard G.,1965,p21)

Le nerf récurrent assure l'innervation de tous les muscles de larynx, à l'exception du muscle cricothyroïdien : les constricteurs de la glotte (thyroaryténoïdiens, crico-aryténoïdien latéral, inter-aryténoïdiens) et le crico-aryténoïdien postérieur. Il est donc le nerf moteur de la corde vocale. Ainsi il joue un rôle dans la respiration la phonation et la déglutition.

2 Le rôle du nerf récurrent

➤ Dans la respiration

- A l'inspiration : le larynx et la trachée s'abaissent et les cordes vocales s'écartent par contraction des crico-aryténoïdiens postérieur.
- A l'expiration l'inverse : le larynx se relève et les cordes se rapprochent.

➤ Dans la phonation

Le nerf récurrent est le nerf moteur de la corde vocale. Il innerve le muscle constricteur de la glotte et le seul muscle dilatateur de la glotte : le cricoathyroïdien postérieur. Lors de l'émission vocal, qui se produit sur la phase d'expiration, les cordes vocales vont d'abord se rapprocher en position de fermeture, grâce au cartilage aryténoïdes.

La pression de la colonne d'air expiratoire (pression sous glottique) se heurte à un obstacle (fermeture des cordes). Elle va augmenter et contraindre les bords libres des cordes à s'écarter légèrement, laissant passer une petite quantité d'air ou puff. Ce puff d'air aussitôt libéré, les bords libres vont à nouveau se rapprocher. Le phénomène va se reproduire de façon périodique car la pression sous glottique augmente à nouveau, les cordes étant refermées, créant ainsi une nouvelle vibration.

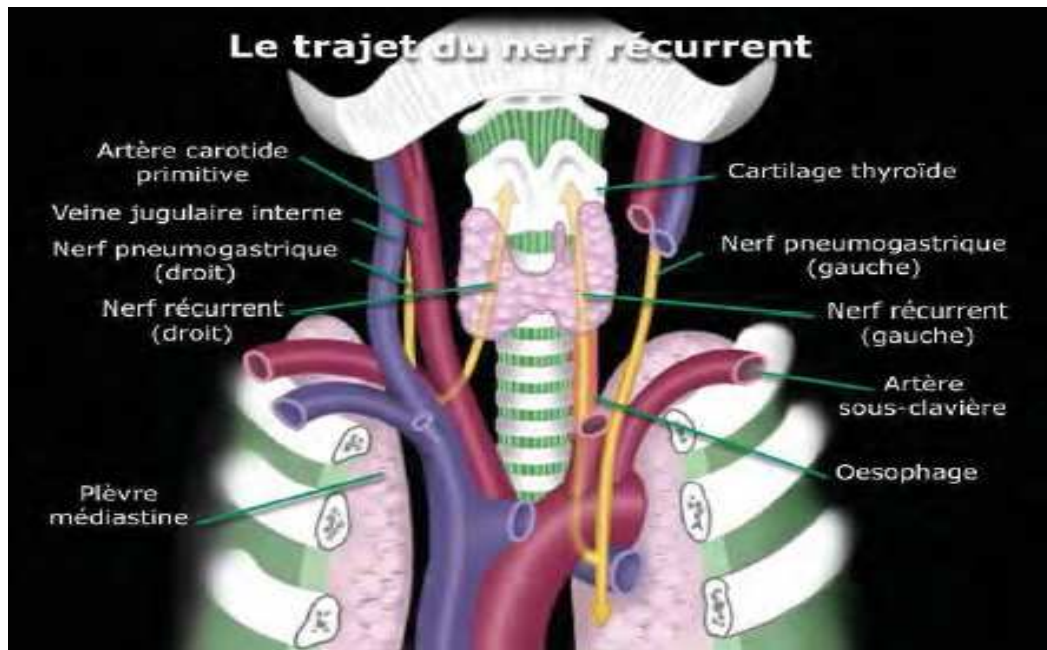
C'est ainsi qu'au cours d'une paralysie récurrentielle on a une dysphonie par absence d'affrontement des deux cordes vocales, alors qu'au cours d'une paralysie récurrentielle bilatérale on a soit une paralysie récurrentielle en

adduction qui inclut syndrome de Gerhardt ou syndrome de Riegel, soit une paralysie récurrentielle abduction ou syndrome de Ziemsem qui peut être mortelle en l'absence d'une prise en charge urgente.

➤ **Dans la déglutition**

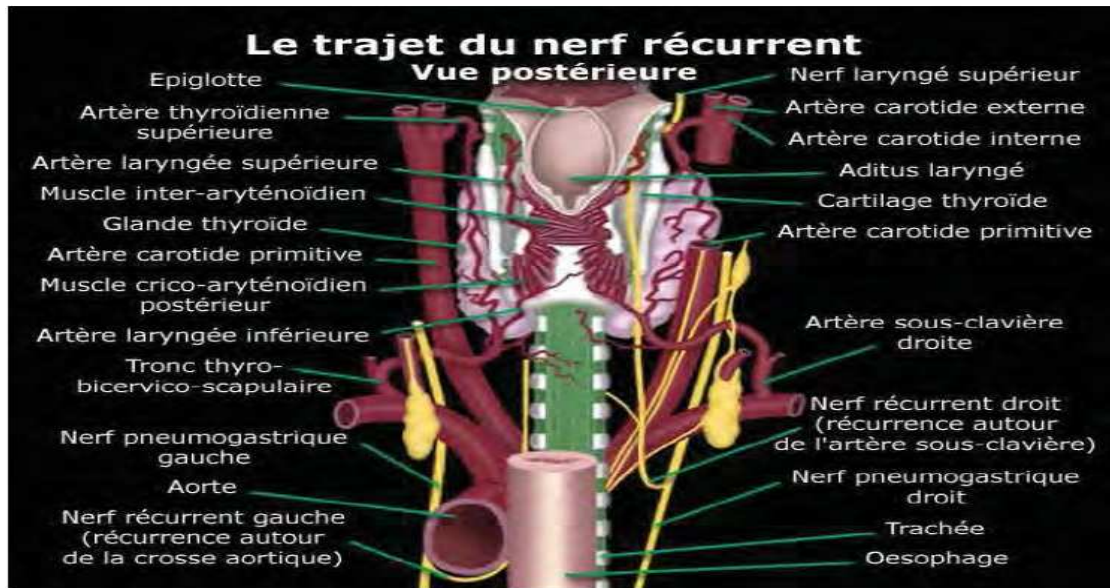
L'épiglotte ferme l'orifice supérieur grâce à l'ascension du larynx qui vient se plaquer contre la base de la langue, refoulant l'épiglotte en arrière.

Le rapprochement des cordes vocales assure la fermeture de la glotte, ce qui empêche l'entrée des aliments dans la trachée, alors que les liquides descendent dans les gouttières pharyngo-laryngées. (Lazrak L., 2017)



Romain .M Tourniaire,2008.

Figure 5 : représente le trajet du nerf récurrent



Romain .M Tourniaire,2008.

Figure 6 : représente le trajet du nerf récurrent vu postérieure

3 L'historique du nerf récurrent

Au II^e siècle Galien , découvrait et nommait le nerf récurrent.

Au VII^e siècle Paulus Aeginata suggérait que le nerf récurrent pouvait être évité pendant le traitement chirurgical de la thyroïde.

Au XVI^e siècle Vesalius , fournit les premiers schémas d'anatomie avec les distributions du nerf récurrent et laryngé supérieur.

Au XIX^e siècle avec les interventions de Dupuytren, Roux, Von Walther, Wolfer, Sidney-Jones et Jankowski. La chirurgie thyroïdienne a véritablement commencé

Cette chirurgie a pris son essor dans la première moitié du XX^e siècle avec les travaux de Kocher, Billroth, Reverdin, Mikuliez, Halsted, Jaboulay, Poncet, Bérard, Peycelon, Mayo, Crile, et Berlin.

En 1936, lors d'une séance de l'Académie de chirurgie, A. Ameline, L.Bérard, J.C Bloch, D. Petit-Dutaillis, P. Truffert et H. Welti affirmaient se limiter à des lobectomies sub-totales ou ne réalisaient des lobectomies totales qu'en cas d'extrême nécessité. Sans chercher à voir le nerf récurrent

qui semblait être un nerf fragile et vulnérable. Cette tactique voulait avoir l'avantage de sécurité en laissant un mur postérieur de tissu thyroïdien, englobant les parathyroïdes et les récurrents, qui constituait, selon l'expression d'Appaix : « une zone sacrée et interdite dans l'épanouissement de l'artère thyroïdienne, inférieure ».

En l'absence d'examen laryngé postopératoire systématique, les auteurs ne trouvaient d'ailleurs qu'un risque récurrentiel très minime, les confortant dans cette attitude.

En 1938 F.H Lahey, fut le premier à décrire une technique de repérage systématique du trajet du nerf récurrent de façon à ne pas l'exposer au traumatisme chirurgical. Cette technique fut introduite en France par H. Welti qui préconisa en 1939, une dissection limitée du nerf.

Ces idées ne firent pas l'unanimité pourtant elles faisaient chuter le pourcentage de paralysies récurrentielle.

En 1955, J. Francillon disait à propos des lobectomies totales : « en principe, la plupart des chirurgies jugent préférable de ne chercher à voir ni les récurrents, ni les parathyroïdes, le contact permanent de la capsule restent leurs seuls guide ».

Reprenant les idées de Lahey et de Welti, de nombreuses hauteurs réfutèrent la fragilité et de vulnérabilité du nerf récurrent et se déclarent partisans d'une dissection limitée du nerf lors de lobectomie totale.

Scémana, Florentin, Yovanovitch, Guerrier et Soustelle montrent par leurs travaux que la « dissection à l'aveugle » était chargée d'un risque récurrentiel important alors que l'exposition du nerf faisait diminuer la fréquence des paralysies, ceci en se basant sur des examens ORL poste opératoires systématique.

Enfin, Blondeau et son équipe entreprirent de nombreux travaux sur ce sujet et, en particulier, leurs articles : « plaidoyer pour la dissection systématique du

nerf récurrent » en 1971, montrait que le risque récurrentiel était légèrement inférieur dans les lobectomies totales lorsque l'on pratiquait une dissection complète et systématique du récurrent.

En 1976, lors du 78^e congrès français de chirurgie, à la fin d'un face à face technique organisé par L.Léger, une enquête à ma Levet fut effectuée permet les chirurgiens français assistant à cette réunion il s'avéra que, c'est la moitié d'entre eux recherchait systématiquement le récurrent l'autre moitié ne le recherchait pas au cours des thyroïdectomies. **Romain .M Tourniaire,2008.**

4 Définition de la paralysie récurrentielle :

La paralysie récurrentielle est la plus fréquente de la paralysie laryngée unilatérale isolée. Elle correspond à une atteinte du nerf récurrent, par compression (tumeur de la bouche de l'œsophage par exemple), section ou étirement de ses fibres (lors d'une thyroïdectomie par exemple). Etant donné le trajet thoracique du nerf récurrent gauche, il n'est pas surprenant de constater la présence de la paralysie récurrentielle à la suite d'une intervention chirurgicale comme un pontage aortique. **(Brin F, 2004)**

4.1 Etiologie

Une atteinte du nerf récurrent se traduit par la paralysie de l'hémi-larynx homolatéral. Ce qui cliniquement se traduit par une dysphonie (trouble de la voix, voix cassée). Les origines de l'atteinte du nerf récurrent sont complexes elles peuvent être :

- Des affections tumorales malignes ou bénignes : Tumeurs de l'œsophage, cérébrale, de la glande thyroïde, pulmonaire, médiastinales, cervicale, de la base du crâne.
- Affections vasculaires : Accident vasculaire cérébral, anévrisme de l'aorte thoracique.

- Traumatismes sur le trajet du nerf : traumatisme chirurgicale, intubation trachéale.
- Etiologie médicale : Diabète, neurologique (sclérose en plaques, sclérose latérale amyotrophique), radio thérapie sur le trajet du nerf laryngé, chimiothérapie à base de vincristine. **(Dubreuil C & Céruse P. 2004.)**

4.2 Les types de la paralysie récurrentielle

La blessure unilatérale du récurrent peut passer inaperçue, ailleurs entraîne une voix rauque, dans d'autres cas provoque une voix bitonale, c'est-à-dire devenant aigue lorsque le patient cherche à parler plus fort. Habituellement, la rééducation permet de pallier ces troubles.

Par contre, la blessure bilatérale est toujours un accident grave et sont beaucoup plus rares elles sont appelées également diplégies laryngées : elle entraîne invariablement l'aphonie, et parfois (lorsque les cordes vocales sont paralysées en adduction) une obstruction laryngée avec dyspnée aigue nécessitant une intubation d'urgence. **(Catz G & Henrard J., 1971)**

4.3 La dysphonie liée à la paralysie récurrentielle

a) Définition de la dysphonie

Est un trouble de la voix parlée qui peut être caractérisé par une modification de l'intensité de la voix (une voix faible), une modification de la hauteur de la voix (une voix grave) et par une modification du timbre de la voix (une voix rauque). **(Brin F ,2004)**

b) Parmi les types des dysphonies on cite la dysphonie organique :

Dysphonie organiques

Elles se distinguent un peu artificiellement sur les dysphonies dysfonctionnelles par la présence de lésions visibles sur la ou les cordes vocales

et sont en général associées à une dysphonie dysfonctionnelle qui, à son tour, est un facteur aggravant, voir déclenchant.

Elles sont toujours bénignes, en dehors du cas particulier du cancer des cordes vocales, favorisé par le tabagisme, dont nous ne parlerons pas davantage.

C'est un catalogue sans caractéristiques particulières sur le plan acoustique : altérations du timbre, parfois de la hauteur ou de l'intensité.

Il existe des lésions congénitales des cordes vocales : la dysphonie peut se déclarer dès l'enfance, mais bien souvent ne se révéler qu'à l'âge adulte (kyste, sulcus- sillon de la corde vocale créant une bride de la muqueuse ne glissant plus sur le ligament vocal sous-jacent qui, chez l'homme, va donner une voix déplacée dans l'aigu, palmure ou fine bride muqueuse congénitale).

Parmi les tumeurs bénignes les plus fréquentes :

Le polype (plus souvent chez l'homme et dont la survenue est favorisée par l'effort, telle la toux), les kystes intracordaux , l'œdème de Reinke ou pseudo myxome des fumeurs donnant une voix grave.

Les lésions vasculaires : de la simple petite dilatation vasculaire ou ectasie de la face supérieure des cordes vocales, appelée à tort varice, jusqu'au véritable hématome de la corde vocale, par rupture vasculaire dans le traumatisme vocal aigu (cri du supporter sportif, du chanteur de variétés, cri de dispute, hurlement de terreur...) toujours brutal.

Les troubles de la mobilité des cordes vocales : paralysie d'une ou très exceptionnellement des deux cordes vocales. La plus fréquente est la paralysie récurrentielle unilatérale, qui peut être en relation avec une pathologie thyroïdienne, post chirurgicale ou, le plus souvent, post virale.

Les altérations vocales dans le cadre de différentes maladies : endocriniennes, rhumatologiques, neurologiques ou liées à la prise de différents médicaments.

Huche F.& André A.,2002.

Dysphonie dysfonctionnelle

La dysphonie dysfonctionnelle a été définie, depuis Tarnaud, comme un « défaut d'adaptation et de coordination des différents organes intervenant dans la production de la voix ». Il s'agit de trouble acoustique aérodynamique et ou de confort inhérent à cette perturbation. Elles sont liées à un mauvais fonctionnement de l'appareil vocal, véritable surmenage, et sont, de loin, les plus fréquentes. L'altération de la voix est liée à une mauvaise technique d'utilisation de l'appareil vocal, avec installation d'un cercle vicieux : forçage vocal et fatigue. Il existe, en générale, une mauvaise coordination pneumophonique, c'est-à-dire une mauvaise adaptation entre respiration et phonation, le souffle d'expiration pulmonaire étant le premier phénomène dans le mécanisme de la production de la voix. Pour que les cordes vocales puissent vibrer correctement et s'accoler sans laisser passer d'air, il faut, de façon simultanée, qu'elles se ferment sous l'action des différents muscles laryngés et qu'il existe, grâce au souffle de l'air expiré, une pression dite sous-glottique de bonne qualité, également répartie sur toute leur longueur. Cercle vicieux du forçage vocal : Chacun d'entre nous a eu le besoin, à un certain moment de sa vie, de « forcer », cet effort vocal nécessite une augmentation de la pression sous-glottique pour augmentation l'amplitude vibratoire des cordes, dans le but d'augmenter le volume de la voix (intensité), d'accentuer les intonations, d'accentuer les intonations, d'être convaincant, d'être menaçants.... Ce forçage vocal est caractérisé par certains éléments : La perte de la verticalité, crispation musculaire. Difficultés respiratoires, sensation d'essoufflement. Sensation subjective. Fatigabilité vocale. Attaque en coup de glotte. **(guide de l'orthophoniste)**

L'atteinte d'un ou des deux nerfs récurrents expose aux principaux risques suivants :

- ✓ La dysphonie : l'innervation motrice des cordes vocales est assurée par le nerf récurrent. Le nerf récurrent droit à un trajet cervical, le gauche à un trajet cervico-médiastinal. La dysphonie est le maître symptôme d'une paralysie récurrentielle chez l'adulte. Elle est d'importance variable, allant d'une voix simplement voilée à une voix complètement cassée, confinant à l'aphonie.
- Les hémiplegies laryngées donnent une voix bitonale
- Les déplégies donnent des voix « soufflées », sans timbre, sans puissance lorsqu'elles sont en abduction ; alors qu'en adduction, la dysphonie est mineure et c'est la dyspnée qui est le dominateur. et permis d'autres conséquences de la paralysie récurrentielle :
- ✓ Trouble de la déglutition de degré variable, avec ou sans fausses routes alimentaires.
- ✓ Les signes respiratoires (dyspnée) sont rares, mais peuvent générer une authentique gêne, en particulier lors d'efforts physiques. Ils sont le fait de syncinésies défavorables en rapport avec une régénération aberrante au niveau des fibres nerveuses. L'existence d'une dyspnée associée à un antécédent d'intubation laryngotrachéale impose de rechercher une sténose associée. (Dubreuil C & Céruse P. 2004.p 46.)

5 Examen clinique

Le diagnostic d'immobilité laryngé unilatérale est facile. Il repose sur la laryngoscopie au mieux réalisée à l'optique à 90° ou au nasofibroscope, Examen laryngoscopique

Pratiqué au miroir, par fibroscopie nasale ou au pharyngoscope rigide, l'examen laryngoscopique met en évidence l'immobilité du pli vocal paralysé

aussi bien en respiration que lors d'essais d'émission du son « é » ainsi éventuellement que lors de la toux. Un mouvement du sommet du cartilage aryténoïde est possible cependant, du fait probablement, de la conservation de l'innervation de la margelle laryngée assurée par le nerf laryngé supérieur.

Le Huche. F. tome 3 p. 30.

Les examens para cliniques

- L'échographie thyroïdienne
- L'imagerie par résonance magnétique (IRM) du tronc cérébral est indiquée en cas d'immobilité laryngée bilatérale hors contexte traumatique laryngée. Elle n'est pas nécessaire dans les immobilités laryngées unilatérales.
- TDM cervicothoracique avec produit de contraste (**Bonfils P.,2017**)

6 Traitement médical

La prise en charge d'une paralysie laryngée unilatérale dépend de quatre facteurs : les symptômes, le délai depuis le début de la symptomatologie, le terrain et la cause de la paralysie.

Techniques chirurgicales dans les paralysies unilatérales.

Les techniques chirurgicales disponibles actuellement sont de deux types qui consistent l'un et l'autre à rapprocher passivement le bord libre de la corde vocale paralysée de la ligne médiane (action de médialisation) afin de favoriser son affrontement avec la corde controlatérale au cours de la phonation. Ces deux types sont les injections intracordales et les thyroplasties. Les complications potentielles tiennent au retentissement sur la filière laryngée.

- Les injections intracordales sont réalisées sous anesthésie générale dans la majorité des cas. Cependant, certains auteurs (japonais et nord-américains en particulier) les effectuent sous anesthésie locale par voie transorale ou par voie transcutanée (intercrico-thyroïdienne ou transcartilagineuse thyroïdienne ipsilatérale).

- La thyroplastie de type 1 est une intervention qui consiste en la création d'une fenêtre au travers de l'aile cartilagineuse thyroïdienne pour mettre en place un implant rigide, au décours d'une cervicotomie ipsilatérale. Cette méthode est réalisée sous anesthésie locale. **Legent F & Narcy P.2003.**

7 Le bilan vocal :

Toute prise en charge orthophonique sera précédée d'un bilan clinique ORL ou phoniatrie afin de connaître l'état laryngé et d'éliminer toute pathologie tumorale.

L'orthophoniste pratique un bilan précis afin de mettre en place, avec le patient un projet thérapeutique concret, avec des objectifs à atteindre, des moyens à utiliser, en un nombre de séance minimal

L'anamnèse : mode de l'apparition de trouble du patient, situation personnelle, professionnelle, habitude de vie.

Le retentissement de la dysphonie pourra être quantifié à la passation d'un questionnaire d'auto d'évaluation.

Les antécédents médicaux : intervention traitement médicamenteux, prise en charge déjà effectué, seront passé en revue afin de mettre en évidence d'éventuel facteur favorisants ou déclenchants.

Le bilan fonctionnel : comporte au minimum une épreuve de tenue de voyelle (temps maximum phonatoire), une épreuve en voix conversationnelle spontané, une épreuve en voix projeté, une épreuve en voix d'appel, une épreuve de modulation sur sirènes, éventuellement de voix chanter dans laquelle l'orthophoniste détaillera le geste phonatoire, et recueillera les données tels que la hauteur, l'intensité, le timbre, la prosodie. **(Zellale N.,1984)**

8 La prise en charge orthophonique

Dumont et All définissent la rééducation orthophonique comme suit : « La rééducation orthophonique est l'intervention par laquelle l'orthophoniste prend en charge les troubles de ses patients, quels qu'il soient. La rééducation doit s'adapter à la fois au patient et à sa pathologie. Quel que soit le problème pris en charge, la rééducation évolue au fil du temps, car elle s'ajuste à l'évolution des troubles. En se basant sur le bilan, les objectifs sont multiples. Ils visent néanmoins toujours à stimuler la fonction déficiente, à la contrôler et à éliminer le trouble. » (Dumont. M, 2015 p 17).

Toute prise en charge orthophonique sera précédée d'un bilan clinique ORL, et d'un bilan orthophonique, afin de connaître l'état laryngé. L'orthophoniste pratiquera, alors un bilan précis afin de mettre en place un projet thérapeutique, qui va apporter au patient un meilleur confort vocal et préciser le nombre de séances qui seront effectuées. La rééducation des troubles vocaux diffère en fonction du type de dysphonie.

L'orthophoniste suivra quatre axes : préparation corporelle (relaxation), le souffle, la manipulation et les exercices vocaux.

Avant de commencer la réalisation de ces axes, le thérapeute se penche vers l'importance de l'attitude physique qui est le bon positionnement du corps. Le patient va se tenir bien, il a du maintien et de l'aisance, il a l'air sûr de lui et n'a pas de problème de verticalité.

8.1 La préparation corporelle :

Il existe plusieurs méthodes de relaxation, telle que la méthode de Schultz, celle de Jackbson la méthode d'Aljuriaguerra et la méthode de Le Huche (les yeux ouverts).

La relaxation est indispensable pour tout rééducation vocale, la plus utilisé est la méthode de relaxation avec les yeux ouverts de Le Huche, qui a adapté des exercices de psychanalystes ayant pour but la régression, avec les yeux fermés.

Le Huche à modifier l'objectif pour travailler la relaxation dans une visée phoniatrice. Ce travail est basé sur la sensation de poids, de tension, avec des contractions suivies de relâchements la durée de cet exercice est de 7 à 10 minutes. Les yeux sont volontairement gardés ouverts pour enlever le côté anxiogène que la situation pourrait avoir. Le patient est allongé sur le dos, la boucle entre ouverts, un coussin est placé sous la courbure de sa colonne vertébrale ainsi qu'un autre sous ses mollets afin de les surélever. Ses bras sont longs du corps et ses mains sont ouvertes vers le haut. L'orthophoniste verbalise les différentes contractions suivies d'un relâchement que doit faire le patient et vérifier manuellement.' on commence par travailler sur toutes les parties du corps, puis on réduit l'ampleur par se centrer sur la zone laryngée.

Cette dernière consiste à détendre l'esprit et la décontraction, musculaire, c'est-à-dire la baisse du contrôle va permettre de retrouver un équilibre émotionnel. Cela se fait dans un cadre bien spécifique, un endroit calme, une atmosphère détendue. **(Le Huche. F. tom4, 2002.)**

8.2 Les exercices de respiration :

En second lieu, l'orthophoniste doit s'assurer que son patient maîtrise bien la relaxation, pour passer à la deuxième étape qui est « des exercices de respiration ».

Le thérapeute commence d'abord à apprendre au patient une respiration correcte qui est essentielle pour la production d'une voix de bonne qualité et pour une articulation satisfaisante. Elle joue aussi un rôle dans l'intonation de la voix et le rythme de la parole et pour une respiration correcte, il est nécessaire de respirer avec le diaphragme (muscle situé au niveau des côtes et de l'abdomen) et non avec les épaules et le haut de la poitrine les poumons auront ainsi plus de place pour se dilater et la quantité d'air emmagasinée sera plus importante. Cette technique se pratique dans différentes positions, soit allongée assis ou debout.

Cette étape contient les exercices suivants :

1-L'exercice du souffle rythmé (deux, huit, quatre) : Le patient effectue cet exercice en étant allongé, il s'agit d'inspirer en deux secondes (l'air va toujours vers le ventre), rester en apnée huit secondes, expirer en quatre secondes. Le but est de parvenir à des inspirations très courtes suivies d'expirations beaucoup plus longues.

2-Le souffle sagittaire : Il tend à imaginer une cible que le patient doit viser des flèches, ces dernières sont illustrées par des expirations en émettant le son « ch » et pour réaliser cet exercice, le sujet doit d'abord se concentrer sur sa cible qu'il ne perdra pas de vue, puis plaçant une main sur son ventre au niveau de la ceinture et il commencera à émettre trois souffles successifs de type abdominal, séparés l'un de l'autre par un temps de repos d'une durée, d'une demi à une ou deux secondes environ.

3-La respiration du l'hérisson : Dans le souffle du sagittaire, on exerce le geste expiratoire, par contre dans la respiration du Hérisson, on exerce le geste inspiration. Dans cet exercice, le sujet est prié de porter son regard sur son ventre et son thorax soit directement soit à travers un miroir, sa main posée sur l'abdomen repose seulement du bout des doigts. Le patient exécute trois inspirations abdominales successives par la bouche et chaque inspiration se traduit par un bruit aspiratoire (« ff » à l'envers), chaque expiration par le bruit « ch » qui reste plus faible et peut même manquer ; seul le bruit aspiratoire est bien marqué car il correspond au temps actif.

4-Le souffle du dragon : cet exercice sert à réaliser la synthèse entre le souffle du sagittaire et la respiration du Hérisson dont on retient l'attitude verticale, le regard focalisé sur la cible et le dynamisme expiratoire (le souffle) dans le sagittaire et, comme on retient du Hérisson la forme de l'inspiration qui devient l'élan du souffle.

En pratique, le sujet assis ou debout, les mains placées comme précédemment, l'une sur son ventre, l'autre sur le haut de son thorax, se

concentre sur la cible au loin, introduisant le bruit aspiratoire et produit un « ff » à l'envers, ensuite donne lieu à un bruit expiratoire et produit un « ch » évoquant une flèche qui se fiche.

5-Le souffle du cobra : Cette technique est similaire à la précédente (le souffle du dragon), le seul point divergent est qu'on fera un seul souffle et non trois de suite, et que d'autre part l'inspiration et surtout l'expiration seront allongées au maximum, dans ce cas le sujet produit le son « ff » à l'envers en trois temps en inspirant, et l'expiration se fait en un seul temps, en émettant le son « ch » prolongé. **Le Huche F., tom4. 2002, p113- 136.**

8.3 Les exercices vocaux

En fin, après que le sujet soit bien détendu, on passe ensuite aux exercices de la voix, qui est la dernière étape de la rééducation, cela ne veut pas dire que les étapes précédentes soient dépassées. Le rééducateur pourrait toujours revenir à elles. Les exercices qui seront cités ci-dessous, consistent des séries d'émission vocales relativement brèves et en des exercices plus complexes, à partir de textes parlés ou chantés.

Dans cette étape nous trouvons de nombreux exercices tels que : la mouche, le gravelet, les voyelles, le comptage projeté, la voix d'appel.

1-Exercice de la mouche : Le sujet ici se tient debout ou assis, il utilise bien sûr le souffle abdominal. Le sujet est prié de réaliser l'émission d'un son prolongé à bouche fermée « m », la durée est de 2 à 3 secondes, le son est bien timbré mais pas brutal, ni sourd. Cet exercice contient d'autres sons à émettre, cette fois la bouche s'ouvre en fin d'émission sur une voyelle (ma, me, mi, mu, mo), produit de façon brève, voyelle qui vient en quelle que sorte à interrompre la production du son nasal « m ».

2-Des exercices de gravelet : Cet exercice tend à émettre les sons (Bra-Bri-Bre-Bro-Bru) dont la lettre « r » doit être roulée dans chaque émission et doit donc résulter de la vibration de la pointe de la langue. Son but est de rendre

l'articulation plus souple et oblige le sujet à éliminer toute contraction excessive des muscles, des mâchoires et du pharynx. Si le patient trouve des difficultés à exécuter le « r roulé », il est important de respecter l'articulation afin de rendre le travail plus efficace.

3-Les voyelles : Dans cet exercice, le sujet va émettre des voyelles chantées, liées en séries successive (la mouche), chaque série reprend la précédente en lui ajoutant une voyelle supplémentaire ou bien il va réaliser la série suivante : « é, i, o, an, in, o, u, ou, eu » sur un seul souffle.

4-L'exercice AK , IK, OK/ Cet exercice consiste à émettre sur une tonalité rapidement ascendante, une courte série composée des trois syllabes ak, ik, ok.

5-Comptage projeté : Il consiste à compter jusqu'à vingt comme s'il donne des ordres à des gens placés à 10 mètres (à distance), d'une façon dynamique et régulière à intervalle d'une ou deux secondes. L'émission de chaque nombre est précédée d'un « et » à peine audible qui prouve l'autonomie de ces émissions (et 1, et2, et3...). Dans cet exercice, le patient pourra s'accompagner d'une aide gestuelle avec sa main. Il pourra s'agit d'un geste de frapper ou bien de lancer.

6-La voix d'appel : Le patient va imaginer une personne distante de 50ou 100 mètres qu'il s'agit d'appeler. Cet exercice a pour but de s'entraîner à la voix d'appel, celle-ci sera exécutée en voix de poitrine avec la syllabe Ho ! ou bien Héo !

7-Exercice de la voix chantée : il s'agit de l'examen de la voix chantée pratiqué le plus habituellement, les exercices en voix chantée permettent une bonne approche des problèmes de la mécanique vocal, ainsi, l'étude de la possibilité de justesse, l'homogénéité du timbre en corrélation avec celui de la voix parlée et la facilité relative à l'émission (souplesse ou forçage). **Le Huch F., tom4.2002**

8.4 La manipulation :

Ces essais seront exécutés en position assise de préférence, pourvu que le sujet ne s'appuie à l'éventuel dossier et n'utilise que la moitié ou mieux, le quart

antérieur du siégé. Si l'on visage le cas d'une paralysie récurrentielle gauche, les rééducateurs faisant face au profil gauche de sujet place sont pouce gauche au bord inférieur de l'aile thyroïdienne gauche du sujet et l'index de la même main au bord supérieur de l'aile thyroïdienne droite. Il peut alors exercer avec douceur un mouvement de la bascule à la fois frontal et horizontal du larynx en imprimant à son pouce un déplacement vers haut et envers l'avant et à son index un déplacement vers le bas. Cependant, pour que cette manœuvre soit opérante, il faut en outre que la musculature cervicale soit détendue. Cela s'obtient en demandant au patient de tourner la tête vers la gauche tout en l'inclinant légèrement vers le bas, amenant en somme son menton à la rencontre du pouce du rééducateur le sujet prend ainsi l'attitude dite de « l'air boudeur ». Cette détente cervicale sera accentuée par l'action de la main droite du rééducateur placé sur l'occiput du patient ainsi que par celle de son avant-bras verticalité, le coude s'appuyant sur le dos entre les deux omoplates.

Les manœuvres que nous venons de décrire sont celles qui sont les plus logiques et, dans la pratique le plus souvent efficace. Dans certains cas, on sera cependant amené à modifier complètement l'action des doigts sur le larynx en leur donnant une position exactement inverse et en demandant au patient de tourner la tête de l'autre côté. On procède en somme par tâtonnement. Il arrive encore que toutes ces manœuvres n'aient aucune action positive. Des productions de bonne qualité peuvent se produire cependant fortuitement à la suite par exemple d'un simple mouvement du côté vers l'avant après éviction du comportement de forçage. Pour expliquer ces comportements, il faut sans doute tenir compte de la position plus au moins paramédiane du pli vocal paralysé ou de la situation de celui-ci sur le plan vertical. **le Huch F., tome 3,2010**

Synthèse

Dans ce chapitre on a présenté le nerf récurrent qui est responsable de l'innervation de tous les muscles de larynx sauf le muscle crico-thyroïdien, l'atteinte de ce dernier provoque une paralysie récurrentielle qui engendre plusieurs conséquences sur la phonation, la respiration et la déglutition.

En fin la paralysie récurrentielle est une entité clinique particulière, qui nécessite la collaboration d'une équipe pluridisciplinaire pour établir un diagnostic juste, puis une prise en charge efficace.

CHAPITRE 3

L'analyse acoustique de la voix

L'analyse objective de la voix a été rendue possible grâce au développement de la technologie mais surtout grâce à l'avènement de l'outil informatique. En cette perspective, différents logiciels permettent aujourd'hui une analyse et une représentation des différents paramètres vocaux.

1 Historique de l'analyse acoustique :

1939 : synthèse de la parole par des circuits audio-électrique, Voder et Vocober de Duldey

1946 : création de «visible speech » par les laboratoires Bell aux Etats-Unis. Cet appareil affiche un spectrogramme sur écran tournant. Il inspire les centres de recherche pour créer les logiciels de visualisation de la voix et de la parole.

Année 1950 : début de traitement numérique de la parole : le langage quitte son statut d'objet d'étude expérimentale pour devenir une matière analysable et quantifiable.

Années 1970 : premiers matériels rééducatifs pour la surdité pour la surdité visualisant la parole par trace analogique : le phonaudioscope de Borel, l'échelle lumineuse de l'intensité, mais les images obtenues ne permettent pas une utilisation fonctionnelle par rapport à la complexité de la langue.

1974 : élaboration de premier ordinateur individuel, l'ibm pc.

1981 : commercialisation à grande échelle des micro-ordinateurs, ce qui permet une vulgarisation et une banalisation des technologies numériques.

Années 80 : rencontre avec l'orthophonie : d'abord au travers d'application bureautique pour la gestion des courriers, la comptabilité, puis par l'utilisation des logiciels, éducatif présent dans le commerce.

1982 : intervention sur l'introduction de l'informatique en orthophonie par CALBOUR-97 : il recommande que l'orthophoniste participe à l'élaboration de système compensatoire dans le cadre de trouble de la communication et qu'il vulgarise l'ordinateur auprès des enfants au pré-dance en distinguant des jeux vidéo artificiel et des exercices conditionnant « pour ne pas renforcer les

difficultés des enfants à construire le réel ». Il mentionne aussi les possibilités d'échange entre professionnels grâce à la télématique.

1984 : création de l'Adeprio, société de développement et de la commercialisations des logiciels orthophonique, crée par D.JABOULEY D.Puech ET Y.Robert orthophoniste développeur, cette société à pour objectif de mettre à dispositions des orthophoniste, des enseignants et des parents des outils ludique et professionnels pour mieux utilisé l'ordinateur, à visée rééducative, dans le cadre du cabinet, de la classe ou de la maison.

1988 : création de la société GERIP (groupement d'étude et de réalisation informatique et pratique), à l'initiative de M.Jean-yves Romagné (informaticien), de melle Marie-Laurence Romagné et de M.Philippe Révy (orthophoniste)

1989 : création de la société stéfinel, elle a été créée en 1989 par Claude (orthophoniste) et Bernard laidet. Leur objectif est de faire partager leur expérience informatique en matière d'aide à la rééducation orthophonique en faisant connaitre les outils qu'il avait créés pour la pratique quotidienne de C.laidet. Devant l'impact très positifs des logiciels auprès des orthophonistes, ils ont pour suivis leurs création en essayant de répondre de façons pointue aux besoins de la profession.

2000 : création de la société créasoft. Cette société a été créée par M. Ghenassia, qui na travaillée en lien avec les orthophonistes dans le secteur éducatif pendants 10 ans. Le but était de proposer des outils de rééducation pour tous les âges (du jeune enfant à la personne âgée), d'un niveau informatique très performants et pu confortable d'utilisation par rapport aux logiciels existant. L'équipe est pluri disciplinaire et comprend dans ses auteurs f.Estienne entre autre.

1989 : commercialisation de premiers logiciel performant de reconnaissance vocale à visées spécifiquement orthophonique en France (le speech viewer). Son objectif était de fournir un nouveau support rééducatif adapté aux besoins des

orthophonistes et pouvant être utilisé à tous les niveaux de la prise en charge des enfants déficients auditifs.

Depuis, le nombre de logiciels proposés aux orthophonistes n'a cessé croître, que ce soit pour les exercices rééducatifs ou pour l'évaluation, pour la comptabilité et la gestion des patients dernièrement, un comité réunissant des orthophonistes experts sous l'égide de la FNQ un CD-Rom comprenant toutes les données actuelles sur les outils nécessaires à l'évaluation, ainsi que sur la démarche su bilan. (Coudière C., 2013)

2 Définition de la voix

La voix est un souffle sonorisé par le larynx, amplifié et modulé par les cavités de résonance sus-laryngées, ayant toutes les caractéristiques du son : la fréquence, l'intensité, le timbre, le rythme, débit ou vitesse d'émission. Normalement, le son laryngé primaire est fourni par la vibration des cordes vocales, mais il n'arrive que la voix ne puisse plus être produite ainsi et une voix de compensation peut être apprise et/ou améliorée en rééducation orthophonique. Les troubles de la voix émise avec les cordes sont regroupés dans le terme « dysphonie ». (Brin F., 2004).

3 Les caractéristiques acoustiques de la voix

3.1 La hauteur (ou hauteur tonale, ou fréquence)

La « hauteur » d'un son exprime la fréquence de la variation de pression correspondant à ce son. Elle se traduit sur l'enregistrement oscillographique par le caractère plus ou moins serré des ondes du tracé noté en Hertz (Hz).

La hauteur de la voix ou fréquence du son fondamental dépend directement de la périodicité du mouvement des lèvres glottique, c'est-à-dire, en pratique du nombre d'ouvertures glottiques par seconde, mais on notant bien, rappelons-le, que la fermeture complète de la glotte n'est pas indispensable à la

production du son : si la fermeture glottique est incomplète, on aura simplement un son moins timbré.

La hauteur tonale utilisée par un sujet donné dépend- pour une part –de la taille de son larynx. Plus les plis vocaux sont longs, plus la voix est, en principe, susceptible d'être grave. Ainsi la voix d'un enfant dont les plis vocaux mesurent de 5à12mm est plus aiguë que celle d'une femme dont les plis mesurent de 14à 18mm, elle- même plus aiguë que la voix d'un homme dont les plis vocaux mesurent de 18à25mm.

Les valeurs moyennes de la fréquence fondamentale sont :

-110 Hz pour les hommes

-200 Hz pour les femmes

-De 300 à 450 Hz pour les enfants (**le Huche F., et André A., a tome1, 2010**)

3.1 Intensité

Puissance du son, de la voix, mesuré en décibels (dB) grâce à un sonomètre. L'intensité de la voix est liée à la pression d'air sous-glottique, et à l'amplitude de l'onde sonore résultante. La voix de conversation calme se situe aux alentours de 30dB, la voix du « chant de salon » environ à 60dB, le cri d'appel à 100 dB, la voix d'un chanteur lyrique à son maximum vers 120dB. (**Le Huche.,F et André A., tome1,2010**)

3.2 Timbre

C'est une caractéristique très importante du « son vocal ». En effet, c'est essentiellement d'après le timbre que l'on peut identifier une personne à l'écoute de sa voix. Par ailleurs, sur le plan esthétique, la qualité d'une voix repose surtout sur les qualités de son timbre.

Du point de vue de la physique, le timbre d'un son à caractère musical, comme par exemple celui de la voix chantée, est sous la dépendance du nombre et de l'intensité relative des harmoniques contenus dans ce son.

Le timbre de la voix dépend, d'une part, des modalités d'accolement des plis vocaux et, d'autre part, des caractéristiques anatomiques des cavités de résonance (pharynx, bouche et à moindre degré cavité nasale).

(Brin F., 2004)

La voix est un instrument corporel qui fonctionne par un geste qui a pour attention de communiquer elle se caractérise par trois paramètres acoustiques qui sont :

La hauteur : une voix peut être aigue, grave cette hauteur est la fonction de la fréquence fondamentale elle s'exprime en Hertz (Hz).

L'intensité : elle est la fonction de la force d'expression pulmonaire et de la pression sous glottique s'exprime en décibels (dB).

Le timbre : fait la richesse d'une voix et lui donne son identité il se caractérise par le nombre et la qualité harmonique.

- **Le Shimmer**

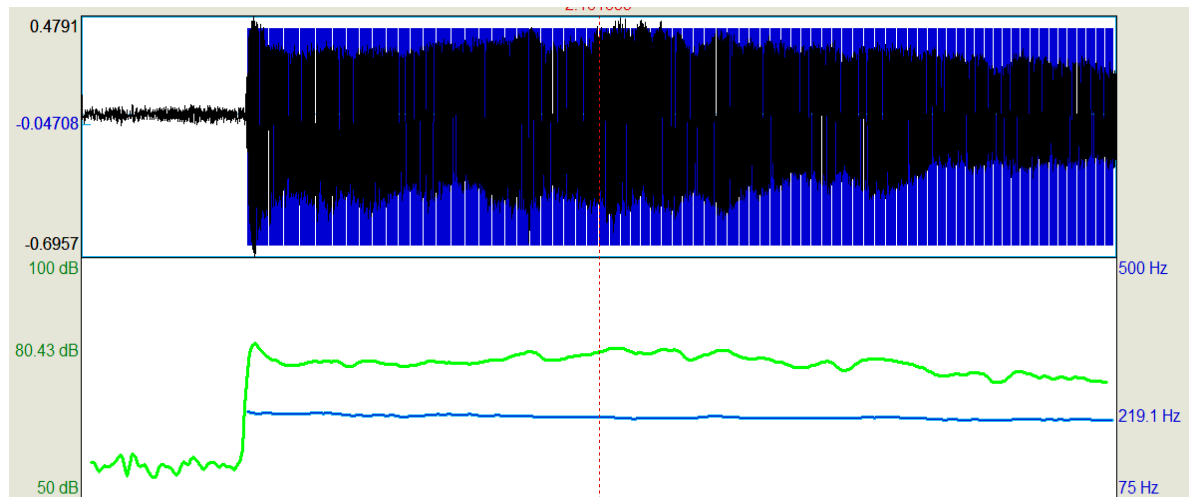
C'est une mesure de la perturbation à court terme de l'amplitude de la fréquence fondamentale. Il permet d'estimer en pourcentage l'irrégularité de l'intensité d'un ensemble de cycles vibratoires. Si l'intensité est stable, le Shimmer sera environ égal à 1%. Si elle est instable, le Shimmer peut atteindre plus de 5%. (**Rosso C., 2018**)

- **JITTER**

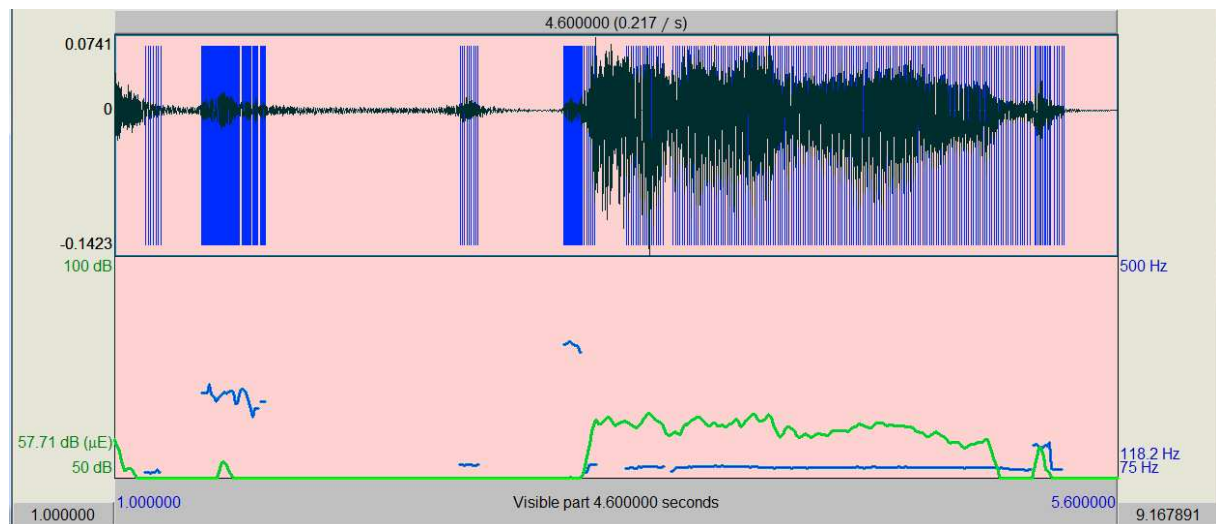
Le JITTER est une mesure de perturbation de la fréquence fondamentale du signal sonore, se place au niveau de la période du son. Donc du cycle vibratoire et on observe les différences de durée entre une ou plusieurs périodes.

Le JITTER décrit un désordre vocal, causé selon les auteurs par un dysfonctionnement neurologique ou bio mécanique. (**Rosso C., 2018**)

La Figure ci-dessous représente le tracé du signal acoustique sur un /a/ tenu d'une voix normale.



La Figure ci-dessous représente le tracé du signal acoustique sur un /a/ tenu d'une voix pathologique.



4 Tableau récapitulatif des paramètres vocaux chez un sujet sein et chez un sujet atteint de la PRU.

Les paramètres vocaux	La voix normale	La voix avec la PRU
La hauteur	110Hz pour les hommes 200Hz pour les femmes	Augmentée, surtout chez l'homme. bitonale fréquente
L'intensité	40Db en voix chuchotée, 60à65 dB en voix parlée (conversation), 75à 80dB en voix projetée	Très faible, d'autant plus que la capacité vitale pulmonaire et éloigner de la ligne médiane dépasser très rarement les 70dB en voix projeter
le timbre	Clair, riche, le bon accolement des capacités vitale pulmonaire n'entraîne aucune déperdition de souffle rapport bruit/ signal < 20%	Soufflé, dé-sonorisé, souvent grosse déperdition d'air, accolement de la capacité vitale pulmonaire faible donc « plus de voix ». Rapport bruit / signal > 20%, peut dépasser 50 à 60%.

(Queuche.C.,2010)

5 Logiciels d'évaluation vocale

Depuis vingtaines d'années l'essor de l'informatique fait apparaitre de nouveau outils dans tous les domaines, et notamment dans le domaine de l'évaluation vocale. Dévers logiciels dévaluation de la voix ont fleuri sur le

marché. Les orthophonistes sont de plus en plus nombreux à avoir recours à ces logiciels pour compléter leurs analyses et la rendre plus fine, ou alors les utiliser en tant que support dans la rééducation.

-VOCALAB

VOCALAB est un logiciel d'évaluation et de rééducation vocale. Développé par Anne-Menin Sicard et Etienne Sicard en partenariat avec L'INSA de Toulouse, la première version de cet outil de visualisation spectral de la voix fut diffusé en 2001. La version 4 du logiciel, commercialisée en septembre 2014, propose une amélioration des trois menus qui sont les modules « évaluation », « rééducation » et « médiatique ». Le logiciel permet également à l'orthophoniste de rédiger une fiche patiente, et met à sa disposition une base de données de voix pathologique ainsi que des vidéos. Sa capacité à s'adapter à de nombreuses pathologies ainsi que sa facilité d'utilisation font de cet outil un support solide sur lequel les orthophonistes peuvent s'appuyer au quotidien. Parallèlement, il a l'avantage d'être pédagogique pour le patient qui peut voir directement les effets de ses productions et sentir les mécanismes mis en jeu. (www.perso.insa-toulouse.fr)

La présentation et description de logiciel (PRAAT)

PRAAT est une application libre développée pour l'étude de sons vocaux par l'institut de phonétique d'Amsterdam. Il permet de faire des analyses assez poussées sur un signal vocal. Sa prise en main n'est pas immédiate, mais tout de même abordable. Au démarrage deux fenêtres s'ouvrent la fenêtre objective, fenêtre principale qui gère les fichiers à analyser et la fenêtre Picture qui permet d'explorer des graphiques. Lorsque qu'un son a été changé, la commande edit permet de faire afficher l'enveloppe temporelle du signal et un spectrogramme

respectivement en haut et en bas de l'image. Le logiciel offre plusieurs options qui permettent d'afficher :

-La fréquence fondamentale : elle apparaît de couleur cyan, l'affichage peut se faire soit en Hz, soit en demi-tons par rapport à une valeur de référence. Les fréquences moyennes, maximum et minimum peuvent aussi être récupérées.

-Le temps maximum de la phonation

Le logiciel PRAAT est assez complet et offre un nombre important de fonctionnalités pour une étude avancée de la voix.

Synthèse

La voix est un signal dont la description et le traitement font appel à la subjectivité et à l'identité aux perceptions propres à chaque individu.

Il existe plusieurs outils informatiques pour une analyse objective tel que VOCALAB, PRAAT qui se traduit par un spectrogramme qui est un outil en trois dimensions (le temps, intensité et fréquence) indispensable pour l'analyse de la qualité de la voix en rééducation orthophonique, son interprétation guide le thérapeute et le patient.

PARTIE METHODOLOGIQUE

L'objectif de toute recherche scientifique réside dans la vérification des réalités et la découverte de nouvelle connaissance en s'appuyant sur une méthodologie bien déterminée.

La méthodologie de la recherche « est un ensemble des méthodes et des techniques qui oriente l'élaboration d'une recherche et guide la démarche scientifique. » (M.ANGERS, 1994 p58)

Donc la méthodologie de la recherche représente l'ensemble des étapes permettant de chercher, identifier et trouver des documents relatifs à un sujet par l'élaboration d'une stratégie de recherche.

Dans ce chapitre nous allons essayer d'expliquer les différentes étapes suivies dans le cadre pratique de notre recherche. Tout d'abord en va présenter le lieu de notre recherche, la méthode utilisée, la population d'étude ainsi que les outils employés.

1 Pré-enquête :

Avant d'aborder le sujet de l'enquête qui va nous permettre de recueillir des informations sur l'apport de l'analyse acoustique objective de la voix de la prise en charge d'une dysphonie liée à une PRU, il nous a semblé nécessaire de définir l'étape préopératoire de celle-ci, qu'est une phase indispensable par laquelle doit débiter toute investigation scientifique, à savoir la pré-enquête.

L'approche du terrain est très importante pour toute recherche scientifique, du moment qu'elle constitue une source des données et d'informations telle une base pour vérifier et affiner nos hypothèses de travail, enrichir et préciser la problématique. Selon GRAVEL « le but de pré-enquête et tout d'abord de vérifier sur le terrain si l'instrument élaboré d'une part, correct pour les recueils de données dont on a besoin, on verra aussi si les questions sont comprises dans le sens où elles ont été élaborées d'une autre part.

Pour cela dès le mois de décembre 2018, on a débuté notre pré-enquête en se dirigeant vers la polyclinique d'Elkseur où nous avons pris contact avec

l'orthophoniste de l'établissement finalement l'orthophoniste nous a informé que malheureusement, cet établissement ne dispose pas du matériel convenable à notre thème de recherche, puis on s'est orienter vers le centre Hospitalier de SIDI AICH et d'AKBOU, ou on s'est trouver face au même problème.

Suite à l'absence d'orthophoniste utilisant l'analyse de la voix avec les logiciels le mois janvier 2019 nous avons décidé d'investiguer le terrain dans la wilaya de Sétif au service ORL alkssab, ou on a confirmé la disponibilité d'un orthophoniste utilisant des logiciels pour l'analyse acoustique de la voix lors de la prise en charge des sujet atteints de PRU, avec qui on a assisté à quelques séances de rééducation, chose qui nous a permet de comprendre l'utilisation de ces matériaux numérique et leurs bienfaits pour la prise en charge de ce genre de ce type de dysphonie.

2 Présentation de lieux de recherche :

Notre stage a été effectué au sein de l'établissement publique Saadna Abdenour (l'unité d'ophtalmologie- ORL) cette unité prene en charge plusieurs pathologies et parmi ces pathologies les troubles vocaux. Il se situe sur un axe routier important (Elkssabe) à une distance de quelques mètres de chef-lieu de la wilaya de Sétif à une surface de 880 m². Il occupe une capacité de 83 lits. Il possède plusieurs services : les urgences, laboratoire d'analyse, service de la chirurgie, service d'ophtalmologie, service d'ORL.

Le service d'ORL se constitue de huit médecins spécialistes, huit médecins généralistes, de quatre orthophonistes et d'un seul psychologue. Ce service se compose de deux cotés hommes et femmes, qui contient six chambres, et qu'est d'une capacité de 22 lits.

3 La méthode de recherche adoptée

« La méthode peut se rapporter à une façons d'envisagé et d'organiser la recherche, elle dicte, alors, une manière de concevoir et planifier sont travail sur un objet d'étude en particulier elle peut intervenir de façons plus au moins impérieuses, et plus au moins précise à tout es étapes de la recherche l'une au l'autre. (ANGERS M., 1997, p56).

Donc la méthode est un processus systématique et rigoureux qui englobe les outils et les techniques de mesure et de recueil des données.

La méthode descriptive :

Dans l'élaboration de toute recherche, il convient d'utiliser la méthode et la technique appropriée aux sujets de recherche. Comme notre étude vise à décrire l'apport de l'analyse acoustique de la voix dans la prise en charge orthophonique paralysie récurrentielle unilatéral, nous avons utilisé la méthode descriptive qui est la plus adéquate à notre recherche, et qui va nous permettre de décrire les paramètres de la voix des patients, les altérations, et les évolutions durant la période de rééducation.

La méthode descriptive est l'une des méthodes de recherche qualitative, qu'est un ensemble des procédures pour qualifier un phénomène. Elles sont utilisées pour collecter et analyser les données.

En science social, la méthode descriptive a pour objet de décrire systématiquement un certain ordre de phénomène, d'établir les données et les classifications, elle vise à décrire le comportement d'un individu.

On a choisi parmi les méthodes descriptives, l'étude de cas.

L'étude de cas.

Par l'étude de cas le thérapeute tante de décrire plus précisément possible le problème actuel d'un sujet en tenant compte de ses différentes circonstances de survenue actuel et passée.

L'avantage de l'étude de cas, comme méthode de recherche est qu'elle permet de rester au plus près de la réalité clinique en restituant le contexte d'apparition du trouble et en prenant en compte différentes démentions. (CHAHAOUI. KH 2003).

Dans la présente étude, l'étude de cas va nous permettre de suivre de près le fonctionnement et le déroulement du travail des orthophonistes utilisant des outils numériques pour l'analyse de la voix de leurs patients souffrant de (PRU) ainsi de rapporter les avantages de ces techniques pour l'orthophoniste ainsi que pour les patients.

4 Le choix du groupe d'étude :

La population et l'ensemble des individus au quels s'applique l'étude, le choix de ce groupe et ces caractéristiques sont définis en fonction des objectifs de l'enquête et les hypothèses, et comme notre étude est une étude descriptive visant à étudier l'apport de l'analyse acoustique de la voix en cas de PRU dans la prise en charge orthophonique pour cela nous avons besoin de travailler avec un groupe d'orthophoniste utilisant des logiciels pour l'analyse de la voix, ainsi qu'avec un autre groupe de patients ayant déjà bénéficiés d'une prise en charge orthophonique avec ces logiciels dans le but de décrire les avantages de ces outils et pour les orthophonistes, et pour les patients.

4.1 Les critères d'inclusion et d'exclusion :

Les critères d'inclusion pour le groupe d'orthophoniste :

- Les orthophonistes qui ont déjà pratiqué l'analyse acoustique de la voix avec des programmes numériques.
- Des orthophonistes possédant des moyens d'analyse acoustique.
- Les orthophonistes ayant déjà pris en charge des patients souffrant de PRU

-Les orthophonistes exerçant en étatique ou en libéral mais comme on a pu réunir un nombre suffisant en étatique, on a pas eu recoure a ceux exerçant en libérale

Les critères d'exclusion :

-Les orthophonistes qui ne pocèdent pas des moyens d'analyse acoustique objective.

-Les orthophonistes qui exercent l'analyse acoustique avec des outils subjectifs (technique classique).

-Les orthophonistes qui n'ont pas pris en charge des sujet PRU

Les critères d'exclusions et d'inclusion pour le groupe de patients**Critères d'exclusion**

-des patients qui présentent une dysphonie du a d'autre cause organique ou fonctionnelle.

-Les patients qui n'ont pas bénéficié d'une prise en charge orthophonique avec les logiciels

Les critères d'inclusions

-les patients qui présentent une dysphonie causée par une paralysie récurrentielle unilatéral.

-Les patients qui ont déjà bénéficié d'une prise en charge orthophonique avec les logiciels

Tableau représentatif des caractéristiques des orthophonistes :

Tableau N°2

Orthophoniste	sexe	Le nombre d'années de pratique d'orthophonie	Libéral ou étatique	L'année de formation aux logiciels	L'année du début de travail avec les logiciels	Le lieu de pratique
M. D	Homme	13 ans	Etatique	2010	2012	ORL de Sétif
L.B	Femme	9 ans	Etatique	2010	2012	Polyclinique de Sétif
N. Z	Femme	8 ans	Etatique	2013	2013	ORL de Sétif

Dans ce tableau on a présenté les cas des orthophonistes qui utilisent seulement l'analyse acoustique avec les logiciels, on a noté les caractéristiques suivantes :

- Ce sont des orthophonistes qui travaillent dans des établissements étatiques.
- Les thérapeutes ont effectué une formation spécifique avec leurs propres moyens pour qu'ils puissent pratiquer l'analyse acoustique de la voix avec logiciels.

Tableau représentatif des patients atteints d'une dysphonie liée à une PRU

Tableau N°3

Les patients	Le sexe	Age	L'origine de la PRU	La date de la chirurgie	Déjà bénéficié de P.C classique ou pas	La date du début de P.C avec l'analyse	La prise en charge en cours ou terminer
F H	Femme	50 ans	La chirurgie thyroïdienne	Mars 2018	Non	Dès le début de P.C	Terminer
R B	homme	50 ans	La chirurgie thyroïdienne	Janvier 2018	Non	Dès le début de P.C	Terminer
Z N	Femme	58 ans	La chirurgie thyroïdienne	Février 2018	Non	Dès le début de P.C	Terminer

Dans ce tableau on a constaté que notre groupe d'étude se constitue de trois cas, de sexe différent, dont deux femme (Z et F), et un homme (R), leurs âges se varié entre 50 ans et 58 ans, ce sont des victimes d'une chirurgie thyroïdienne ils ont tous bénéficié d'une prise en charge orthophonique.

5 Les outils utilisés :

Pour effectuer notre recherche et recueillir plus d'informations nous avons adopté trois moyens d'investigations qui sont L'entretien de type semi-directif, le questionnaire et le logiciel PRAAT.

5.1 L'entretien de recherche

L'entretien de recherche est fréquemment employé comme méthode de production de données dans un grand nombre de disciplines dans le champ des

sciences humaines et sociales ; il représente un outil indispensable et irremplaçable pour avoir accès à l'information subjective des individus.

L'objectif de cet entretien est « l'accroissement des connaissances dans un domaine particulier choisi par le chercheur. Il est produit à l'initiative du chercheur ». (Chahraoui K., Bénony H., 2003, p141). Il existe 3 types d'entretien (direct, semi-direct et ouvert). Dans notre travail, on a utilisé l'entretien de type semi directif, et pour cela, on se limite à la définition et à la description de ce genre d'entretient sans aborder les autres types.

- **L'entretien semi –directif :**

Nous approchons cette réalité de faits, en utilisant comme outil d'investigation l'entretien semi-directif. Ce moyen qui constitue la source d'information principale qui va nous permettre de recueillir le maximum d'information sur l'objet de recherche, et de ne pas de ce fait, nous enfermer dans un modèle où le choix des réponses est préétabli (questionnaire). 'Entretien semi-directif est défini comme étant : un entretien principalement entre deux personnes, un interviewer et un interviewé conduit et enregistré par l'interviewer. Celui-ci a pour objectif de favoriser la production d'un discours continu et structuré de l'interviewé sur un thème défini dans le cadre d'une recherche. (BLANCHET A., 1985, p07)

Le chercheur se sert d'un guide d'entretien pré structuré (en fonction de ses hypothèses de recherche).

Présentation de guide d'entretien utilisé :

Le guide d'entretien est un dispositif sur lequel le chercheur s'appuie pour favoriser la production d'un discours d'un sujet pour obtenir les informations recherchées par le chercheur.

Dans notre entretien de recherche on a préparé deux guides d'entretiens le premier pour les patients et le deuxième pour les orthophonistes, et dans chaque guide on a abordé différents axes.

Le premier guide est consacré pour pouvoir récolter un ensemble d'informations sur l'Etat du patient durant la prise en charge orthophonique qui présente une dysphonie due à une paralysie récurrentielle qui se compose de trois axes :

Axe 1 : les informations personnelle

Axe 2 : Histoire de la maladie

Axe 3 : prise en charge orthophonique

Le deuxième guide est consacré pour les orthophonistes, il contient deux axes :

Axe 1 : l'apport de l'analyse acoustique pour le travail de l'orthophoniste

Axe2 : l'apport de l'analyse acoustique pour les patients de point de vue de l'orthophoniste.

Pour plus d'informations, on a utilisé aussi un questionnaire destiné pour les orthophonistes.

5.2 La présentation du questionnaire

Le questionnaire apparait comme le lien entre l'enquêteur et l'enquêté. Son importance est donc déterminant dans le processus de l'enquête « aucune enquête ne peut être meilleur que son questionnaire » a dit Lazarsfeld. On comprend alors tout l'importance que l'on doit accorder à la construction de questionnaire, a la forme et au contenu des questions et cela, que le questionnaire soit destiné à être communiqué verbalement ou par écrit. (GRAVEL.R,1980, p14,15.)

Le questionnaire est un outil simple a utilisé très riche quantitativement et qui permet par une exploitation statistique de réalisé de multiples corrélation. Et peut être administré collectivement, ce qui permet un grand nombre de passation en peu de temps. Il peut aussi permettre de contacter des personnes à distance (internet, téléphone, courrier postal). (Marie-France G,2014, p46).

La description de questionnaire :

On a utilisé le questionnaire de Coralie Queuche 2010, destiné à explorer l'apport de l'analyse acoustique de la voix en cas de paralysie récurrentielle unilatéral. Il se compose de onze questions, il a pour objectif de cerner les demandes et les besoins des orthophonistes quand a la prise en charge des patients qui présente une paralysie récurrentiel unilatéral.

En fin, comme le présent travail est centré sur l'analyse acoustique, on a utilisé aussi un logiciel avec lequel on a analysé la voix des patients avant et après la prise en charge il s'agit du logiciel PRAAT.

5.3 La présentation et description de logiciel (PRAAT)

PRAAT est une application libre développée pour l'étude de sons vocaux par l'institut de phonétique d'Amsterdam. Il permet de faire des analyses assez poussées sur un signal vocal. Sa prise en main n'est pas immédiate, mais tout de même abordable. Au démarrage deux fenêtres s'ouvrent la fenêtre objective, fenêtre principale qui gère les fichiers à analyser et la fenêtre Picture qui permet d'explorer des graphiques. Lorsque qu'un son a été changé, la commande édit permet de faire afficher l'enveloppe temporelle du signal et un spectrogramme respectivement en haut et en bas de l'image. Le logiciel offre plusieurs options qui permettent d'afficher :

-La fréquence fondamentale : elle apparait de couleur cyan, l'affichage peut se faire soit en Hz, soit en demi-tons par rapport à une valeur de référence. Les fréquences moyennes, maximum et minimum peuvent aussi être récupérées.

-Le temps maximum de la phonation

Le logiciel PRAAT est assez complet et offre un nombre important de fonctionnalité pour une étude avancé de la voix.

Synthèse

A travers ce chapitre on comprend qu'un travail scientifique nécessite une méthodologie et un plan de recherche bien défini à suivre.

Afin de reconnaître l'apport de l'analyse acoustique objective de la voix à la prise en charge de la dysphonie liée à une paralysie récurrentielle unilatéral, on a opté pour la méthode descriptive de type étude de cas.

On a effectué notre recherche au niveau du service ORL du CHE Saadna Abdenour de Sétif, pour la collecte des informations on a utilisé trois techniques d'investigation qui sont entretien semi directif et le questionnaire de Queuche C.201., et le logiciel PRAAT.

PARTIE PRATIQUE

1. Présentation et analyse des résultats des orthophonistes.

D'après l'entretien et le questionnaire de Queuche C qu'on a réalisés avec trois orthophonistes qui font partie de la Wilaya Sétif, et qui prennent en charge les dysphonies liées à la paralysie récurrentielle, les trois se basent sur les programmes numériques (logiciel) au cours de leurs prises en charge.

Présentation de l'orthophoniste 1

Il s'agit de Madame Z.N qui exerce l'orthophonie depuis 2012, elle travaille au CHU de Sétif, dans le service ORL. Cette orthophoniste prend en charge tous les types de la dysphonie en particulier les dysphonies liées à la paralysie récurrentielle, elle utilise l'analyse acoustique de la voix avec des programmes numérique.

En 2013 elle a fait une formation spécifiquement sur l'emploi des logiciels pour la prise en charge des dysphonies.

Présentation et Analyse des données de l'entretien et de questionnaire

D'après l'entretien et le questionnaire qu'on a effectué avec l'orthophoniste, il s'est avéré qu'elle a pris en charge durant toute sa carrière environ 30 patients souffrant d'une dysphonie liée à la PRU. Cependant elle a acquis des connaissances sur les moyens et les techniques de la prise en charge médicale de cette pathologie.

Durant l'entretien, elle nous a appris qu'elle utilise l'analyse acoustique objective de la voix avant et après la prise en charge des dysphonies due à la PRU.

Elle nous fait savoir que ces outils ont un réel impact sur la prise en charge, car ils permettent au thérapeute d'affiner le diagnostic et de faciliter certains objectifs thérapeutiques, elle nous a informé qu'ils permettent d'évaluer leur travail à partir de l'enregistrement quelle effectuée au début de la prise en charge. Vers la fin de la PEC, elle réenregistre une autre fois la voix de son patient et compare celui-ci avec le premier enregistrement, chose qui lui permettra ainsi que pour le patient de remarquer les améliorations.

M^{me} N.Z nous a déclaré au cours de l'entretien et de questionnaire qu'elle a déjà auparavant utilisé la méthode d'analyse classique, en revanche, elle trouve cette méthode dépassé, par rapport à la méthode récente. L'analyse numérique lui fait gagner du temps contrairement à l'ancienne, et lui permet de mieux maîtriser les paramètres acoustiques de la voix.

Concernant les questions qu'on lui a posé à propos de l'apport de ces logiciels pour le patient lors la prise en charge, elle nous a appris que par de l'utilisation de ces programmes, elle remarque chez ses patients un soulagement et une satisfaction inespérés pour la première fois. Elle nous apprend que grâce à ces techniques les patients ne cessent pas de signaler le sérieux qui règne dans les consultations. Selon M^{me} Z N ces programmes numériques permettent au patient de mieux contrôler sa voix.

Interprétation et synthèse des résultats

D'après l'analyse du contenu de l'entretien et du questionnaire qu'on a effectuée avec M^{me} Z.N. elle nous a confirmé qu'elle est pour l'utilisation des logiciels dans l'analyse acoustique des paramètres vocaux. C'est grâce à ces derniers qu'on évalue objectivement la voix du patient avant la rééducation et aussi ils permettent d'estimer notre travail.

Ils rendent le travail plus simple et plus facile pour poser un diagnostic précis, ils permettent de mieux maîtriser les paramètres acoustiques de la voix.

Présentation de l'orthophoniste 2

Il s'agit de Monsieur M.D. qui exerce l'orthophonie depuis 2006. Il a déjà travaillé dans plusieurs services. Actuellement il est au service ORL du CHU de Sétif. Il prend en charge tous les types de la dysphonie. Monsieur M.D. a bénéficié en 2013 d'une formation concernant l'emploi et l'utilisation des logiciels de l'analyse de la voix.

Présentation et analyse des données de l'entretien et du questionnaire

A propos des réponses de Monsieur M.D. au cours de notre entretien et le questionnaire effectué avec lui ,il s'est avéré qu'il a déjà pris environ 100 patients qui souffre d'une paralysie récurrentielle et qu'il utilise l'analyse numérique durant la prise en charge . Il nous a expliqué que cette méthode se focalise sur l'évaluation de la voix au début et pendant la PEC. Cette méthode permet au patient de mieux comprendre la gravités de l'atteinte de sa voix et cela facilitera au thérapeute de poser un diagnostic précis qui lui permettra de choisir la méthode qu'il doit utiliser dans sa prise en charge.

L'orthophoniste rajoute qu'il a déjà auparavant travaillé avec la méthode classique (subjective) et qu'il s'est alors retrouvé face à plusieurs obstacles par rapport au temps et par rapport au diagnostic comme il n'arrive pas à distinguer les différents paramètres vocaux (la hauteur, l'intensité et le timbre).

L'orthophoniste nous a précisé que la méthode récente lui permet de mieux expliquer au patient son atteinte à travers la visualisation de ses paramètres vocaux.

Interprétation et synthèse des résultats

Concernant les réponses obtenues de l'entretien et du questionnaire, on a confirmé avec Monsieur M.D. que l'utilisation des programmes numériques durant la prise en charge, est bénéfique à la prise en charge que ce soit pour l'orthophoniste ou pour le patient.

Présentation de l'orthophoniste 3

Il s'agit de Madame L.B. qui exerce l'orthophonie depuis 9ans. Elle travaille à (la polyclinique) Bizar de Sétif, elle prend en charge tous les trouble du langage en particulier les dysphonies liées à la paralysie récurrentielle. Madame L.B. à bénéficier d'une formation en 2010 concernant l'emploi et l'utilisation des logiciels de l'analyse de la voix.

Présentation et analyse des données de l'entretien et de questionnaire

Durant l'entretien avec l'orthophoniste et le questionnaire qu'on a effectué, on a eu des réponses sur l'apport de l'analyse acoustique de la voix en cas de paralysie récurrentielle, cette orthophoniste a pris en charge plus de 20 patients atteints d'une dysphonie due à une paralysie récurrentielle. Elle nous a expliqué les techniques de rééducation qu'elle utilise (les relaxations, manipulation, respiration).

Dans le questionnaire, elle déclare que la prise en charge à une durée allant de 3à 9 mois, elle arrête sa prise en charge dès que le patient retrouve sa voix. Avant chaque prise en charge elle se réfère d'abord à l'analyse acoustique de la voix pour qu'elle puisse voire le degré de l'atteinte, sa gravité et l'état des paramètres vocaux, voir aussi son évolution et ces progrès durant et à la fin de la prise en charge.

L'orthophoniste nous a déclaré qu'elle a déjà utilisé la méthode classique (subjective) se basant sur l'oreille. Elle a utilisé cette méthode avant d'adopter les programmes numériques. Elle a constaté qu'il Ya une grande différence entre ces deux méthodes d'analyse. La première méthode se base sur l'oreille, elle est fastidieuse, elle prend beaucoup de temps, et elle n'est pas précise dans son diagnostic. Par contre, la deuxième méthode aide l'orthophoniste à poser un diagnostic plus précis dans l'évaluation de la voix, avant, au cours et la fin de la prise en charge. Aussi, elle permet la visualisation de la voix du patient par des

spectrogrammes. Cette méthode fournie au patient une meilleures prise de conscience de ces paramètres vocaux. L'orthophoniste à ajouter que l'utilisation des logiciels nécessite beaucoup de calme et de sérénité.

L'interprétation et synthèse des résultats

On conclue que d'après l'analyse de l'entretien et du questionnaire que l'orthophoniste adopte durant sa prise en charge les programmes numériques (les logiciels) dans le but de l'analyse des paramètres vocaux qu'elle trouves ces résultats plus efficaces et plus fiables elle les considère comme un outil très utiles car ils aident à poser un diagnostic précis et ainsi que l'évaluation des paramètres vocaux grâce à sa visualisation par des spectrogrammes de la voix des patients, ils permettent à ces dernières de bien comprendre leur voix.

1.1 Synthèse des résultats des trois orthophonistes

D'après l'entretien qu'on a effectuée avec les orthophonistes et le questionnaire qu'on leur a distribué sur le thème de l'apport de l'analyse acoustique objective de la voix à la prise en charge de la dysphonie liée a une P R U, on a constaté que ces orthophonistes sont particulièrement formés en méthode actuelle d'analyse des paramètres de la voix et adoptent tous les programmes numériques dans le but d'analyser des paramètres vocaux car les résultats qu'ils obtiennent sont plus efficaces et plus fiable. Ces programmes numériques sont devenus des outils indispensables, ils aident à poser un diagnostic précis et aident les patients à mieux comprendre leurs voix grâce à la visualisation par des spectrogrammes.

2. Présentation et analyse des résultats des patients

En plus des orthophonistes présentés précédemment, notre travail a visé aussi trois patients dysphoniques suite à une PRU et pris en charge par des orthophonistes utilisant le PRAAT pour l'analyse acoustique de la voix.

Ces trois patients sont suivis au service ORL de Sétif. Ils ont tous les trois été pris en charge par le même orthophoniste (N° deux) qu'on a déjà présenté dans la partie précédente. Ils ont tous bénéficié d'une prise en charge avec l'analyse acoustique objective, il est à signaler que pour vérifier l'apport de l'analyse acoustique par les techniques numériques pour les patients souffrant de la dysphonie suite à une PRU, on a utilisé comme outil, l'entretien et la visualisation de leurs voix le logiciel PRAAT avant et après la prise en charge, on donnant la consigne au patient d'émettre un « a » en commençant normalement et en allant jusqu'au plus fort possible car le « a » met les deux cordes vocales en position médiane dans le but de produire une voix normale.

Présentation du cas 1

Il s'agit de F.H. âgée de 50 ans, femme au foyer, présente une paralysie récurrentielle unilatéral du côté gauche survenue suite à une thyroïdectomie. M^{me} F.H. a été opérée en mars 2018, elle a bénéficié d'une prise en charge orthophonique qui se base sur l'utilisation des programmes d'analyse numérique.

Présentation et Analyse des données de l'entretien

Au cours de notre entretien avec F.H., elle nous a déclaré qu'elle souffre d'une odynophagie (douleur laryngée lors de la déglutition) et d'une dysphonie après une chirurgie de la thyroïde. Mme FH nous a appris qu'elle s'est dirigée vers un orthophoniste dans le but de récupérer sa voix habituelle. Pour cela, le thérapeute utilise plusieurs techniques dans la rééducation pour redonner à la

patiente le geste vocale plus efficace, cette prise en charge se déroule selon l'atteinte des paramètres vocaux des patients (la hauteur, l'intensité et le timbre).

L'orthophoniste a expliqué à M^{me} F.H. qu'il doit réaliser une analyse acoustique au début et à la fin de la rééducation afin de déterminer l'atteinte des paramètres vocaux au début et d'évaluer son travail à la fin de la prise en charge. Cette dernière nécessite un matériel (ordinateur et le logiciel).

A son arrivé Mme F.H. avait une hauteur de voix plus basse que la moyenne soit de 149Hz et son intensité : 70.03dB.

Pendant l'entretien avec la patiente, nous avons remarqué qu'elle est satisfaite de la méthode utilisée par l'orthophoniste car il lui a permis d'identifier le degré de son atteinte à travers le spectrogramme, et elle pense que cet instrument est très utile puisqu'il lui a permis de visualiser sa voix et ces paramètres vocaux. La patiente a ajouté que l'utilisation de ces outils lui a fait comprendre ses paramètres vocaux à partir de l'évaluation qu'a effectuée l'orthophoniste à la fin de son travail avec les programmes numérique.

Au cours de quelque séances de rééducation (20 séance) On a remarqué que la voix de M^{me} F H, a changé, l'intensité de sa voix c'est améliorer qu'est 66,21dB. Avant la rééducation son intensité vocale est en dessus de la moyenne 70,03dB.

Pour la hauteur de la voix de M^{me} F.H n'a pas beaucoup évolué elle est de 153,40 Hz et alors qu'avant la prise en charge elle était de 149Hz.

L'interprétation des résultats

Après l'analyse des réponses obtenue lors de l'entretien au sujet des programmes numériques et l'analyse des paramètres vocaux qu'on a effectué avec le logiciel PRAAT au début et à la fin de PEC, on a confirmé que la patiente apprécie la méthode utilisée par l'orthophoniste, car elle lui a permis de

prendre conscience de l'état de ces paramètres vocaux au début et à la fin de la rééducation.

Présentation des résultats d'analyse de la voix de M^{me} F H avec le logiciel PRAAT.

Tableau N°4

Les paramètres vocaux	Avant à P E C	Après la P E C	Les normes
FréquenceF0(la fréquence fondamentale)	149.81Hz	153.40Hz	- femme 200Hz -homme 110Hz
L'intensité	70.03dB	66.21dB	60 à 65 dB
Le Shimmer	14.59%	12.75%	1%
Le Jitter	1.40%	0.90%	1%
Le temps maximal de la phonation	7 secondes	9 secondes	-femme 14s à 25s - homme \geq 15s

Tableau N° 1 représente les caractéristiques de la voix du patient F H avant et après la P E C

Remarque ; le Jitter et le Shimmer déjà expliquer dans la partie théorique page 45.

La voix de M^{me} F.H. présente quelque nouvelles caractéristiques après la prise en charge. Avec le son « a » que nous avons étudié.

Nous pouvons remarquer que L'intensité de M^{me} F.H après la prise en charge s'est amélioré qu'est de 66.21dB par rapport au début elle se rapproche de la norme.

Pour ce qui est de la hauteur nous pouvons remarquer qu'elle s'approche de la norme féminine qui est 153.40Hz.

Le Jitter a une valeur de 0.90% après la PEC ce qui montre la stabilité de la hauteur. Cependant le Shimmer est pathologique puisqu'il est de 12,75%.

Le temps maximal phonatoire s'est considérablement amélioré, passant de 7 secondes à 9 secondes il s'approche de la norme féminine qui est 14 secondes.

M^{me} F.H était satisfaite de sa voix après 25 Séances d'après les résultats obtenus elle a décidé de mettre fin à la prise en charge.

Présentation de cas 2

Il s'agit de Z N, âgée de 58 ans, femme au foyer, elle souffre d'une paralysie récurrentielle gauche qui a été diagnostiquée suite à une chirurgie thyroïdienne. Elle se plaint de ne pas pouvoir parler fort ou faire usage de sa voix d'appel, elle ressent une asthénie en fin de journée (cette femme est très bavarde) par ailleurs elle souffre d'une mauvaise gestion respiratoire.

Présentation et analyse des données de l'entretien

Madame Z N, au début de l'entretien nous a apparue comme une femme forte, compréhensive, optimiste de retrouver sa belle voix habituelle.

Durant notre entretien, la patiente nous a décrit ses souffrances, celles de ne pas pouvoir utiliser sa voix normalement comme avant.

Elle n'a pas suivi des séances d'orthophonie juste après la chirurgie, c'est bien après qu'elle s'est érigée vers un orthophoniste dans le but de retrouver sa voix habituelle.

Elle nous a appris qu'elle a rapidement adhéré à la méthode de thérapeute, l'outil qu'il a utilisé lui a fait prendre conscience des progrès obtenue quant à l'amélioration de sa voix.

D'après les résultats vocaux de la patiente avant et après la prise en charge avec le logiciel PRAAT, on a remarqué que l'intensité de la voix de Mme Z.N. est de 79.29 dB à son arrivée, et qu'elle s'est nettement améliorée de 68.11dB à la fin de la rééducation donc l'intensité de M^{me} Z N n'est plus pathologique.

Quant à la hauteur de la voix de M^{me} Z N, d'après le spectrogramme elle est supérieure à la norme elle est de 282,03Hz au début et de 257.12 Hz à la fin de la rééducation donc elle est diminuée.

Interprétation des résultats

D’après l’analyse de contenu de l’entretien et de logiciel utilisé (PRAAT) dans le but d’analyser la voix de la patiente, on a confirmé qu’elle est satisfaite des résultats obtenus et de la méthode utilisée ce qui lui a permis de prendre une meilleure prise de conscience de ses paramètres vocaux.

Présentation des résultats d’analyse de la voix de M^{me} Z N avec le logiciel PRAAT

Tableau N°5

Les paramètres vocaux	Avant la P.C	Après P.C	Les normes
Fréquence Fo	282.03 Hz	257.12Hz	-femme 200Hz -homme 110Hz
L’intensité	79.29dB	68.11dB	60 à 65 dB
Le Jitter	1.52%	0.22	1%
Le Shimmer	16.74%	5.91%	1%
Le temps maximal de la phonation	5seconde	10seconde	-femme 14s à 25s -homme ≥15s

Tableau N°2 représente les caractéristiques de la voix du patiente Z N avant et après la prise en charge.

Nous remarquons dans ce tableau que la voix de M^{me} Z.N. a augmenté par rapport au début. Son intensité vocale était en dessus de la norme elle était 79.29dB, après la prise en charge elle atteint 68.11dB, aussi son Shimmer était instable par rapport à la norme il était 16.74% et après la prise en charge il s’approche de la moyenne environ de 5.9%.

Pour ce qui est de la hauteur, nous constatons que la voix de M^{me} Z.N. s’est améliorée. En effet, avant la prise en charge était à 282.03Hz et après la prise en

charge elle atteint 257.12Hz et son Jitter était 1.52% et après la prise en charge était 0.22%, ce qui montre que la hauteur de Mme Z.N. est stable.

Le temps maximal de la phonation s'est évolué après la prise en charge 10 secondes il se rapproche de la norme féminine. Après 26 séances de rééducation la voix du patient s'est amélioré.

Présentation du cas 3

Il s'agit de R d'âge mûr (50ans) originaire de Sétif, père de famille de 3 enfants. Aux antécédents pathologiques sans particularités sauf l'hyperthyroïdie. Il est victime d'une chirurgie thyroïdienne. depuis l'intervention il souffre d'une anxiété qu'il l'a déstabilisé, il se plaint en outre d'un reflux gastro-œsophagien et d'une dysphonie. L'origine de toutes ses souffrances est l'atteinte du nerf récurrent.

Présentation et analyse des données de l'entretien

Durant l'entretien, R était coopératif avec nous, il a répondu sans aucune hésitation à nos questions. Il nous a appris qu'il n'pas à accepter le changement négatif de sa voix de ce fait il a contracté un syndrome dépressif depuis l'opération.

Il s'est dirigé vers un orthophoniste espérant retrouver sa voix d'avant l'atteinte récurrentielle. L'ors de l'entretien on l'a questionné sur la méthode de prise en charge de l'orthophoniste, il répond que celle-ci lui paraît satisfaisante et qu'il a rapidement adhéré à celle-ci. Il trouve que les outils utilisés par le thérapeute durant la prise en charge sont nouveaux, sûrs et d'avenir donc ils sont intéressants. Du coup il a l'entière confiance avec le thérapeute il est décontracté et coopérant.

Mr R nous a informé que l'analyse utilisé par le thérapeute au moment de la prise en charge lui a permis d'évaluer le degré de l'altération de sa voix il est même satisfait de sa rééducation. Il rajoute que l'analyse lui permet de constater les progrès réalisés à travers le spectrogramme ce qui le motive à suivre avec assiduité le reste des séances d'orthophonie.

Interprétations des résultats

D'après l'entretien et l'analyse de la voix de R avec logiciel PRAAT on a confirmé qu'il est satisfait des résultats obtenus à la fin de la rééducation, et il apprécie l'utilisation de l'analyse acoustique numérique au moment de la prise en charge.

Tableau N°6

Les paramètres vocaux	Avant la P E C	Après la P E C	Les normes
La hauteur F0	95.31Hz	140.59Hz	-femme 200Hz -homme 110Hz
L'intensité	57.71dB	69.83dB	60 à 65 dB
Le Jitter	15.31%	10.40%	1%
Le Shimmer	2%	3.10%	1%
Le temps de la phonation	3Seconde	7seconde	-femme de 14s à 25 s -homme \geq 15s

Tableau N°3 représente les caractéristiques de la voix du patient R avant et après la P E C

Nous pouvons remarquer que la voix de Mr R est après quelques séances de rééducation.

L'intensité de Mr R a augmenté par rapport au début, après la chirurgie son intensité vocale était en-dessous de la norme 57.71dB après la rééducation elle dépasse le seuil de la moyenne, son Shimmer est pathologique 3.10% ce qui provoque une instabilité de l'intensité.

Pour ce qui est de la hauteur nous remarquons que la voix de Mr R a évolué par rapport au début, elle a dépassé le seuil la norme. Son Jitter s'est amélioré par rapport au début mais il est pathologique qui est de 10.40%.

Le temps maximal de la phonation a évolué par rapport au début il est de 7 secondes ce qui reste, ce qui reste encore faible puisque la norme chez l'homme est de 15 secondes. La voix du patient s'est améliorée après 27 séances de rééducation.

2.1 Synthèse des résultats des patients

Tableau N°7

	Les paramètres vocaux	Avant la P E C	Après la P E C	Les normes
C a s 1	La hauteur F0	149.81Hz	153.40Hz	-F 200Hz -H 110Hz
	L'intensité	70.03dB	66.21dB	60 à 65 dB
	Le Jitter	14.59%	12.75%	1%
	Le Shimmer	1.40%	0.90%	1%
	Le temps de la phonation	7 s	9 s	-F 4s à 25 s -H \geq 15s
C a s 2	La hauteur F0	257.12Hz	282.03Hz	-F 200Hz -H 110Hz
	L'intensité	79.29dB	68.11 dB	60 à 65 dB
	Le Jitter	0.22%	1.52 %	1%
	Le Shimmer	16.74%	5.91%	1%
	Le temps de la phonation	5s	10s	-F 4s à 25 s -H \geq 15s
C a s 3	La hauteur F0	95.31Hz	140.59Hz	-F 200Hz -H 110Hz
	L'intensité	57.71%	69.83%	60 à 65 dB
	Le Jitter	15.31%	10.40%	1%
	Le Shimmer	2%	3.10%	1%
	Le temps de la phonation	3s	6s	-F 4s à 25 s -H \geq 15s

Tableau récapitulatif des résultats des patients

Dans le cas de ces patients qui présentent une dysphonie liée à une paralysie récurrentielle unilatéral, la mesures des différentes indicateurs vocaux (la hauteur, l'intensité et le timbre) par l'outil informatique (logiciel PRAAT), a permet d'objectiver et de visualiser l'état de leurs voix, ainsi les patients sont parvenus grâce au spectrogramme, à comprendre leurs atteintes et leurs progrès dans le temps.

L'utilisation des outils informatiques permet de rassurer et de guider le patient et lui permet de coopérer totalement à la prise en charge orthophonique.

3. La discussion des hypothèses :

Dans cette étape nous avons procédé à une discussion des hypothèses relative au variable de notre étude « l'apport de l'analyse acoustique objective de la voix à la la prise en charge de la dysphonie liée à une paralysie récurrentielle » ; et pour la vérification de nos hypothèses nous avons utilisé l'entretien et un questionnaire plus un logiciel.

Nous rappelons que la première hypothèse opérationnelle stipule que l'analyse acoustique objective permet au patient de visualiser et de prendre conscience de l'état de ces paramètres vocaux.

Les orthophonistes trouvent que l'utilisation des logiciels d'analyse acoustique durant la prise en charge se sont des outils d'aide à la prise de conscience de certains paramètres vocaux et des progrès effectués.

Les patients ayant répondu à nos questions sont entièrement d'accord avec le fait que le spectrogramme peut permettre d'observer les caractéristiques de leurs voix, les patients confirment que l'analyse acoustique avec logiciels leur permettent une bonne prise de conscience de l'état de ces paramètres vocaux.

D'après l'étude effectuée par Caroline Coudière en 2003 rapporte que « la visualisation des paramètres vocaux elle aiderait la prise de conscience et soutiendrait la motivation des patients » **Coudière., 2003, p.136.**

Notre hypothèse opérationnelle qu'est : l'analyse acoustique objective permet au patient de visualiser et de prendre conscience de ses paramètres vocaux, notre hypothèse est confirmée d'après l'étude antérieure effectuée et citée dans le paragraphe précédent et les réponses obtenues par les orthophonistes et les patients durant l'entretien semi directif, les résultats de l'analyse objective de la voix du patient avec le logiciel PRAAT.

D'après l'analyse du questionnaire et du l'entretien qu'on a effectué sur notre groupe d'étude (les orthophonistes et les patients), on a confirmé la deuxième hypothèse de recherche qu'est : l'utilisation de l'analyse acoustique objective de la voix faciliterait au thérapeute de faire un diagnostic objectif et précis, et d'évaluer le comportement vocal du patient durant la prise en charge. Car l'utilisation des logiciels lui permet d'élaborer et d'affiner sont diagnostique, aussi les données objectives délivrer par le logiciel PRAAT faciliterait la référence à la norme, cependant il permet une évaluation des déférentes paramètres de la voix du patient durant la prise en charge.

D'après l'étude de Parmentier -F-, Marié-Bailly -I- et Pillot-loiseau -C-, soulignes que « l'image spectrographique permis d'attirer l'attention sur une partie précise du son. Elle permet au thérapeute de pointer notamment en déférer, ce qui s'améliore et qui reste a travaillé ».

Nous constatons que l'hypothèse générale qui postule que l'utilisation de l'analyse acoustique objective de la voix faciliterait au thérapeute de faire un diagnostic objectif et précis, et d'évaluer le comportement vocal du patient durant la prise en charge. Est confirmé d'après les réponses obtenues par les orthophonistes et l'étude précédente qu'on a citée.

Suite aux résultats obtenus de cette recherche qui concerne l'entretien semi directif, le questionnaire et les résultats de logiciels PRAAT, et d'après les études antérieures qu'on a citées on a confirmé nos hypothèses.

Conclusion

Dans le cadre de l'étude pratique que nous avons effectuée au sein du service ORL de CHU du Sétif on a essayé de prouver le travail qui porte sur l'apport de l'analyse acoustique objective de la voix à la prise en charge en cas de dysphonie liée à une paralysie récurrentielle unilatérale.

Notre recherche, accomplie, a confirmé les deux hypothèses : à savoir que l'utilisation de l'analyse acoustique objective de la voix qui permettra au thérapeute de poser un diagnostic objectif et précis et d'évaluer le comportement vocal du patient durant la prise en charge en outre il permet au patient de prendre conscience de l'états de ces paramètres.

En effet le résultat obtenu nous dévoile une relation adéquate entre l'analyse acoustique de la voix et la prise en charge orthophonique, où on a constaté d'après notre modeste recherche effectuée que l'analyse acoustique avec les logiciels a un réel impacte sur la prise en charge que ce soit pour l'orthophoniste ou pour le patient, un effet bénéfique sur le travail du thérapeute lui permet de trouver un juste équilibre, d'affiner son diagnostic et d'évaluer le comportement vocal, d'autre part permet au patient de visualiser sa voix et de prendre conscience de ces paramètres vocaux.

Pour terminer nous souhaitons que cette étude ouvre une voie et soit d'une contribution à d'autres études ultérieures puisque cette méthode objective est très répandue dans le domaine d'orthophonie et mérite d'être étudiée d'une manière exhaustive et objective, Nous espérons à travers ce modeste travail, contribuer à faire la lumière sur le thème de la différence entre les outils objectif et subjectif dans l'analyse de la voix dans la prise en charge orthophonique, ceci pour un meilleur développement de ce sujet.

La liste bibliographique :

Les ouvrages :

- 1- ANGERS M., 2014, « initiation pratique à la méthodologie des sciences humaines », 6^{eme} édition, Québec.
- 2-Blanchet A. & Gotman A.2007, « l'enquête et ses méthodes, entretien, » 2^{eme} édition, Armand Colin.
- 3-Benkadri H., 2001, « L'O.R.L de l'étudiant au praticien », Dar el-houda, Algérie.
- 4-Bonfils P. 2017, & Laccourreye O. & Couloigner V., « ORL », 2^{eme} édition, Lavoisier, paris.
- 5-Chahraoui Kh. &Bénonny H., 2003, « Méthode, évaluation et recherche en psychologie clinique », Dunod, pairs.
- 6-David H. Farland M. 2016,« L'anatomie en orthophonie parole, déglutition et audition », 3^oédition,Masson,.
- 7-Dubreuil C. & Céruse P.,2004, « guide pratique d'ORL. »,3^{eme} édition, Masson , paris.
- 8-Dumont M, &Eckert et Gaulin,2015, « le guide de l'orthophonie. »,.
- 9- Edouard G. 1965,« la voix » .3^{eme} édition, paris.
- 10-Kremer J-M, Lederlé E &Maeder C, 2016, « Intervention dans les troubles: parole, voix, déglutition et déficience auditives », édition la voisier, paris.

11-Legent F.& Narcy.p.& Beauvillain C. & Bordure P.,2003 « ORL pathologie cervico-faciale. »6^{eme} édition, masson,paris,.

12- Le Huche f & André A. 2010,« Anatomie et physiologie des organes de la voix et de la parole »,tom1, 4^{eme} édition, Masson,.

13- Le Huche F., & André A.2010, « pathologie vocales d'origine organique », tom3,2^eedition, masson,.

14- Le Huche F., & André A.2002, « Thérapeutique des trouble vocaux,tom4 » , 3^{eme}édition, masson,.

15-Robert J. Gravel.,1980 « Guide méthodologique de la recherche » ,Québec,.

16-Rondal J.A &Seron X.,1999 « Trouble du langage, », édition, Sprimont Belgique.

Mémoire :

1-Coudiere C., 2003,«de l'utilité des logiciels pour la voix en rééducation de dysphonies dysfonctionnelles » mémoire en vue de l'obtention de certificat de capacité d'orthophonie, université de Toulouse, France,.

3-Parent A.,& Zeglin C.,2011, « méthode FeldenkraisTM et voix :proposition d'un mode d'utilisation dans le cadre de la rééducation de la dysphonie hyperkinétique chez l'adulte, création d'un CD –ROM explicatif et illustratif. » mémoire en vue de l'obtention de certificat de capacité d'orthophonie, Lille , France,.

4-Queuche C., 2010, « analyse acoustique de la voix en cas de paralysie récurrentielle unilatérale et de sa prise en charge chirurgicale :étude de cas. »,

mémoire en vue de l'obtention de certificat de capacité d'orthophonie, université, de Nice, France,.

5-Rosso C., 2018, « évaluation acoustique de la voix de patients présentant des symptômes d'anxiété généralisé », mémoire en vue de l'obtention de certificat de capacité d'orthophonie, Paris,.

Les thèses :

1-Lazrak S., 2017, « la paralysie récurrentielle après chirurgie thyroïdienne. » thèse doctorat en médecine, Mr Ouididi A., université sidi Mohamed, Maroc.

2-Omari M., 2017, « les paralysies laryngées. » thèse de doctorat en médecine, dirigé par Mr Ben Mansour .N., université de sidi Mohamed, Maroc,.

3-Romain M. Tourniaire., 2008, « le monitoring récurrentielle enregistrement électromyographie peropératoire. », thèse de doctorat, université de lorraine, France,.

Les dictionnaires :

- Brin f., 2004, « Dictionnaire orthophonique. », ortho édition. 3. -
- Dictionnaire encyclopédie, Larousse, 1962, Paris, librairie Larousse .
- Lepporrier M., 2003, « le Flammarion médicale. », Italie,.

Les articles :

1-Perrière S., 12 oct 2013, « la voix en image : comment l'évaluation objectivée par l'logiciel permet d'optimisé la prise en charge vocal. »,.

2- Henrich Bernardonie N. & Acher A., 11 juin 2018, « comment analyser la voix humaine dans la parole et dans le chant? Les outils scientifiques et méthode de

recherche fondamentale à disposition de la recherche clinique sur la voix et leurs implications en orthophonie. »,.

Les revues :

Catz G, & Henrard J-C., Jan F., & Mellièrè D., 1971, «cahiers intégré de médecine, endocrinologie et thyroïde (2). », édition Masson, paris.

Sites internet :

<http://latlcui.unige.ch/phonetique/easyaling/toturielpraat.pdf>.

www.perso.insa-toulouse.fr.

Tableaux

- 1-Tableau récapitulatif des paramètres vocaux chez un sujet sein et chez un sujet atteint de la PRU p.50.
- 2-Tableau représentatif des caractéristiques des orthophonistes p.59.
- 3-Tableau représentatif des patients attendes d'une diphonie liée a une PRU P.60.
- 4-Tableau représentatif des caractéristiques de la voix du cas 1 p.74.
- 5-Tableau représentatif des caractéristiques de la voix du cas 2 p.77.
- 6-Tableau représentatif des caractéristiques de la voix du cas 3 p.80.
- 7-Tableau récapitulatif des résultats des patients p.82.

Figures

- 1-Figure 1 représente les différents étages de larynx p.11.
- 2-Figure 2 représente l'appareils respiratoire p.15.
- 3-Figure 3 représente l'appareils phonatoire p.16.
- 4-Figure 4 représente les plis vocaux en adductions et abduction p.19.
- 5-Figure 5 représente le trajet du nerf récurrent p.27.
- 6-Figure 6 représente le trajet du nerf récurrent vue postérieure p.28.

LES ANNEXES

Annex A

Le guide d'entretien avec les orthophonistes

Axe 1 : l'apport de l'analyse acoustique pour le travail de l'orthophoniste.

-Utilisez-vous l'analyse acoustique de la voix des patients qui souffrent d'une paralysie récurrentielle unilatérale dans la prise en charge ?

-Avez-vous déjà travaillé avec les logiciels ?

-Quand est-ce que vous avez effectué la formation aux logiciels ?

-Avez-vous déjà pris en charge des patients atteints d'une PRU en utilisant la technique subjective classique ? si oui comment décrivez-vous cette méthode ?

-Quand est-ce que vous avez commencé à prendre en charge les patients, souffrent de dysphonie liée à la PRU ?

-Comment jugez-vous la méthode de travail avec l'analyse acoustique en comparant à une méthode subjective ?

Axe 2 : l'apport de l'analyse acoustique pour le patient du point de vue de l'orthophoniste.

-L'analyse acoustique permet-elle au patient de modifier l'image de leur propre voix ?

-L'utilisation des logiciels et des échelles dans l'analyse acoustique permet-elle aux patients une meilleure prise de conscience de ces paramètres vocaux ?

-L'analyse acoustique permet-elle aux patients d'observer les caractéristiques de leur voix ?

- Quelles réactions observez-vous fréquemment chez vos patients face aux outils d'analyse acoustique (logiciels et échelles) ?

Annex B**Questionnaire de Coralie Queuche 2010 destiné aux orthophonistes sur la prise en charge de la dysphonie dans le cas de paralysie récurrentielle unilatérales**

Nom Prénom (facultatif) :

Email (facultatif) :

Cadre d'exercice (cabinet libéral, hôpital)

1. Avez-vous pris en charge des patients atteints de dysphonie consécutive à une paralysie récurrentielle unilatérale ? Si oui, combien environ ?

2. Estimez-vous avoir été assez informé par le médecin :
 - a. sur l'étiologie de la PRU ?
 - Oui, dans.....% des cas
 - Non
 - b. Sur l'état du larynx ?
 - Oui, dans% des cas
 - Non

3. Quels exercices pratiquez-vous pour ce type de prise en charge ? pour chaque type d'exercice pratiqué, précisez à côté 1 pour peu efficace, 2 pour moyennement efficace, 3 pour efficace :
 - Respiration, posture
 - Détente, relaxation
 - Glottages
 - Manipulations laryngées
 - Exercices de fermeture supra-glottique

-
4. Pendant combien de temps dur en moyenne votre prise en charge de ce type de pathologie ?

 5. A quel moment arrêtez-vous la prise en charge :
 - Quand le patient le demande
 - Quand la corde vocale rejoint la ligne médiane (selon examen ORL)
 - Quand la voix avent paralysie est récupérée
 - Quand vous ne notez plus de degrés

 6. En fin de prise en charge en générale, décrivez comment est la voix par rapport au début de la rééducation :
 - L'intensité (plus forte, moins forte, idem) :
 - La hauteur (plus aigüe, plus grave, idem) :
 - Le timbre (plus moins ou idem :éraillé, rauque, soufflé,...etc.) :

 7. Trouvez-vous cette prise en charge difficile ?

 8. Quelles techniques chirurgicales connaissez-vous pour traiter cette pathologie :
 - Aucune
 - Thyroplastie
 - Injection de matériau dans la corde vocale par voie interne (en passant par l'orifice buccal)
 - Injection percutanée trans-thyroïdienne de matériau (l'aiguille traverse le cartilage thyroïde)
 - Injection percutanée crico-thyroïdienne de matériau (l'aiguille traverse la membrane crico-thyroïdienne)

9. Au niveau des matériaux injectés dans la corde vocale, vous connaissez :

- Aucun matériau
- Le silicone
- Le Téflon
- La graisse autologue

10. Vous estimez-vous assez informé sur les différentes techniques chirurgicales possibles en cas de PRU ?

11. Pensez-vous qu'il serait intéressant que les orthophonistes soient mieux informés à ce sujet

Si oui, serait-ce pour (plusieurs choix possible) :

- Mieux informer les patients
- Mieux communiquer avec le chirurgien
- Mieux orienter votre rééducation
- Améliorer vos connaissances personnelles

Observations et précisions éventuelles

.....
.....
.....
.....

Annex C

Le guide d'entretien pour les patients

Axe1 : personnelle

Sexe :

Adresse :

Age :

Activité professionnelle :

Situation familiale : célibataire Marié (e) Divorcé (e) veuf (e)

Axe 2 : histoire de la maladie

-Depuis combien de temps souffrez-vous des problèmes de la voix ?

-ces souffrances se sont-elles aggravées ?

- quelle est l'origine de votre dysphonie ?

-étiez-vous fumeurs ?

-avez-vous déjà subi une intervention chirurgicale ?

Si oui quand ?

-prenez-vous des médicaments ?

Si oui de quel type ?

-avez-vous déjà suivez des séances d'orthophonie ?

Axe 3 : prise en charge

-Pour quoi vous êtes-vous dirigé vers un orthophoniste ?

-quelle gêne avez-vous ?

-Quelles sont vos attentes par rapport aux séances de rééducation ?

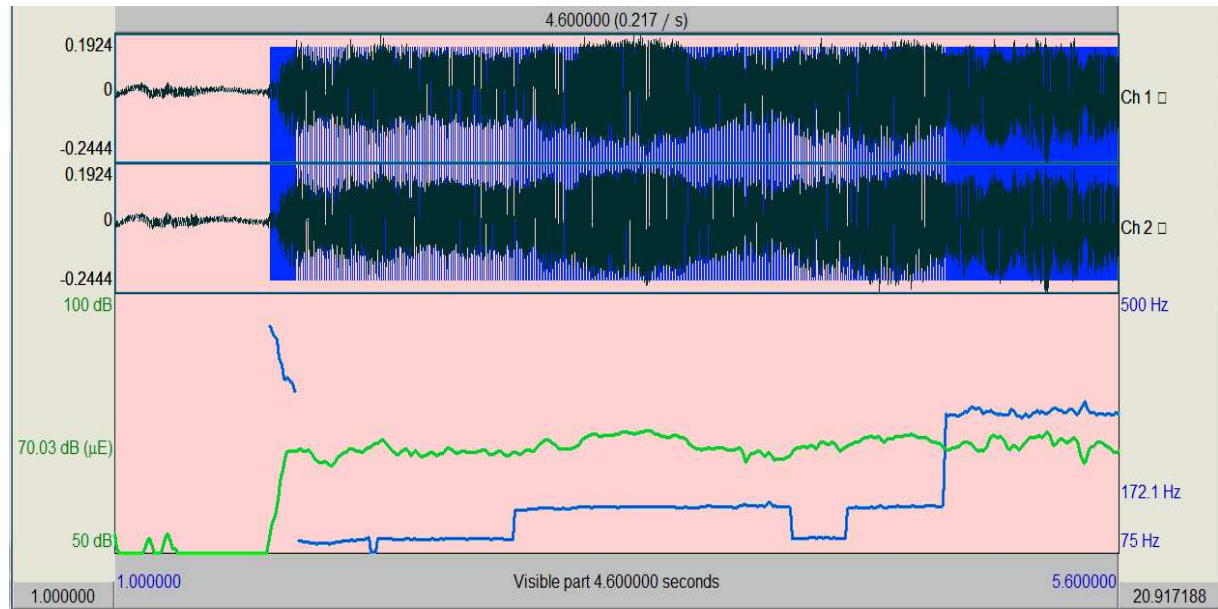
-Avez-vous immédiatement adhéré à la méthode utilisée par l'orthophoniste ?

-avez-vous apprécié l'emploi de la méthode numérique ? Elle vous apporte quoi ?

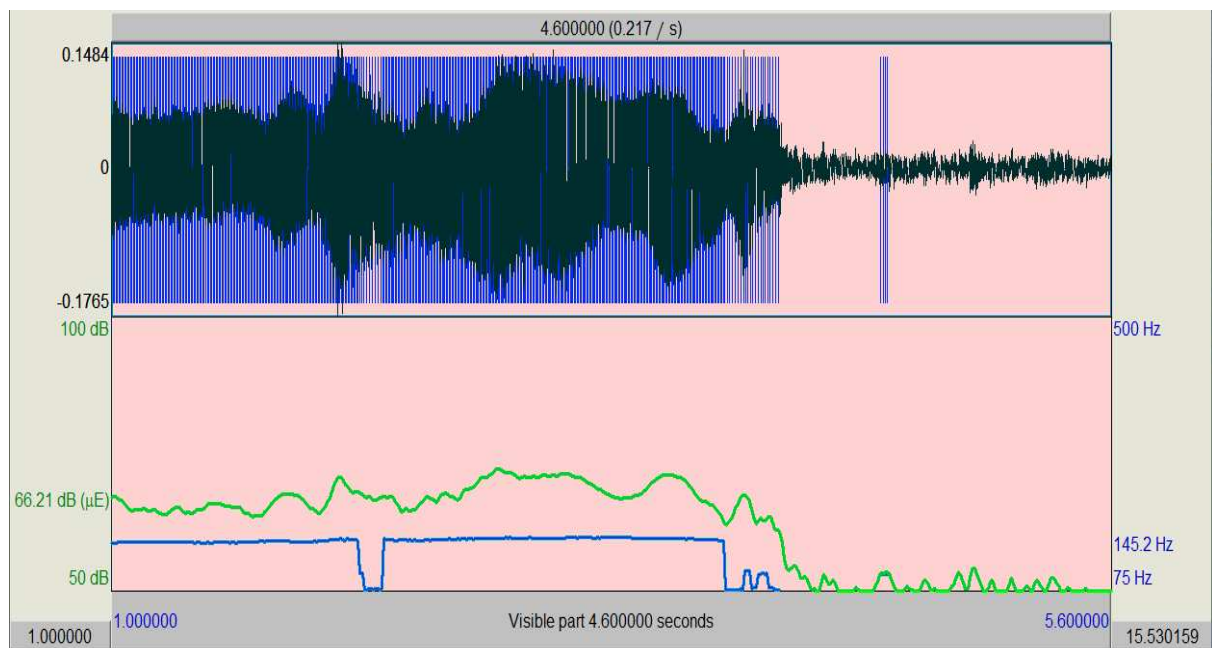
-Avez-vous sentez des progrès ?

-Les séances changent-elles vos habitudes vocales ?

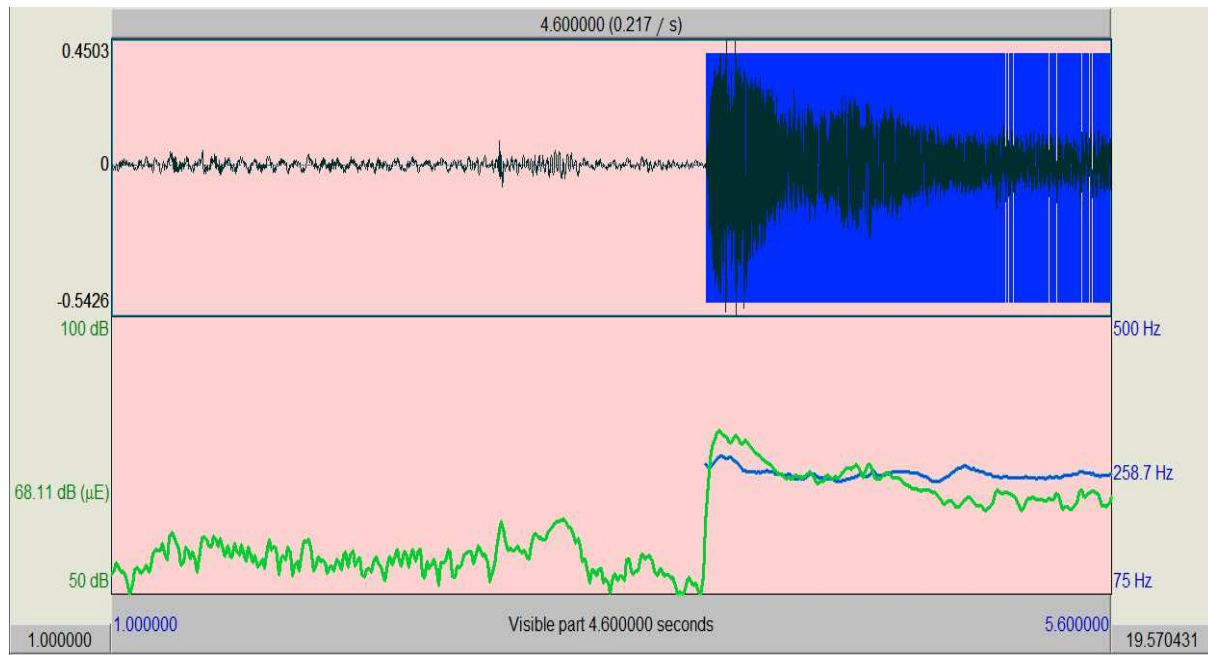
-Espérez-vous quand même retrouver la voix que vous avez initialement ?

Annex D

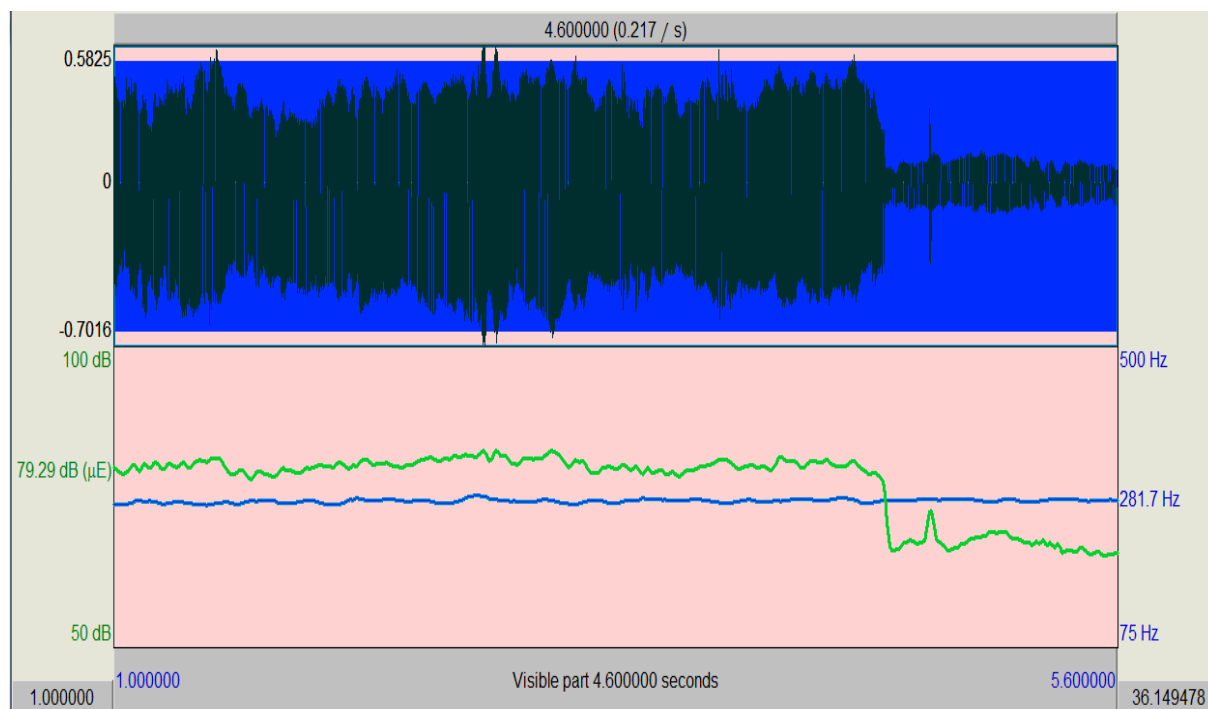
Le spectrogramme représentatif de la voix de F avant la PEC



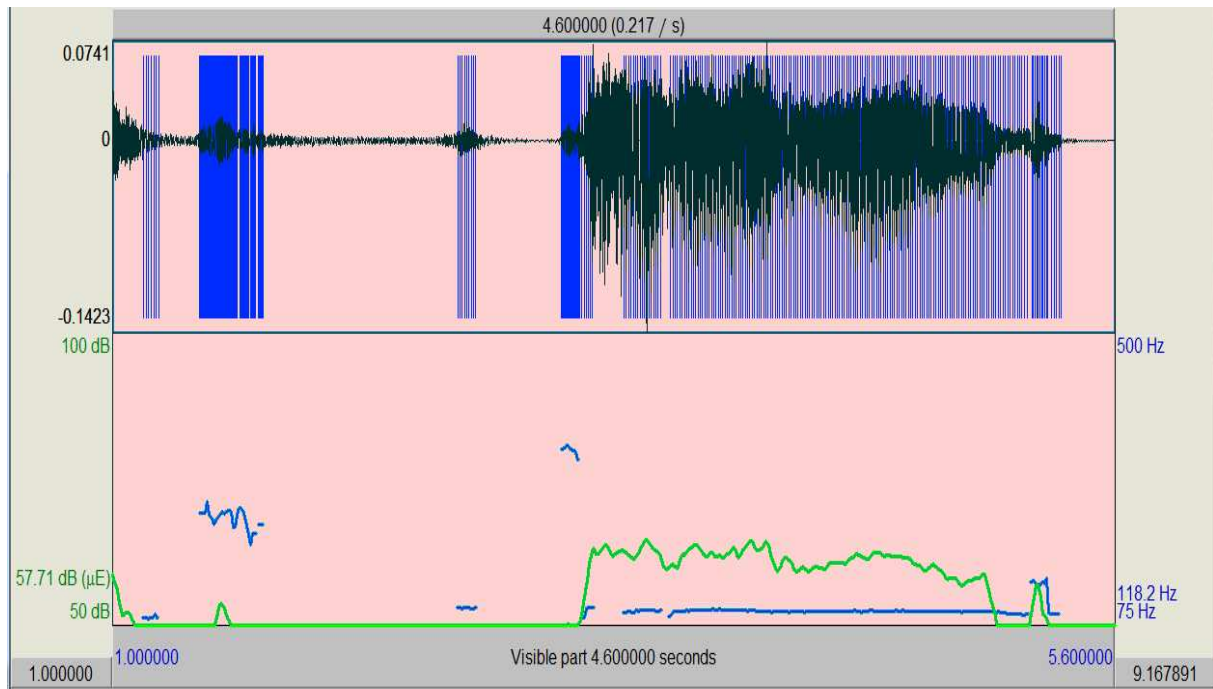
Le spectrogramme représentatif de la voix de F après la PEC



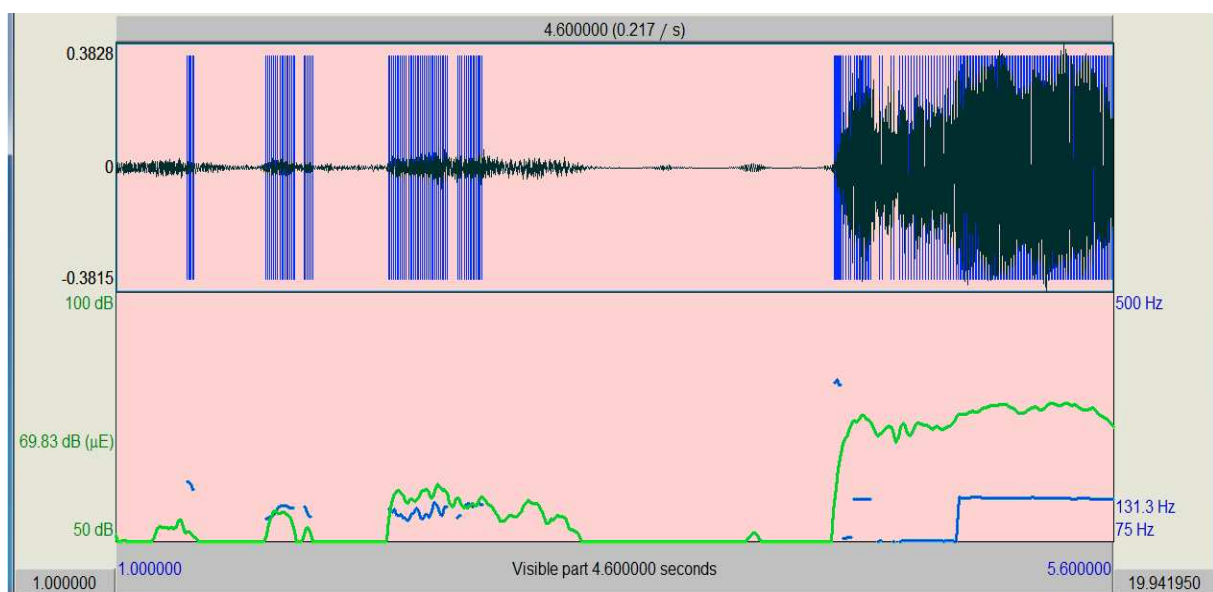
Le Spectrogramme représentatif de la voix de Z N avant la PEC



Le spectrogramme représentatif de la voix de Z N après la PEC



Le spectrogramme représentatif de la voix de R avant la PEC



Le spectrogramme représentatif de la voix de R après la PEC

Résumé :

Ce travail a pour objectif de montrer l'apport de l'analyse acoustique de la voix à la prise en charge de la dysphonie liée à la paralysie récurrentielle unilatérale.

pour appuyer notre étude nous avons utilisé comme outils de recherche deux guides d'entretien l'un destiné aux patients et l'autre aux orthophonistes, un questionnaire et comme nous avons réalisé une analyse acoustique à partir des enregistrements de la voix des patients qui présentent une dysphonie liée à la paralysie récurrentielle unilatérale avec logiciel PRAAT.

Nous avons menée une étude de cas, incluant trois patients qui ont déjà bénéficié d'une prise en charge avec des programmes numériques, et trois orthophonistes qui utilisent les programmes numériques durant la prise en charge.

L'analyse acoustique objective pourra appuyer la rééducation d'un patient et évaluer de façon objective l'évolution de cette rééducation au cours du temps en offrant des données concrètes à l'orthophoniste pour une meilleure prise en charge.

Les mots clés : analyse acoustique, la voix, la paralysie récurrentielle, la dysphonie.