



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-memoires-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

UNIVERSITE DE NICE SOPHIA ANTIPOLIS

Faculté de médecine

Ecole d'orthophonie

Mémoire présenté en vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste

Année universitaire 2009-2010

**Analyse acoustique de la voix en cas de paralysie récurrentielle
unilatérale et de sa prise en charge chirurgicale : étude de cas.**

Coralie Queuche

Née le 24 juillet 1984 à Nancy

Directrice : **Arlette OSTA**, orthophoniste

Co-directeur : **Dr. P-O. VEDRINE**, chirurgien ORL

A Arlette OSTA, qui a su me guider et m'apporter ses conseils d'orthophoniste passionnée, merci pour tout.

Je remercie le Docteur GIACCHERO, le Docteur VEDRINE et C. BELET pour l'intérêt qu'ils ont porté à mon travail et leur aide précieuse.

Merci à Patricia, Véronique, Karine et Pascale qui ont su me transmettre leurs savoirs et surtout l'amour de leur métier. Merci à vous.

Merci à la meilleure famille du monde, pour leur soutien, leur présence et pour m'avoir donné les moyens de faire ces études.

Un gros merci à l'équipe pleine d'esprit qui a supporté mes humeurs au travail !

A Ludo, mon sauveur

Au plus beau

*Et les amis.....de Nancy, qui sont bien trop loin depuis 4 ans !
.....De Nice, qui m'ont fait vivre des moments inoubliables
(dédicace à Morty, au hibou, à l'accent du sud-ouest et à Victoria). Pourvu que ça dure...*

INTRODUCTION.....	3
1. Partie théorique.....	5
1.1. Anatomie – physiologie.....	6
1.1.1. Anatomie - physiologie de la phonation	6
1.1.1.1. La soufflerie pulmonaire :.....	6
1.1.1.2. Le vibreur laryngé :.....	7
1.1.1.3. Les résonateurs :.....	7
1.1.1.4. Innervation laryngée.....	8
1.1.1.5. Le nerf récurrent.....	9
1.1.2. La paralysie récurrentielle unilatérale	11
1.1.2.1. Etiologies	11
1.1.2.2. L'examen	13
1.2. Signes acoustiques	22
1.2.1. Rappels sur le son	22
1.2.1.1. Hauteur, fréquence fondamentale F_0 :.....	22
1.2.1.2. Intensité.....	24
1.2.1.3. Timbre	25
1.2.2. L'analyse acoustique de la voix : quels moyens ?	29
1.2.3. Paramètres acoustiques de la voix en cas de PRU	30
1.2.3.1. Hauteur.....	30
1.2.3.2. Intensité.....	30
1.2.3.3. Timbre	31
1.2.4. L'auto-évaluation vocale.....	33
1.3. Les prises en charge de la PRU	34
1.3.1. La prise en charge chirurgicale.....	34
1.3.2. Prise en charge orthophonique	35
1.3.2.1. Généralités sur la rééducation	35
1.3.2.2. La rééducation vocale en cas de paralysie récurrentielle.....	40
1.4. Les différentes techniques de médialisation chirurgicale	47

1.4.1.	Injections intracordales : historique	47
1.4.2.	Médialisation par voie externe : historique	53
1.4.3.	L'injection de graisse autologue sous anesthésie générale	54
1.4.4.	L'injection intracordale de graisse autologue en percutané sous anesthésie locale	58
1.4.5.	La pose d'un implant trans-thyroïdien sous anesthésie locale	61
2.	Partie pratique	64
2.1.	Enquête auprès de 66 orthophonistes	65
2.1.1.	Objectifs	65
2.1.2.	L'enquête	66
2.1.2.1.	La population	66
2.1.2.2.	Le questionnaire	66
2.2.	Résultats vocaux de trois patients opérés avec trois techniques différentes. Pistes de prise en charge.	94
2.2.1.	Objectifs	94
2.2.2.	Population	95
2.2.2.1.	Mr A.	95
2.2.2.1.	Mr B.	95
2.2.2.2.	Mr. C.	96
2.2.3.	Résultats vocaux	96
2.2.3.1.	Mr. A.	98
2.2.3.2.	Mr. B.	100
2.2.3.3.	Mr. C.	102
2.2.4.	Hypothèses de rééducation	103
2.2.4.1.	Mr. A.	103
2.2.4.2.	Mr. B.	104
2.2.4.3.	Mr. C.	105
2.2.5.	Conclusion	106
3.	Discussion	108
	CONCLUSION GENERALE	112

INTRODUCTION

Il existe de nombreuses publications traitant de la paralysie récurrentielle unilatérale, qu'il s'agisse des conséquences ou des modalités de prise en charge orthophoniques ou chirurgicales. Plus précisément, de nombreuses études décrivent les paramètres acoustiques vocaux suite à une intervention chirurgicale en cas de paralysie récurrentielle.

Cependant, nous n'avons trouvé aucune étude mettant en évidence des liens entre le type d'opération pratiqué et les paramètres acoustiques vocaux. Au cours de diverses conversations avec des professionnels travaillant dans le domaine de la voix, nous nous sommes donc demandés si une mise en relation de la technique chirurgicale choisie et des résultats vocaux spécifiques était possible et si la prise en charge orthophonique pouvait s'affiner grâce à cela.

Pour vérifier si il serait intéressant d'adapter la rééducation orthophonique à la technique chirurgicale choisie, nous avons procédé en plusieurs temps.

Dans un premier temps, nous avons regroupé les données théoriques sur les paralysies récurrentielles unilatérales, en traitant leurs caractéristiques anatomo-physiologiques, leurs étiologies et en énumérant leurs prises en charge. Puis, nous avons décrit les différentes techniques utilisées en matière de chirurgie pour médialiser la corde vocale paralysée.

Dans un second temps, la partie pratique de ce travail est présentée. Elle se divise en deux parties. La première est une enquête réalisée auprès de 66 orthophonistes et nous donne une idée de la façon dont les thérapeutes appréhendent cette prise en charge ainsi que de leurs attentes pour l'améliorer. La seconde partie se présente sous la forme d'une étude des résultats vocaux de trois patients après trois chirurgies différentes réalisées dans le but de médialiser la corde vocale paralysée. Cette étude cherche à montrer l'éventuelle possibilité de mettre en évidence des liens entre paramètres acoustiques de la voix et technique chirurgicale choisie pour traiter la paralysie récurrentielle unilatérale.

Enfin, dans un troisième temps nous présenterons une discussion au sujet de notre travail.

Cette étude a pour objectif de vérifier si la réalisation d'un projet visant à adapter la prise en charge orthophonique à la technique chirurgicale pratiquée en cas de paralysie récurrentielle unilatérale serait intéressante.

1. Partie théorique



1.1. Anatomie – physiologie

1.1.1. Anatomie - physiologie de la phonation

L'appareil vocal comporte trois étages ^[13]: la soufflerie pulmonaire, le vibreur laryngé, et les résonateurs (le pharynx, la cavité buccale, les fosses nasales et les sinus).

Le terme de phonation décrit l'apparition d'une vibration sonore au niveau des cordes vocales par la transformation de l'énergie aérodynamique de l'air expiratoire en énergie acoustique. Le son produit au niveau des cordes vocales est aussitôt modifié, filtré par les cavités aériennes situées au-dessus des cordes vocales jusqu'au niveau des lèvres (résonateurs). Le terme phonation comprend donc également la parole véhiculée par la voix. On comprend que la celle-ci 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.

1.1.1.1. La soufflerie pulmonaire :

La contraction et l'abaissement du diaphragme augmentent le volume de la cage thoracique et entraînent l'inspiration, soit un appel d'air dans le thorax. Lors de l'expiration, l'air accumulé est expulsé progressivement, l'élasticité de la cage thoracique lui faisant retrouver sa taille initiale. Dans un cycle respiratoire normal, l'inspiration est plus courte que l'expiration. En phonation, le temps expiratoire est allongé et le temps inspiratoire diminué. Au début de la production du son, les cordes vocales sont accolées, créant une augmentation de la résistance à l'écoulement de l'air respiratoire. Le sujet doit alors maintenir une pression trachéale et pulmonaire plus élevée que la pression expiratoire habituelle. La phonation est précédée d'une inspiration profonde, et le début de la phonation correspond à la simple mise en jeu des forces élastiques sans relâchement du diaphragme. Puis, le diaphragme est relâché au fur et à mesure que les

forces diminuent. La deuxième phase correspond à la mise en route des muscles intercostaux internes qui tendent à rétrécir la cage thoracique et ainsi à augmenter la pression pulmonaire. La troisième phase correspond à la mise en fonction des muscles abdominaux qui est la composante active la plus importante.

1.1.1.2. Le vibreur laryngé :

Le larynx correspond à la partie supérieure de la trachée qu'il surplombe. On peut considérer qu'il existe des éléments de soutien (cartilage thyroïde, cartilage cricoïde) dont la principale caractéristique est la rigidité pour maintenir ouverte la filière aérienne. Les autres éléments sont au contraire des éléments mobiles, dont la fonction est de fermer le larynx. Dans ce groupe entrent les cartilages aryénoïdes et les muscles laryngés intrinsèques. Les cordes vocales sont au centre du dispositif de production de la voix. Lors de la phase pré-phonatoire préparatoire, les muscles et les cartilages du larynx rapprochent les cordes vocales l'une de l'autre (position phonatoire), ce qui a pour effet de rétrécir la filière respiratoire. L'air contenu dans les poumons est ensuite propulsé par une expiration active à travers les cordes vocales. Les caractéristiques anatomiques des cordes vocales permettent, grâce à leur structure feuilletée, une vibration passive de la muqueuse du bord libre sous l'influence de l'air phonatoire.

1.1.1.3. Les résonateurs :

Les résonateurs sont le pharynx, la cavité buccale, les fosses nasales et les sinus. Le larynx débouche en haut du pharynx. Le pharynx peut également être appelé « carrefour aéro-digestif », il s'agit de la cavité de l'arrière bouche. Il se divise en trois étages superposés : l'hypopharynx, l'oropharynx et le rinopharynx. C'est une cavité musculaire capable de se rétrécir latéralement et d'arrière en avant. Ces mouvements interviennent de façon très importante dans l'articulation des voyelles. La bouche est le résonateur principal avec le pharynx et également l'articulateur principal. Les fosses nasales et les sinus sont

également des résonateurs. La cavité nasale communique avec le pharynx par le rhinopharynx. Cette communication est interrompue lorsque l'élévation du voile du palais vient empêcher le passage de l'air.

Remarques :

Il est important de souligner que la fermeture laryngée n'a pas pour fonction unique la production du son vocal. Une fermeture glottique complète et pleinement efficace est un acte réflexe dans la déglutition en particulier par le mouvement épiglottique et un acte nécessaire pour engendrer une toux efficace permettant à la pression sub-glottique d'augmenter suffisamment sous l'action des muscles expiratoires, mais aussi d'assurer la fixation du thorax nécessaire à des efforts tels que soulever un objet lourd ou déféquer, qui se font à travers une augmentation de la pression intra-abdominale.

La fermeture de la glotte permet également de contribuer à la protection de la colonne vertébrale et à la fixation du thorax. En effet, chez le sujet sain, un effort à glotte fermée entraîne une augmentation de la pression intra-thoracique et intra-abdominale, ce qui réduit le poids et la pression exercée sur les disques intervertébraux au niveau lombaire.

Une bonne ouverture laryngée est également indispensable : en effet, lors de l'effort physique « à glotte ouverte », la dilatation de la glotte lors de l'inspiration et surtout lors de l'expiration compense en partie la hausse de résistance laryngée liée aux plus hauts débits aériens.

1.1.1.4. Innervation laryngée

Le larynx est innervé par deux nerfs de chaque côté : le nerfs laryngés supérieurs et les nerfs laryngés inférieurs ou nerfs récurrents. Les deux paires de nerfs naissent du nerf X, nerf pneumogastrique encore appelé nerf vague. Le nerf laryngé supérieur part de l'extrémité inférieure du ganglion plexiforme (ganglion inférieur du X), il est constitué de fibres du nerf X et du nerf XI. Il descend obliquement en bas et en avant, croise la face

interne de la carotide interne, puis continue son trajet oblique appliqué sur la paroi latérale du pharynx pour croiser la face interne de la carotide externe, au niveau de la grande corne de l'os hyoïde. Il se divise alors en deux branches :

- la première, branche supérieure, constitue le nerf laryngé interne, nerf sensitif qui descend verticalement et se distribue à toute la muqueuse du larynx ;
- la seconde, branche inférieure, constitue le nerf laryngé externe, nerf moteur qui continue son trajet oblique en bas et en avant, pour innerver le muscle cricothyroïdien.

L'innervation sensitive du larynx se fait donc avec le nerf laryngé interne, et l'innervation motrice de celui-ci est composée du nerf laryngé externe et du nerf récurrent qui est principalement moteur.

1.1.1.5. Le nerf récurrent

C'est également une branche du nerf X, nerf pneumogastrique, ou nerf vague. Les nerfs récurrents sont également appelés nerfs laryngés inférieurs. Comme le nerf laryngé supérieur, le nerf récurrent naît du ganglion plexiforme. Le trajet de ce nerf diffère de droite à gauche, ce qui explique l'étiologie différente des paralysies récurrentielles droite et gauche.

A droite, le nerf récurrent se détache du X à la base du cou au niveau de l'artère sous-clavière. Contournant celle-ci, il remonte ensuite vers le larynx en suivant le bord droit de la trachée et de l'œsophage.

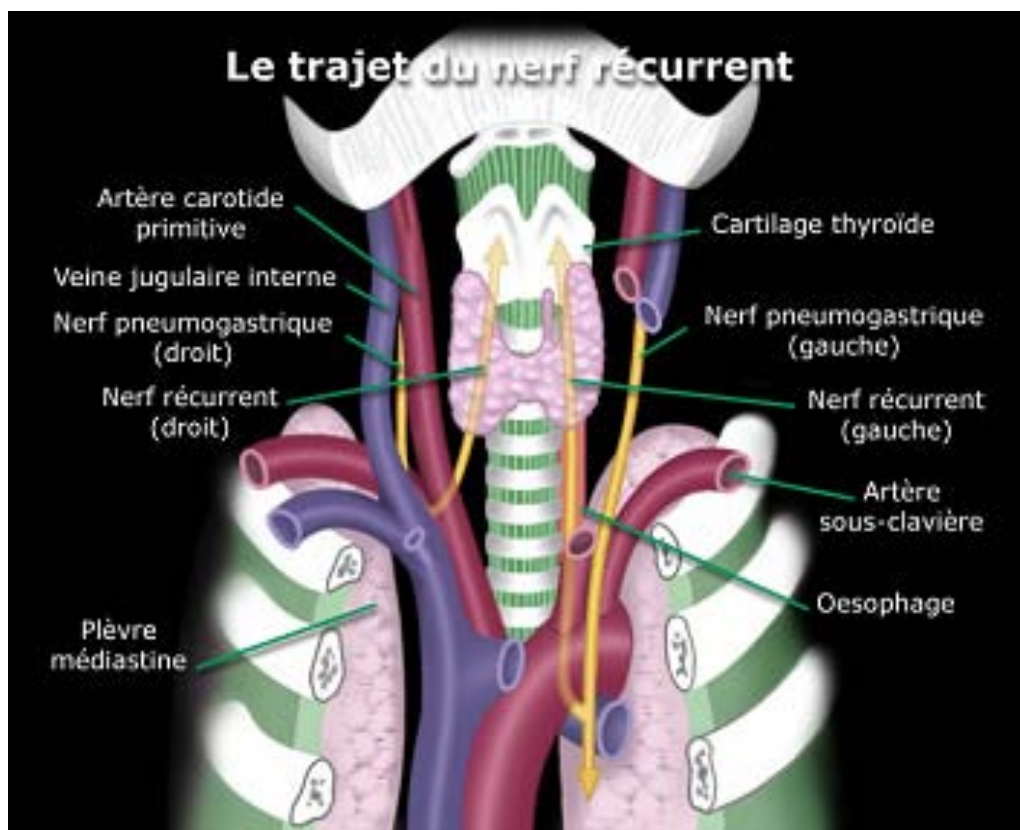
A gauche, le trajet est plus long. Il se détache du X dans le thorax au niveau de la crosse de l'aorte. Contournant celle-ci, il remonte ensuite vers le larynx en suivant le bord gauche de la trachée.

A droite comme à gauche, juste avant d'atteindre le larynx, chaque nerf récurrent chemine à la face postérieure du pôle inférieur du lobe latéral de la glande thyroïde pour se terminer en deux branches, une branche postérieure et une branche inférieure. Cela

explique la possibilité de paralysies récurrentielles en rapport avec une affection thyroïdienne ou un acte chirurgical portant sur cette glande.

La branche antérieure innerve tous les muscles du larynx, sauf le muscle crico-thyroïdien.

La branche postérieure innerve le muscle constricteur inférieur du pharynx. Elle forme en outre une anastomose (une anastomose est une connexion entre deux structures, organes ou espaces) avec la branche supérieure du nerf laryngé supérieur (nerf laryngé crânial). Cette anastomose est appelée *anse de Galien*.



1.1.2. La paralysie récurrentielle unilatérale

L'immobilité d'une corde vocale est connue depuis l'Antiquité. Au deuxième siècle de notre ère, Galien signalait que la section du nerf récurrent se traduit par une perte de voix. Plus récemment, c'est Traube qui, en 1861, à l'aube de l'ère laryngoscopique, observa le premier une paralysie récurrentielle gauche chez un patient présentant un anévrisme aortique.

1.1.2.1. Etiologies

1.1.2.1.1. Atteintes isolées de la corde vocale

Une chirurgie thyroïdienne, pulmonaire ou carotidienne peut être à l'origine d'une paralysie récurrentielle. Il y a en effet lors de ces opérations chirurgicales un risque pour le nerf récurrent d'atteinte par étirement (traction des écarteurs), par échauffement (électrocoagulation trop proche ou au contact du nerf) et par section. La section est parfois inévitable, comme par exemple en cas de cancer élargi et est plus rarement accidentelle.

Un traumatisme peut également causer une immobilité laryngée unilatérale. Ce traumatisme peut être externe, en considérant notamment les accidents du cou et les accidents obstétricaux chez le nouveau-né. Ce traumatisme peut aussi être iatrogène, une intubation pouvant avoir des conséquences sur cette zone. L'immobilisation d'un aryténoïde post-intubation peut s'expliquer soit par blocage mécanique de l'articulation crico-aryténoïdienne, soit par atteinte du nerf récurrent. En faveur de la seconde hypothèse, plusieurs explications peuvent être données. Les atteintes du nerf récurrent peuvent être une elongation de la branche antérieure du nerf par hyperextension de la tête au cours de l'intubation, une compression ischémique du nerf au niveau glottique par la sonde d'intubation dans la commissure postérieure, une subluxation vers le dehors de l'apophyse vocale de l'aryténoïde qui peut comprimer la branche antérieure du nerf

récurrent, ou encore le ballonnet de la sonde comprimant le nerf récurrent au niveau du cartilage cricoïde.

Il est également possible de rencontrer des cas de paralysies récurrentielles provoquées par des compressions. Différentes tumeurs peuvent atteindre le nerf récurrent, comme par exemple lors d'un cancer rétrocricoïdien, de la trachée cervicale, bronchique, ...etc.

Une névrite peut être toxique (plomb, cuivre, arsenic) ou infectieuse (virale principalement), l'inflammation du nerf récurrent a également des conséquences sur son fonctionnement.

Une paralysie récurrentielle *a frigore* : un certain nombre de paralysies récurrentielles isolées restent d'étiologie mystérieuse. Il s'agit probablement de paralysies virales qui une fois constatées nécessitent une surveillance et des examens réguliers. En effet, elles peuvent être le symptôme d'une tumeur qui se révélera plus tard.

1.1.2.1.2. Atteintes associées de la corde vocale

L'atteinte de la mobilité d'une corde vocale peut être associée à d'autres manifestations neurologiques, en particulier à des paralysies des autres paires crâniennes (IX, X, XI, XII). On peut donc trouver des paralysies vélopharyngolaryngées (IX, X, XI), vélopharyngolaryngées et linguales (IX, X, XI, XII) ou encore un syndrome de Bernard-Horner avec atteinte du sympathique cervical.

Les atteintes du nerf récurrent peuvent être associées à une tumeur (endocrânienne, de la base du crâne), à un traumatisme (fracture du trou déchiré postérieur), à une inflammation (méningite de la base, polyradiculonévrite du Guillain-Barré, zona pharyngo-laryngé, thrombophlébite jugulaire, otomastoïdite suppurée) ou encore à une atteinte bulbaire vasculaire, dégénérative ou tumorale.

1.1.2.2. L'examen

Ces éléments concernant l'examen effectué en cas d'immobilité laryngée sont issus de la conférence de consensus de la société française d'oto-rhino-laryngologie et de chirurgie de la face et du cou, qui a édité son rapport en 2004.

1.1.2.2.1. Signes subjectifs

L'asthénie postopératoire entraînant une faiblesse vocale, ce n'est en général que quelques jours après l'opération que le patient s'inquiète de la qualité de sa voix.

Dans certains services hospitaliers, une analyse vocale et un entretien avec un orthophoniste sont systématiquement mis en place pour chaque patient ayant subi une chirurgie cervicale.

Il se plaindra de manière générale d'un manque d'efficacité vocale, il trouvera sa voix faible. Les patients ressentent souvent une tonalité vocale plus basse qu'à son habitude. Les plaintes se traduiront également par des difficultés pour se faire entendre dans le bruit ou à distance. L'acte de phonation est décrit comme fatigant, épuisant, avec un essoufflement et une sensation d'étourdissement en phonation prolongée.

1.1.2.2.2. L'examen clinique

1.1.2.2.2.1. Techniques d'exploration

La laryngoscopie indirecte, effectuée sur un patient assis, dans certains cas sous anesthésie locale pour supprimer le réflexe nauséeux.

--Au miroir laryngé (pour avoir une image agrandie et plus précise, on peut s'aider d'un microscope binoculaire ou d'une loupe frontale)

-- A l'endoscope rigide (ou épipharyngoscope), qui utilise une optique à 90° et permet, grâce à un système de loupe grossissante, d'avoir une image d'une excellente qualité.

-- Au fibroscope nasal. Il permet d'examiner l'ensemble du vestibule laryngé et la mobilité des cordes vocales mais l'image obtenue est de moins bonne qualité et de taille plus petite que celle obtenue avec l'endoscope rigide.

--En stroboscopie. Cela permet d'avoir des informations sur le mouvement vibratoire des cordes vocales grâce à la lumière stroboscopique, ce qui donne une idée précise de la souplesse de la muqueuse laryngée et de la qualité de la fermeture glottique.

Actuellement, tous ces examens peuvent être filmés et enregistrés sur bande vidéo, ce qui permet, grâce à l'arrêt sur image et au déroulement des films à vitesse lente, des diagnostics très précis.

Le matériel sophistiqué actuellement utilisé dans les services de phoniatrie permet de coupler signes laryngoscopiques et signes acoustiques. Nous développerons les signes acoustiques dans les prochains paragraphes.

1.1.2.2.2.2. Les éléments du bilan clinique

Le chirurgien ORL effectuera un bilan complet afin de déterminer les caractéristiques de l'éventuelle paralysie récurrentielle du patient.

D'abord, un interrogatoire précis permettra d'en savoir plus sur les antécédents du patient, d'évaluer l'impact de la paralysie sur la vie du patient ainsi que son évolution.

L'examen clinique a pour objectifs de préciser le côté atteint, d'examiner la morphologie du pharynx et du larynx, d'apporter des précisions au sujet de l'étiologie ou encore d'observer la motricité des éléments du système phonatoire.

Une laryngoscopie indirecte sera effectuée en respiration calme ainsi qu'en phonation. Le médecin demandera au patient d'effectuer certaines manœuvres comme l'inspiration/expiration forcée (afin d'observer l'activité laryngée), la toux (afin d'observer la mobilité passive) ou encore le reniflement (afin de relâcher le muscle inter-aryténoïdien).

L'ORL examinera aussi la cavité buccale et l'oropharynx, la mobilité linguale et du voile du palais, et effectuera un examen ORL complet (fosses nasales, cavum, tympans, palpation cervicale).

Lors de l'examen morphologique du pharyngo larynx, le médecin précisera la position de la corde vocale, le caractère atrophique ou inflammatoire de la muqueuse, la position et l'aspect de l'aryténoïde. Il observera aussi les bandes ventriculaires (pour déceler un éventuel serrage), ainsi que les sinus piriformes.

1.1.2.2.2.3. Signes observés en cas de paralysie récurrentielle unilatérale

L'examen se fait à l'aide des différentes techniques détaillées ci-dessus. On demande au patient des productions vocales et respiratoires variées et de la toux. L'examen mettra facilement en évidence le défaut de mobilisation latéral d'une corde vocale par rapport à l'autre.

Le pli vocal paralysé pourra être totalement immobile ou animé de mouvements réduits en amplitude ou en vitesse par rapport au côté sain. L'ouverture glottique apparaît asymétrique par rapport à la ligne médiane lors de la respiration. La fermeture lors de la phonation ou de la toux apparaît le plus souvent incomplète, avec une fente glottique médiane plus ou moins large selon les cas.

Plusieurs points sont à préciser durant l'examen ^[12]:

- **La position de la corde vocale** paralysée peut être médiane, paramédiane ou latérale en abduction. Elle est d'autant plus latéralisée que la paralysie est importante ou précoce. La position médiane est en faveur d'une atteinte partielle avec récupération ou maintien du tonus musculaire. La contraction des muscles inter-aryténoïdiens permet également cette médialisation progressive.



PHOTO 34

Atrophie et position latérale de la corde vocale paralysée

- **La forme de la corde vocale** et de son bord libre est variable : concave, arciforme, la corde vocale prend un aspect atrophique en faveur d'une dénervation importante et ancienne ; rectiligne et de même aspect que la corde vocale opposée, il s'agit davantage d'une dénervation partielle avec un bon tonus musculaire.

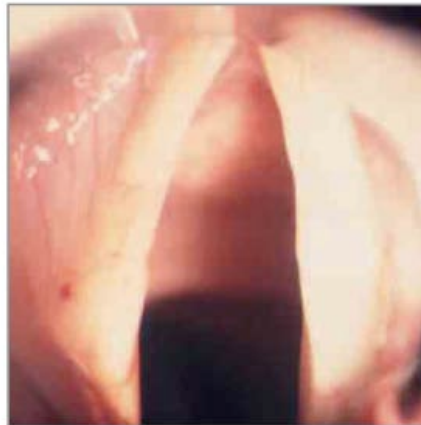
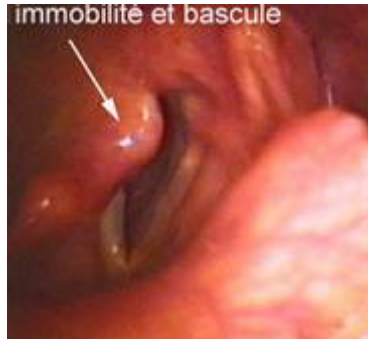


PHOTO 33

Atrophie nette de la corde vocale paralysée

- **La position de l'aryténoïde et sa mobilisation** sont également fonction de l'atteinte neurogène : basculé en avant, recouvert par l'aryténoïde opposé lors de la phonation, il témoigne d'une atteinte importante avec hypotonie et atrophie

des muscles crico-aryténoïdiens postérieur et latéral. On peut le voir sur l'image ci-dessous. A l'inverse, son aspect symétrique par rapport au côté sain et une mobilisation partielle physiologique correspondent à une atteinte nerveuse plus modérée et à une compensation par les muscles inter-aryténoïdiens.



- **La fermeture glottique** est incomplète avec une fente variable selon la position de la corde vocale touchée. Ce défaut d'accolement peut être compensé par des mouvements plus amples de la corde vocale saine. Une lacune de l'occlusion glottique peut s'observer en demandant au patient de se mettre en apnée. Si une déperdition d'air est observée, la fermeture est incomplète. Il faudra également noter si l'on est en présence ou non d'un serrage des bandes ventriculaires.
- **L'ondulation de la muqueuse** est variable. Elle peut être d'amplitude normale et symétrique avec une bonne fermeture glottique, ce qui est en faveur d'une atteinte modérée et/ou d'une bonne compensation technique (souffle phonatoire mieux adapté, manœuvres de rapprochement). En revanche, laissant place à une fente glottique phonatoire importante, avec disparition ou asymétrie et décalage de phase, elle correspond à une atteinte plus importante et mal compensée. Elle rend compte du caractère bitonal de la voix. Ces aspects varient selon l'intensité et le registre utilisés : l'asymétrie est moindre en voix grave et faible.

Voici un exemple de photo extraite de la vidéo d'un examen des cordes vocales en cas de PRU :



Figure 21. Paralysie récurrentielle gauche en phonation.

Sur cette image, on peut observer l'incurvation de la corde vocale gauche qui est paralysée. Il s'agit d'un temps phonatoire, il est donc évident que la corde vocale est en ouverture et ne peut se rapprocher de la ligne médiane. L'atrophie est visible par rapport à la corde droite, saine.

⇒ Ces signes initiaux sont importants et doivent être bien notés afin de pouvoir en apprécier l'évolution dans le temps, lors des examens successifs. Ainsi, la récupération de l'ondulation de la muqueuse peut être un premier signe de réinnervation avec récupération du tonus musculaire et médialisation cordale ; mais elle peut n'être que le fait d'une meilleure compensation respiratoire après médialisation passive de la corde.

1.1.2.2.3. L'examen paraclinique

Certains examens paracliniques seront indispensables pour l'établissement du diagnostic de PRU. Un consensus professionnel de la part des chirurgiens ORL se dégage pour recommander différents examens supplémentaires, comme un scanner de la base du crâne au médiastin supérieur, un scanner du thorax (la radio étant parfois insuffisante), une échographie cervicale (permet de détecter une cause thyroïdienne), une IRM du tronc cérébral (dans le cas des immobilités laryngées bilatérales). Ces différents examens sont sélectionnés selon le cas et permettent de poser un diagnostic plus précis. Si aucune étiologie n'est révélée suite à ces explorations, le diagnostic de paralysie récurrentielle idiopathique sera posé, celui-ci nécessitant un suivi clinique régulier.

1.1.2.2.4. Conséquences de la paralysie récurrentielle unilatérale

1.1.2.2.4.1. Sur la respiration : la dyspnée

Par dyspnée, nous entendons ici moins les troubles dus à une obstruction de la voie respiratoire (plus souvent rencontrés lors d'une paralysie récurrentielle bilatérale, lorsque les cordes vocales sont paralysées en quasi-occlusion) que les troubles dus à une trop grande ouverture trachéale. En effet, lors d'une paralysie unilatérale, la mauvaise fermeture de la glotte engendre des problèmes de respiration lors d'un effort physique. La rétention d'air dans les poumons nécessaire à la production d'un effort ne peut pas se faire correctement, ainsi on remarquera un certain essoufflement chez les sujets atteints d'une mauvaise occlusion glottale.

En phonation, nous remarquerons une voix essoufflée et de nombreuses reprises inspiratoires. Le patient fera des efforts spontanément pour compenser, ce qui entraîne une déperdition importante du souffle pulmonaire, soit une hyperventilation, et un excès d'évacuation du CO^2 (dioxyde de carbone). Le CO^2 dissout dans le sang intervient dans la régulation du pH dans le sang, dans ce cas le pH est trop basique. La déperdition du

souffle entraîne une alcalose sanguine, c'est-à-dire des pseudo-vertiges, une grande fatigue, l'impression d'être à bout de souffle. Cette sensation entraîne un blocage de la respiration, qui permet la remontée du taux de CO².

1.1.2.2.4.2. Sur la déglutition : la dysphagie

Selon les travaux de G. CHAIGNEAU DEBONO et I. LIESENFELT en 2000 ^[30], bien que rarement rapportée dans la littérature comme un signe clinique classique de la paralysie récurrentielle unilatérale, la dysphagie est un symptôme plus fréquent qu'il n'y paraît.

Un interrogatoire suffira à révéler l'existence de fausses routes. Le patient dit « avaler de travers », surtout quand il ingère des liquides. Si un doute subsiste quant aux mécanismes et à l'importance des fausses routes éventuelles, un examen naso-fibroscopique permettra d'éclairer ce point.

Dans le cas d'une paralysie récurrentielle unilatérale, les fausses routes peuvent être dues à plusieurs mécanismes.

- Une mauvaise fermeture glottique peut entraîner des fausses routes, pendant la phase pharyngée de la déglutition, par défaut de contraction des muscles thyro-aryténoïdiens, acteurs importants de la fermeture.
- Les fausses routes peuvent également être causées par la détérioration des sensations laryngées, certaines branches du nerf récurrent étant sensibles. Des fausses routes peuvent donc avoir lieu, avant ou après le réflexe de déglutition.
- Enfin, la détérioration nerveuse de la jonction pharyngo-oesophagienne, qui reçoit son innervation sensorielle et une partie de son innervation motrice du nerf pneumogastrique ou du nerf récurrent, peut engendrer une dysphagie, mais ce phénomène est rarement rencontré dans le cadre d'une paralysie unilatérale.

De ces trois mécanismes, celui qui semble être le principal facteur de fausses routes dans la paralysie récurrentielle unilatérale est l'incompétence du sphincter laryngé.

Pour prendre en charge ce type de trouble, l'orthophoniste procèdera à des essais de déglutition, en commençant par des textures pâteuses ou crémeuses, ni trop liquides ni trop épaisses. Il observera alors le comportement du patient pendant la déglutition. Avec des explications sur la physiologie et l'anatomie, et un accompagnement, le patient réussira de mieux en mieux des déglutitions volontaires sans problème, jusqu'à pouvoir avaler de l'eau sans faire de fausses routes.

Notons cependant que ces troubles de la déglutition seront davantage présents en cas de paralysie du nerf X (nerf pneumogastrique).

1.1.2.2.4.3. Sur la voix : la dysphonie

La dysphonie est le symptôme que le patient ressentira en premier lieu. Elle comprend les altérations du son laryngé, portant sur une ou plusieurs des caractéristiques physiques de la voix : intensité, hauteur, timbre.

La position de la corde vocale paralysée déterminera l'importance et les caractéristiques de la dysphonie. En effet, si l'ouverture de la glotte est trop grande, les cordes vocales ne pourront pas vibrer du tout. Si la corde vocale n'est pas paralysée en ouverture maximale, la vibration pourra se faire, mais faiblement et avec un important passage d'air, ce qui rendra tout de même la voix pathologique du fait de la différence de tension entre les deux cordes vocales.

L'importance de la dysphonie sera donc modulée en fonction de l'ouverture glottique : plus la corde vocale touchée est paralysée loin de la ligne médiane, plus la dysphonie sera conséquente en raison d'un plus grand passage d'air.

1.2. Signes acoustiques

1.2.1. Rappels sur le son

On peut faire une étude perceptive du son (« à l'oreille ») ou une étude instrumentale, à l'aide de différents systèmes de traitement du signal. Le son est caractérisé par quatre différents paramètres : la durée, l'intensité, la hauteur, le timbre. La voix, quant à elle, se caractérise par trois paramètres : la hauteur, l'intensité, le timbre.

1.2.1.1. Hauteur, fréquence fondamentale F_0 :

La fréquence fondamentale de la voix, appelée F_0 , est définie par la vibration des cordes vocales. Il s'agit du nombre d'oscillations par seconde, noté en Hertz (Hz). Une oscillation correspond à la période T , avec $F_0 = \frac{1}{T}$. Cette fréquence F_0 est modifiée par l'intervention des résonateurs et modulateurs de la voix, qui engendrent les harmoniques, fréquences multiples de F_0 . S'il est facile de percevoir la hauteur d'un son tenu, il est complexe de percevoir la hauteur de la parole, celle-ci étant modifiée en permanence. C'est pourquoi on étudie la voix de façon instrumentale.

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

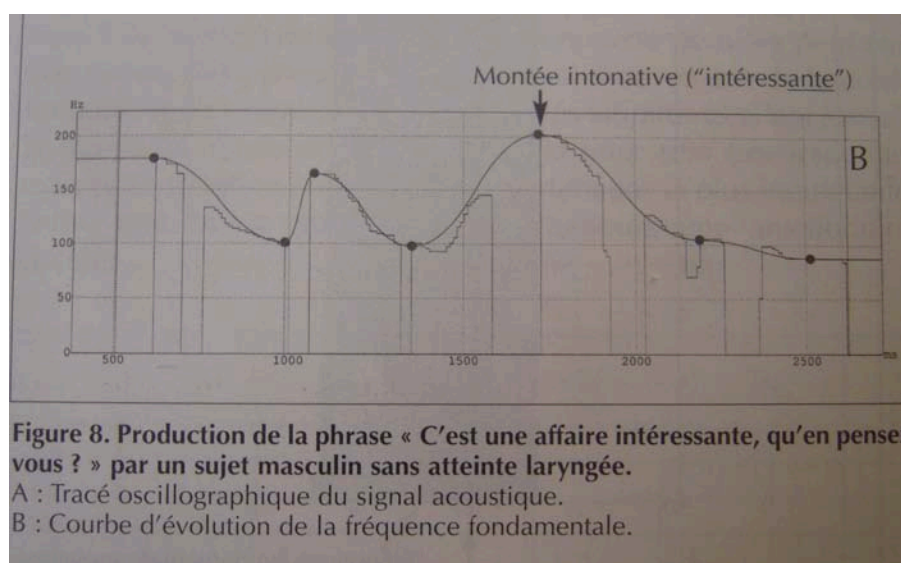
Les cavités supra-glottiques peuvent atténuer certains harmoniques, ou en renforcer d'autres. Ces zones d'énergies renforcées sont les formants. Selon leur structure fréquentielle, on est renseigné sur la forme et la mise en jeu des différentes structures du conduit vocal pendant la réalisation de la phonation. Chaque trait d'articulation, chaque son a donc ses formants caractéristiques.

Prenons l'exemple des voyelles. Elles se caractérisent en grande partie par la disposition des trois premiers formants, F1, F2 et F3. Les formants F1 et F2, les plus graves, permettent plutôt d'analyser les voyelles orales. Une analyse de ce type peut permettre à un praticien d'évaluer l'écart entre la hauteur d'une voyelle d'un de ses patients par rapport à la norme.

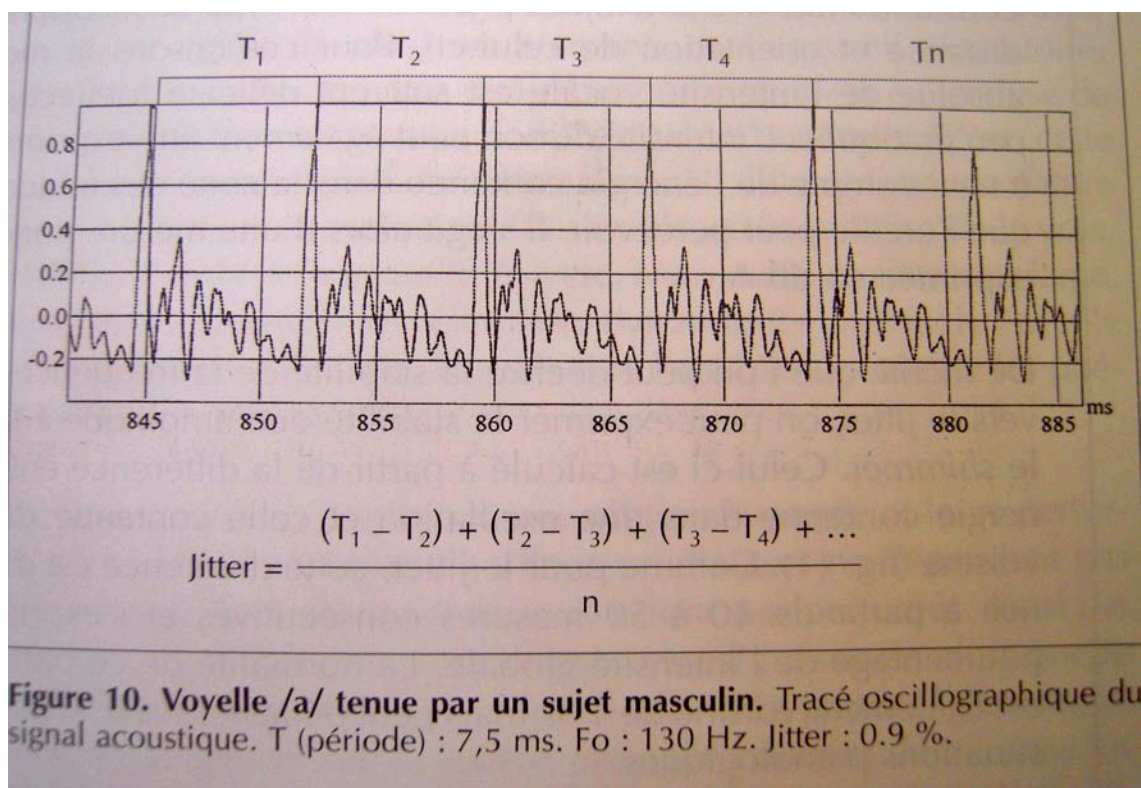
Voici le tableau récapitulatif des fréquences des trois premiers formants des voyelles :

	F1	F2	F3
a	750 Hz	1300 Hz	2300 Hz
é	350 Hz	2200 Hz	2750 Hz
o	350 Hz	900 Hz	2500 Hz
i	250 Hz	2300 Hz	3200 Hz
u	250 Hz	1800 Hz	2300 Hz
ou	250 Hz	800 Hz	2200 Hz

Nous pouvons nous servir de ce type de données en rééducation. Il s'agira par exemple de faire approcher au patient la constitution acoustique de la voyelle souhaitée pour en avoir l'intelligibilité ce qui, dans notre projet, explique notre intérêt pour l'analyse acoustique. La ligne mélodique permet de voir la variation de la hauteur au cours de la parole :



Pour les sons tenus, on extrait automatiquement leur hauteur, mais il est important d'étudier la stabilité de cette hauteur. Pour étudier cette stabilité peut être utilisé le Jitter. Le **Jitter** est la variation moyenne de la durée d'une période par rapport à celle de sa voisine. Il est noté en pourcentage de la F_0 moyenne. On calcule cette différence à partir de 10, 30 ou 50 mesures selon le système de traitement du signal utilisé. Cette variation est notée en Hz. Si la vibration est stable, le jitter sera environ de 0,5 à 1%. Si elle est instable, le jitter peut dépasser les 5% [16]. Cette stabilité de F_0 est donc représentative de l'homogénéité des structures jouant un rôle dans la vibration laryngée.



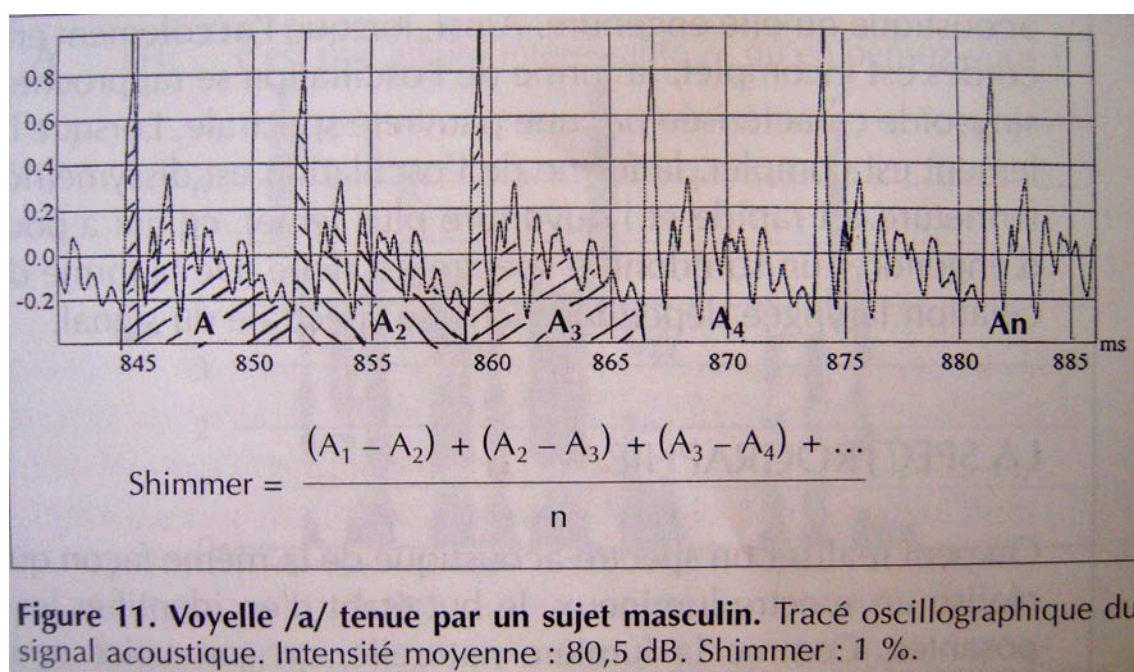
1.2.1.2. Intensité

L'intensité dépend de l'amplitude de la variation du débit au cours de l'oscillation glottique. L'intensité se note en décibels (dB), et peut aussi être mesurée par un système de traitement du signal.

En moyenne, l'intensité vocale est de 40 dB en voix chuchotée, 60 à 65 dB en voix parlée (conversation), 75 à 80 dB en voix projetée, et 100 à 110 dB pour un chanteur d'opéra.

En affinant une analyse, on peut calculer la stabilité de l'intensité vocale, c'est-à-dire le shimmer.

Le **Shimmer** exprime la stabilité de l'amplitude vocale, calculée par la différence moyenne entre l'énergie contenue dans une oscillation et celle contenue dans sa voisine. On calcule cette différence à partir de 10, 30 ou 50 mesures et on l'exprime en % de l'intensité globale. Si l'intensité est stable, le shimmer sera environ égal à 1%. Si elle est instable, le shimmer peut atteindre plus de 5%. Le schéma ci-dessous représente le tracé du signal acoustique sur un /a/ tenu et le calcul du shimmer correspondant.



1.2.1.3. Timbre

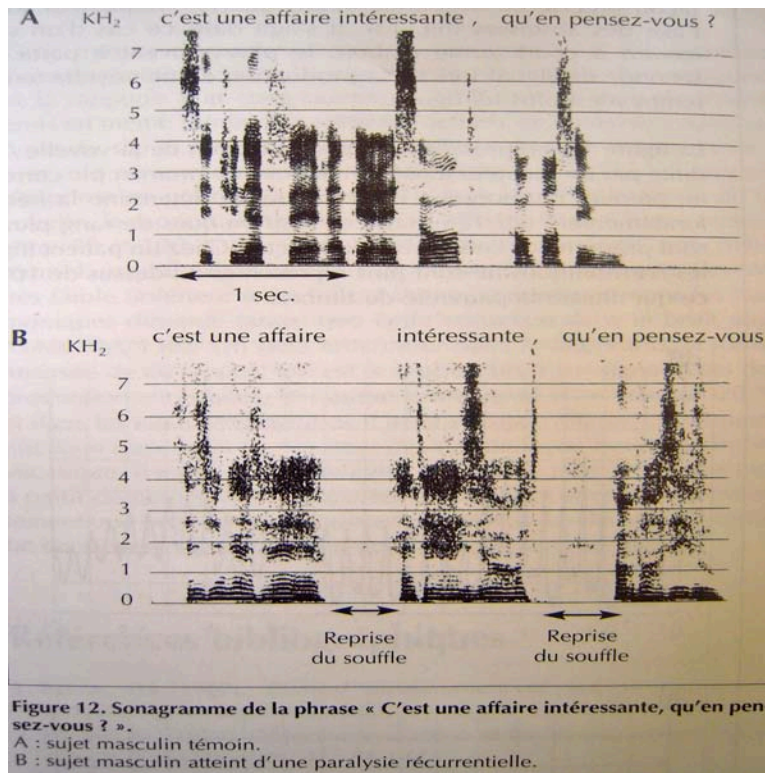
La voix de chacun est particulière, car dépendante de nombreux facteurs comme la taille des cordes vocales, leur forme, la forme des résonateurs, ...etc. Le timbre est une notion très vaste. Il est fonction des harmoniques qui composent le signal sonore. Il existe une grande variété de termes pouvant qualifier un timbre vocal : voilé, soufflé, clair, riche,

pauvre, rauque, ...etc. L'oreille humaine est suffisamment sensible pour décrire les différentes caractéristiques du timbre d'une voix. La richesse acoustique de la voix dépend de la qualité de vibration et d'accolement des cordes vocales, l'oscillation des cordes vocales détermine la forme de l'onde acoustique engendrée. Si l'accolement des cordes vocales n'est pas total, on aura une oscillation proche d'une sinusoïde avec une pauvreté spectrale. Si l'accolement est bon, la forme de l'oscillation n'est pas symétrique (la fermeture est plus rapide que l'ouverture, ce qui engendre une richesse spectrale). Donc, la richesse du signal acoustique dépend de la forme de l'oscillation laryngée.

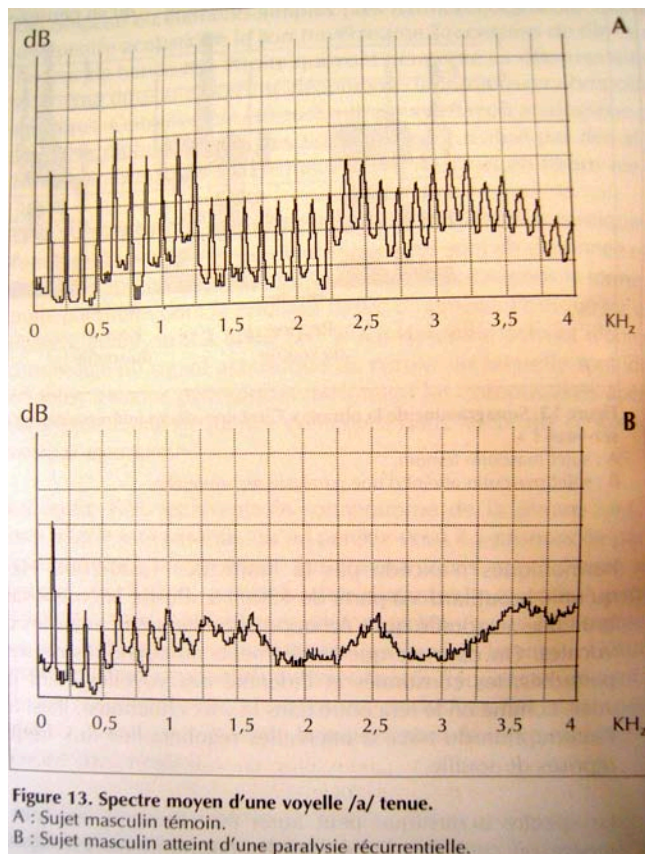
Dans le projet exposé dans ce mémoire en deuxième partie, ces éléments acoustiques qui étayeront les hypothèses des variations des prises en charge orthophoniques.

La spectrographie est une technique utilisée pour identifier les différentes composantes du son, notamment les différents harmoniques (multiples de F_0). Pour réaliser un spectre acoustique, le son traverse une succession de filtres de largeur de bande étroite, qui vont permettre sa décomposition de manière précise. Le sonogramme obtenu est une représentation du spectre acoustique en fonction du temps. Les fréquences sont en ordonnée et le temps est en abscisse. Les harmoniques apparaissent sous forme de traits parallèles, plus ou moins noirs selon leur intensité. La fourchette des fréquences va de 0 à 8000 Hz et le graphe obtenu prend en compte la parole, c'est-à-dire les sons périodiques mais aussi les sons aperiodiques comme les consonnes, qui ont une fréquence élevée.

Les harmoniques sont symbolisés par des lignes sombres, à distances égales l'une de l'autre. On remarquera que ces harmoniques sont présents en moyenne de 0 à 5000 Hz pour une voix normale, et de 0 à 1500 Hz en moyenne pour une voix avec paralysie récurrentielle unilatérale. Sur le spectrogramme d'une voix avec PRU, on notera, au-dessus de 1500 Hz, à la place des lignes parallèles des harmoniques, une sorte de brouillard, un signal flou, qui correspond au souffle abondant. Le schéma ci-après illustre ce qui vient d'être expliqué :



Le spectre acoustique peut également être représenté sur un repère plus simple, avec en ordonnée l'intensité et en abscisse la fréquence des harmoniques. On utilise en général le son d'une voyelle (souvent un /a/) tenue pendant 1 seconde, le temps n'apparaissant pas sur le graphe. Le premier pic correspond au premier harmonique, soit F_0 , et les harmoniques, multiples de F_0 , seront représentés par les pics à la suite du premier. Chez un sujet dont la voix n'est pas altérée, on aura donc des pics de fréquence visibles et nets, jusqu'à environ 4000 Hz pour un /a/ tenu. Chez un sujet souffrant d'une paralysie récurrentielle unilatérale, ces pics s'atténuent nettement pour disparaître à partir d'environ 1000 Hz. Cela est très significatif d'un timbre pauvre. Ces faits sont visibles sur le schéma ci-après:



Le rapport [bruit/signal] quantifie la composante de bruit liée au bruit de souffle par rapport à l'énergie contenue dans la composante périodique (harmoniques). Ainsi, grâce aux systèmes informatiques actuels, on peut effectuer une mesure rapide du rapport entre souffle émis (à cause d'un mauvais accolement des cordes vocales par exemple) et signal vocal. Ce rapport est exprimé en pourcentage. Lors d'une production normale d'une voyelle, le rapport [bruit/signal] est minimum et se trouve compris entre 0 et 20%. Si l'on est en présence d'une fuite glottique, due par exemple à une paralysie récurrentielle, ce rapport peut atteindre, voire dépasser les 50%. Le calcul de ce rapport est d'une utilité certaine pour évaluer rapidement le timbre vocalique. Cette mesure s'effectue toujours sur le son d'une voyelle tenue, souvent un /a/. Nous utiliserons cette mesure dans la deuxième partie de notre travail, lors de l'évaluation des résultats vocaux post-opératoires de trois patients.

1.2.2. L'analyse acoustique de la voix : quels moyens ?

Différents logiciels d'analyse acoustique vocale existent. Nous avons choisi de présenter l'exemple du logiciel PRAAT, logiciel libre de droit et gratuit. Il a été programmé (et est continuellement mis à jour) par Paul Boersma et David Weenink, de l'Université d'Amsterdam.

Praat est un logiciel Open Source de phonétique permettant l'analyse de toute donnée sonore. Parmi ses fonctionnalités, on peut citer :

- * l'analyse de la parole et du son au moyen de l'analyse spectrale (spectrogramme), de la hauteur, des formants, de l'intensité, du Jitter, du Shimmer, ...etc ;
- * la synthèse de la parole à partir de la hauteur, des formants et de l'intensité ;
- * la synthèse articulatoire ;
- * permet également la manipulation des sons en modifiant la hauteur et de la durée et par filtrage de fréquences.

Ainsi, en utilisant ce logiciel, l'orthophoniste ou tout autre professionnel souhaitant analyser un son peut effectuer un enregistrement à l'aide d'un microphone, l'insérer dans le logiciel et l'exploiter de la façon dont il le souhaite. Nous utilisons ce logiciel dans la deuxième partie de ce travail, lors de l'analyse vocale de trois patients. Par exemple, il est intéressant d'évaluer grâce à cet outil l'intensité d'une voix pathologique pour la comparer à celle d'une voix normale, d'avoir un regard plus précis sur l'évolution de la voix du patient dans le temps, ...etc.

1.2.3. Paramètres acoustiques de la voix en cas de PRU

1.2.3.1. Hauteur

Concernant la hauteur, on peut être face à une voix bitonale, et ce dans 2/3 des cas. Deux sons de hauteurs différentes vont se superposer. Cela est dû aux vibrations respectives différentes des deux cordes vocales.

La fréquence fondamentale F_0 va s'élever, du fait de la difficulté d'affrontement en « bourrelet épais » des cordes vocales, qui est nécessaire à la production de la voix de poitrine (aigue). Le registre grave de la voix (voix de tête) nécessite un ajustement plus fin de la pression sous-glottique, du fait de l'état de relâchement des cordes vocales. Ce contrôle délicat de la pression n'est plus possible en cas de paralysie récurrentielle. L'affrontement en bourrelet épais des cordes vocales est compromis par l'impossibilité pour la corde paralysée de vibrer sur toute sa hauteur (à cause de l'atrophie musculaire).

Chez l'homme, la voix passe plus fréquemment à une hauteur supérieure à la moyenne que chez la femme. Chez la femme, elle passe souvent à une hauteur plus basse. La femme perd son registre aigu utilisé avant. L'homme réagit mal à ses problèmes vocaux en faisant des productions forcées dans les aigus, atteignant des tonalités jusqu'ici inutilisées.

1.2.3.2. Intensité

Pour les différentes prises de son, il faudra prendre garde à recréer constamment les mêmes conditions (même microphone, même orientation de celui-ci, même distance du patient, ...). En raison de ces problèmes de prise de son, l'intensité pourra être aussi exprimée avec l'énergie contenue dans la zone des fréquences que l'oreille reçoit.

L'intensité est faible de manière générale. Elle le sera d'autant plus que la corde vocale paralysée est éloignée de la ligne médiane. L'intensité est modulée en fonction de la

pression sous-glottique. Cette pression est difficile à augmenter lorsque l'occlusion glottique est insuffisante.

Chez les sujets normaux, on sait que l'intensité vocale augmente en parallèle avec la pression sous-glottique. Chez les sujets atteints de paralysie récurrentielle, le système a une faible efficacité et la puissance aérodynamique est déjà très élevée à intensité moyenne. La résistance glottique ne pouvant être augmentée, la hausse d'intensité ne peut se faire que par un effort expiratoire entraînant une hausse extrêmement forte du débit. Cela se ressent parfois en voix conversationnelle, mais surtout en voix projetée. L'épreuve de comptage en voix projetée met facilement en évidence ce problème. L'intensité ne dépasse quasiment jamais les 80 dB. Le sujet fait donc des efforts pour combler le manque d'intensité, mais cela n'a pour principal effet que d'augmenter la déperdition d'air, voire entraîner l'apparition ou l'accentuation de la bitonalité.

1.2.3.3. Timbre

Le timbre dépend de la qualité d'accolement des cordes vocales. Plus l'accolement sera puissant, plus les ouvertures et les fermetures successives de la glotte en phonation seront rapides et efficaces, et plus le son vocal sera riche en harmoniques aigues. Dans le cas d'une paralysie récurrentielle unilatérale, on a deux principaux types de troubles : une défaillance de la béance glottale, et un accolement des cordes vocales inefficace sur le plan vertical.

L'altération du timbre est celle qui frappe en premier lieu. La voix est détimbrée, voilée, désonorisée. Le timbre est pauvre et irrégulier. L'importante déperdition d'air est très caractéristique des paralysies récurrentielles unilatérales, et la voix soufflée que cela entraîne sera facilement reconnaissable. Cette caractéristique sera d'autant plus importante que la béance glottique est grande.

La voix chantée est désorganisée. Elle est parfois impossible à obtenir, en raison d'une grande retenue du patient. En effet, après quelques tentatives aux résultats plutôt

inattendus, celui-ci n'ose plus chanter face à quelqu'un, mais aussi lorsqu'il est seul, l'étrangeté de sa voix chantée lui étant difficile à assumer.

Tous ces troubles vocaux pourront être amenés à s'atténuer grâce à différentes choses, comme la rééducation orthophonique ou l'acte chirurgical. Notons cependant que parfois, une compensation peut se faire naturellement et assez rapidement avec la corde vocale saine qui, par un mouvement d'hyper-adduction, va combler en partie la béance glottique, minorant ainsi les fuites d'air, et supprimant une partie plus ou moins importante des défaillances de la voix.

Tableau récapitulatif des paramètres vocaux chez un sujet sain et chez un sujet atteint de PRU :

	Voix normale	Voix avec PRU
Hauteur	110 Hz pour les hommes 200 Hz pour les femmes	Augmentée, surtout chez l'homme. Bitonalité fréquente
Intensité	40 dB en voix chuchotée, 60 à 65 dB en voix parlée (conversation), 75 à 80 dB en voix projetée	Très affaiblie, d'autant plus que la CV est éloignée de la ligne médiane Dépasse très rarement les 70 dB en voix projetée.
Timbre	Clair, riche, le bon accolement des CV n'entraîne aucune déperdition de souffle. Rapport bruit/signal < 20%	Soufflé, désonorisé, souvent grosse déperdition d'air, accolement des CV faible donc « plus de voix ». Rapport bruit/signal > 20%, peut dépasser les 50 à 60%

Le temps maximum de phonation, également appelé TMP, est la durée maximale en secondes pour un /a/ tenu suite à une inspiration calme, à une hauteur et une intensité données. Il est en moyenne de 14 secondes pour les femmes et de 24 secondes pour les hommes. Le médecin utilisera pour faire cette mesure un chronomètre, ou un logiciel d'analyse vocale adapté. Le TMP s'apparente au rendement de la source vocale.

Si on lui associe la mesure de la capacité vitale pulmonaire (notée CV) à l'aide d'un spiromètre (instrument permettant la mesure des volumes d'air inspirés et expirés par un patient ainsi que les débits s'y rattachant), on peut en déduire le quotient phonatoire QP. Il est égal au rapport CV/TMP, et correspond au débit phonatoire moyen.

Toutes ces données nous serviront dans notre deuxième partie, lors de l'analyse des résultats vocaux de trois patients suite à une opération chirurgicale de médialisation de la corde vocale paralysée.

1.2.4. L'auto-évaluation vocale

La société européenne de laryngologie recommande l'utilisation de différents outils d'évaluation pour que le patient puisse quantifier et évaluer ses troubles vocaux et leur retentissement au quotidien.

L'échelle GRBAS (Hirano, 1981), rapide et facile d'emploi, est l'une des plus utilisées.

Le VHI, Voice Handicap Index, est une échelle également fréquemment utilisée. Elle a été développée en 1997 par Jakobson pour tenter d'évaluer les conséquences d'un trouble de la voix sur la vie quotidienne des sujets dysphoniques. Il s'agit d'un questionnaire comprenant 30 questions auxquelles le sujet doit répondre en précisant la fréquence du problème ressenti. Les différentes affirmations proposées sont réparties en trois domaines : émotionnel, fonctionnel et physique. Une affirmation peut être qualifiée de *toujours vraie* (cotée 4), *presque toujours vraie* (3), *parfois vraie* (2), *presque jamais vraie* (1) ou *jamais vraie* (0). Le résultat varie donc entre 0 et 120.

Hsuing, en 2002, a présenté une étude sur la corrélation entre les chiffres donnés par le VHI et les mesures objectives de la production vocale prises par le médecin. Selon lui, une

étude précise de l'évolution de la voix d'un patient nécessite la mise en relation des mesures objectives et des mesures subjectives auto-évaluées par le patient. Cette étude a montré que les corrélations entre les deux types de mesure étaient assez pauvres, les patient se plaignant parfois beaucoup de leur voix alors que celle-ci était revenue quasiment à la normale, ou vice-versa. Les sentiments soulevés par le problème de dysphonie ne peuvent donc pas être évalués avec des mesures objectives, l'utilisation de ce type d'échelle d'auto-évaluation est donc toute indiquée. **No index entries found.**

1.3. Les prises en charge de la PRU

1.3.1. La prise en charge chirurgicale

La médialisation par chirurgie consiste à rapprocher la corde vocale paralysée de la ligne médiane. Il existe pour ce faire différentes techniques, comme l'injection de graisse ou d'autres matériaux qui vont augmenter le volume de la corde touchée et donc rapprocher son bord de la ligne médiane, ou encore la mise en place d'un implant qui va pousser la corde vocale touchée vers la ligne médiane.

Ces opérations peuvent être pratiquées sous anesthésie locale ou générale.

Le choix d'une chirurgie est fait lorsque la rééducation orthophonique ne donne pas de résultats probants, ou encore lorsque la béance glottale est si importante qu'il est impossible d'obtenir une amélioration sans opération. Ces opérations sont également pratiquées lorsqu'il y a des risques d'infection des voies respiratoires dus à de trop nombreuses fausses routes.

Comme nous l'avons précisé auparavant, une prise en charge chirurgicale suppose forcément une prise en charge orthophonique en parallèle, des exercices de souffle et vocaux aideront le patient à mieux maîtriser sa voix, et à obtenir tous les bénéfices possibles de l'opération. Notons que l'orthophoniste a également un grand rôle d'information au patient, sur l'opération et les conséquences, sur ce qu'il peut en attendre.

En 2003, dans le cadre d'un mémoire sur la prise en charge orthophonique des paralysies récurrentielles ^[32], un questionnaire a été envoyé à près de 1000 orthophonistes. Les résultats de cette enquête montrent que si les orthophonistes connaissent bien les techniques de rééducation habituelles et les exercices qui en font partie, ils reconnaissent ne pas s'y connaître suffisamment au sujet des différentes techniques chirurgicales et des particularités de chacune. Dans cette enquête, il est apparu que les orthophonistes auraient besoin de plus d'informations concernant les différentes techniques, afin de pouvoir informer leurs patients de façon simple, adaptée et accessible sur les différents types de chirurgie. Ça peut être pour le patient l'occasion de poser des questions qu'il n'a pas pensé ou osé poser au chirurgien, ou d'entendre les explications avec d'autres mots. Notre enquête, effectuée en 2009-2010 et qui sera exposée en deuxième partie de ce mémoire, a montré les mêmes tendances. Il est important pour le patient d'être encadré de professionnels maîtrisant leur sujet, et étant au fait de ce que font les uns et les autres pour pouvoir comprendre comment s'articulent les différentes prises en charge entre-elles, car la chirurgie et l'orthophonie sont, dans le cas des paralysies récurrentielles unilatérales, complémentaires, et non annexées. Notre deuxième partie fera également l'objet d'une première démarche d'investigation qui montrera s'il serait intéressant ou non de s'intéresser aux résultats vocaux post-opératoires plus précisément pour les orthophonistes, à l'aide de matériels d'analyse vocale, afin d'affiner la prise en charge.

Ces différentes techniques chirurgicales de médialisation sont décrites dans le chapitre suivant.

1.3.2. Prise en charge orthophonique

1.3.2.1. Généralités sur la rééducation

D'après Aronson ^[2], « un traitement orthophonique peut être défini comme un effort positif, doit convenir aux besoins sociaux et professionnels du patient. Il s'agit pour le patient de reconstituer la meilleure voix possible en fonction de ses capacités anatomiques, physiologiques et psychologiques ».

Cet effort doit être fait par le patient et par l'orthophoniste : l'orthophoniste repère les défaillances de la voix et propose au patient les stratégies les mieux adaptées ; en parallèle, le rôle du patient est d'accepter le travail proposé et de mettre en pratique les différentes techniques.

C'est une prise en charge dont l'efficacité peut varier du tout au tout d'un patient à l'autre. L'orthophoniste ne peut pas résoudre tous les troubles rencontrés par le patient, d'où l'intérêt de motiver et d'informer au mieux celui-ci.

Disponible, patient, compétent, empathique et impliqué, le thérapeute proposera ainsi une rééducation sur la durée, avec un calendrier prévisionnel, et pourra ainsi traiter une altération de la fréquence, de l'intensité, du timbre, de la prosodie.

L'orthophoniste suivra quatre principaux axes de travail : la statique corporelle et la détente laryngée, le souffle, la musculation et la voix ^[11].

1.3.2.1.1. La statique corporelle et la détente laryngée :

Ce domaine est travaillé pour éviter le malmenage vocal.

La verticalité du corps permet une harmonisation de l'appareil vocal et une position de la tête en harmonie avec la colonne vertébrale. Le larynx étant suspendu et relié à ces structures, prendre soin de ces structures revient à libérer et détendre le larynx.

La voix nécessite **un appui**. Pour moins solliciter la zone laryngée, l'orthophoniste va faire ressentir au patient qu'il peut utiliser d'autres appuis : l'effort est transféré à un appui au sol, et les muscles abdominaux sont davantage sollicités. Ainsi, le larynx subit moins de tensions.

On recherchera également **la position de repos**. Par divers exercices, l'orthophoniste va trouver la position de repos des cervicales, puis un placement correct du menton. Les « soupirs » sont utilisés pour favoriser la détente, et faire prendre conscience au patient de l'élévation scapulaire. Faire un soupir consiste à lever uniquement les épaules

lentement en inspirant, puis à les relâcher rapidement en soufflant fort. Ces soupirs peuvent être utilisés à n'importe quel moment, si tensions ou contractions se font sentir.

Des exercices de kinésithérapie cervicale pourront être effectués. Il s'agira de mouvements lents de flexion, de rotation (exemple : lever le menton puis revenir en position de repos, baisser le menton et revenir en position de repos ...), à alterner avec la position de repos. Ces mouvements vont sensibiliser le patient à la position de repos qu'il doit chercher s'il n'est pas en phase de phonation ou de chant.

Le travail de la posture dorso-lombaire passera par des exercices de souffle, de détente scapulaire, et vocaux, à faire debout dos à un mur, collé des fessiers aux omoplates pour ne pas avoir de courbure pendant les exercices.

Un gros travail de relaxation est indispensable pour toute rééducation vocale. Nous utiliserons principalement 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 a modifié l'objectif pour travailler la relaxation dans une visée phoniatrique. Ce travail est basé sur la sensation de poids, de tension, avec des contractions suivies de relâchements. Les yeux sont volontairement gardés ouverts pour enlever le côté anxiogène que la situation pourrait avoir. Le patient est allongé sur le dos, la bouche entrouverte, 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 le long 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 vérifie manuellement. On commence par travailler sur toutes les parties du corps, puis on réduit l'ampleur pour se centrer sur la zone laryngée. D'autres méthodes existent, dont certaines plus adaptées aux enfants.

1.3.2.1.2. Le travail du souffle

On utilisera le soutien de la colonne d'air et du diaphragme avec la contraction abdominale.

On travaillera **la tenue du souffle**. On utilisera le son /ch/, avec une vraie projection des lèvres et on aidera le patient à comprendre comment mobiliser ses muscles abdominaux.

Le souffle bref sera travaillé en parallèle, ainsi le patient travaillera également le son /ch/ avec des interruptions, ce son émis sera rapide et tonique.

Ce travail du souffle est très important en rééducation vocale, le souffle étant à l'origine de la voix. Il faudra faire preuve d'une grande patience car parfois ce travail n'est efficace qu'après de nombreuses semaines. Enfin, le travail du souffle nécessite la compréhension de notions parfois complexes pour le patient, c'est pourquoi l'orthophoniste utilisera des images mentales correspondant au patient.

1.3.2.1.3. Exercices musculaires

Si on utilise le corps dans son ensemble, un travail musculaire localisé aux différents organes de la phonation sera également nécessaire.

La détente de l'articulation temporo-mandibulaire sera recherchée par le biais de différents exercices. Ceux-ci devront être effectués délicatement, pour ne pas bloquer cette articulation. On prendra donc garde à ce que les ouvertures soient toujours modérées et non-violentes. L'orthophoniste fera travailler différents mouvements au patient : ouvertures/fermetures, déviations latérales, ..., et ce toujours en recherchant la sensation de détente entre deux de ces mouvements.

Des exercices scapulaires seront effectués régulièrement, et ce en position debout ou assise. Encore une fois, l'orthophoniste aidera le patient à trouver sa position de détente. Il fera bien sentir au patient cette position une fois qu'il l'aura trouvée, pour la lui faire garder afin qu'il puisse la mémoriser.

Enfin, tous ces exercices seront combinés aux exercices de souffle.

1.3.2.1.4. Le travail vocal

La rééducation vocale est basée sur un travail de vocalisation ou de tenue de voyelles au lieu d'un travail de chant ou de vocalises.

L'objectif étant de faire fonctionner le larynx dans les meilleures conditions possibles, la voix chantée, qui permet ce fonctionnement, sera idéale en rééducation. En effet, le fonctionnement laryngé est beaucoup plus souple et confortable en voix chantée qu'en voix parlée. L'autre avantage de l'utilisation de la voix chantée est la plaisir que cela procure au patient.

La rééducation se fera lentement et l'orthophoniste rendra le patient acteur de ce travail en lui donnant les outils nécessaires au repérage des paramètres de sa voix. Ainsi, il pourra identifier les différentes altérations pour participer à la mise en place de différentes stratégies pour y palier. Son éducation auditive sera donc indispensable.

Ce travail vocal se fait dans un deuxième temps et s'associe au travail postural et respiratoire déjà mis en place, l'objectif étant d'harmoniser les différentes composantes du geste vocal d'abord travaillées isolément.

Pour commencer, nous ferons donc une éducation auditive du patient à sa voix. Celui-ci aura rarement eu l'habitude de s'écouter et sera peut-être même gêné de s'entendre. Il s'agira d'une rencontre avec sa voix, afin qu'il se l'approprie, qu'il apprenne à l'écouter, la décrire. Les commentaires de l'orthophoniste se feront techniques et esthétiques. On apprendra au patient à repérer les différents paramètres acoustiques de sa voix et de celle des autres (hauteur, durée, intensité...). Il faudra prendre garde à toujours adapter son discours au niveau socio-culturel du patient, sans oublier d'expliquer au maximum ce qu'on fait, et d'argumenter le choix des exercices et des stratégies employées et proposées.

Un travail sur les sensations sera effectué, afin de combiner l'auditif au corporel, les deux domaines étant indissociables pour avoir un geste vocal harmonieux. Différentes sensations seront recherchées (kinesthésiques, intéroceptives, extéroceptives,

proprioceptives, ...). Cela aidera à mettre en place des associations mnésiques pour les différents types de sensations.

Les différents exercices vocaux proposés le seront surtout avec des voyelles. Il faudra toujours adapter les exercices à l'objectif : selon le type de dysphonie, les exercices proposés seront différents.

L'orthophoniste devra donc savoir s'adapter à la pensée du patient, à sa demande, à ses capacités et à la pathologie rencontrée.

1.3.2.2. La rééducation vocale en cas de paralysie récurrentielle

1.3.2.2.1. Généralités

La corde vocale paralysée va rapidement s'incurver et s'atrophier. Il s'agit de commencer la prise en charge rapidement, le plus tôt possible, pour empêcher ou ralentir l'atrophie et faciliter la fermeture glottique. Le rapprochement des cordes vocales demande un très grand effort musculaire, c'est pourquoi il faudra prendre en compte l'état du patient et l'avis du médecin avant de travailler en faisant des efforts prononcés.

Même si les résultats ne sont pas visibles après plusieurs semaines de prise en charge, il faudra continuer la rééducation, sur une durée de 6 mois minimum (environ 60 séances) avec des contrôles du médecin ORL réguliers. Il s'agit d'une rééducation longue et laborieuse, basée sur deux grands principes : favoriser l'activité du plan glottique et réduire les comportements d'effort périphériques inadéquats^[11].

1.3.2.2.2. Principes de la prise en charge

Dans notre cas de béance glottique, la rééducation aura pour objectif particulier de diminuer l'importance de la béance entre les cordes vocales. Le principe de base pour travailler sur ce rapprochement, est de faire pencher la tête du patient du côté de la corde vocale paralysée. Ainsi, la musculature périphérique est plus souple, et la dénivellation entre les deux cordes vocales est moins importante.

En début de prise en charge, l'orthophoniste expliquera, en s'appuyant sur des schémas, l'anatomie et les principes de l'intervention, de la pathologie ou de l'accident ayant causé cette paralysie récurrentielle. Dans le cas d'une paralysie post-opératoire, il est très important pour le patient de comprendre qu'il n'y a pas eu de faute chirurgicale, mais que c'est lié à l'anatomie et aux priorités médicales.

La rééducation de la paralysie récurrentielle unilatérale portera sur les différentes fonctions laryngées. Nous travaillerons la phonation, pour cela il faudra permettre à la corde vocale saine de dépasser la ligne médiane pour assurer une vibration passive de la corde vocale paralysée. La rééducation des troubles de la déglutition éventuellement rencontrés permettra d'atténuer puis de faire disparaître les fausses routes en améliorant la fermeture glottique. Il faudra réhabiliter la fonction d'appui de la fermeture glottique, pour permettre l'apnée, et la fermeture thoracique indispensables pour l'effort physique. Enfin, des exercices de souffle seront effectués, afin de diminuer la déperdition d'air. La coordination pneumo-phonique sera mise ou remise en place.

Ce sont des exercices souvent fatigants. Il faudra donc les limiter en durée pour qu'ils ne dépassent jamais dix ou quinze minutes. L'entraînement sera quotidien, avec des exercices à faire à la maison, mais toujours de courte durée.

1.3.2.2.3. Les manipulations laryngées

Après avoir donné des explications claires, l'orthophoniste pourra faire des manipulations laryngées afin d'augmenter la pression sous-glottique et obtenir une détente et une souplesse laryngée suffisante pour la vibration passive. L'orthophoniste pourra effectuer une « vrille », en plaçant son index entre le cartilage thyroïde et l'os hyoïde, et son pouce entre le cartilage thyroïde et le cartilage cricoïde. En faisant « vriller » le larynx en le maintenant de cette façon, un rapprochement des cordes vocales va être effectué, et une voix plus nette peut être obtenue. L'orthophoniste travaillera sur les sensations du patient, pour que celui-ci prenne bien conscience de ce qu'il se passe lorsque la vibration est possible.

Ces manipulations permettent aussi de détecter les possibilités de récupération : si la pince fait ressurgir une voix sonore, la pronostic est bon, en revanche, si seule une voix chuchotée peut être obtenue, le pronostic est mauvais.

Cette mobilisation laryngée permet une réalisation passive des exercices phonatoires. On entraîne la corde vocale saine à dépasser la ligne médiane. Ainsi, le patient va se conditionner et s'imprégner des stratégies qui le mèneront à ce dépassement de la ligne médiane sans aide manuelle de l'orthophoniste.

Ces manipulations ont donc différents objectifs. Une compression latérale (la pince) permet le rapprochement des cordes vocales, donc une vibration est possible. Cela permet également de travailler la modulation de la voix grâce à la tension de la corde vocale saine. Par ces manipulations, on peut éviter le serrage des bandes ventriculaires, chose importante car une fois installée, la voix créée par le rapprochement de ces bandes est très difficile à faire disparaître. Manipuler la zone laryngée offre aussi l'avantage de stimuler et de solliciter la sensibilité, d'entraîner une certaine détente et d'éviter les tensions excessives. Enfin, la compression latéro-cervicale permet le rapprochement des cordes vocales l'une envers l'autre.

1.3.2.2.4. Rééducation de la déglutition

Bien que notre étude porte sur la dysphonie, il nous a semblé important de rappeler quelques principes de la rééducation des troubles de la déglutition par l'orthophoniste en cas de paralysie récurrentielle unilatérale. Rappelons que les troubles de la déglutition seront d'autant plus présents que le nerf X (nerf pneumogastrique ou nerf vague) est touché sur sa branche principale.

Il faut expliquer et montrer au patient la posture sécuritaire : le menton est baissé vers la poitrine, placé contre le sternum. Il ne faudra le relâcher qu'une fois la déglutition effectuée. On demandera au patient de tourner la tête du côté opposé à la corde vocale paralysée : par exemple, tourner la tête vers la droite si la corde vocale gauche est paralysée, et inversement (nb : cette posture sera également utilisée pour le travail phonatoire).

Pour éviter les fausses routes aux liquides, après avoir bien expliqué les fonctions laryngées et les mécanismes de protection des voies respiratoires, on conseillera au patient de boire à la paille tant qu'il n'aura pas récupéré une occlusion suffisante. Nous choisirons préférentiellement une eau gazeuse fraîche, qui sera mieux sentie par le patient qu'une eau plate à température ambiante.

Pour ce qui est de la déglutition des solides, il faut éviter les textures qui s'effritent (comme les biscottes) et les textures trop enveloppantes (comme la salade verte, le poireau). On choisira plutôt des solides denses et visqueux (flan, purée).

1.3.2.2.5. Les exercices vocaux

Ils dépendent des choses que les manipulations laryngées auront révélées. Il n'est pas toujours possible de récupérer la voix dans sa totalité, mais nous chercherons néanmoins à réacquérir le plus de compétences vocales possibles.

Voici quelques exemples d'exercices pouvant être proposés :

- Le patient est confortablement assis sur une chaise sans accoudoirs, les pieds à plat au sol. Il met ses mains sous la chaise et essaie de la soulever en prenant garde de ne pas lever les épaules, en écartant légèrement les bras du corps et en s'enfonçant dans sa chaise. On obtient alors une contraction du ventre. Le patient tire au maximum, et compte jusqu'à 10 avant de relâcher. Cet exercice sera effectué tête de face, puis à gauche, puis à droite.
- Toujours en étant assis, le patient va pousser avec ses mains. Il va soit joindre ses deux paumes pour avoir la sensation que ses bras vont rentrer l'un dans l'autre, soit pousser sur un meuble lourd pour avoir la sensation de la déplacer. Il compte jusqu'à 10. Cet exercice, comme le précédent, entraîne le rapprochement des cordes vocales.
- Nous pouvons aussi proposer des exercices de souffle bref, qui favoriseront la contraction de la sangle abdominale.
- On recherchera fermetures rapides de la glotte. Le patient répètera différentes syllabes composées de consonnes occlusives postérieures et de voyelles graves, qui ne nécessitent pas une grande tension des cordes vocales. Ainsi, les syllabes travaillées pourront être explosives (/ka/), ou implosives (/ak/).
- Nous ferons faire des staccati au patient. Il s'agit d'émettre une succession de notes détachées et piquées. Cela favorise l'occlusion glottale.
- Le patient fera également régulièrement des coups de glotte.
- On peut se servir de matériel varié, comme une paille par exemple. On demandera au patient de souffler dans la paille pour sentir l'air chaud sur sa main, cela entraîne une contraction spontanée des abdominaux. De temps en temps, on peut boucher la paille de manière impromptue pour provoquer un coup de glotte spontané.
- Pour les sujets difficiles, l'utilisation de la toux peut être efficace. On demande au patient de tousser, puis de prolonger cette toux d'un son. La toux entraîne un accolement automatique des cordes vocales. Il en est de même pour le rire forcé.

Quand le sujet pourra produire une voix sonore, nous continuerons les exercices vocaux en les variant de plus en plus. L'objectif est qu'il puisse utiliser sa voix dans les différentes situations de la vie quotidienne : en conversation spontanée, en voix d'appel, en voix chantée, ...

Si la voix rencontrée est bitonale, la rééducation continuera en suivant les grands principes de toute rééducation vocale. Quelle que soit la situation, nous continuerons la rééducation si le patient se plaint d'un défaut de puissance, s'il reste en voix chuchotée, ou si l'examen montre une déviation laryngée.

La méthode de rééducation à la paille de B. Amy de la Bretèque :

Nous nous devons d'évoquer cette technique qui propose de travailler spécifiquement le mécanisme du souffle. B. Amy de la Bretèque ^[1] propose des exercices à effectuer avec une paille, de calibre faible, tenue fermement entre les lèvres. Le creux de la main, placé à quelques centimètres de l'extrémité de cette paille, permet de sentir, sous forme d'un « petit rond de fraîcheur », le souffle émis fermement mais sans forçage par petites expirations successives de quelques secondes. La résistance créée par le petit calibre de la paille facilite le contrôle du souffle et le repérage de la sensation de « colonne d'air » qui verticalise le corps. Cette action place le sujet dans une action de projection vocale, c'est-à-dire dans la certitude d'agir avec efficacité, ce qui facilite la mise en œuvre du souffle abdominal et le redressement du corps.

Divers exercices peuvent être mis en place autour de cette paille qui peut notamment être pincée de manière impromptue par l'orthophoniste afin d'entraîner une occlusion glottique.

Le travail orthophonique se fera donc à travers différents exercices, qui permettront au patient de diminuer le souffle, de retrouver une voix, d'augmenter l'intensité de cette voix et d'en atténuer ou supprimer le caractère bitonal. Le travail de relaxation, quant à lui, permettra de supprimer les comportements éventuels d'efforts inadéquats, alors que le travail de respiration offrira la possibilité d'augmenter la pression sous-glottique à partir de la pression abdominale et non à partir d'un forçage laryngé.

1.3.2.2.6. Résultats

Les résultats de la prise en charge orthophonique sont variables, en fonction, entre autres, de l'importance de la béance, du contexte médical, de la motivation du patient. De manière générale, ils sont plutôt rapides et positifs quand les circonstances s'y prêtent et si le patient est motivé et assidu.

Si la rééducation orthophonique peut suffire à retrouver une voix satisfaisante, une prise en charge chirurgicale de la paralysie récurrentielle unilatérale est parfois nécessaire. Une médialisation de la corde vocale paralysée peut ainsi être obtenue selon divers moyens. Dans le cas où une chirurgie est pratiquée, la rééducation orthophonique est également indispensable. L'orthophoniste encadre alors le patient avant et après l'intervention afin que celle-ci soit la plus efficace possible, et que le patient puisse bénéficier pleinement des avantages qu'il peut en tirer. Un travail de respiration et de relaxation sera mis en place en préopératoire, pour que le patient réduise au maximum les éventuels comportements d'effort inadaptés qu'il aura mis en place pour compenser ses troubles. Seront donc travaillées pendant cette période les bases de la statique, de la respiration et de la posture. C'est également à ce moment que le patient sera préparé psychologiquement à son opération. Le travail continuera en post-opératoire avec des exercices vocaux, adaptés aux demandes du patient, mais surtout aux nouvelles caractéristiques vocales après cette médialisation. Ce travail vocal lui permettra d'utiliser au mieux sa voix après l'opération, afin que les résultats obtenus soient les plus satisfaisants possibles. Il s'agit d'un accompagnement du patient qui l'aide à tirer profit de l'opération. Il est important de signaler également la facette informative, relationnelle de l'orthophonie. Ainsi, le patient trouvera un interlocuteur régulier qui pourra répondre à ses interrogations.

En aucun cas orthophonie et chirurgie devront être considérés comme deux possibilités en concurrence. Ils ne sont pas égaux dans leurs objectifs ni dans leurs résultats. Le but principal de la chirurgie est la médialisation de la corde paralysée, alors que l'objectif de l'orthophoniste sera de faire en sorte que le patient s'installe dans un comportement

vocal efficace et bénéfique pour sa voix sur le long terme. Ce sont donc deux domaines complémentaires, et deux professionnels qui vont travailler de façon différente mais en lien. L'orthophonie aura pour but de révéler tous les effets bénéfiques que peut avoir une intervention chirurgicale.

1.4. Les différentes techniques de médialisation chirurgicale

Ces techniques de médialisation sont utilisées dans le but de créer mécaniquement un rapprochement de la corde vocal paralysée vers la ligne médiane du larynx. Ainsi, la béance glottale est clairement diminuée, et l'accolement des deux cordes vocales devient possible.

1.4.1. Injections intracordales : historique

L'injection intracordale avec un objectif de réduction de la béance glottique due à une immobilité laryngée unilatérale a été pratiquée pour la première fois par Brunnings, en 1911^[21]. Celui-ci dessina une seringue avec une aiguille au calibre adapté à une injection intracordale. Le matériau injecté choisi par Brunnings était alors de la paraffine, qui est un type d'hydrocarbure, obtenu à partir de la raffinerie du pétrole. Les premiers résultats obtenus suite à cette injection furent positifs : il a été noté qu'une amélioration vocale était largement constatable, mais des conséquences néfastes furent observées sur le long terme. En effet, à cause des difficultés dues à la paraffine comme la présence de gonflements, de migration du matériau et d'inflammations diverses, la pratique d'injection cordale fut rapidement abandonnée.

Arnold^[20], en 1955, revisita la laryngoplastie par injection, pour proposer une solution à ses patients souffrant de paralysie récurrentielle unilatérale. Le but de ces chirurgiens précurseurs était d'injecter une substance étrangère dans le muscle thyro-aryténoïdien

pour « repositionner le bord de la corde vocale de la ligne médiane, afin de diminuer ou d'éliminer la béance glottale pendant la phonation ».

Arnold ^[20] a suggéré l'utilisation de particules de cartilage et de particules d'os, en partant du principe que des substances autologues ou homologues provoqueront moins de réactions des tissus que les matériaux utilisés auparavant, et seront moins susceptibles de migrer ou de former des protubérances. Mais, à cause de la résorption des matériaux utilisés, l'amélioration vocale observée s'estompa avec le temps.

Durant la décennie qui suivit la réintroduction de l'injection laryngée par Arnold, plusieurs auteurs ont rapporté sur l'injection de différentes variétés de substances pour le traitement d'insuffisances laryngées secondaires à une paralysie récurrentielles unilatérales. Parmi ces substances, on trouvait une préparation à base de Téflon, une autre à base de particules d'os, du tantalum ou encore du silicone.

- Le Téflon

Les particules de Téflon mélangées à la glycérine ont été dans le passé très populaires en tant que matériel injectable, et entre la fin des années soixante et le début des années quatre-vingt dix, l'injection de Téflon dans les cordes vocales était la principale méthode de traitement de la dysphonie due à une paralysie récurrentielle unilatérale.

Le Téflon (ou tétrafluoréthylène) a été découvert en 1938. Il est utilisé sous forme solide, mélangée à 50% à de la glycérine pour former une pâte fluide. La glycérine présente dans ce mélange se résorbera progressivement en quelques semaines suivant l'injection, c'est pourquoi le chirurgien devra injecter un trop-plein de matière en prévention. En post-opératoire, la corde vocale paralysée était bien rapprochée de la ligne médiane, mais elle était très rigide, ce qui entraînait des résultats vocaux moyennement satisfaisants. Des problèmes d'injections de doses trop importantes, d'injections mal localisées, des cas de migration de particules de Téflon ou encore des cas de formation de granulomes ont été signalés.

- Le silicone

Concernant le silicone, son utilisation fut très importante au Japon, où l'utilisation du Téflon était interdite. L'alternative du silicone fut proposé par Rubin, en 1965. Mais, il n'eut pas le même succès que la Téflon, vedette de l'époque. Quelques études expliquèrent que le silicone était sûr et entraînait peu de réactions inflammatoires. En 1975, Rubin expliqua que ce matériau se résorbait, et que sa caractéristique temporaire pouvait être utilisée en guise de test pour observer si une augmentation par injection du volume de la corde vocale paralysée serait efficace contre la dysphonie. Par la suite, les effets carcinogènes des implants mammaires à base de silicone l'ont supprimé des options envisageables.

- Le collagène

A cause des différents problèmes rencontrés suite à l'utilisation des matériaux cités ci-dessus, on commença à envisager l'utilisation du collagène. Le collagène exogène fut considéré comme une alternative pour l'augmentation du volume de la corde vocale. Historiquement, le collagène d'origine bovine fut isolé et purifié au milieu des années soixante-dix pour combler les rides du visage et pour rectifier les cicatrices ou des altérations de la peau. Les chirurgiens esthétiques ont rapporté sur les effets durables du collagène utilisé pour traiter ces problèmes. Cette longévité fut attribuée en partie à la localisation intra-dermique de l'injection. Cette zone est normalement riche en collagène et l'injection de ce matériau a été préconisée pour remplacer des tissus déficients. Suite à toutes ces études qui démontraient l'efficacité et la longévité des injections de collagène bovin pour le traitement des déficiences du derme, les médecins ORL se sont mis à utiliser des préparations de collagène bovin pour l'augmentation du volume d'une corde vocale paralysée. Les premières recherches dans le domaine ont montré que cette préparation pouvait être injectée facilement dans les cordes vocales et produire des effets bénéfiques de longue durée si l'injection était faite directement dans le ligament vocal.

Le collagène bovin fut utilisé pour la première fois en injection intra-cordale par Ford, en 1984. Les résultats sur la voix et la déglutition furent plutôt positifs, le collagène stimule

la croissance du tissu conjonctif humain qui le remplacera progressivement. Cependant, l'utilisation du collagène bovin étant autorisée en France en cosmétologie, son usage dans le milieu médical est interdit. A l'étranger, son utilisation sera remise en cause pour différentes raisons, notamment la crainte de la transmission de la maladie de Creutzfeld-Jacob, ou la crainte d'un rejet de greffe.

En dépit de ces limites, les chirurgiens ORL ont conservé l'idée d'utiliser du collagène, et ce pour plusieurs raisons :

- Le collagène est une substance naturelle, trouvée en grande concentration au sein de la couche profonde de la lamina propria (tissu qui tapisse les différentes muqueuses). En cas d'atrophie ou de vieillissement, le ligament vocal est déficient en collagène. Remplacer ce tissu par quelque chose de similaire a l'avantage de reformer une corde vocale plus normale et donc d'améliorer les paramètres vibratoires et occlusifs de la glotte.
- Les propriétés de la préparation du collagène exogène permettent au chirurgien de l'injecter avec une aiguille de petite taille, ce qui permet un excellent contrôle de la répartition au sein de la corde vocale.
- Sur d'autres parties du corps comme la peau, les injections de collagène ont montré que les améliorations produites sont durables.

Pour éliminer la principale objection de l'utilisation du collagène bovin (l'imprévisible réaction de rejet), un travail avec des formes de collagène humain purifié fut mis en place, c'est-à-dire du collagène autologue. Celui-ci n'entraîne aucune réaction immunitaire. Il s'écoule un délai de 45 jours entre le prélèvement et la livraison du collagène prêt à injecter. Il est injecté en laryngoscopie directe sous anesthésie générale, dans la couche profonde de l'espace de Reinke, en trois ou quatre points situés en avant, en dedans et en dehors de l'apophyse vocale.

Suite à plusieurs études, plusieurs problèmes furent mis en évidence au sujet de l'utilisation du collagène autologue. En dépit des résultats prometteurs, des objections quant à son emploi furent exprimées : le délai important entre le prélèvement et

l'injection, le coût élevé de l'ensemble des actes, et les complications diverses dans la zone de prélèvement du donneur.

Pour pallier ces défaillances, les chercheurs se sont tournés vers l'emploi de formes purifiées de collagène humain préparées à partir de peau cadavérique. L'injection laryngée attend toujours d'être validée par différentes instances.

- La graisse autologue

En raison des résultats plus ou moins convaincants avec les différentes substances citées précédemment, les chirurgiens ont commencé à expérimenter l'injection de graisse autologue dans les cordes vocales pour traiter le défaut d'occlusion. A la fin des années 1980 et au début des années 1990, les résultats initiaux furent encourageants et les vingt dernières années, les chirurgiens ont continué à pratiquer la lipo-injection, avec des taux de satisfaction des patients prometteurs ^[24].

La graisse a différentes caractéristiques favorables à une utilisation pour l'injection laryngée :

- c'est un matériau abondant, facile à récolter et à injecter
- c'est un matériau doux et habituellement bien toléré, avec des inflammations laryngées moindres ^[27]
- dans les laboratoires, les expériences ont montré que la graisse avait des propriétés élastiques similaires à celles de la muqueuse d'une corde vocale normale ^[22]

La résorption de la graisse peut être problématique et il est souvent nécessaire de renouveler l'injection. La graisse a d'ailleurs été proposée comme une méthode provisoire de traitement de l'immobilité laryngée unilatérale par des chirurgiens ^[26].

- L'aponévrose autologue

Comme pour la graisse autologue, des essais d'injections de fascia autologue (aponévrose musculaire) ont été effectués. Rihkanen ^[30] a décrit cette technique en 1998. Il utilise le fascia-lata (issu d'un muscle de la face interne de la cuisse), haché au scalpel, Les

rapports, basés sur un suivi des patients de 3 à 32 mois suivant l'injection, ont montré des améliorations stables des paramètres acoustiques et aérodynamiques de la voix. Relativement au peu d'études effectuées pour le moment, il est important de tirer des conclusions plus sûres sur l'efficacité du fascia autologue. De plus, les résultats existants n'ont pas été corrélés avec la satisfaction des patients, ni comparés objectivement avec ceux des autres méthodes de traitement. Le volume de matière persistant est variable, et un laboratoire n'a pas été capable de montrer une persistance significative du matériau après 12 mois. Le bénéfice de l'utilisation de ce matériau reste donc à démontrer.

- L'élastomère de silicone ou bioplastique

Aujourd'hui est fréquemment utilisé l'élastomère de silicone (à différencier du gel de silicone), ou implant macro-plastique ou bio-plastique qui donne d'excellents résultats. Ce traitement a été introduit autrefois par des équipes japonaises (Hirano) qui avaient à l'époque travaillé avec du silicone liquide. Le gros avantage de ce matériau est sa stabilité dans le temps, contrairement à la graisse autologue.



Préparation d'une injection d'élastomère de silicone

- Les études actuelles

Finalement, les deux substances plus étudiées actuellement pour injections laryngées sont les composants à base d'acide hyaluronique, et l'hydroxyapatite (HA).

1.4.2. Médialisation par voie externe : historique

En 1915, Payr ^[12] effectua une laryngoplastie à l'aide d'un lambeau cartilagineux en U à charnière antérieure, réalisé sur l'aile thyroïdienne et placé à l'intérieur du larynx pour médialiser une corde vocale paralysée.

Dans les années 40 et 50, Seiffert et Meurmann modifièrent la technique d'origine en utilisant un greffon prélevé sur un cadavre, puis prélevé sur le patient lui-même (donc greffon autologue, prélevé sur une côte).

En 1955, Opheim préleva le greffon de cartilage sur le bord supérieur de l'aile thyroïdienne du côté de la corde vocale paralysée, et le fit glisser dans l'espace paraglottique. En raison de la présence d'importants hématomes, cette opération eut peu de succès.

En 1958, Sawashima travailla sur les techniques citées auparavant, et préleva un greffon cartilagineux sur la partie supérieure de l'aile thyroïdienne. Il tailla dans celui-ci un fragment cartilagineux de forme semi-lunaire de 2 cm de longueur, de 8 mm de largeur, et de 2 mm d'épaisseur. Le greffon cartilagineux est inséré dans une poche de décollement qui est faite en regard de la corde vocale paralysée.

En 1962, Y. Guerrier décrit, dans la revue *La Gazette Médicale*, une technique de laryngoplastie similaire à celle utilisée de nos jours. L'innovation consistait à maintenir le volet cartilagineux par un autre fragment cartilagineux prélevé sur le bord supérieur de l'aile thyroïdienne homolatérale.

En 1974, N. Issikhi décrit un type de thyroplastie par type de dysphonie à traiter. Dans le Type I, il préconise l'utilisation de la technique d'Y. Guerrier, en la modifiant quelque peu. Pour maintenir le volet cartilagineux, il n'utilise plus un autre fragment cartilagineux, mais un fragment de silicone. C'était les prémises du recours aux implants en silicone pour médialiser une corde vocale.

En 1992, W. W. Montgomery propose l'utilisation d'implants en silicone, cela a l'avantage d'être réversible et de permettre l'utilisation de tailles d'implant différentes,

contrairement à la thyroplastie. Plus sophistiquée, cette technique est plus coûteuse, et les implants en silicone ont l'inconvénient d'être difficilement disponibles en cas d'imprévu.

En 1997, A. Giovanni propose d'utiliser un ruban de Gore-Tex pour médialiser la corde vocale paralysée. Celui-ci serait introduit par une fenêtre cartilagineuse.

En règle générale, une chirurgie de la corde vocale paralysée visant sa médialisation n'est effectuée qu'en cas de rééducation orthophonique de la voix s'avérant inefficace. On parle souvent d'un délai d'environ 9 mois à 1 an entre l'apparition de la paralysie et l'éventuelle chirurgie. Cependant, ce délai peut varier selon l'étiologie de la paralysie, les perspectives de récupération, et surtout selon les plaintes du patient et la gêne qu'il éprouve. Une fois la chirurgie évoquée, reste à sélectionner la technique et le matériau utilisé. Les matériaux utilisés sont aujourd'hui encore très nombreux, les travaux à long terme n'ayant pas encore tous aboutis pour une grande majorité des matériaux, et si l'on ajoute à cela que des chirurgiens testent régulièrement des matières offrant potentiellement des propriétés idéales pour des injections intracordales en cas de paralysie récurrentielle unilatérale, le nombre de ces matériaux ne cesse d'augmenter. Nous étudierons plus précisément les opérations pratiquées à l'aide des matériaux utilisés dans le service d'ORL du centre hospitalier de Cannes, par le Dr Vedrine.

1.4.3. L'injection de graisse autologue sous anesthésie générale

D'après les travaux de B. Coulombeau, R. Pérouse, G. Cornut, M. Bouchayer ^[12]

La graisse abdominale offre deux principaux avantages : c'est un matériau autologue prélevé sur le patient et c'est par conséquent peu coûteux. Seulement, son utilisation est de plus en plus préférée pour les paralysies temporaires, ou en cas de premier essai avant l'injection d'un matériau plus durable, en raison de sa résorption fréquente.

- Le prélèvement

Certaines études ont montré que la résorption de la graisse et le résultat à long terme dépendent en partie de la qualité de la graisse prélevée. Une graisse avec des adipocytes (cellules spécialisées dans le stockage des graisses) les moins traumatisés possible sera prélevée par lipoaspiration, la liposuction altérant trop les cellules. Une incision abdominale d'environ 1 cm est effectuée, puis une sonde cannelée est introduite. Une canule d'environ 8 mm de diamètre est insérée dans ce tunnel, au bout de laquelle est adaptée une seringue à dépression, avec laquelle on effectue un mouvement de va-et-vient pour recueillir la quantité de graisse nécessaire (2 à 3cc). Enfin, la graisse est introduite dans le corps du pistolet à injection.

- L'injection

Sous anesthésie générale, le patient, intubé « avec une sonde de diamètre suffisamment petit pour ne pas limiter la rotation médiale de l'apophyse vocale lors de l'injection »^[30], est installé en laryngoscopie en suspension. Le chirurgien utilise un microscope dont la focale est de 400 mm. L'injection est effectuée à 3 ou 4 mm de profondeur dans le muscle vocal. Si le chirurgien veut être précis dans cette profondeur (mais souvent l'expérience suffit à la déterminer), il peut utiliser une aiguille contre-coudée avec garde.

De manière générale, il y a un seul point d'injection, situé en avant et en dehors de l'apophyse vocale de l'aryténoïde. La graisse va donc se diffuser de la partie postérieure de la corde vocale à sa partie antérieure, et de la partie sous glottique vers le bord libre. La quantité de graisse injectée doit être de 30 à 50% supérieure à la quantité nécessaire, en prévention de la résorption post-opératoire. Le chirurgien appréciera lui-même cette quantité nécessaire, à vue d'œil et avec l'expérience. En fin d'opération, la corde vocale, surgonflée, est massée pour bien répartir la graisse sur toute sa longueur.

- Indications opératoires

L'injection intracordale de graisse autologue concerne souvent les patients pour qui la gêne est plutôt modérée, avec une corde vocale paralysée en position paramédiane

(proche de la ligne médiane de la glotte), donc avec une atrophie peu sévère, et une corde plutôt hypotonique.

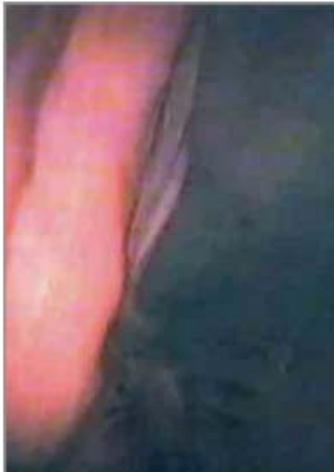
- En post-opératoire

Dans ce cas particulier, contrairement aux règles usuelles de la chirurgie laryngée, le patient se verra poussé à parler dès le réveil anesthésique.

Un premier contrôle sera effectué une semaine environ après l'opération, afin d'observer une corde vocale injectée surgonflée, jaunâtre, inflammatoire et totalement rigide à la stroboscopie. La corde vocale saine vibre seule, mais l'occlusion glottique est nettement améliorée. Un confort vocal immédiat est souvent noté par le patient, avec une forte baisse de la fuite d'air. La dyspnée a disparu en phonation, l'intensité augmente. Le timbre est en général mauvais. La rééducation vocale sera prescrite dès cette consultation, pour permettre au patient de bénéficier pleinement de ses nouvelles capacités vocales et de s'approprier ces nouvelles caractéristiques laryngées.

Un second contrôle sera effectué deux à trois mois suivant l'intervention. De manière générale, le tableau a complètement changé. Le volume de la corde vocale injectée a diminué, elle n'est plus atrophique. Son apparence devient peu à peu très proche de la normale, on notera cependant souvent une couleur un peu rosée. Les vibrations sont symétriques en stroboscopie. La voix s'est améliorée, avec un temps maximal de phonation augmenté, une intensité plus forte, un timbre moins altéré, avec toujours une instabilité et un érailement.

Enfin, en contrôle post-opératoire lointain, les résultats positifs sont habituellement maintenus, avec une satisfaction globale des patients.



Corde vocale avant et après injection de graisse autologue

- Complications

Des complications sont envisageables, notamment une résorption trop importante de la graisse autologue injectée. Parfois, une nouvelle injection sera proposée, cependant il est rare de l'envisager si l'atrophie persiste dès le troisième mois suivant l'injection.

De manière générale, l'injection intracordale de graisse autologue en cas de paralysie récurrentielle unilatérale est donc une technique simple, avec des résultats rapides. C'est une opération moins lourde que la thyroplastie pour le patient. Cette technique est à utiliser en cas de béance glottique modérée, et de rééducation vocale insuffisante. Son faible cout en fait également une opération avantageuse.

- Les résultats dans la littérature scientifique

Au début des années 90, Mikaelian et Brandenburg ont rapporté sur les résultats de cette méthode. Ils ont fait une étude à la fois objective (analyse acoustique) et subjective (Voice Handicap Index – VHI - proposé aux patients). Il apparaît que l'essoufflement et la fatigue en phonation disparaissent selon les patients, ceux-ci ressentant que leur intensité vocale augmente.

1.4.4. L'injection intracordale de graisse autologue en percutané sous anesthésie locale

Toujours à la recherche de méthodes plus rapides, moins coûteuses mais surtout plus efficaces et plus confortables pour le patient, les chirurgiens ont tenté d'effectuer des injections intracordales en cas de paralysie récurrentielle sous anesthésie locale. Ces nouvelles pratiques ciblent particulièrement les patients désireux de retrouver une voix meilleure, mais qui pour diverses raisons (suivi d'un traitement de chimiothérapie, problème cardiaques, ...) ne pourraient pas subir une anesthésie générale. Différentes techniques d'injection sous anesthésie locale ont donc été mises au point. Les travaux d'Amin et Simpson, notamment, décrivent des méthodes opératoires d'injection intracordale sous anesthésie locale ^[18]. Opérer sous anesthésie locale offre également l'avantage de pouvoir faire « participer » le patient à l'opération, en le sollicitant pour faire des essais de vocalisation, afin de voir si la dose injectée est adaptée, par exemple.

Amin et Simpson ont décrit différentes techniques d'injection intracordale en percutané ^[19]. Il existe différentes voies d'injection, mais quelle que soit celle sélectionnée, l'anesthésie locale est toujours pratiquée.

Le prélèvement de la graisse autologue est pratiqué, cette étape dure une dizaine de minutes. La graisse est ensuite déposée sur une compresse afin de favoriser l'évaporation de l'eau et autres fluides.

Un patch anesthésiant a été placé sur le cou du patient plusieurs dizaines de minutes avant l'intervention. Le patient est en position allongée, ses fosses nasales sont anesthésiées. Après quelques minutes, le laryngoscope est introduit par le nez. Sous visualisation directe sur écran par le chirurgien, les cordes vocales sont pulvérisées avec un anesthésiant par un canal de l'endoscope. L'injection est ensuite pratiquée, sous contrôle vidéo.

Le patient est ensuite monitoré une vingtaine de minutes après l'intervention, et se voit donner les recommandations nécessaires, c'est-à-dire éviter de boire ou manger pendant au moins une heure, et ne pas utiliser sa voix pendant quelques jours. Une vidéo-

stroboscopie est planifiée 3 semaines après l'intervention, un autre examen de contrôle est prévu 4 mois après. Si tout va bien, une dernière consultation de vérification est prévue un an après la chirurgie.

Ces types d'opérations sont rapides et peu coûteuses, en regard des autres techniques sous anesthésie générale. De plus, elles offrent d'autres avantages, comme l'absence du réflexe nauséux, un meilleur confort du patient, une meilleure précision du chirurgien grâce à une meilleure visibilité.

Voici les différentes voies possibles pour l'injection en percutané ^[27] :

- La voie crico-thyroïdienne

L'aiguille traverse la membrane crico-thyroïdienne pour atteindre la corde vocale paralysée.



Fig. 2. Needle placement displayed in the transcricothyroid approach.

- La voie transthyroïdienne

L'aiguille traverse l'aile du cartilage thyroïde. Cette technique implique la percée de l'aile du cartilage thyroïde, au niveau supposé de la corde vocale.

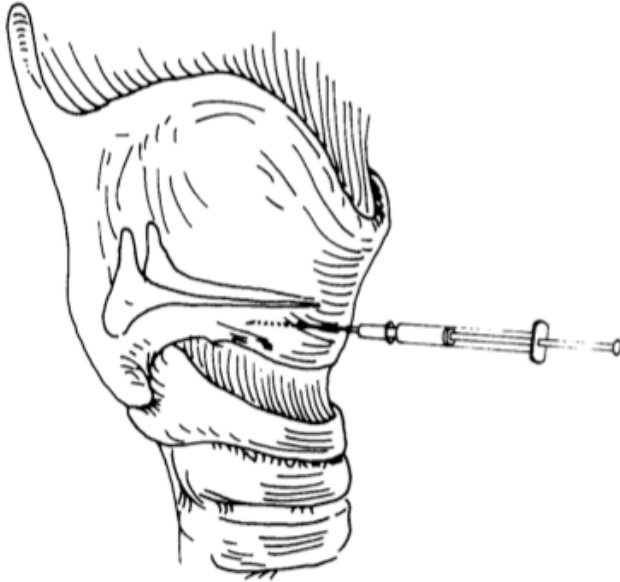


Fig. 1. Needle placement displayed in the transcartilage approach.

- La voie thyro-hyoïdienne

La description de la technique d'injection par cette voie a été faite par Amin en 2006^[2]. Dans son étude portant sur 10 sujets, auxquels il injecta de l'hydroxyapatite de calcium, il ne rapporta aucune complication.

Après avoir palpé et marqué au feutre l'emplacement de l'encoche thyroïdienne, le chirurgien introduit une aiguille coudée à travers la membrane thyro-hyoïdienne. L'extrémité de l'aiguille coudée doit être quasiment perpendiculaire au sol, sa partie longue devant être quasiment parallèle au cartilage thyroïde. Le chirurgien dirige l'aiguille vers la corde vocale paralysée, et injecte l'implant sur le côté du muscle thyro-aryténoïdien, à l'avant de la corde vocale ^[25].

Les résultats dans la littérature scientifique montrent pour le moment des résultats aléatoires, avec de bonnes récupérations comme des moins bonnes. Il serait nécessaire d'évaluer l'efficacité de ces opérations sur de grandes populations.

1.4.5. La pose d'un implant trans-thyroïdien sous anesthésie locale

D'après cette technique, également appelée thyroplastie, le rapprochement de la corde vocale paralysée est obtenu par l'insertion d'un volet cartilagineux rectangulaire taillé dans l'aile thyroïdienne, et, aux débuts de l'utilisation de cette technique, maintenu par une seconde pièce cartilagineuse (technique décrite par Y. Guerrier). Quand Isshiki tenta d'améliorer la technique d'Y. Guerrier tout en s'en inspirant fortement, il proposa d'utiliser un implant en silicone pour maintenir le volet cartilagineux. Nous parlons ici du type I, un des 4 types de thyroplastie décrits par Isshiki, c'est-à-dire la médialisation de la corde vocale pour paralysie laryngée unilatérale. C'est la technique de thyroplastie de référence, décrite par B. Guerrier⁴ ; il en existe, selon les différentes études faites par la suite, des dérivés.

- Préparation et position du patient ^[12]

L'opération peut se pratiquer sous anesthésie locale ou générale. Une anesthésie locale du patient est préférable, car elle permet d'effectuer des vérifications vocales durant l'opération, alors que l'intubation qui nécessite une anesthésie générale gêne la médialisation de l'apophyse vocale du cartilage aryénoïde et empêche la vérification endoscopique durant l'opération. Le chirurgien trace les repères de la cervicotomie (incision au niveau du cou), d'une longueur d'environ 4cm, légèrement incurvée et tracée à mi-hauteur de l'aile thyroïdienne. L'aile thyroïdienne est ainsi exposée, entre angle antérieur en avant, crête oblique en arrière, bords supérieur et inférieur en haut et en bas.

- Taille du volet cartilagineux

Le volet cartilagineux doit être taillé de forme rectangulaire, avec la plus grand côté qui sera horizontal, à mi-hauteur entre l'échancrure supérieure du cartilage thyroïde et son bord inférieur. Le bord supérieur du rectangle doit se trouver en face du bord supérieur de la corde vocale. Ses dimensions vont varier selon le sexe du patient. Ainsi, selon une

étude de J-A. Koufman, les dimensions du volet seront chez l'homme d'environ 6mm de large pour 13mm de long, et chez la femme d'environ 4mm de large pour 10mm de long ^[23]. Mais ces données peuvent varier selon les chirurgiens, qui utiliseront souvent la fibroscopie avec vocalisation du patient (sous anesthésie locale) au préalable pour évaluer cette taille.

Pour tailler le volet cartilagineux, le chirurgien peut utiliser un bistouri, puis un décolleur en mousse pour libérer la pièce. Dans certains cas où le cartilage est très ossifié, l'utilisation d'instruments plus efficaces comme une petite scie pourra être nécessaire.

- Prélèvement et placements des taquets

Une fois ce volet cartilagineux mobile, le chirurgien va prélever les fragments cartilagineux qui serviront de taquets. Ces fragments seront prélevés dans le bord supérieur de l'aile thyroïdienne homolatérale. Ils seront placés verticalement, l'un antérieur, l'autre postérieur, bloquant en dedans le volet cartilagineux qui va pousser la corde vocale paralysée. Le fragment cartilagineux qui sera placé dans la partie postérieure de la fenêtre cartilagineuse sera plus gros, offrant ainsi une meilleure médialisation de la corde vocale qui sera plutôt dirigée vers la partie antérieure. La longueur du déplacement de la corde vocale vers la ligne médiane correspond à la l'épaisseur du volets cartilagineux et des taquets, soit en moyenne 3 à 4mm.

Enfin, le chirurgien ferme en deux plans.

- Evolution des techniques

Suite aux inconvénients de l'utilisation de fragments cartilagineux jouant un rôle de taquets, comme le manque de malléabilité ou le positionnement difficile, certains chirurgiens ont proposé quelques variantes.

Le volet cartilagineux peut par exemple ne pas être complètement libéré, c'est-à-dire laissé en « battant de porte ».

Mais, les évolutions les plus notables furent les créations d'implants en silicone pour remplacer les emplois de fragments cartilagineux ^[25].

Conclusion :

En s'appuyant sur les paramètres acoustiques modifiés consécutivement à une paralysie récurrentielle unilatérale et des paramètres anatomiques résultant de la pratique d'une chirurgie, la deuxième partie présentera les premières étapes d'un projet visant à relier ces deux aspects dans la prise en charge orthophonique de la paralysie récurrentielle unilatérale. Ces premières étapes consisteront en une investigation auprès des orthophonistes afin de connaître leurs rapport à la prise en charge des paralysies récurrentielles unilatérales, ainsi qu'en trois études de cas de patients atteints de PRU, à l'aide du logiciel PRAAT.

2. Partie pratique



2.1. Enquête auprès de 66 orthophonistes

2.1.1. Objectifs

Suite à plusieurs conversations que j'ai pu avoir avec un chirurgien ORL, je me suis rendue compte qu'il existait diverses prises en charge chirurgicales possibles en cas de paralysie récurrentielle. Ayant à cette époque uniquement la formation de l'école d'orthophonie sur le sujet, je ne connaissais que la prise en charge orthophonique. Des opérations possibles avaient été évoquées en cours, mais sans description.

Je me suis alors demandée si le type d'opération pratiqué pouvait influencer sur la récupération vocale, si la prise en charge orthophonique pouvait être adaptée, affinée selon l'opération pratiquée, et surtout si les orthophonistes ressentaient le besoin d'avoir davantage d'outils pour leurs prises en charge.

En cas de paralysie laryngée, une prise en charge orthophonique est indispensable. Mais, dans le cas où une chirurgie est pratiquée, quelle est la place de la prise en charge orthophonique ? Comment les orthophonistes sont-ils informés sur le sujet ? La communication entre chirurgien et orthophoniste est-elle suffisante ? Les orthophonistes se sentent-ils assez informés pour commencer leur prise en charge ?

J'ai alors élaboré un questionnaire pour faire une enquête sur le sujet.

A travers ce questionnaire, mon objectif a été d'une part d'avoir une idée sur la prise en charge orthophonique en cas de PRU (est-ce une prise en charge fréquente ? quelles sont les méthodes utilisées ? les orthophonistes se sentent-ils à l'aise avec ce type de prise en charge ?) et d'autre part de faire un état des lieux des relations chirurgiens-orthophonistes qui prennent en charge le même patient, et des connaissances des orthophonistes sur les opérations proposées aux patients en parallèle à la rééducation orthophonique.

2.1.2. L'enquête

2.1.2.1. La population

La population ciblée par le questionnaire était les orthophonistes de toutes les régions de France, exerçant en libéral, en milieu hospitalier ou en institution.

J'ai donc envoyé le questionnaire en version électronique à plusieurs dizaines d'orthophonistes de diverses régions, et j'ai également transmis le questionnaire aux responsables régionaux de la FNO - Fédération Nationale des Orthophonistes, qui ont eu l'amabilité de l'envoyer à beaucoup de professionnels dont ils disposaient de l'adresse mail. Ce questionnaire est présenté en annexe.

2.1.2.2. Le questionnaire

2.1.2.2.1. Généralités

Ce formulaire à remplir était composé de 12 questions ; ce choix d'un questionnaire court a été fait pour différentes raisons :

- je voulais avoir une idée globale de la prise en charge orthophonique de ce type de pathologie et des connaissances des orthophonistes en matière de prise en charge chirurgicale
- un questionnaire plus long aurait nécessité trop de temps de la part des orthophonistes, qui sont déjà très sollicités par ailleurs, et cela aurait limité le nombre de réponses, ce qui aurait pu nuire au bon déroulement de mes recherches puisque le temps était limité
- j'ai préféré demander des informations complémentaires par la suite au cas par cas, selon les premiers éléments de réponses que j'avais reçus.

2.1.2.2.2. Les résultats du questionnaire

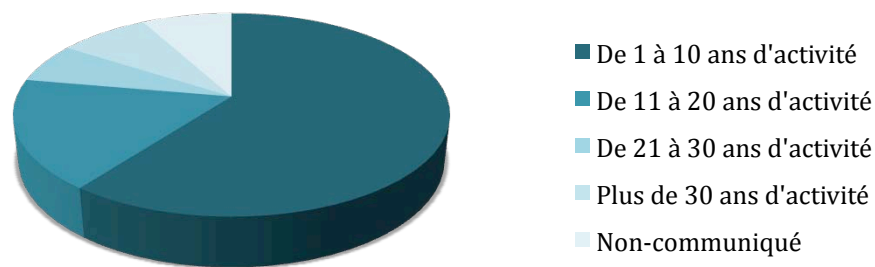
D'abord, les orthophonistes répondant au questionnaire pouvaient s'ils le souhaitaient donner leur mode d'exercice, l'année et le lieu d'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste ainsi que leurs coordonnées personnelles.

Bien qu'il nous soit impossible de dire à combien d'orthophonistes ce questionnaire a été envoyé (certaines personnes ayant fait relai pour le transmettre), nous estimons à plus de 200 le nombre de professionnels l'ayant reçu.

Nous avons reçu 66 réponses, qui sont analysées qualitativement ou quantitativement selon les questions et la façon dont elles étaient posées. Les informations qui ont été données en complément dans l'espace réservé à cet effet en fin de questionnaire, ainsi que les différentes annotations qui ont été faites spontanément par les participants au sein des autres questions seront traitées pour chacune dans la partie la plus appropriée de l'analyse des résultats.

La population des participants est donc composée de 66 orthophonistes, dont 65 en activité et un retraité. Nous avons noté une répartition inégale de l'âge des participants. Ainsi, comme on peut le voir sur le graphique ci-dessous, la population ayant répondu à ce questionnaire est diplômée depuis relativement peu de temps.

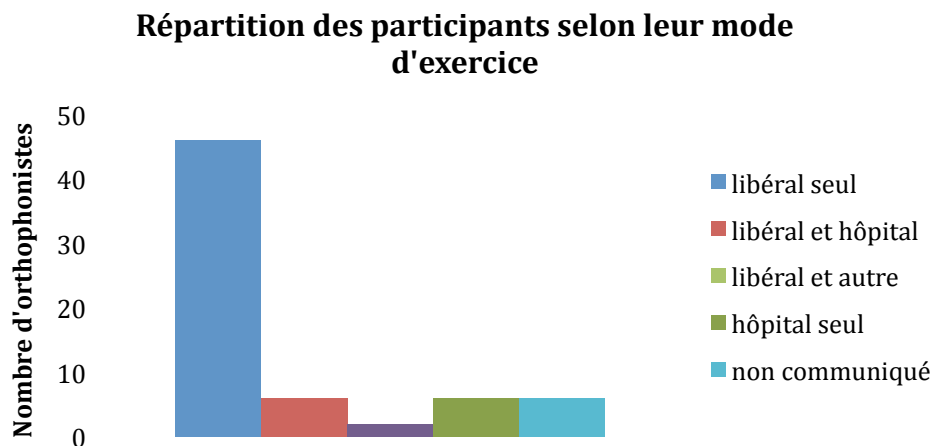
Répartition des participants selon leur nombre d'années d'exercice



Nous remarquons donc que 57,6% des orthophonistes participants exercent depuis moins de 10 ans, 16,7% d'entre eux exercent depuis 11 à 20 ans, 6% d'entre eux exercent depuis 21 à 30 ans et 7,5% exercent depuis plus de 30 ans. Il s'agit donc d'une population avec

une expérience relativement peu élevée. Cette donnée sera prise en compte lors de l'analyse de certaines questions.

Concernant la répartition du mode d'exercice, représenté sur le graphe ci-dessous, on note une forte proportion des orthophonistes exerçant en libéral uniquement.



On remarque que près de 70% des participants exercent uniquement en libéral. Les réponses obtenues au questionnaire reflèteront donc principalement la prise en charge des PRU en libéral, c'est-à-dire avec des orthophonistes ne travaillant pas au quotidien avec les médecins. Les autres participants se répartissent entre l'exercice mixte libéral et hôpital (9% d'entre eux), l'exercice mixte en libéral et en centre (3%) et l'exercice uniquement en service hospitalier (9%). 6 participants n'ont pas précisé leur mode d'exercice.

Voici les différentes questions auxquelles ont répondu les orthophonistes participants, suivies pour chacune d'elle d'une synthèse des réponses obtenues :

1. Avez-vous déjà pris en charge des patients atteints de paralysie récurrentielle unilatérale, si oui combien environ ?

Nous avons posé cette question avoir d'avoir une idée de l'importance de cette prise en charge, et de la proportion d'orthophonistes prenant en charge ce type de pathologie. Il est évident que les orthophonistes n'ayant jamais effectué ce type de prise en charge étaient moins susceptibles d'être interpellés par ce sujet et donc moins susceptibles de répondre, mais cela permet tout de même d'avoir une idée du nombre de ces patients en

moyenne que peut voir un orthophoniste en libéral, et de comparer ces chiffres avec ceux des orthophonistes travaillant en salariat.

Pour que cela soit plus clair, nous avons réduit le nombre donné au nombre moyen de prises en charges de ce type par an (grâce au nombre d'années d'exercice déjà calculé).

Voici les données obtenues :

- 18 orthophonistes prennent en charge moins de 0,5 patients par an atteints de cette pathologie, soit 22,8% de notre population de participants. Ces professionnels ont moins d'une prise en charge de ce type tous les deux ans. Parmi eux, deux orthophonistes n'ont jamais reçu de patient atteint de PRU.
- 19 orthophonistes prennent en charge de 0,5 à 1 patient par an en moyenne pour ce type de dysphonie, soit 28,8% de notre population.
- 13 orthophonistes prennent en charge plus de 1 à 2 patients par an en moyenne pour ce type de pathologie, soit 19,7% de notre population.
- 6 orthophonistes issus de notre population prennent en charge en moyenne plus de 2 patients par an pour ce type de pathologie.
- Enfin, pour 10 orthophonistes, il a été impossible de calculer leur nombre moyen annuel de prises en charges de PRU, pour cause de manque de données.

On peut calculer qu'en moyenne, les participants prennent en charge un patient atteint de dysphonie consécutive à une PRU tous les 15 mois environ.

Nous nous sommes intéressés au mode d'exercice des orthophonistes prenant en charge ce que nous qualifierons de « beaucoup » de PRU, soit les orthophonistes en prenant en charge plus d'une par an en moyenne. Il apparaît que sur les 19 orthophonistes prenant en charge plus d'un patient atteint de PRU par an, 7, soit environ 37%, exercent à mi-temps ou à temps plein en milieu hospitalier. Nous n'avons pas récolté de données assez précises pour dire si ceux-ci travaillent dans un service d'ORL ou non.

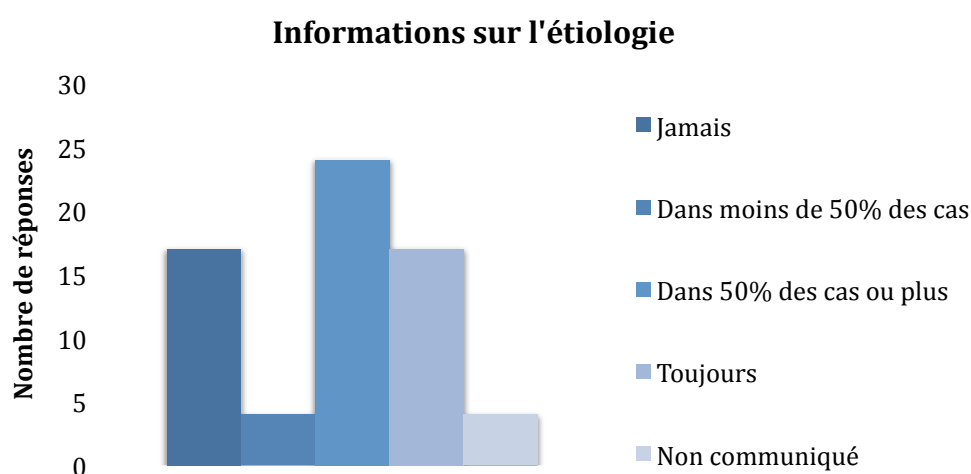
2. Estimez-vous posséder les informations nécessaires :

- sur l'étiologie de la PRU ?

- sur l'état du larynx ?

Par cette question, nous avons cherché à savoir si les orthophonistes ont l'impression d'avoir toutes les informations utiles au démarrage de leur prise en charge, soit des indications comme l'étiologie de la paralysie ou encore l'état du larynx (position de la corde paralysée, atrophie, ...etc). Nous nous intéressons ici à la transmission d'information entre les différents professionnels, en essayant de tirer des conclusions sur les échanges médecin-orthophoniste selon que celui-ci soit en salariat ou en libéral, mais aussi à l'éventuel manque de données de l'orthophoniste pour pouvoir effectuer sa prise en charge.

Voici la répartition des réponses :



On peut remarquer que 17 orthophonistes, soit environ 26%, ne s'estiment pas suffisamment informés sur l'étiologie de cette paralysie récurrentielle. Ces participants sont nombreux à signaler que c'est en questionnant le patient, pas toujours au fait de ce qu'il s'est passé ou pas forcément apte à répondre en termes médicaux, qu'ils se documentent sur la raison de cette paralysie.

On peut noter également que lorsqu'ils sont informés de l'étiologie par le médecin, ils le sont bien. En effet, les orthophonistes qui disent être parfois informés de l'étiologie disent l'être régulièrement. Cela peut s'expliquer par le fait que les patients qu'un orthophoniste reçoit sont envoyés par les mêmes médecins dans un domaine. C'est

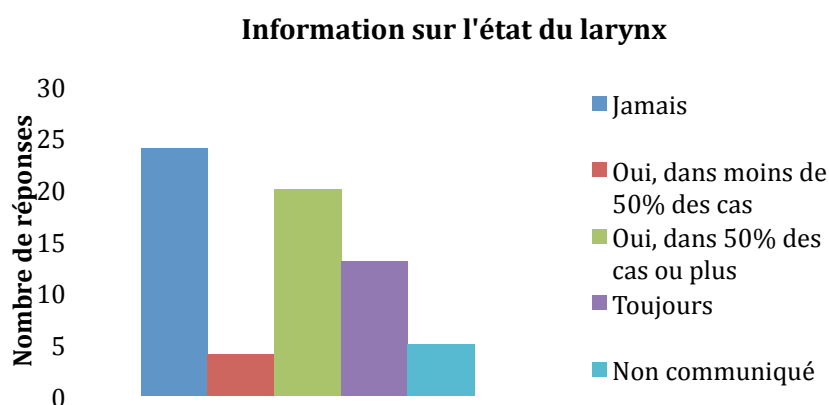
pourquoi on note peu de variation dans les informations transmises, donc soit il manque systématiquement une information soit elle est systématiquement donnée.

Nous avons créé un groupe « orthophonistes s'estimant mieux informés au sujet de l'étiologie », regroupant ceux s'estimant assez informés dans 50% des cas ou plus et ceux s'estimant toujours suffisamment informés. Il apparaît que parmi ces orthophonistes, 21,4% exercent à temps plein ou à temps complet en service hospitalier. La population d'origine étant constituée de 18% d'orthophonistes exerçant à l'hôpital, on peut donc en conclure que travailler dans un milieu hospitalier favorise la transmission des informations nécessaires au sujet de l'étiologie de la paralysie.

Estimez-vous avoir été assez informé sur l'état du larynx ?

Connaître la position de la corde vocale paralysée, savoir quelle corde est paralysée, en savoir plus sur une éventuelle atrophie sont des éléments essentiels au bon déroulement de la rééducation. Il est évident que l'orthophoniste a besoin de ces informations pour travailler.

Voici la répartition des réponses obtenues :



Il apparaît ici que plus d'un orthophoniste sur trois (36,4%) estime ne jamais détenir les informations nécessaires au sujet de l'état du larynx. Cette proportion nous semble

importante, d'autant qu'il s'agit d'informations indispensables à une bonne prise en charge orthophonique.

Si l'on reforme pour cette question le groupe « orthophonistes s'estimant mieux informés au sujet de l'état du larynx », on s'aperçoit que la proportion est nettement plus faible que pour celle des orthophonistes qui s'estimaient bien informés au sujet de l'étiologie. Ce groupe précédemment créé représentait 62,1% (soit 41 participants). Pour ce qui est de l'information sur l'état du larynx, on ne retrouve plus que 50% des participants (soit 33 personnes). Cela est d'autant plus surprenant que ces informations nous semblent autant voire plus importantes pour la prise en charge orthophonique que celles sur l'étiologie.

Si l'on s'intéresse au mode d'exercice de ces 33 participants qui s'estiment bien informés, on remarque que 18,7% d'entre eux exercent en milieu hospitalier, soit une proportion qui n'est pas plus élevée que dans la population générale. On peut donc dire que travailler en milieu hospitalier ne permet pas forcément d'avoir plus d'informations sur l'état du larynx. Nous pouvons également relever une information intéressante : sur les 12 orthophonistes travaillant en milieu hospitalier, un estime avoir les informations suffisantes à ce sujet dans moins de 50% des cas, et trois d'entre eux estiment ne jamais les avoir.

3. Quels exercices pratiquez-vous pour ce type de prise en charge ? Pour chaque type d'exercice pratiqué, précisez à côté 1 pour rarement utilisé, 2 pour moyennement utilisé, 3 pour très utilisé.

Les propositions étaient les suivantes :

- *respiration, posture*
- *détente, relaxation*
- *glottages*
- *manipulations laryngées*
- *exercices de fermeture supra-glottiques*

Les orthophonistes avaient la possibilité de rajouter d'éventuels types d'exercice pour compléter cette liste de propositions.

Nous avons ici souhaité faire un état des lieux de la prise en charge orthophonique de la dysphonie consécutive à une paralysie récurrentielle unilatérale. Je voulais me renseigner sur les types d'exercices pratiqués en priorité et sur ceux un peu moins effectués. Nous avons essayé d'avoir une vue d'ensemble sur ce type de soin, afin d'avoir une idée des méthodes pratiquées en priorité par les orthophonistes. Les orthophonistes pouvaient préciser la fréquence d'utilisation et l'efficacité selon eux, en apposant à côté des exercices sélectionnés 1 pour peu pratiqué et/ou peu efficace, 2 pour assez pratiqué et/ou assez efficace, ou 3 pour très pratiqué et/ou très efficace. La subjectivité de ces annotations était volontaire, et permettait d'avoir une idée du ressenti de l'orthophoniste et de son sur l'efficacité de tel ou tel type d'exercice.

Nous avons décidé de traiter les réponses séparément pour chaque type d'exercice, puis de faire des liens entre ces réponses par la suite.

Nos résultats porteront sur les réponses de 61 orthophonistes sur les 66 questionnaires reçus, certains n'ayant jamais pris en charge ce type de pathologie et d'autres n'ayant pas communiqué leurs réponses au sujet des exercices pratiqués.

⇒ Respiration – posture

Il apparaît que sur les 61 orthophonistes, 58 pratiquent des exercices de rééducation de la respiration et de la posture, soit plus de 95%. Il est à noter que sur les trois praticiens ne proposant pas de rééducation basée sur la respiration et la posture, deux exercent dans un hôpital et prennent en charge au moins 5 patients par an atteints de PRU.

35% des 61 praticiens utilisent ces exercices très fréquemment et les jugent très efficaces. 29%, d'entre eux les utilisent régulièrement et les jugent plutôt efficaces pour ce type de pathologie. Enfin, 9,7% d'entre eux ne pratiquent que rarement ce type d'exercices qu'ils disent parfois trouver peu efficaces, et 19,3% les pratiquent sans en avoir donné la fréquence ni leur avis.

Ces exercices de respiration ou de posture semblent donc extrêmement utilisés, puisque la quasi-totalité des orthophonistes interrogés les utilisent, dont 65% fréquemment.

⇒ Détente – relaxation

Les exercices de relaxation et de détente (surtout la célèbre méthode de Le Huche) sont fréquemment utilisés en rééducation vocale, et leur efficacité a été prouvée à plusieurs reprises notamment pour éviter les forçages vocaux. Nous nous sommes intéressés à la pratique de cette technique sur les patients atteints de PRU.

Sur les 61 orthophonistes, 77% utilisent des méthodes de relaxation et de détente laryngée. 9,8%, utilisent ce type d'exercices très fréquemment et les jugent efficaces dans cette rééducation. 26,2% d'entre eux les utilisent régulièrement et les jugent plutôt efficaces et utiles dans cette prise en charge. 29,5% des participants les pratiquent rarement. 11,5% d'entre eux les pratiquent mais n'ont pas donné leur avis sur la fréquence ou l'efficacité. 22,9% ne proposent jamais d'exercices de relaxation ou de détente laryngée pour ce type de prise en charge.

Il apparaît que les exercices de relaxation et de posture sont utilisés par plus de sept orthophonistes sur dix, mais qu'ils ne sont pas proposés très fréquemment, ni systématiquement. Seulement 6 orthophonistes sur les 61 trouvent ces méthodes très efficaces et indispensables dans ce type de rééducation.

Sur les 32 orthophonistes n'utilisant pas ou très peu ces types d'exercices, on remarque que 9 d'entre eux, soit 28%, travaillent en partie ou totalement à l'hôpital. Ces méthodes de détente et de relation ne semblent donc pas très pratiquées en milieu hospitalier.

⇒ Glottages

75,4% des orthophonistes pratiquent des exercices de glottage (en 6 étapes, d'après le Dr Le Huche), donc un orthophoniste sur quatre n'utilise pas ces méthodes. 46 % des orthophonistes utilisent ces exercices très fréquemment et les jugent très efficaces, 13,1% les utilisent fréquemment et les jugent efficaces, et 1,6% les utilisent mais n'ont pas donné leur avis sur ceux-ci, ni leur fréquence d'utilisation dans leur pratique. Nous

pouvons remarquer que tous les orthophonistes utilisant ces méthodes le font régulièrement et les trouvent efficaces.

⇒ Manipulations laryngées

85,2% des orthophonistes utilisent les manipulations laryngées en cas de rééducation vocale suite à une PRU. Près de 40% utilisent très fréquemment ces manipulations et les jugent très efficaces, près de 23% les utilisent régulièrement et les jugent efficaces. 6,5% les pratiquent rarement, et 16,4% des participants n'ont pas donné leur fréquence d'utilisation de ces exercices.

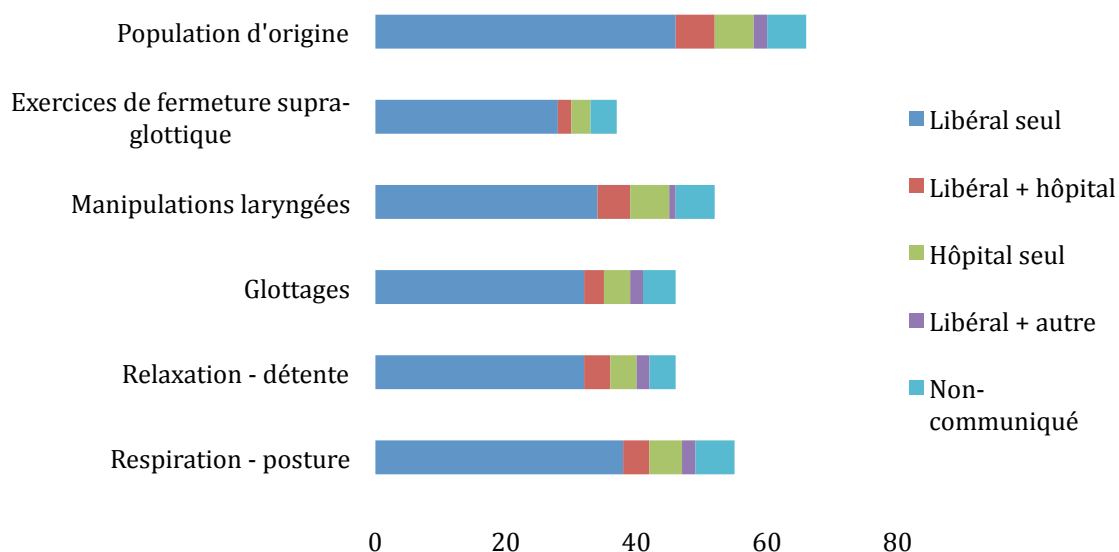
⇒ Exercices de fermeture supra-glottique

Seulement 54% des orthophonistes disent pratiquer ces exercices de fermeture supra-glottique. Seulement 26% estiment que ce type d'exercice est efficace et le proposent fréquemment à leurs patients. Aussi, près de 14% d'entre eux les jugent inefficaces et les pratiquent peu. De nombreuses réticences ont été exprimées au sujet de ces exercices, notamment à cause du risque de l'installation d'une « voix des bandes ». Il est vrai qu'après une habitude prise par le patient de serrage des bandes ventriculaires, il sera difficile, comme l'ont précisé de nombreux orthophonistes dans leurs réponses, de la faire disparaître au profit d'une meilleure vibration des cordes vocales.

⇒ 9 orthophonistes ont signalé travailler en priorité le soutien pelvien.

⇒ Généralités sur les pratiques de ces différents types d'exercices :

Voici un récapitulatif des différents exercices pratiqués par les orthophonistes :



Ce graphique récapitulatif des exercices pratiqués selon le mode d'exercice de l'orthophoniste montre que les manipulations laryngées et les exercices de respiration et le travail de la posture sont les priorités de la rééducation. Ce graphique met également en évidence les préférences de ces deux types d'exercices des professionnels travaillant en milieu hospitalier.

Nous pouvons également constater une pratique beaucoup plus faible des exercices de fermeture supra-glottique, les orthophonistes ayant répondu au questionnaire ayant pour un nombre important d'entre eux précisé que ce type d'exercice entraînait trop souvent une « voix des bandes », c'est à dire un serrage des bandes ventriculaires qui s'installe et ralentit ou empêche une amélioration vocale.

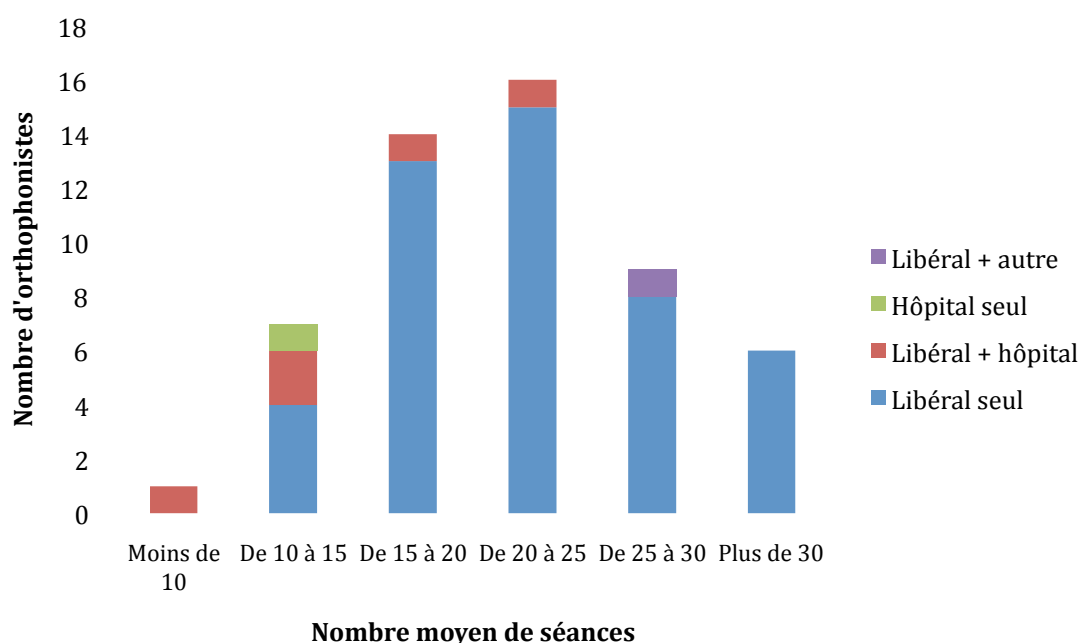
4. Pendant combien de temps dure en moyenne votre prise en charge de ce type de pathologie ?

Cette question cherche à donner la durée moyenne de ce type de prise en charge, et éventuellement de faire différents liens entre durée de prise en charge et d'autres notions (années d'expériences de l'orthophoniste, lieu de la rééducation, ...etc).

51 orthophonistes sur 66 ont répondu à cette question.

Ils l'ont fait de deux manières différentes : soit ils ont donné un nombre de séances moyen, soit ils ont donné une durée (en précisant souvent la fréquence des séances pendant cette durée). Nous avons donc recalculé pour chacun d'entre eux le nombre moyen de séances en tout selon leurs indications sur la fréquence de prise en charge. Nous sommes donc arrivés à un nombre de séances moyen pour chacun d'entre eux.

Ci-dessous, la graphique représentant le nombre d'orthophonistes par rapport au nombre de séances de prise en charge des troubles vocaux en cas de PRU.



On remarque que la nette majorité des prises en charge de ce type de pathologie dure entre 15 et 25 séances, ce qui équivaut, en moyenne, à une durée d'environ 5 à 6 mois d'après les remarques des orthophonistes.

On peut également remarquer que cette prise en charge dure nettement moins longtemps avec les orthophonistes exerçant à temps partiel ou à temps plein à l'hôpital, ce qui peut s'expliquer par le choix des patients, après quelques séances, de consulter un orthophoniste en libéral par commodité, ou par la direction des patients par l'orthophoniste vers un de ses collègues en libéral.

5. À quel moment arrêtez-vous la prise en charge ?

L'intérêt de cette question est de comparer les différents points de vue sur le moment où la prise en charge orthophonique s'arrête. D'un professionnel à l'autre, cela peut varier et nous avons voulu connaître les raisons de cet arrêt. Pour répondre à cette question, les participants avaient plusieurs propositions :

- quand le patient en fait la demande
- quand la corde vocale rejoint la ligne médiane (selon examen ORL)
- quand la voix avant paralysie est récupérée
- quand vous ne notez plus de progrès

Les répondants pouvaient également noter une autre proposition à côté de l'indication « *autres :* ».

89,4% des orthophonistes ont donné leur avis sur la question.

- 55,5% des orthophonistes stoppent la rééducation quand leur patient le leur demande, quelle qu'en soit la raison.

Ces orthophonistes ont, pour la plupart, précisé dans leur questionnaire que cet arrêt était bien sûr décidé après une longue discussion afin de savoir pourquoi le patient veut arrêter de travailler, et afin d'être sûr qu'il ne s'agit pas simplement d'une baisse de motivation que l'orthophoniste peut atténuer.

- 21,2% disent l'arrêter lorsque l'examen ORL montre que la corde se rapproche nettement mieux de la ligne médiane.
- 57,6% des répondants disent arrêter la rééducation si la voix avant paralysie est récupérée, cela étant signalé par le patient, et étant subjectif puisqu'il est quasiment impossible que l'orthophoniste ait un moyen d'entendre la voix du patient avant la paralysie.
- 54,5% des orthophonistes arrêtent la prise en charge lorsqu'ils ne notent plus de progrès.

Cette question étant à choix multiplie, nombreux sont les orthophonistes qui ont donné plusieurs possibilités. Cependant, on peut faire ressortir quelques tendances de réponses.

En effet, les praticiens exerçant à l'hôpital ont préférentiellement répondu, pour quasiment tous, qu'ils arrêtaient la rééducation soit « quand le patient le demande », soit « quand ils ne notent plus de progrès ». A l'hôpital, les patients demandent plus facilement d'arrêter la prise en charge pour se diriger vers un orthophoniste en libéral, selon les réponses aux questionnaires. Cela peut expliquer que les orthophonistes travaillant dans ces structures se voient plus souvent demander d'arrêter la rééducation.

On note, pour la réponse « quand la voix avant paralysie est récupérée » qu'uniquement des orthophonistes en libéral l'ont choisie exclusivement. Cela peut, entre autres, s'expliquer par le temps que l'on peut davantage prendre pour une rééducation en libéral, par rapport à une prise en charge en service hospitalier.

6. Décrivez la voix habituellement observée en fin de rééducation :

L'intensité :

La hauteur :

Le timbre :

Cette question, bien que vaste car nous savons que les voix des patients diffèrent en fin de rééducation, cherche à avoir une idée globale des caractéristiques vocales souvent observées après une prise en charge orthophonique. Les participants pouvaient ainsi

décrire les critères qu'ils jugeaient importants de relever en fin de ce type de prise en charge. Aussi, cela permet de comparer les résultats obtenus à la durée de la prise en charge, ou encore au mode d'exercice des orthophonistes.

Nous avons demandé aux orthophonistes de décrire, de manière globale, trois caractéristiques de la voix à savoir l'intensité, la hauteur, le timbre, en fin de rééducation par rapport au début la prise en charge.

Réponses sur l'intensité :

55 orthophonistes ont donné leurs avis sur l'intensité après la prise en charge. 48 d'entre eux, soit 87%, trouvent l'intensité en général plus élevée qu'au début de la prise en charge. 1,8% d'entre eux trouvent surtout que l'intensité est plus adaptée en situation, mieux gérée. 5,45% la trouvent identique par rapport au début de la prise en charge, et 3,63% la trouvent plus faible. On peut donc remarquer que la voix est plus forte en fin de prise en charge.

Réponses sur la hauteur :

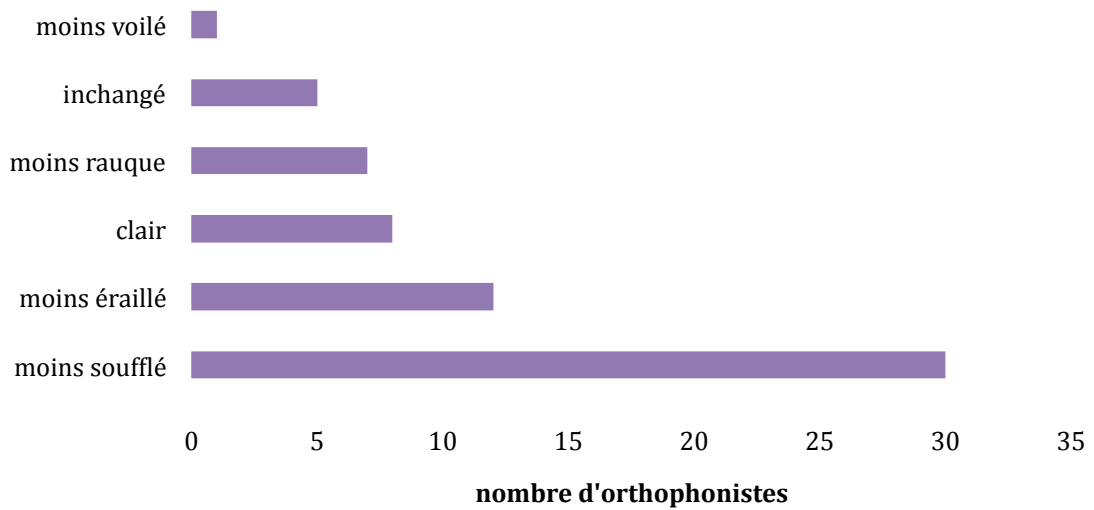
53 orthophonistes ont répondu à la question sur la hauteur. Parmi eux, 42, soit 76,4%, la trouvent plus variée, que ce soit dans les graves ou les aigus, avec une dominance pour les sons plus graves. 20,7% trouvent la hauteur de la voix mieux contrôlée, plus variée qu'en début de rééducation.

Réponses sur le timbre :

43 orthophonistes ont répondu à la question sur le timbre. Parmi eux, 27,9% trouvent le timbre moins éraillé en fin de rééducation. 69,8% disent le timbre moins soufflé, la déperdition d'air ayant nettement diminué selon eux. 2,3% qualifient le timbre de moins voilé. 16,3% d'entre eux trouvent le timbre moins rauque en fin de prise en charge. De manière générale, les orthophonistes sont près de 19% à avoir qualifié le timbre de « clair » en fin de prise en charge. Enfin, ils sont 11,6% à n'avoir pas constaté d'amélioration du timbre suite à la rééducation.

On peut résumer les résultats de cette façon :

Qualificatifs employés pour le timbre



Nous n'avons pas précisé sur ce graphique le mode d'exercice des orthophonistes car aucune information n'en ressortait en particulier. Les réponses étaient homogènes entre les différents groupes.

On peut donc constater que les orthophonistes qualifient en grande majorité le timbre de moins soufflé. La déperdition d'air a donc nettement diminué, selon eux, en fin de prise en charge et ce dans la majorité des cas.

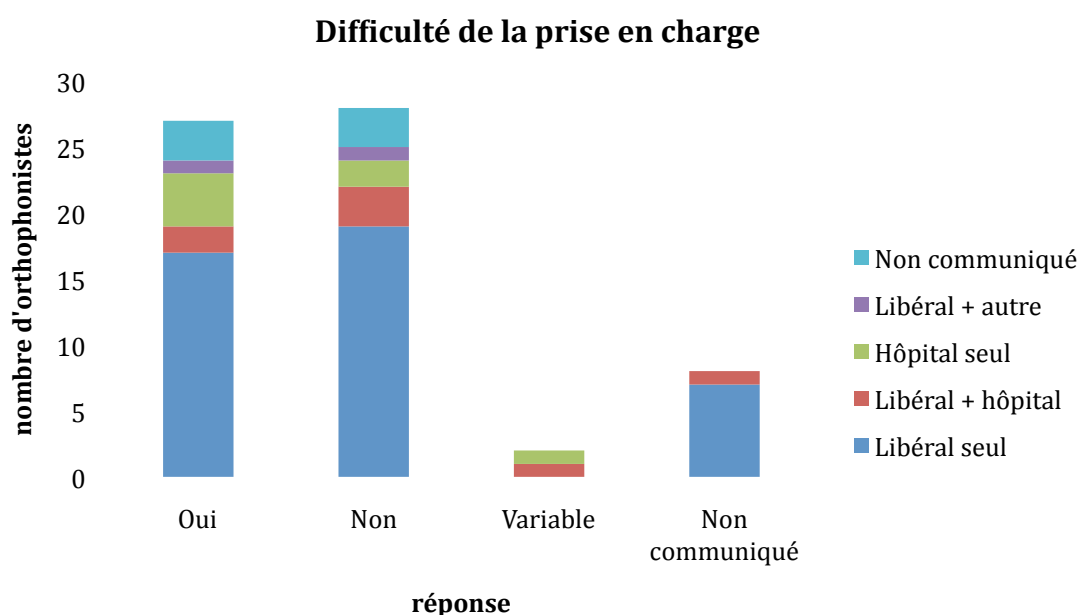
Les orthophonistes n'ayant pas répondu aux questions sur le l'intensité, la hauteur ou le timbre ont souvent précisé être incapables de le faire pour plusieurs raisons. Parfois, ils estiment ne pas avoir effectué assez de prises en charges de ce type pour pouvoir en tirer des conclusions, parfois leurs premières prises en charge de ce type ne sont pas terminées, ou encore ils n'ont jamais noté de résultats assez similaires entre leurs patients pour pouvoir donner des résultats aussi globaux.

De manière générale, on peut voir dans ces réponses qu'une amélioration globale des paramètres vocaux est relevée par la majorité des orthophonistes : une augmentation et une meilleure gestion de l'intensité, un meilleur contrôle de la hauteur, ainsi qu'un timbre moins soufflé et moins éraillé.

7. Trouvez-vous cette prise en charge difficile ?

Cette question a pour objectif de mettre en évidence d'éventuelles difficultés rencontrées par les praticiens. Les participants pouvaient préciser quelles difficultés ils rencontraient. De cette manière, nous pouvons en tirer des conclusions sur la formation des orthophonistes, les moyens qu'ils ont à leur disposition et les éventuels compléments dont ils auraient besoin pour mener à bien leur rééducation vocale.

Voici les réponses à cette question :



On peut remarquer qu'il y a quasiment autant de réponses positives que de réponses négatives. Le mode d'exercice ne semble pas influencer sur les difficultés que peut rencontrer l'orthophoniste durant cette prise en charge. Qu'ils travaillent à l'hôpital ou en libéral, près de la moitié des orthophonistes trouvent cette prise en charge difficile. Peu de réflexions ont expliqué cette réponse dans les questionnaires reçus.

Nous pouvons remarquer que les orthophonistes trouvant cette prise en charge difficile ont en moyenne 10,1 ans d'exercice d'expérience, alors que ceux trouvant que cette prise en charge n'est pas particulièrement difficile ont exercé en moyenne 14,1 ans. On peut donc faire le lien entre le nombre d'années d'exercice et l'aisance dans la prise en charge,

ainsi plus les orthophonistes ont d'expérience, moins ils trouvent cette prise en charge difficile.

8. Quelle(s) technique(s) chirurgicale(s) connaissez-vous pour traiter cette pathologie ?

Nous avons ici cherché à faire le point sur les informations que possèdent les orthophonistes au sujet des prises en charges autres que la leur de cette pathologie. Une prise en charge chirurgicale n'excluant en aucun cas une prise en charge orthophonique, il nous semble important que ces professionnels soient suffisamment informés afin d'une part d'adapter leur prise en charge, et d'autre part d'informer leurs patients souvent demandeurs de précisions et d'explications.

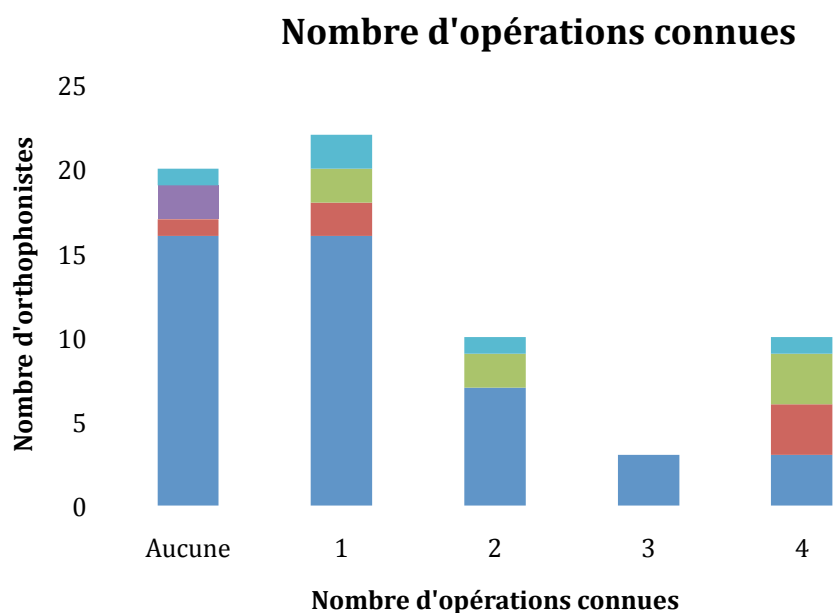
Les orthophonistes répondant au questionnaire avaient plusieurs possibilités de réponse et pouvaient en choisir une ou plusieurs parmi les suivantes :

- aucune
- thyroplastie
- injection intracordale par voie interne (orifice buccal)
- injection intracordale en percutané trans-thyroïdienne
- injection intracordale en percutané par la membrane crico-thyroïdienne

Nous avons choisi ces quatre techniques opératoires parce qu'après avoir interrogé quelques chirurgiens et parcouru de nombreux articles médicaux sur le sujet, il nous semble que ce sont les plus répandues. Nous avons pris en compte les techniques plus récemment pratiquées, les deux injections en percutané, ce qui nous permet de voir si les orthophonistes sont au fait des avancées dans le domaine.

Les 66 orthophonistes ont répondu à cette question.

Voici d'abord une représentation de leurs réponses selon le nombre d'opérations connues sur les 4 proposées, en prenant en compte le mode d'exercice de l'orthophoniste:

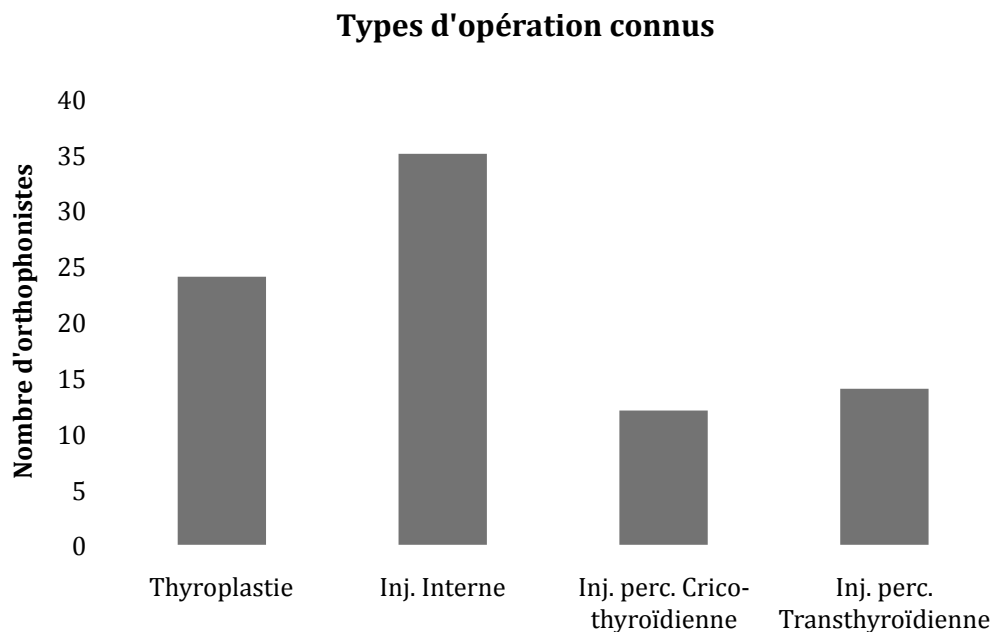


On peut remarquer que 31,8% des orthophonistes (c'est-à-dire quasiment un professionnel sur trois), ne connaissent aucune technique chirurgicale pouvant traiter une paralysie récurrentielle. On constate également que 33,3% des participants, soit un tiers d'entre eux, connaît une seule technique chirurgicale. On peut donc voir clairement que les orthophonistes manquent d'information à ce sujet ; ces opérations étant pratiquées dans la même optique que la rééducation orthophonique, c'est-à-dire permettre à nouveau l'accolement des cordes vocales, nous pouvons émettre l'hypothèse qu'une meilleure connaissance de ceux-ci, sans rentrer dans les détails bien entendu, ne serait pas superflue.

Nous pouvons remarquer que parmi les orthophonistes connaissant les quatre techniques chirurgicales proposées, 60% travaillent en milieu hospitalier. 46% des orthophonistes travaillant à l'hôpital connaissent toutes ces opérations, alors que seulement 10,6% de la totalité des orthophonistes interrogés les connaissent. On peut donc conclure que l'exercice à l'hôpital et la connaissance des techniques chirurgicales pratiquées en cas de PRU sont liés.

Nous nous sommes ensuite posé la question : quelle opération est la mieux connue des orthophonistes ?

Voici les résultats selon nos calculs :



Il semble donc que la thyroplastie et l'injection intracordale en interne sous anesthésie générale sont les deux opérations plus connues des orthophonistes. Les deux types d'injection en percutané, exécutables sous anesthésie locale, sont connus de peu d'orthophonistes. Cela peut s'expliquer par leur arrivée plus récente dans les blocs opératoires.

9. Quel(s) matériau(x) injectable(s) dans la corde vocale connaissez-vous ?

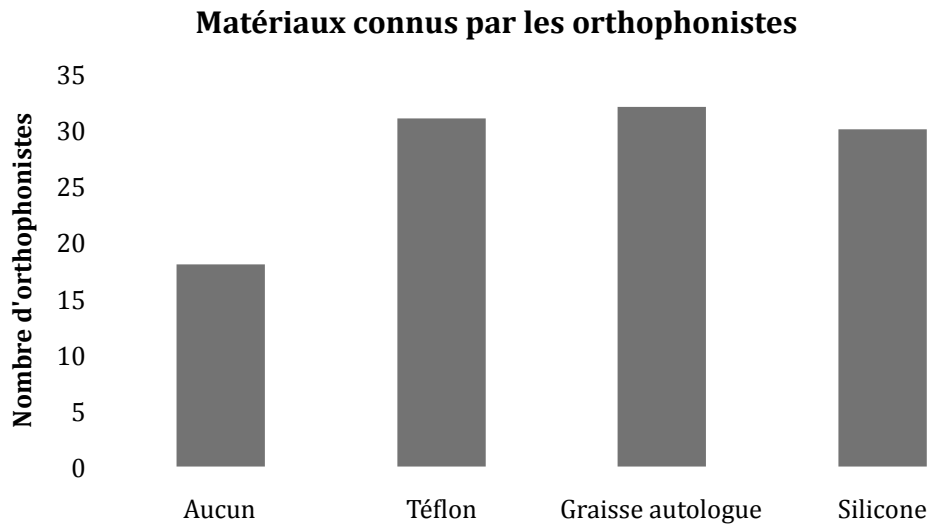
Pour répondre à cette question, les orthophonistes avaient différentes propositions :

- aucun
- silicone
- Téflon
- Graisse autologue

Tout comme pour la question précédente, nous avons choisi de poser cette question afin d'avoir une idée des connaissances des orthophonistes sur les matériaux qui peuvent être injectés dans la corde vocale. Le choix du matériau pouvant éventuellement influencer sur la

forme de la corde, ou encore sa mobilité, il est pertinent de se poser la question lors de la prise en charge du patient.

Voici les réponses obtenues :



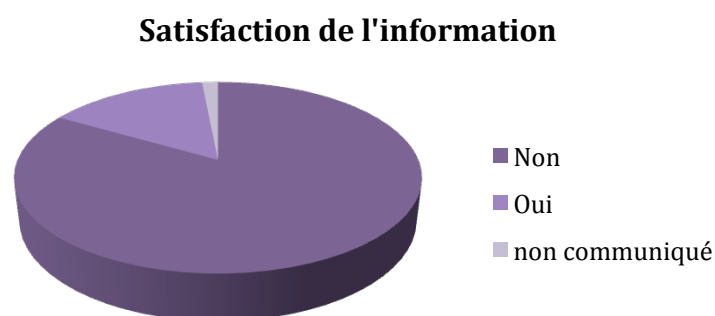
27,3% des orthophonistes ne connaissent aucun type de matériau injectable dans la corde vocale paralysée.

On peut voir que les orthophonistes connaissent autant l'un que l'autre. 21,2% connaissent les trois matériaux, et une grande majorité de ceux qui en connaissent en connaissent au moins deux.

10. *Vous estimez-vous assez informé(e) sur les différentes techniques chirurgicales possibles en cas de paralysie récurrentielle unilatérale ?*

Cette question fermée a pour objectif d'informer sur les impressions des orthophonistes au sujet de leurs connaissances en la matière. Ils peuvent juger, relativement à leur expérience et aux différentes prises en charge de cette pathologie qu'ils ont effectuées, de leurs savoirs dans le domaine, et de l'éventuel manque d'information auquel ils ont du faire face devant un patient ou des patients allant subir ou ayant subi une de ces interventions.

Voici les réponses obtenues :



On peut voir que 83% des orthophonistes ne se sentent pas assez informés sur le sujet. Cette proportion est importante, et met en évidence l'intérêt de l'éventuelle mise en place de moyens d'informations aux praticiens sur la question des chirurgies en cas de PRU.

Nous pouvons également relever le fait que sur les 15% d'orthophonistes se disant suffisamment informés sur le sujet, la moitié travaille en milieu hospitalier. La proximité des différents professionnels de santé semble donc influencer sur les connaissances des orthophonistes.

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

Cette interrogation, en lien avec la précédente, cherche à mettre en évidence un éventuel intérêt des professionnels pour avoir plus d'informations au sujet des techniques chirurgicales pratiquées en cas de paralysie récurrentielle unilatérale. Nous voulions savoir si les orthophonistes ne s'estimant pas assez informés désirent l'être davantage ou pensent que cela n'est pas nécessaire pour le bon déroulement de leur prise en charge.

Ensuite, les participants pouvaient préciser :

Si oui, serait-ce pour :

- *mieux informer vos patients*
- *mieux communiquer avec le chirurgien ou le médecin prescripteur*
- *mieux orienter votre rééducation*

- *améliorer vos connaissances personnelles*

Nous avons voulu avoir plus de précisions sur les raisons qui font qu'un orthophoniste pense qu'il a besoin de davantage d'information.

En leur demandant si c'était pour mieux informer leurs patients, nous souhaitons confirmer ou infirmer l'impression que nous avons d'une grande demande d'information du patient auprès de son orthophoniste.

En demandant si c'était pour mieux communiquer avec le médecin, nous avons voulu faire le point sur la communication inter-professionnelle pour ce type de pathologie, et savoir si l'orthophoniste se voyait transmettre les informations nécessaires pour sa prise en charge, ou si il avait plutôt besoin de meilleures connaissances afin de pouvoir communiquer mieux et plus précisément avec le médecin.

En demandant si c'était pour mieux orienter la rééducation, nous avons souhaité savoir si les orthophonistes ressentaient le besoin ou non de mieux connaître les opérations subies par leurs patients afin de préciser leur prise en charge, de mieux l'orienter, de pouvoir s'adapter.

Enfin, en demandant si c'était pour améliorer leurs connaissances personnelles, nous avons voulu savoir si ce souhait d'en connaître davantage était purement dans un but d'enrichissement de la culture personnelle des orthophonistes, ou bien tout de même dans un but d'apport à la pratique.

Choisir plusieurs réponses était possible.

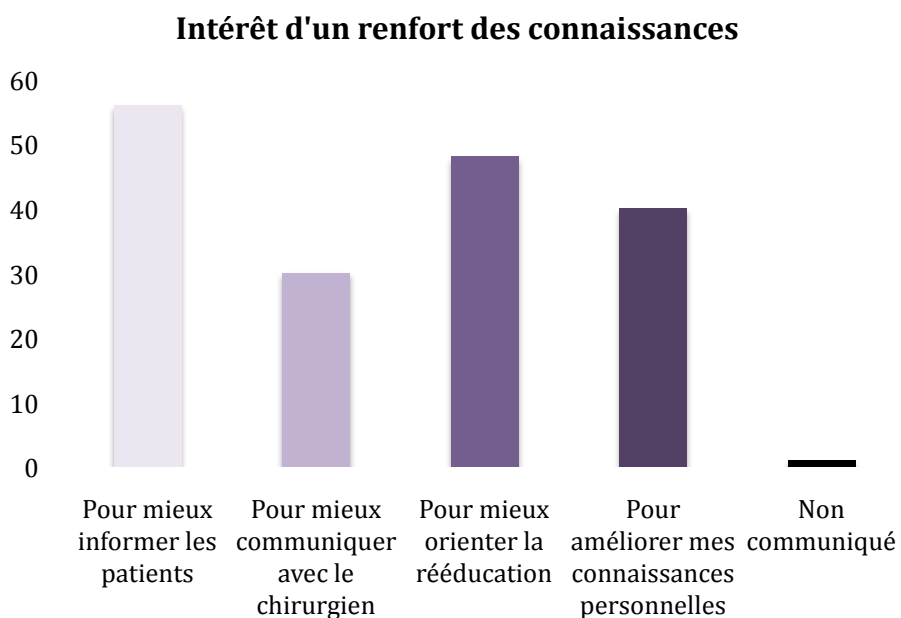
Voici la répartition des réponses des 66 orthophonistes interrogés :



Près de 91% des orthophonistes trouveraient intéressant d'être mieux informés au sujet des différentes prises en charge en cas de paralysie récurrentielle unilatérale.

Nous avons voulu en savoir davantage sur les objectifs d'un éventuel complément d'information, ainsi les orthophonistes avaient la possibilité de choisir une ou plusieurs des quatre propositions du questionnaire, ou de rajouter d'autres raisons s'ils le souhaitaient.

Voici les réponses :



On peut voir que 93,3% des orthophonistes souhaitent avoir plus d'information pour mieux informer leurs patients. Il est signalé dans une très grosse partie des

questionnaires que les patients demandent souvent des compléments d'information à leur orthophoniste, et sont très demandeurs d'explications. Le rôle d'information des praticiens est ici mis en évidence.

80% d'entre eux souhaiteraient en connaître davantage sur les prises en charge chirurgicales afin de mieux orienter leur rééducation. Orthophonie et chirurgie n'étant pas deux méthodes distinctes mais deux méthodes à utiliser ensemble, il semble indispensable que les orthophonistes adaptent leur prise en charge en fonction des actes chirurgicaux pratiqués sur le larynx, des résultats obtenus, ...etc. Pour ce faire, l'information doit être présente.

Enfin, 50% des orthophonistes souhaitent pouvoir mieux communiquer avec le chirurgien. Connaître les grands axes d'un acte chirurgical permettrait à l'orthophoniste de mieux comprendre les opérations pratiquées sur leurs patients, et ainsi avoir des échanges d'informations avec le chirurgien plus ciblés et plus efficaces.

66,7% souhaitent également améliorer ou renforcer leurs connaissances personnelles sur le sujet. Curiosité ou envie de mise à jour, ce souhait semble être celui d'au moins 2/3 des orthophonistes.

Il apparaît que, pour diverses raisons, les orthophonistes ont pour la grande majorité d'entre eux besoin et envie d'avoir davantage d'informations sur les prises en charge chirurgicales en cas de paralysie récurrentielle.

12. Observations, remarques :

Dans cette dernière partie du questionnaire, nous avons réservé une partie d'expression libre aux participants. Ainsi, les orthophonistes pouvaient donner des compléments d'information sur leur pratique, leurs interrogations ou autre.

Cela nous a semblé important dans la mesure où les questions étaient courtes et peu nombreuses. Ainsi, les professionnels souhaitant apporter plus d'informations étaient invités à le faire.

Cela leur permettait également de faire une éventuelle demande de retour d'information sur notre travail. Evidemment, les conclusions de ces recherches seront transmises à tous les participants à l'enquête.

Nous donnons ici les principales remarques faites dans les questionnaires, qui ne rentraient pas forcément dans le cadre des questions posées.

- La transmission des informations

D'abord, de nombreux orthophonistes ont insisté fortement sur le manque de communication inter-professionnelle. En effet, de nombreux praticiens disent ne pas se voir transmettre suffisamment d'informations au sujet du patient qu'ils prennent en charge. Si certains peuvent retrouver les informations manquantes par téléphone, d'autres disent interroger le patient sur des détails médicaux parce qu'ils n'ont pas d'autre possibilité.

Pour ce qui est du contenu des informations que les orthophonistes ont parfois du mal à obtenir, on retrouve en premier lieu l'état des cordes vocales. En effet, de nombreux praticiens disent ne pas connaître l'état du larynx. Certains ne connaissent jamais la position de la corde vocale, et près d'une dizaine d'entre eux, soit environ 15%, ne connaissent pas le côté de la corde vocale paralysée lorsqu'ils reçoivent le patient! Quelques-uns d'entre eux se sont également étonnés de ne pas avoir été mis au courant que leur patient allait se faire opérer.

Une grosse partie d'entre eux ont donc émis le souhait de recevoir davantage d'informations de la part des médecins prescripteurs.

La majorité des orthophonistes ont signalé que leurs patients leur posaient quasiment systématiquement des questions afin de mieux comprendre leur pathologie, et éventuellement l'acte chirurgical qui allait être pratiqué. Face à ces nombreux questionnements, ils disent avoir besoin d'en savoir plus afin de répondre à leurs patients, bien entendu sans empiéter sur le territoire du chirurgien mais plutôt en complétant le discours de celui-ci. Davantage de « travail d'équipe » est régulièrement attendu de la part des praticiens.

Quelques orthophonistes aimeraient pouvoir discuter davantage avec les médecins de l'envisagement d'une opération en cas de rééducation inefficace. Mais, ils estiment que les relations entre professionnels ne sont pas assez approfondies pour permettre ce type de discussion.

8 orthophonistes ont spontanément émis le souhait d'avoir à leur disposition une brochure informative à ce sujet, et 7 autres expriment leur difficulté de trouver des données adaptées aux orthophonistes dans la littérature, les articles médicaux à ce sujet étant trop pointus.

- La motivation du patient

De nombreux orthophonistes ont signalé la place toute particulière de la motivation du patient dans cette pathologie. Ils signalent que la plupart du temps, celui-ci n'a pas été prévenu des risques d'atteinte du nerf récurrent de l'opération de départ (par exemple la thyroïdectomie) et qu'il est donc surpris de sa pathologie vocale. Il ne s'investit donc pas vraiment dès le départ dans cette rééducation qui ne pourra pourtant être efficace que si il est assidu. Ils précisent qu'un gros travail d'argumentation et d'explication (du fonctionnement laryngé, des priorités médicales qui ont fait que son nerf a été touché, ...) ainsi qu'un discours en faveur du médecin (contre lequel le patient est souvent énervé après l'apparition de la paralysie récurrentielle) devront être faits en séance.

Les questionnaires mettent également en évidence le fait qu'il faut motiver sans cesse ces patients qui n'ont que rarement l'impression de faire des progrès. Certains orthophonistes se servent d'enregistrements pour cela, ainsi le patient ne peut que constater ses progrès en écoutant les enregistrements de sa voix de départ et en les comparant avec sa voix qui a récupéré.

2.1.2.2.3. Conclusion de l'enquête

Cette enquête a permis de mettre en évidence plusieurs choses.

D'abord, la prise en charge de patients atteints de paralysie récurrentielle unilatérale est fréquente chez les orthophonistes. Les recherches à ce sujet sont donc susceptibles de leur servir à améliorer une rééducation qu'ils ont régulièrement à pratiquer.

Ensuite, nous avons pu récolter des données techniques au sujet de cette prise en charge. Il en ressort que les orthophonistes ayant répondu à ce questionnaire pratiquent des exercices variés, ils préfèrent les exercices de respiration et de posture, ainsi que les manipulations laryngées qu'ils jugent très efficaces. La durée moyenne de cette prise en charge est de 5 à 6 mois, ce qui représente un nombre moyen de 15 à 25 séances. Cette prise en charge peut s'arrêter pour diverses raisons et à divers moments selon les patients, mais nous notons toutefois une tendance à stopper la prise en charge lorsque le patient le demande ou lorsque les deux parties estiment que la meilleure voix possible est atteinte. Si la moitié des orthophonistes disent trouver cette prise en charge difficile, ils sont une très grande majorité à constater une amélioration de l'ensemble des paramètres vocaux en fin de prise en charge.

Enfin, plusieurs problèmes rencontrés au quotidien ont émergé de cette enquête. D'abord, les relations entre orthophonistes et médecins prescripteurs doivent se consolider afin de permettre une meilleure transmission d'information. Cela semble nécessaire pour le bon déroulement de la prise en charge du patient, que ce soit pour l'orthophoniste ou pour le médecin. Avoir toutes les cartes en main permet de mieux travailler et avancer dans la rééducation. De même, le médecin aura besoin d'informations régulières de l'orthophoniste afin de reconsidérer ses propositions de traitement. Concernant les connaissances des orthophonistes en matière de prise en charge chirurgicale des PRU, on peut constater qu'ils manquent de connaissances solides et qu'ils s'en plaignent. En effet, une partie importante d'entre eux ne connaît ni les techniques actuelles, ni les matériaux utilisés. En parallèle, on note une très grande demande d'information des patients à ce sujet pendant leurs séances d'orthophonie. Dans cette enquête, les orthophonistes expriment donc le besoin et l'envie d'être mieux

informés à ce sujet, que ce soit pour mieux informer leurs patients, adapter leur prise en charge ou mieux dialoguer avec le chirurgien.

Les résultats de cette enquête montrent donc que si la prise en charge orthophonique s'avère plutôt efficace de manière générale, les orthophonistes ne se sentent pas pour autant sûrs d'eux dans ce domaine. De nombreux points sont à renforcer, qu'il s'agisse de connaissances théoriques sur les autres types de prise en charge ou d'habitudes à changer notamment en ce qui concerne la communication entre professionnels.

L'adaptation plus précise de cette prise en charge en fonction des autres prises en charge éventuelles (chirurgie) semble être une demande marquée des orthophonistes, qui sont près de 3 sur 4 à exprimer clairement leur besoin de précision des exercices en fonction des caractéristiques de chacun de leurs patients.

2.2. Résultats vocaux de trois patients opérés avec trois techniques différentes. Pistes de prise en charge.

2.2.1. Objectifs

Afin d'observer si une adaptation de la prise en charge orthophonique serait possible et intéressante à mettre en place en cas de PRU selon le type d'opération pratiqué, nous avons étudié le cas de trois patients. Tous trois ont été opérés pour paralysie récurrentielle unilatérale dans le but d'effectuer un rapprochement vers la ligne médiane de la corde vocale paralysée en ouverture.

Nous avons tenté de vérifier si oui ou non, certaines caractéristiques vocales étaient marquantes en post-opératoire, et surtout de voir si ce qui ressortait était différent selon le patient et donc l'opération pratiquée.

2.2.2. Population

Ces trois patients ont été suivis au centre hospitalier de Cannes, par le Dr Vedrine, ORL phoniatre. Ils ont tous les trois été pris en charge par un orthophoniste pendant plusieurs mois avant que l'opération chirurgicale soit envisagée. La rééducation orthophonique s'est poursuivie pour les trois patients après leur opération, et ce pendant au minimum 20 séances.

2.2.2.1. Mr A.

Mr A. est né en 1964. Une paralysie récurrentielle du côté gauche a été diagnostiquée suite à une chirurgie pulmonaire due à un cancer. Mr A. avait 45 ans lorsqu'il a été opéré, après plusieurs séances d'orthophonie. La technique choisie a été l'injection de graisse autologue par voie interne sous anesthésie générale.

2.2.2.1. Mr B.

Mr B. est né le 07/10/1925. Une paralysie récurrentielle unilatérale de la corde vocale gauche a été diagnostiquée, sans étiologie particulière (aucune opération de la zone cervicale, aucun traumatisme). Il a été pris en charge par un orthophoniste à raison de 20 séances, sans résultat sur sa dysphonie. Après s'être assuré de la stabilité de la paralysie, son médecin a programmé une prise en charge chirurgicale, la technique utilisée pour Mr B. était une thyroplastie.

Il a été opéré le 20/10/08 à l'âge de 83 ans. La thyroplastie a été choisie car il était préférable que Mr B. ne subisse pas d'anesthésie générale en raison de son âge avancé.

2.2.2.2. Mr. C.

Mr. C. est né le 21/03/1945. Parmi ses antécédents médicaux, il est important de signaler un cancer ayant été traité par une microchirurgie au laser de la corde vocale droite en 1993. La surface de la corde est donc altérée.

Sa paralysie récurrentielle droite a été traitée par une chirurgie sous forme d'injection de graisse en percutané le 01/03/2010. Nous avons eu la chance de pouvoir assister à son opération.

2.2.3. Résultats vocaux

Les enregistrements ont été effectués, pour chacun des trois patients, quelques mois après l'opération par l'équipe phoniatrique du service d'ORL du centre hospitalier de Cannes. Les patients se trouvaient dans la même pièce porte fermée et à même distance du microphone pour tous les enregistrements.

Nous avons choisi de nous intéresser à différentes caractéristiques acoustiques de la voix de ces patients, avant et après leur opération :

- l'intensité en voix parlée : pour cela, les trois patients ont été enregistrés en train de lire le même texte : « C'était il y a bien longtemps. Une cigogne avait installé son nid sur le toit d'une pauvre maison de paysans. »
- l'intensité maximale : pour cela, la consigne donnée au patient est « faites un « a » en commençant normalement et en allant jusqu'au plus fort possible »
- la hauteur moyenne en voix parlée : pour cela, nous utilisons le même enregistrement que pour l'intensité en voix parlée
- les hauteurs minimale et maximale : pour cela, la consigne était « faites un /ma/ du plus grave au plus aigu »

- la durée maximale de phonation (sur un /ma/) : la consigne était « faites un « ma » en voix normale qui dure le plus longtemps possible »
- la composition en harmoniques du /a/ : nous analyserons le son /a/ de l'enregistrement utilisé pour le temps maximal de phonation, en donnant les valeurs des trois premiers formants qui sont caractéristiques des voyelles, nous les nommerons F1, F2 et F3. Rappelons, comme nous l'avons signalé dans la partie théorique de ce travail, que les valeurs moyennes de ces formants pour un /a/ sont de 750 Hz pour F1, 1300 Hz pour F2 et 2300 Hz pour F3.
- le rapport bruit/signal pour évaluer la déperdition de souffle : nous utiliserons également pour cela l'enregistrement utilisé pour le temps maximal de phonation. Ce rapport sera calculé à l'aide du logiciel, comme nous l'avons expliqué dans la première partie de notre travail dans le chapitre sur l'analyse acoustique de la voix.

Ces différentes mesures seront effectuées à l'aide du logiciel d'analyse du signal sonore Praat, libre de droit et gratuit que nous avons présenté dans la première partie de notre travail. Les graphes des enregistrements des trois patients sont présentés en annexe.

D'autres caractéristiques peuvent être étudiées par l'orthophoniste afin d'évaluer les progressions de la voix du patient. Nous nous sommes limité à celles-ci dans un souci de clarté, d'autant qu'il s'agit d'exemples et de pistes à explorer.

2.2.3.1. Mr. A.

Voici un tableau qui présente les caractéristiques de la voix de Mr A. avant l'opération, puis quelques semaines après l'opération.

	Pré-opératoire	Post-opératoire
Intensité moyenne en voix parlée	52,7 dB	63,8 dB
Intensité maximale	68,01 dB	73,5 dB
Hauteur en voix parlée	De 75,6 Hz à 139,9 Hz	De 75,4 Hz à 154,6 Hz
Hauteur minimale sur glissade	73,9 Hz	74,6 Hz
Hauteur maximale sur glissade	308,6 Hz	364,7 Hz
Temps maximum phonatoire	4,6 secondes	23,8 secondes
Caractéristiques du /a/ : trois premiers formants	F1= 965 Hz F2= 2540 Hz F3= 3658 Hz	F1= 696 Hz F2= 1006 Hz F3= 2274 Hz
Rapport bruit/signal	55%	2%

Nous pouvons remarquer que la voix de Mr A. est changée.

L'intensité de la voix de Mr A. a quelque peu augmenté, qu'il s'agisse de la voix parlée ou de la voix projetée. En pré-opératoire, son intensité vocale était en-dessous de la norme, en post-opératoire elle atteint des seuils autour de la moyenne.

Pour ce qui est de la hauteur, nous remarquons que la voix de Mr A. n'a pas beaucoup évolué. En effet, en voix parlée, sa fourchette de fréquences est située entre 75 et 140 à 150 Hz, avant et après l'opération. Nous avons noté dans notre partie théorique que la voix humaine masculine a une fréquence fondamentale située en moyenne autour de 110 Hz. Cependant, en conversation, elle peut normalement osciller entre des valeurs plus

éloignées de la moyenne afin d'apporter une mélodie. Chez Mr A., on remarque une certaine monotonie de la voix, et bien que celle-ci soit bien placée au niveau de la hauteur, les variations de fréquence sont encore trop faibles en conversation spontanée. La hauteur maximale atteinte lors d'une glissade augmente quelque après l'opération pour atteindre une valeur de 365 Hz environ. Toujours en ce qui concerne la fréquence, le détail des trois premiers formants du /a/ montre que la voix de Mr A. s'est nettement rapproché de la normale pour cette voyelle, avec des valeurs légèrement plus graves que la moyenne en post-opératoire alors qu'elles étaient trop aigues en pré-opératoire. Les caractéristiques habituelles de la voyelle /a/ sont donc retrouvées.

Le temps maximal phonatoire a progressé positivement, puisqu'il est passé de 5 à 24 secondes environ. Il est en moyenne de 24 secondes chez l'homme (comme indiqué dans la partie théorique) pour un /a/ le plus long possible réalisé après une inspiration calme. Le temps maximal phonatoire de Mr A. est donc bon.

La déperdition de souffle de la voix de Mr A. était pathologique en pré-opératoire, puisque le rapport [bruit/signal] était égal à 55%, valeur pathologique caractéristique d'un timbre soufflé. Après l'opération, il atteint seulement 2%, soit une valeur tout à fait normale, puisque comprise entre 0 et 20%. La voix de Mr A. n'est donc plus soufflée, son timbre est nettement plus clair, l'accolement des cordes vocales est efficace.

2.2.3.2. Mr. B.

Voici un tableau qui présente les caractéristiques de la voix de Mr B. avant l'opération, puis quelques semaines après l'opération.

	Pré-opératoire	Post-opératoire
Intensité moyenne en voix parlée	52,6 dB	60,7dB
Intensité maximale	69,7 dB	88,5 dB
Hauteur en voix parlée	de 121 à 302 Hz	de 75 à 600 Hz
Hauteur minimale sur glissade	120 Hz	75,4 Hz
Hauteur maximale sur glissade	350 Hz	418,1 Hz
Temps maximum phonatoire	Environ 2 secondes	30 secondes
Caractéristiques du /a/ : trois premiers formants	F1=1018 Hz F2=1540 Hz F3=2769 Hz	F1=912 Hz F2= 1743 Hz F3= 2858 Hz
Rapport bruit/signal	84,9%	69,37%

Nous pouvons remarquer que la voix de Mr B. a changé sur plusieurs points.

L'intensité en voix parlée a augmenté de 8 dB pour atteindre environ 60 dB. L'intensité maximale en voix projetée a augmenté de 19 dB pour atteindre 88 dB. Comme nous l'avons vu dans notre partie théorique, la voix parlée a une intensité moyenne située entre 60 et 65 dB et la voix projetée atteint plus de 75 dB en moyenne. L'intensité vocale de Mr B. n'est donc plus pathologique.

Pour ce qui est la hauteur, nous pouvons remarquer qu'elle varie plus en voix parlée après l'opération. La voix de Mr B. est donc plus mélodique. Elle s'est quelque peu aggravée après l'opération, Mr B. pouvant plus descendre dans les graves qu'avant.

Cependant, nous pouvons noter que le son /a/ que nous avons étudié en exemple est toujours plus aigu que la moyenne, avec une fréquence fondamentale de 912 Hz. Cette voyelle est donc encore aigue, ainsi que sa voix en général.

Le temps maximum phonatoire s'est considérablement amélioré, passant de 2 à 30 secondes (valeur supérieure à la moyenne).

La déperdition de souffle semble donc nettement diminuée, ce que confirme le rapport [bruit/signal], qui passe de 85 à 69%. Le bruit entravant le signal vocal a donc fortement diminué, notons toutefois qu'une valeur de 69% est encore pathologique, qu'un rapport sous les 50% signale un meilleur accolement des cordes vocales en phonation et qu'un rapport inférieur à 20% signifie que l'accolement des cordes vocales est très efficace, comme nous l'avons vu dans la partie théorique.

2.2.3.3. Mr. C.

Voici le tableau des caractéristiques de la voix de Mr C. avant et après l'opération.

	Pré-opératoire	Post-opératoire
Intensité moyenne en voix parlée	53,9 dB	59,6 dB
Intensité maximale	69,6 dB	71,4 dB
Hauteur en voix parlée	De 83,3 à 452,9 Hz	67,2 à 455,6 Hz
Hauteur minimale sur glissade	100,4 Hz	93,9 Hz
Hauteur maximale sur glissade	263,8 Hz	252,9 Hz
Temps maximum phonatoire	6,2 secondes	5,8 secondes
Caractéristiques du /a/ : trois premiers formants	F1= 803 Hz F2= 1865 Hz F3= 2862 Hz	F1= 654 Hz F2= 1248 Hz F3= 2508 Hz
Rapport bruit/signal	64%	33,2%

La voix de Mr C. présente quelques nouvelles caractéristiques.

L'intensité, qu'elle soit en voix parlée ou en voix projetée, n'a que très peu augmenté. Après l'opération, l'intensité en voix parlée est de quasiment 60 dB, soit normale, et celle en voix projetée est d'environ 71 dB, soit quasiment la norme.

La hauteur en voix parlée, ainsi que les hauteurs minimale et maximale sur les glissades restent quasiment identiques. Les formants composant le /a/ ont des fréquences moins élevées après l'opération et atteignent quasiment des valeurs égales aux moyennes habituelles.

Le temps maximal de phonation quant à lui reste très pathologique, et tourne toujours autour de 6 secondes après l'opération. On n'observe donc aucune évolution pour cette caractéristique.

Le rapport [bruit/signal], de 64% avant l'opération, est diminué de moitié après l'opération mais reste dans la zone pathologique puisqu'au-dessus des 20%. L'accolement des cordes vocales n'est donc pas encore optimal puisqu'on observe les signes d'une déperdition d'air importante.

2.2.4. Hypothèses de rééducation

2.2.4.1. Mr. A.

En prenant en compte les résultats de l'analyse vocale de Mr A. après son opération, nous pouvons proposer des pistes de rééducation adaptées.

L'intensité vocale ainsi que le temps maximum de phonation et le rapport [signal/bruit] sont dans la norme. L'accolement des cordes vocales semble bon. Les déficits que présente cette voix sont plutôt situés au niveau de la fréquence. Si la voix de Mr A. est bien située dans les fourchettes de fréquences habituelles pour une voix masculine, on remarque que les écarts, les variations de fréquences de en voix parlée sont faibles. La voix de Mr A. est monotone, varie peu en hauteur.

Nous allons donc proposer un travail axé sur la prosodie, les variations de fréquence, la mélodie. Voici quelques exemples d'exercices, parmi les nombreuses possibilités qui s'offrent à l'orthophoniste.

- Emission de voyelles sur différentes notes (différentes fréquences) liées en séries successives. L'orthophoniste peut varier les voyelles, les suites de notes, en commençant par des séries croissantes ou décroissantes en hauteur puis en variant son graves et sons aigus.

- Sur ce système de séries, l'orthophoniste peut commencer par faire reprendre une note, puis reprendre la même et en ajouter une autre, et ainsi de suite en allongeant la série
- Le patient peut également, sur cette base de voix chantée, compter.
- On peut aussi proposer des glissades au patient, sur différentes voyelles, puis monter et redescendre, ...etc.
- Des supports sous forme de textes seront proposés, avec des dialogues à lire en mettant le mieux possible l'intonation.

Ce travail devra pousser le patient à utiliser le plus de fréquences possibles, afin d'élargir son spectre de fréquences d'abord au cours des séances, puis de plus en plus en langage spontané.

2.2.4.2. Mr. B.

L'intensité de la voix de Mr B. est dans la norme. Le temps maximum de phonation est également correct.

Les difficultés qui demeurent au niveau de sa voix sont une hauteur quelque peu aigue par rapport à la norme, ainsi qu'une déperdition de souffle encore marquée, avec un rapport [signal/bruit] avoisinant les 70% en post-opératoire.

Pour ce qui est de la hauteur, il serait nécessaire de se renseigner sur la voix d'origine du patient : peut-être était-elle un peu aigue. Si le patient la trouve trop aigue, nous pourrions travailler comme dans une rééducation vocale classique, le placement de la voix. Mais la déperdition de souffle encore présente nous fait plutôt penser que cette hauteur baisserait un peu si l'accolement des cordes vocales était meilleur.

Pour accentuer le rapprochement de la ligne médiane, l'orthophoniste pourra proposer différentes choses dont voici des exemples :

- Les différentes manipulations laryngées citées dans la partie théorique permettant le rapprochement des cordes vocales peuvent être effectuées, afin

que le patient sente bien la vibration nette des cordes vocales, avec la nouvelle position de celle qui était paralysée.

- L'orthophoniste s'assurera que les mécanismes de la respiration ainsi que la posture ont bien été acquis par le patient, sans quoi les forçages vocaux qui ont été mis en place pour compenser la perte de la voix perdureront malgré le rapprochement de la ligne médiane de la corde paralysée. Si ces techniques n'ont pas été acquises, un travail de respiration et de détente laryngée sera proposé.
- Des vocalises pourront être effectuées afin de travailler dans le but d'une voix plus solide et laissant passer moins d'air. Ainsi le patient fera des vocalises sur différentes voyelles en les tenant, l'objectif étant la stabilité.

2.2.4.3. Mr. C.

L'intensité et la hauteur de la voix de Mr C. après l'opération étant satisfaisantes, le travail ne portera pas sur celles-ci. En revanche, nous avons pu noter un très faible temps maximum phonatoire, qui peine à dépasser les 6 secondes, ainsi qu'une déperdition de souffle encore marquée.

Le travail portera donc principalement sur l'accolement des cordes vocales et sur la respiration. Mr C. allongera son temps maximal phonatoire d'une part en travaillant sur l'accolement des cordes vocales mais aussi en travaillant sur le souffle, la posture, la respiration. Mr C. doit apprendre à contrôler son souffle, à la gérer sa sortie. L'orthophoniste devra montrer au patient comment utiliser le souffle abdominal dans le contexte de la projection vocale. La mise en place du souffle abdominal est primordiale.

- L'orthophoniste pourra utiliser des exercices comme le souffle du sagittaire, décrit par LE HUCHE (émission d'une série de trois /ch/ sans violence, brefs, avec de petites inspirations entre chaque, en contrôlant l'émission de souffle afin qu'il ne sorte pas en un bloc, mais plutôt en longueur). L'effet de cet exercice se retrouve également avec la méthode de la paille d'AMY DE LA BRETEQUE, qui permet au patient de prendre conscience efficacement de la vitesse et de la quantité de souffle émis.

- Si le patient a mis en place un forçage depuis trop longtemps, un passage par des exercices de relaxation sera nécessaire. La méthode de relaxation les yeux ouverts de LE HUCHE est tout à fait adaptée.
- L'exercice du souffle rythmé pourra permettre au patient de contrôler davantage son souffle. Il est allongé sur le dos, inspire doucement la bouche entrouverte (en gardant la main sur son ventre pour veiller au gonflement de celui-ci), garde l'air pendant quelques secondes, souffle en quelques secondes et régulièrement, en renforçant à la fin, ce qui entraîne un renforcement de la paroi abdominale. Enfin, il décontracte ses abdominaux pour inspirer à nouveau.

D'autres exercices de souffle existent bien entendu, citons par exemple la respiration du hérisson, le souffle du dragon ou encore le souffle du cobra qui seront tous des méthodes qui amèneront le patient à accéder à la gestion de son souffle, avant que le geste adapté ne devienne spontané, ce qui fera disparaître forçage et améliorera la voix car améliorera le soutien de celle-ci.

2.2.5. Conclusion

L'analyse acoustique des voix de ces trois patients a révélé des caractéristiques différentes pour chacune d'entre-elles. Nous avons remarqué que si l'intensité vocale était satisfaisante chez les trois sujets en post-opératoire, les autres paramètres vocaux n'étaient pas récupérés de la même manière. Ainsi, Mr A. a une voix post chirurgie qui nécessitera principalement un travail de la prosodie, la voix de Mr B. devra être mieux placée dans une gamme un peu plus grave, avec un gros travail pour la diminution de la déperdition d'air entre les cordes vocales en phonation et Mr C. se verra proposer plutôt un travail de respiration, de contrôle du souffle et de renforcement du soutien abdominal.

Cette étude de trois cas nous a permis de mettre en évidence le fait que les résultats vocaux peuvent varier d'un patient à l'autre suite à une chirurgie pour cause de PRU. Les trois patients dont nous avons étudié la voix ont subi trois opérations aux méthodes

différentes, ce qui nous amène à nous poser la question suivante : peut-on tirer des conclusions sur la récupération vocale en fonction de la technique chirurgicale utilisée, ou cela dépend-il uniquement des caractéristiques (anatomiques, psychologiques, ...etc.) et des antécédents du patient ?

Nous pouvons en tout cas d'ores et déjà affirmer que des résultats différents peuvent être relevés pour des chirurgies différentes. Cela pourrait s'expliquer, entre autres, par les différences anatomiques qui résultent de ces opérations.

Pour ce qui est de la rééducation orthophonique, nous pouvons, comme nous l'avons fait dans les précédents paragraphes, proposer des prises en charge adaptées précisément aux résultats vocaux du patient. L'analyse acoustique vocale suite à l'opération permet de mettre en évidence des choses qu'on ne relève pas toujours à l'oreille. Remarquer une déperdition de souffle encore présente malgré une voix beaucoup plus nette, par exemple, n'est pas forcément possible sans logiciel adapté. Or, cette déperdition peut être à l'origine d'un forçage qui peut s'installer s'il n'est pas pris en charge.

Cette prise en charge orthophonique pourrait donc éventuellement se préciser, grâce à l'analyse acoustique utilisée plus fréquemment mais on peut aussi, si l'on suppose que chaque type de chirurgie en cas de PRU offre des résultats différents, présumer que l'orthophoniste peut s'attendre à un certain profil vocal probable chez un patient ayant subi telle ou telle intervention.

3. Discussion



Ce travail pratique a permis d'ouvrir une voie vers une étude plus approfondie qui pourrait être réalisée afin d'adapter la prise en charge orthophonique en fonction des chirurgies des PRU.

Notre travail doit cependant être revisité, puisque nous avons dû faire face à différentes difficultés qui ne nous ont pas permis d'atteindre les objectifs que nous nous étions fixés en premier lieu. Face à ces aléas, nous avons adapté notre travail pour qu'il donne des réponses et confirme l'intérêt d'une étude plus poussée qui permettrait l'adaptation de la prise en charge orthophonique des PRU.

En effet, il aurait fallu faire un état des lieux des différentes techniques chirurgicales utilisées en France en cas de PRU, or nous n'avons travaillé ici que sur celles pratiquées au centre hospitalier de Cannes. Une étude plus étendue géographiquement (au niveau national) permettrait de connaître les pratiques françaises dans le domaine, mais aussi de préciser la justification du choix de l'une ou l'autre des techniques de manière générale.

Pour étudier l'incidence de chaque technique sur la voix, il aurait fallu pouvoir travailler avec une population conséquente pour chacune des techniques et pouvoir analyser un grand nombre de voix en post-opératoire, enregistrées dans les mêmes conditions, au même moment après l'opération. De telles études acoustiques permettraient de tirer ou non des conclusions sur l'influence de la technique chirurgicale sur la récupération vocale et par la même occasion de proposer des pistes de prises en charge orthophoniques plus adaptées, plus précises.

Enfin, il est regrettable que nous n'ayons pas pu avoir davantage d'informations au sujet de la rééducation orthophonique des trois patients dont nous avons analysé la voix. Avec les comptes-rendus des bilans, le nombre de séances effectué avant et après l'opération ainsi que leur contenu, nous aurions pu être plus précis et éliminer des biais éventuels.

Ce travail nous a permis de mettre en évidence différentes choses.

D'abord, notre enquête effectuée auprès de 66 orthophonistes nous a appris que la prise en charge des PRU est fréquente dans la profession. L'analyse des réponses aux questions montre que les orthophonistes ne trouvent pas leur maîtrise de cette prise en charge

assez prononcée et ce pour différentes raisons. Un déficit de transmission des informations concernant le patient et sa prise en charge est évidente, il semble que l'orthophoniste comme le chirurgien ne mettent pas en place assez de moyens pour communiquer au sujet du patient, du moins pas de manière assez précise. Les orthophonistes précisent qu'ils sentent leurs connaissances trop faibles en ce qui concerne les chirurgies proposées à ces patients et qu'ils souhaitent en savoir davantage afin de préciser leur prise en charge, de l'adapter le mieux possible à la personne qu'ils ont en face d'eux. Cela amenait une question évidente : la rééducation orthophonique des paralysies récurrentielles unilatérales, plutôt présentée de façon homogène dans la littérature et ce quelle que soit la technique de prise en charge chirurgicale utilisée s'il y en a une, peut-elle être précisée davantage pour s'adapter au mieux aux patients ? Peut-on tirer des conclusions générales sur les résultats qu'offrent un type d'opération sur la voix par rapport à un autre ? Les orthophonistes ayant répondu à notre enquête ont émis le souhait de posséder plus de clés qui leur permettraient de préciser leurs prises en charge.

Pour avoir une idée de l'intérêt de la réalisation d'une telle étude, qui nécessiterait un travail sur une grande population, nous avons étudié les voix de trois patients atteints de PRU, ayant subi chacun un type d'intervention chirurgicale différente. L'étude a montré que les résultats vocaux étaient différents pour chacun des patients. Nous avons donc pu conclure qu'il était envisageable d'obtenir des critères vocaux différents en fonction de la technique chirurgicale pratiquée.

Ce projet d'adaptation de la prise en charge orthophonique en fonction de la technique chirurgicale pratiquée en cas de PRU semble donc intéressant et il est probable que les orthophonistes s'en serviraient s'il voyait le jour.

Afin que les résultats des études réalisées soient exploités de manière optimale, la réalisation de différents supports d'information sur le sujet semble intéressante à envisager, avec un contenu suffisamment synthétique, clair et avec des propositions de pistes de prise en charge. La réalisation et l'envoi de brochures informatives sur le sujet pourra être intéressante si l'étude effectuée par la suite s'avère révélatrice de corrélations entre technique de chirurgie et résultats vocaux. Mais, la demande

l'information sur les avancées dans la recherche et les découvertes récentes doit être spontanée chez les professionnels de santé qui doivent sans cesse faire preuve de curiosité et de remise à jour de leurs connaissances.

CONCLUSION GENERALE

L'enquête réalisée a permis de montrer que les orthophonistes prennent en charge des dysphonies dues à des paralysies récurrentielles unilatérales fréquemment, malgré cela ils expriment leur manque de connaissance des différentes possibilités de prise en charge chirurgicale d'autre part, et leur souhait d'adapter leur prise en charge de manière plus précise d'autre part.

L'étude des résultats vocaux de trois patients après leurs opérations respectives ayant pour but la médialisation de la corde vocale paralysée a montré que les paramètres acoustiques post opératoires différaient. Les trois sujets ayant subi chacun une technique chirurgicale différente, nous pouvons imaginer qu'une étude plus approfondie, sur une population importante pourrait peut-être mettre en évidence des caractéristiques acoustiques de la voix en rapport avec le type d'intervention.

L'orthophoniste pourrait alors d'une part avoir une idée des résultats vocaux auxquels il peut s'attendre en fonction de la technique utilisée pour son patient et d'autre part affiner sa rééducation en se fixant des objectifs plus précis, comme nous l'avons proposé pour les trois patients. Le projet d'adapter la prise en charge orthophonique en fonction notamment de la chirurgie choisie pour un patient est donc potentiellement utile et intéressant.

La réalisation de ce travail m'a permis de renforcer et d'augmenter mes connaissances sur les nombreux aspects de la paralysie récurrentielle unilatérale, mais plus généralement sur les dysphonies et leur prise en charge. En élargissant ma culture sur les prises en charges chirurgicales, j'ai réalisé comme une relation riche en échange et en dialogue est primordiale entre professionnels si l'on veut proposer les meilleurs soins possibles au patient.

La curiosité et la recherche d'informations nouvelles en permanence sont des qualités qui, je l'ai compris en réalisant ce travail, sont indispensables à l'orthophoniste. Celui-ci a tout intérêt à se poser les questions qui lui permettront d'avancer et d'évoluer au cours

de sa carrière afin de prendre en charge ses patients le mieux possible. C'est là tout l'intérêt de la recherche, qui est en plein essor en orthophonie et à laquelle en construisant petit à petit ce mémoire j'ai pu goûter et avoir envie de continuer malgré les difficultés que j'ai rencontrées.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- AMY DE LA BRETEQUE B., « L'équilibre et le rayonnement de la voix », éd. Solal, 1997
- 2- ARONSON AE., « Les troubles cliniques de la voix », éd. Masson, 138p, 1983
- 3- BONFILS P., « Pathologie ORL et cervico-faciale », éd. Ellipses, 384p, 1996
- 4- BRASNU D., AYACHE D., HANS S., HARTZ D., PAPON J-F., « Traité d'ORL », éd. Médecine Sciences, Flammarion, 875p, 2008
- 5- CORNUT G., « La voix », 5^e édition, Presses universitaires de France, 125p, 1996
- 6- COURTAT P., PEYTRAL C., ELBAZ P., Explorations fonctionnelles en ORL », éd. Masson, 240p, 1995
- 7- DINVILLE C., « Les troubles de la voix et leur rééducation », éd. Masson, collection d'orthophonie, 239p, 1993
- 8- DUBREUIL C., PIGNAT J-C, BOLOT G., CERUSE P., « ORL », collection pour le praticien, éd. Masson, 2002
- 9- FRACHET B., MORGON A., LEGENT F., « Pratiques phoniatriques en ORL », éd. Masson, 241p, 1992
- 10- GUERRIER Y., « Traité de technique chirurgicale ORL et cervico faciale », Tome 3 : Pharynx et larynx, éd. Masson, 2^e éd, 544p, 1986

- 11- KLEIN-DALLANT C. (coordonné par), « Dysphonies et rééducations vocales de l'adulte », collection Actualités en rééducation orthophonique, éd. Solal, 356p, 2001
- 12- LE HUCHE F., ALLALI A., « Défauts de mobilité laryngée et réhabilitation fonctionnelle », collection Voix, Parole, Langage, éd. Solal, 292p, 2007
- 13- LE HUCHE F., ALLALI A., « La voix », Tome 1 : *Anatomie et physiologie des organes de la voix et de la parole*, collection Phoniatrie, éd. Masson, 199p, 2001
- 14- LE HUCHE F., ALLALI A., « La voix », Tome 3 : *Pathologie vocale d'origine organique*, collection phoniatrie, éd. Masson, 160p, 2001
- 15- LE HUCHE F., ALLALI A., « La voix », Tome 4: *Thérapeutique des troubles vocaux*, collection phoniatrie, éd. Masson, 211p, 2002
- 16- REMACLE M., LAWSON G., « Paralysies laryngées », Encyclopédie médico-chirurgicale, Oto-rhino-laryngologie, 20-675-A-10, 14p, 1998
- 17- TRAN BA TUY P., « ORL », Universités francophones, éd. Ellipses Aupelf/ UREF, 510p, 1996

ARTICLES

- 18- Amin M. & Simpson B. (2004). Officed-based procedures for the voice. *Ear Nose Throat*.
- 19- Amin M. (2006). Thyrohyoid approach for vocal fold augmentation. *Ann Otol Rhinol Laryngol*; 115(9) : 699-702
- 20- Arnold G., Vocal réhabilitation of paralytic dysphonia : cartilage injection into a paralysed vocal cord. *Arch Otolaryngol* 1955 ; 62 :1-17
- 21- Brunnings W. (1911). Über eine neue behandlungsmethode der rekurrenslahmung. *Vehr Ver Laryngol* ; 18 :p.151.
- 22- Chan RW, Titze IR, Voscisities of implantable biomatériaux in vocal fold augmentation surgery. *Laryngoscope* 1998 ;108 :725-31
- 23- Koufman J-A (1986). Laryngoplasty for vocal cord medialization : an alternative to Teflon. *Laryngoscope*, 96 : 726-731.
- 24- Laccourreye O., Papon JF., Kania R., Crevier-Buchman L., Hans S., Intracordal injection of autologous fat in patients with unilatéral nerve paralysis : long-term results from the patient's perspective. *Laryngoscope* 2003 ;113(3) :541-5
- 25- Meurman Y. (1952). Operative mediofixation of the vocal cord in complete unilateral paralysis. *Arch Otolaryngol*., 55 : 544-553.
- 26- Rees C.J., Mouadeb D.A. & Belafsky P.C. (2008). *Otolaryngology-Head and Neck Surgery* ; 138 : 743-746.
- 27- Shindo ML, Zaretsky LS, Rice DH, Autologous fat injection for vocal fold paralysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1996 ;105(8) :602-6

- 28- Sulica L., Rosen C.A., Postma G.N., Simpson B., Amin M., Courey M. & Merati A. (2009). Current practice in injection augmentation of the vocal folds : indications, treatment principles, techniques and complications. *The Laryngoscope*
- 29- Zaretsky LS, Shindo ML, DeTar M., Rice DH, Autologous fat injection for vocal fold paralysis : long term histologic évaluation. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1995 ;104(1) :1-4

MEMOIRES

- 30- CHAIGNEAU-DEBONO G., LIESENFELT I., « Résultats fonctionnels du traitement par médialisation des paralysies récurrentielles unilatérales : perceptions des patients et évaluation instrumentale », Mémoire en vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste, Paris, 2000
- 31- COUDIERE C., « De l'utilité des logiciels pour la voix en rééducation de dysphonie dysfonctionnelle », Mémoire en vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste, Toulouse, 2003
- 32- SARRODET B., « La prise en charge orthophonique des paralysies récurrentielles unilatérales », Mémoire en vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste, Paris, 2003

ANNEXES

Questionnaire sur la prise en charge de la dysphonie dans le cas des paralysies récurrentielles unilatérales

Nom Prénom (*facultatif*):

Cadre d'exercice (*cabinet libéral, hôpital, autre*) :

Email (*facultatif*):

Téléphone (*facultatif*) :

Année et lieu d'obtention du CCO :

SI VOUS REMPLISSEZ CE QUESTIONNAIRE EN VERSION ELECTRONIQUE, MERCI DE SOULIGNER OU SURLIGNER VOS REPONSES DANS LES QCM

1. Avez-vous déjà pris en charge des patients atteints de dysphonie consécutive à une paralysie récurrentielle unilatérale ? Combien environ?

2. Estimez-vous avoir été assez informé par le médecin :

- sur l'étiologie de la PRU?

☐ Oui, dans % des cas

☐ Non

- 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 dure en moyenne votre prise en charge de ce type de pathologie ?

5. À 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 avant paralysie est récupérée
- ☐ quand vous ne notez plus de progrès

6. En fin de prise en charge, en général, décrivez comment est la voix par rapport au début de la rééducation :

- l'intensité (plus forte, moins forte, idem):

- la hauteur (plus aigue, 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 possibles)* :

- ☐ mieux informer les patients
- ☐ mieux communiquer avec le chirurgien
- ☐ mieux orienter votre rééducation
- ☐ améliorer vos connaissances personnelles

Observations et précisions éventuelles:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

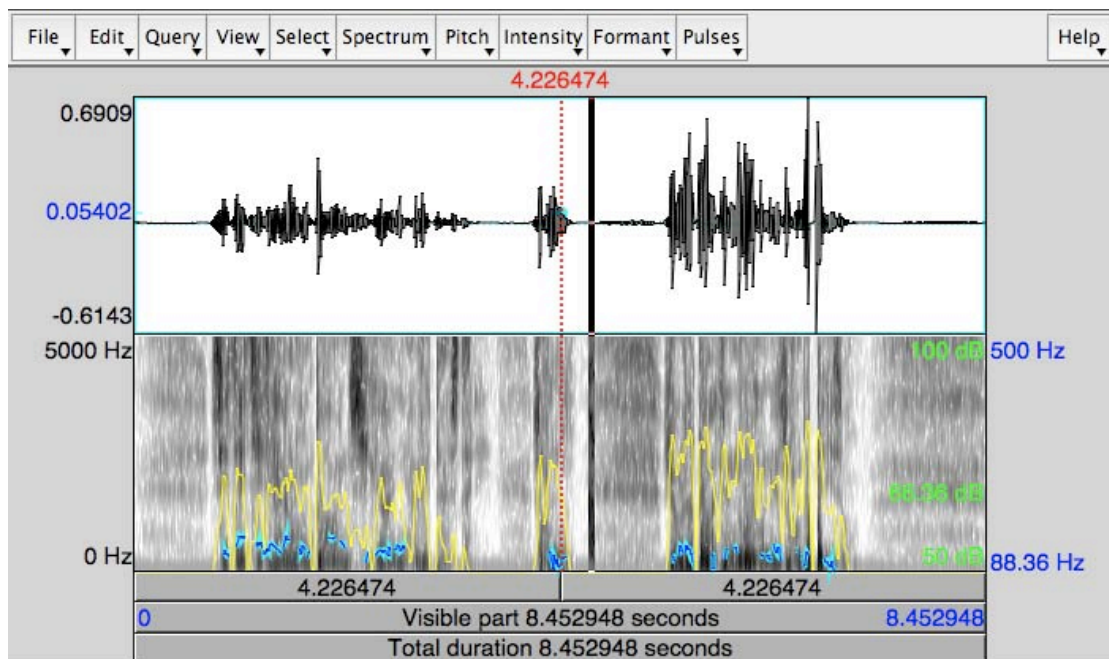
Je vous remercie chaleureusement d'avoir répondu à ce questionnaire !

Coralie Queuche

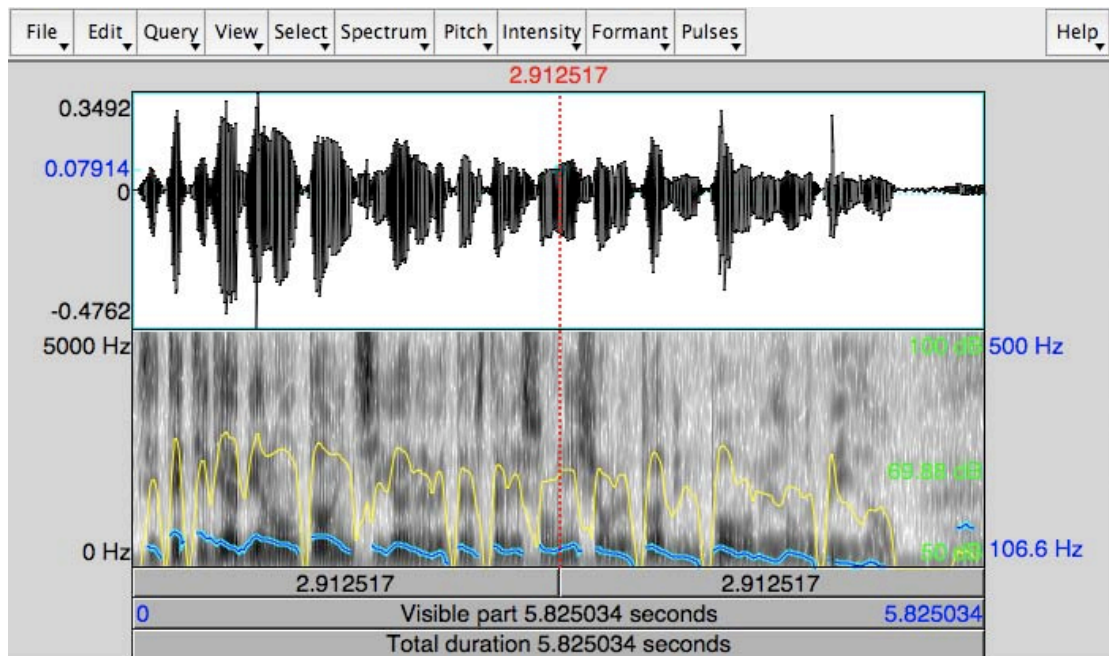
coralie.queuche@gmail.com

06 78 91 02 98

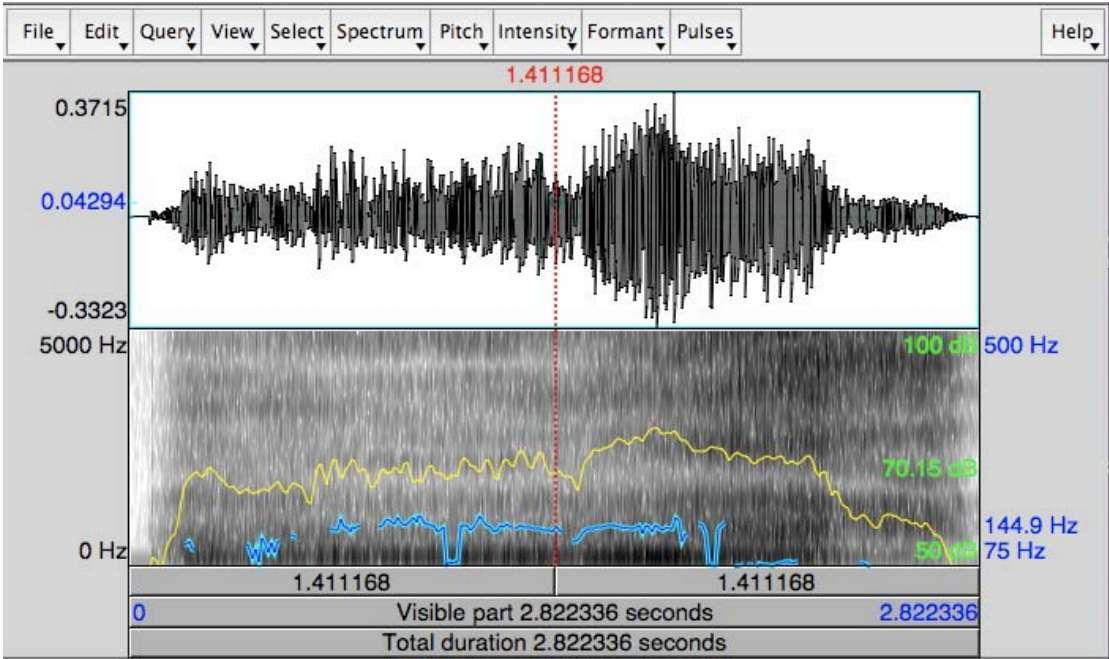
Voix en conversation de Mr A. en pré-opérateur :



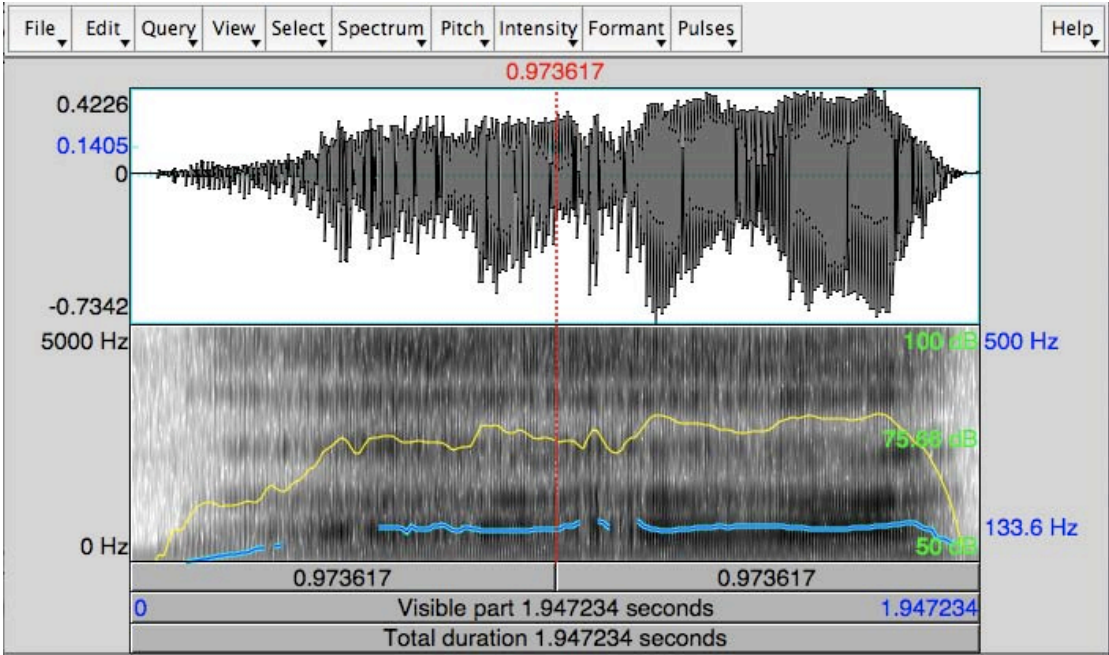
Voix en conversation de Mr A. en post-opérateur :



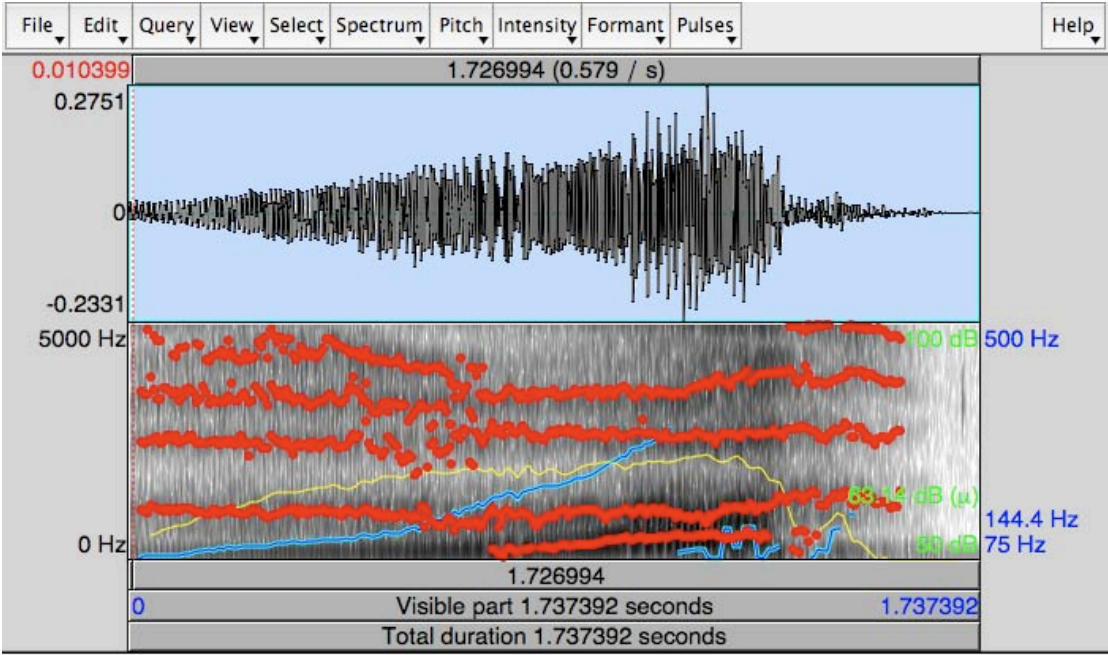
Enregistrement de Mr A. pour l'intensité en pré-opératoire :



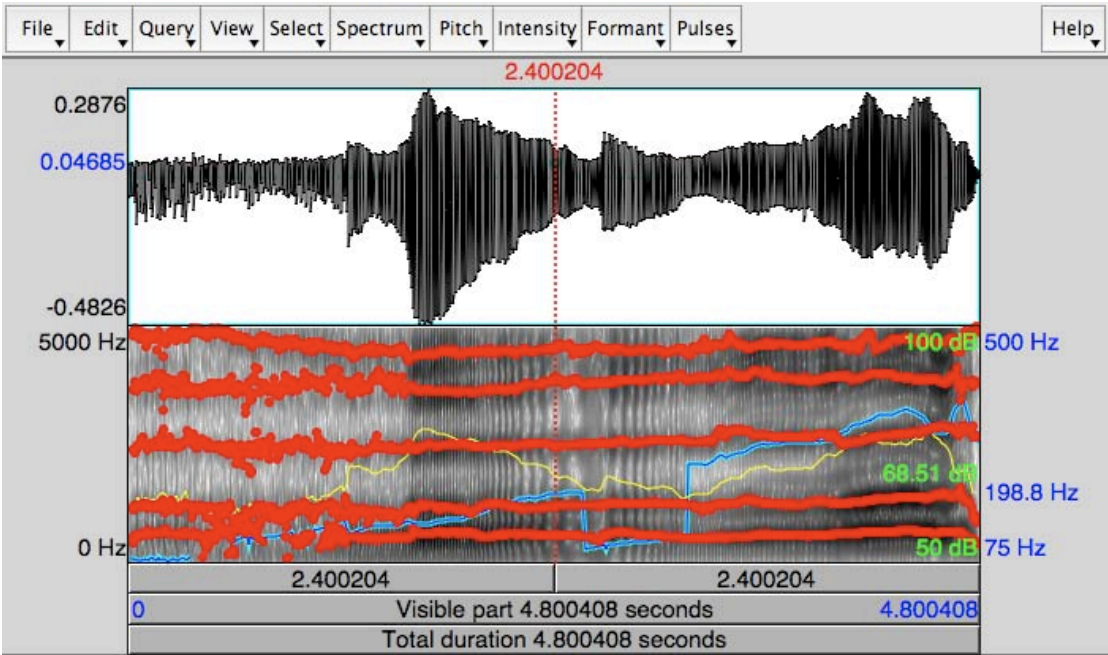
Enregistrement de Mr A. pour l'intensité en post-opératoire :



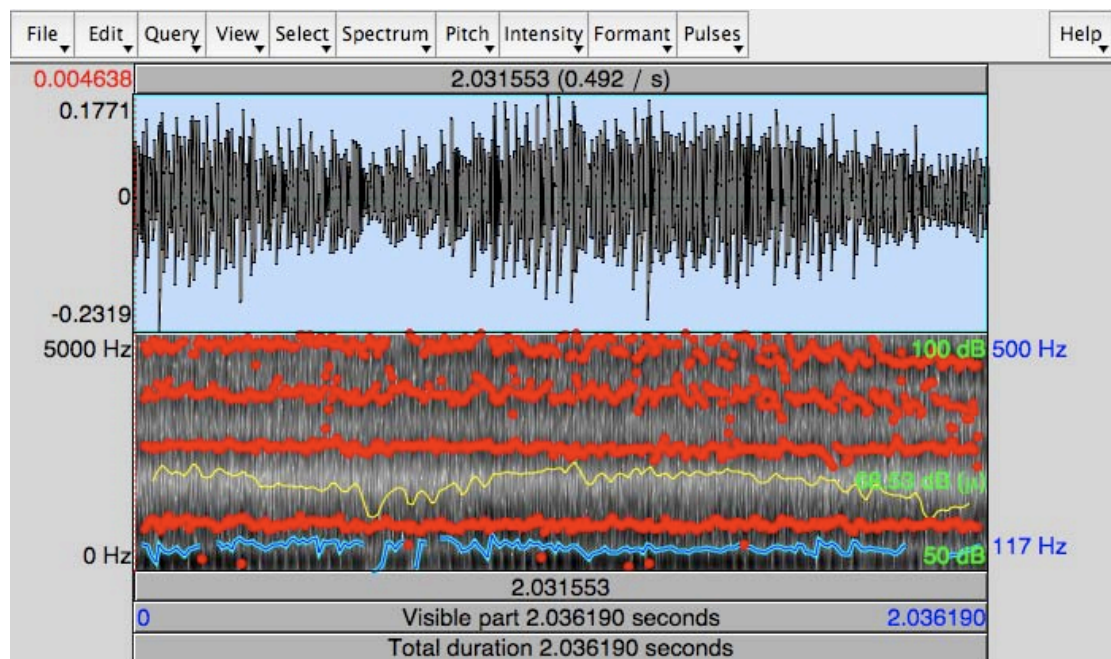
Enregistrement de Mr A. pour la fréquence en pré-opératoire :



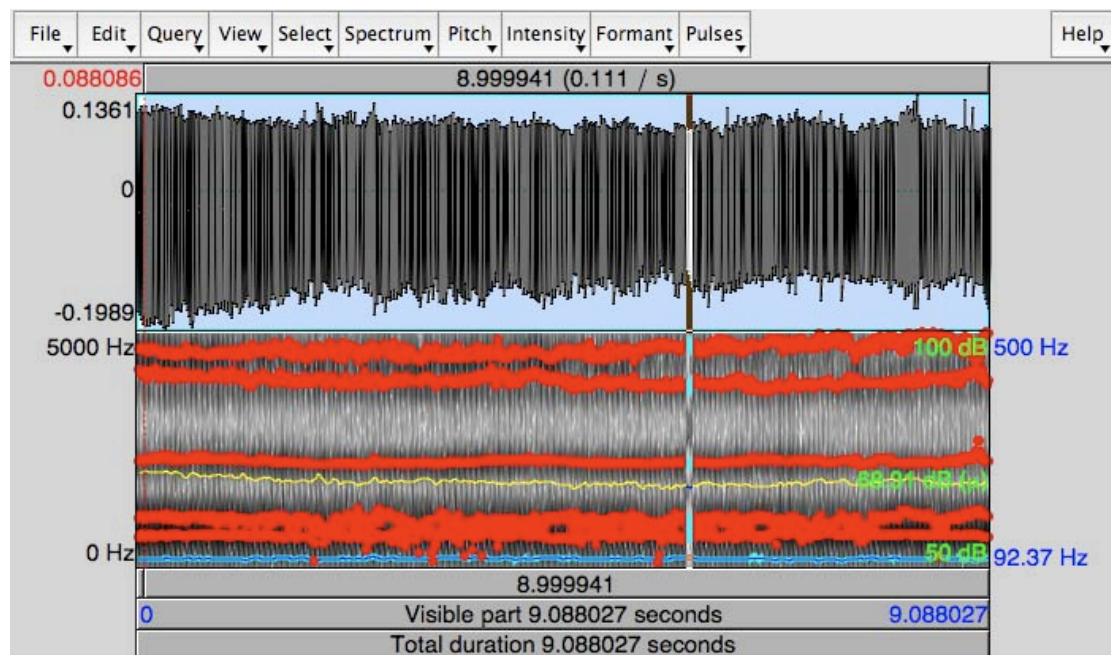
Enregistrement de Mr A. pour la fréquence en post-opératoire :



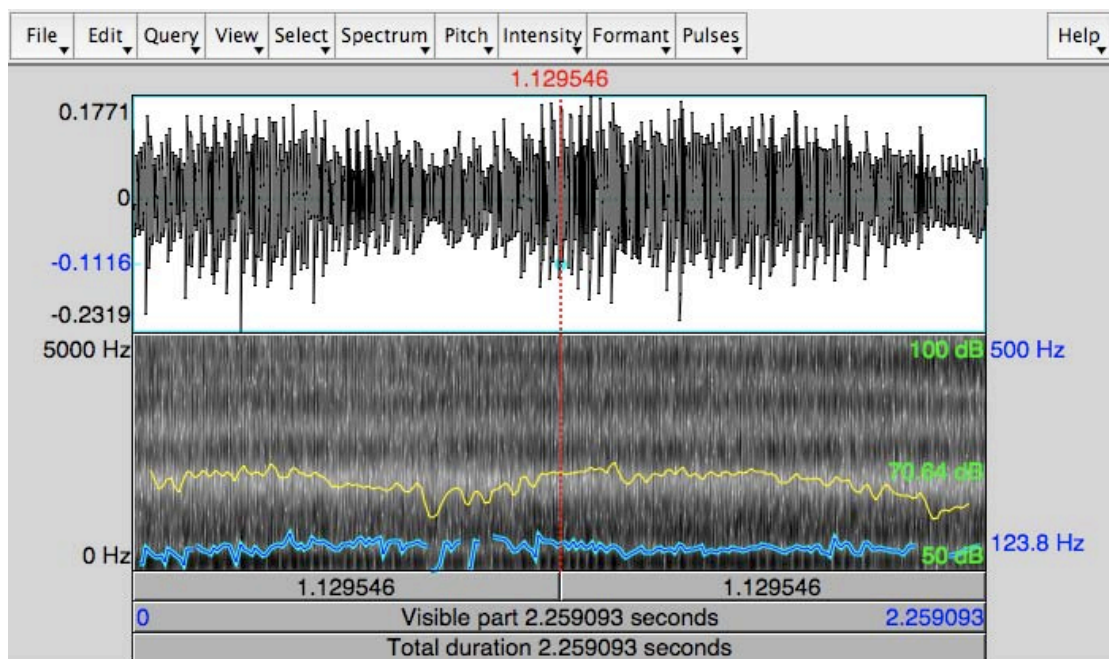
Enregistrement de Mr A. pour le son /a/ en pré-opératoire :



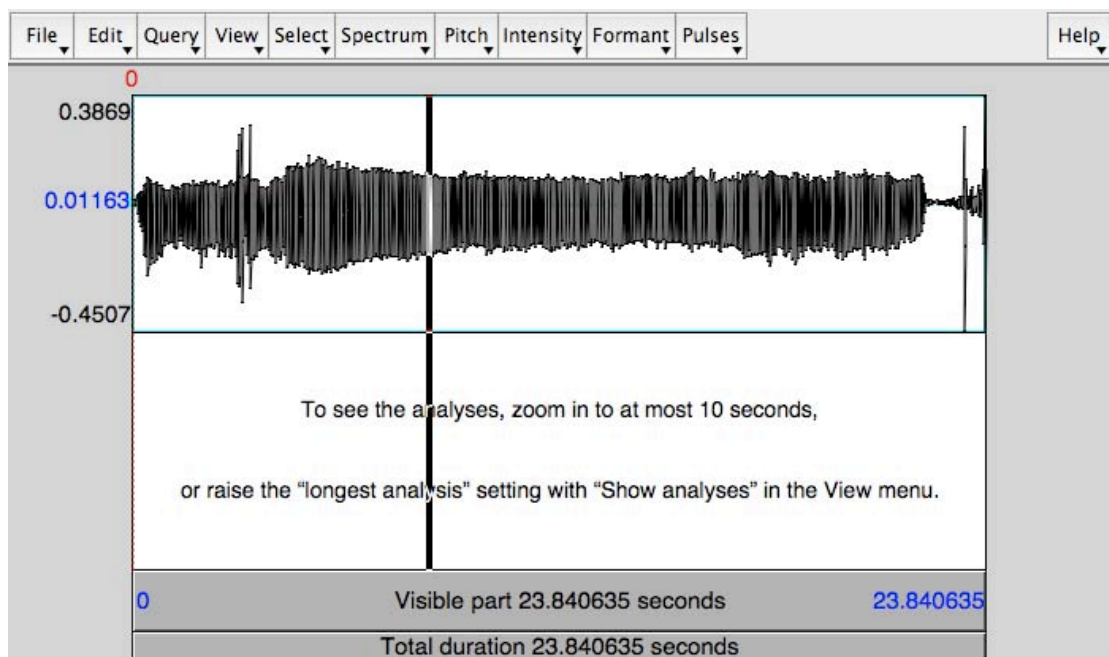
Enregistrement de Mr A. pour le /a/ en post-opératoire :



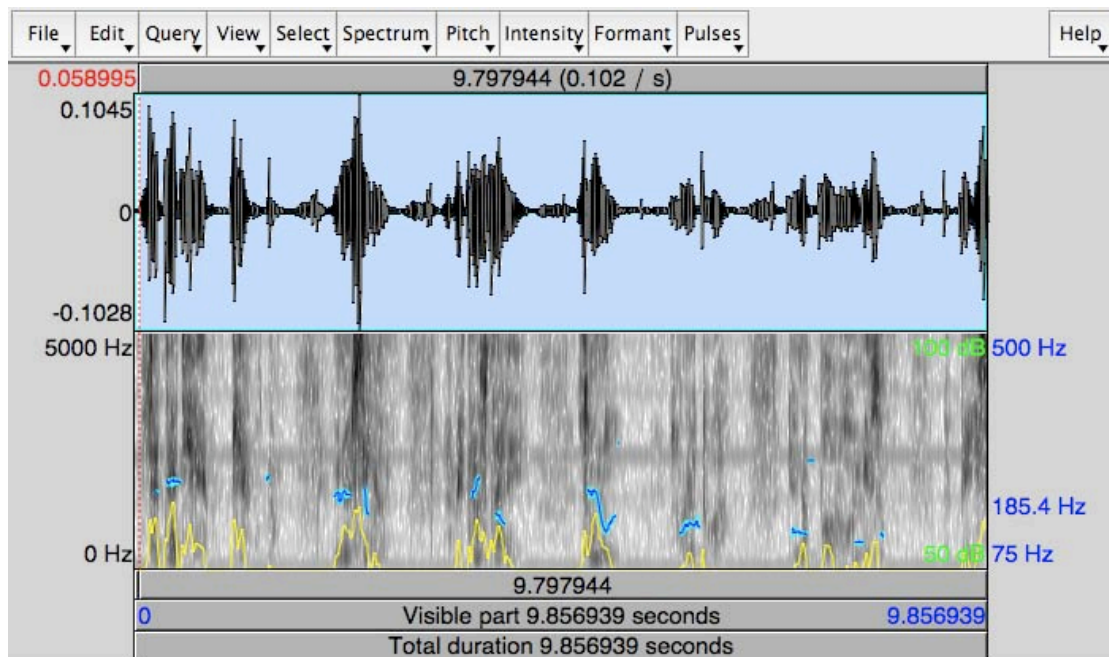
Enregistrement de Mr A. pour le temps maximum phonatoire en pré-opératoire :



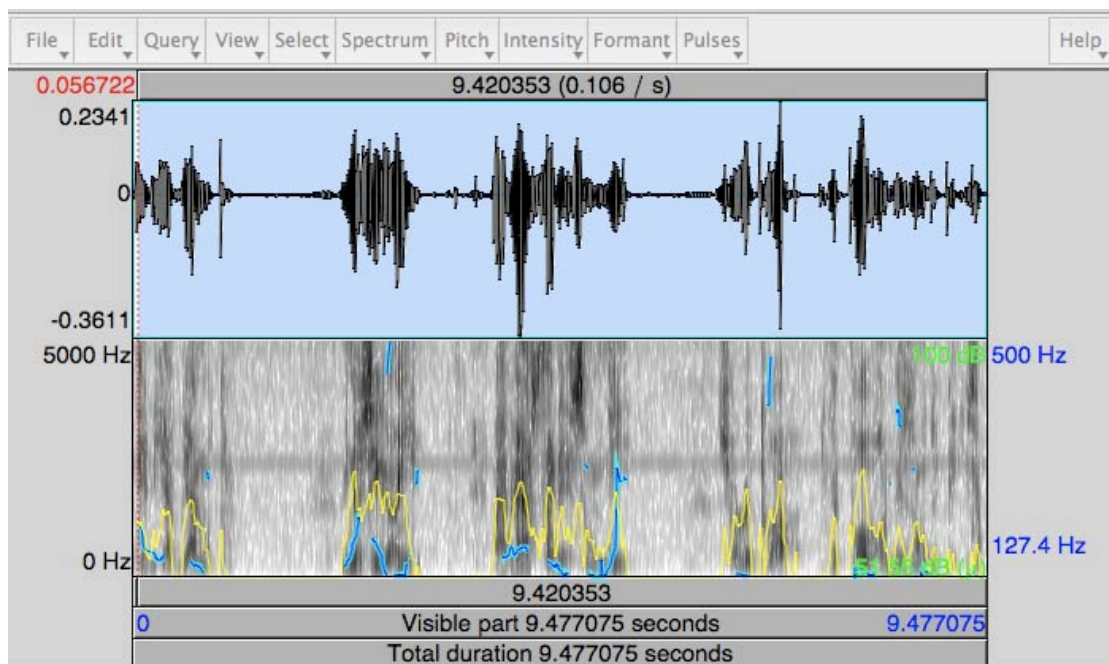
Enregistrement de Mr A. pour le temps maximum phonatoire en post-opératoire :



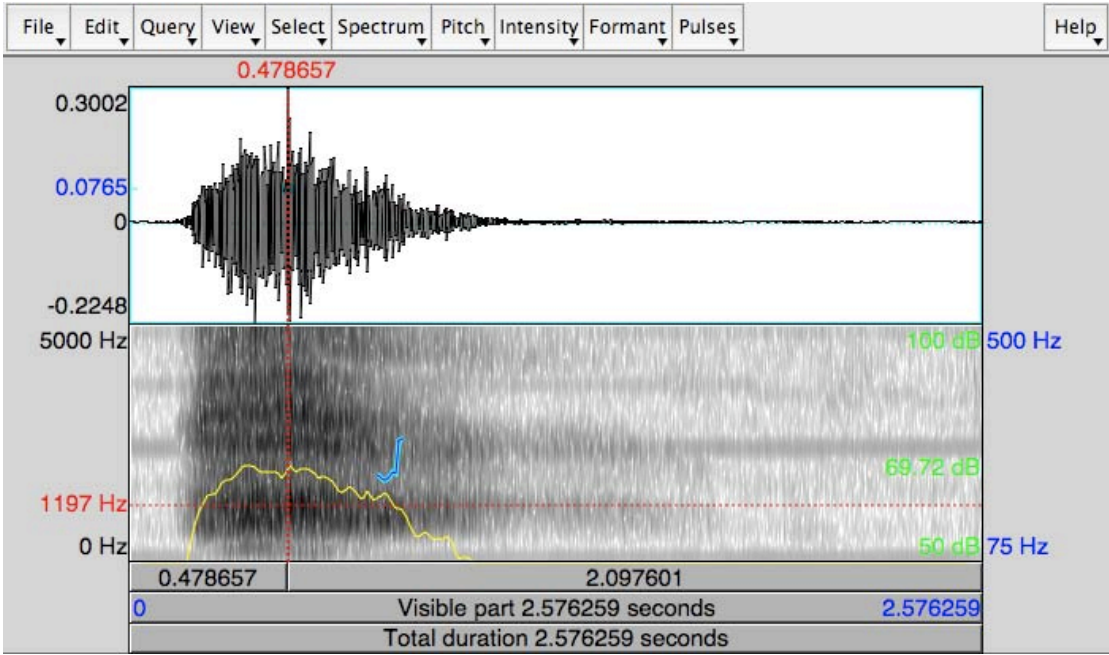
Voix en conversation de Mr B. en pré-opérateur :



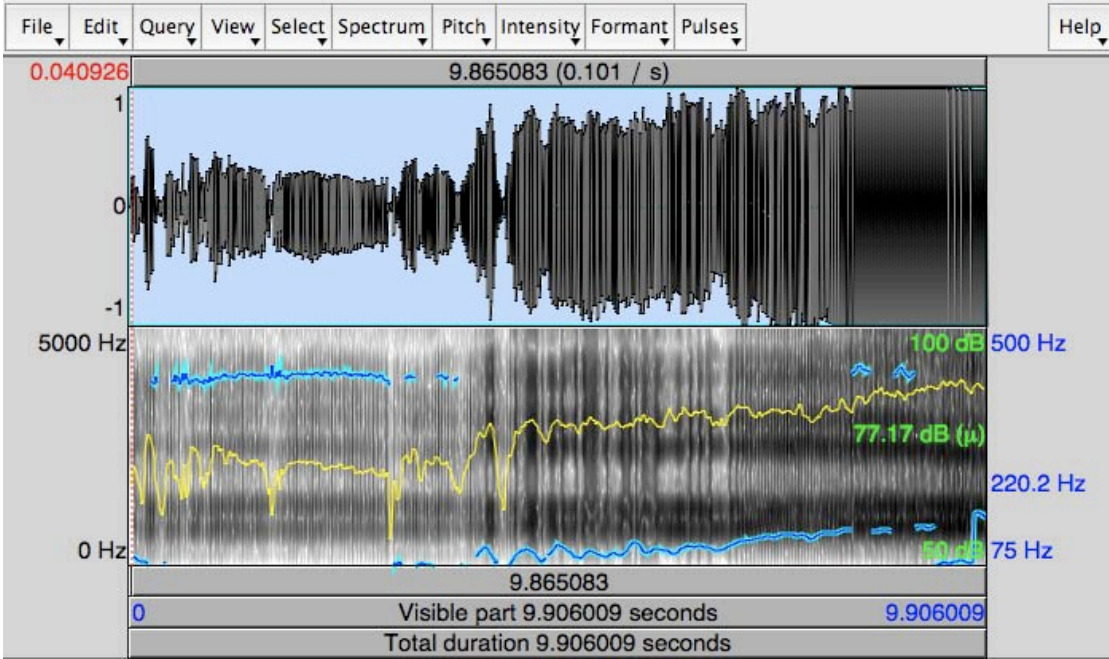
Voix en conversation de Mr B. en post-opérateur :



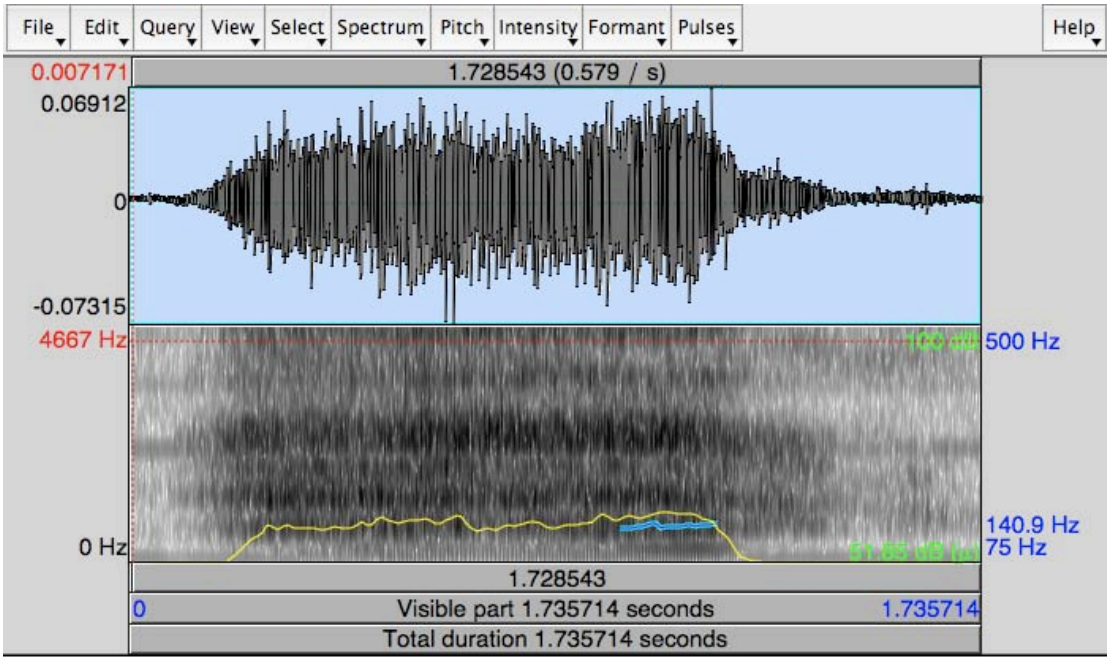
Enregistrement de Mr B. pour l'intensité en pré-opératoire :



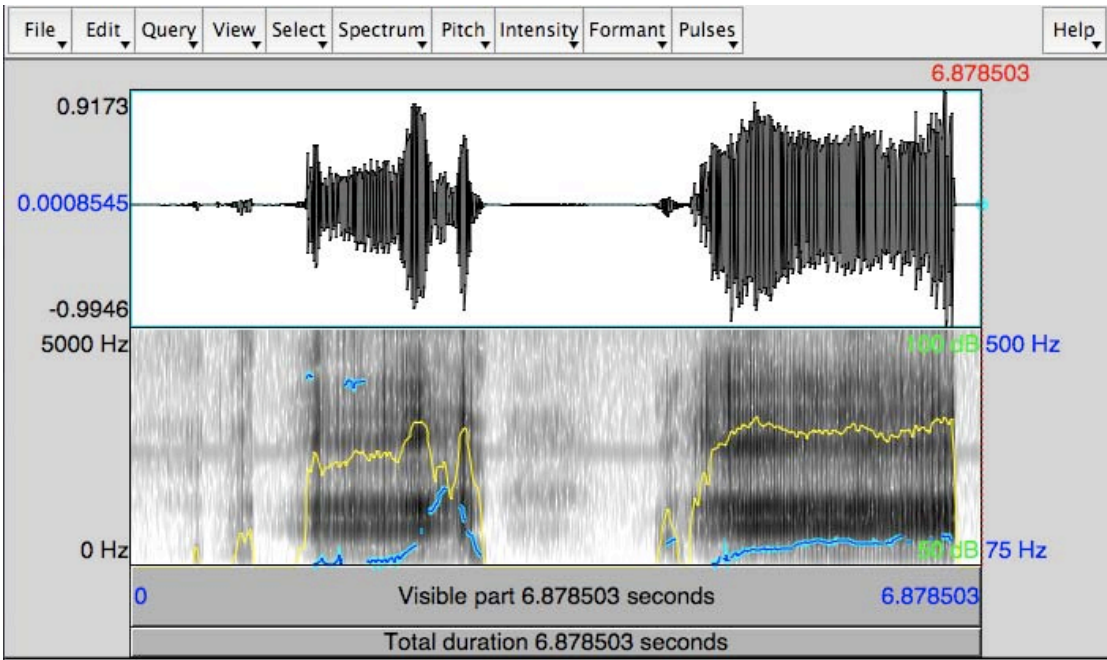
Enregistrement de Mr B. pour l'intensité en post-opératoire :



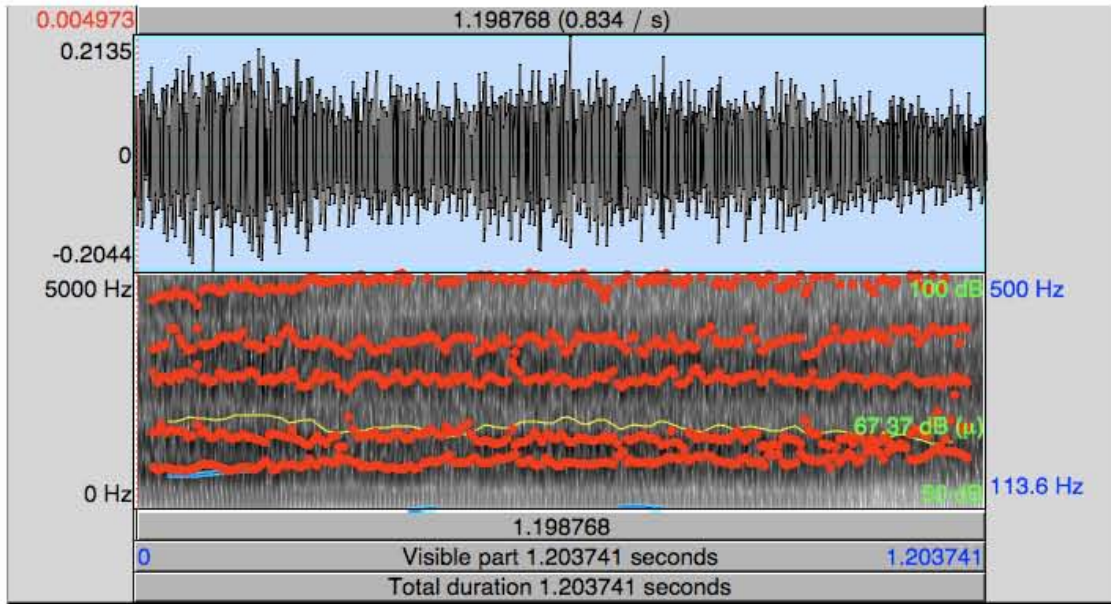
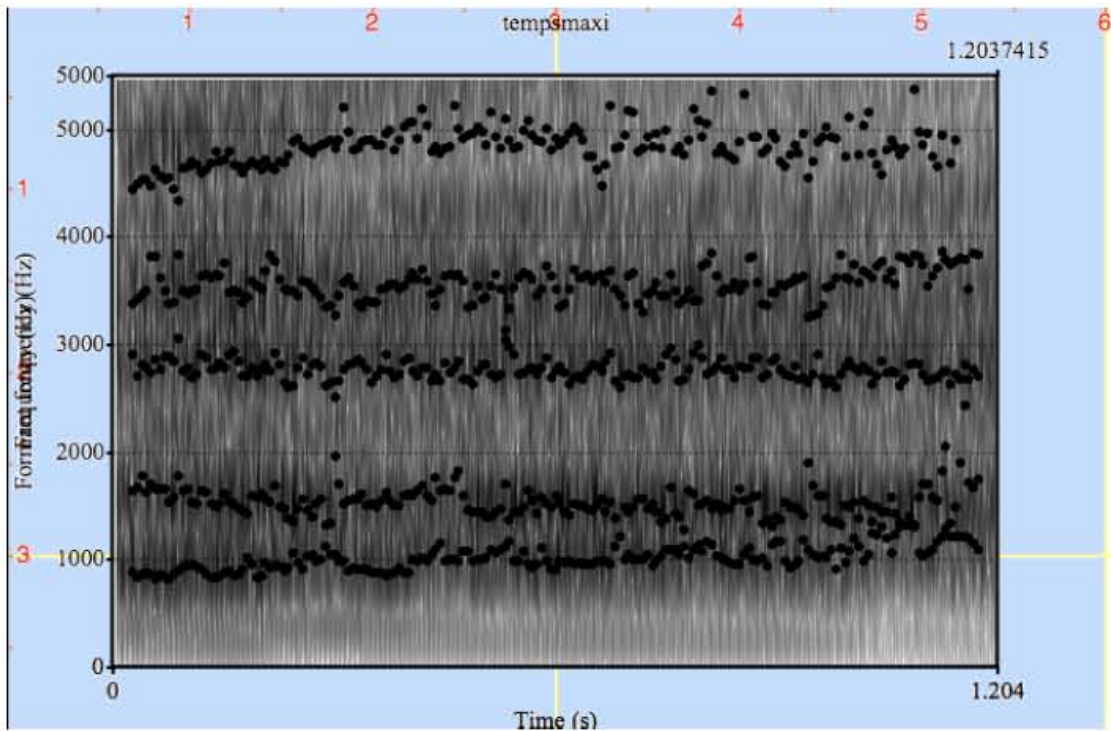
Enregistrement de Mr B. pour la fréquence en pré-opératoire :



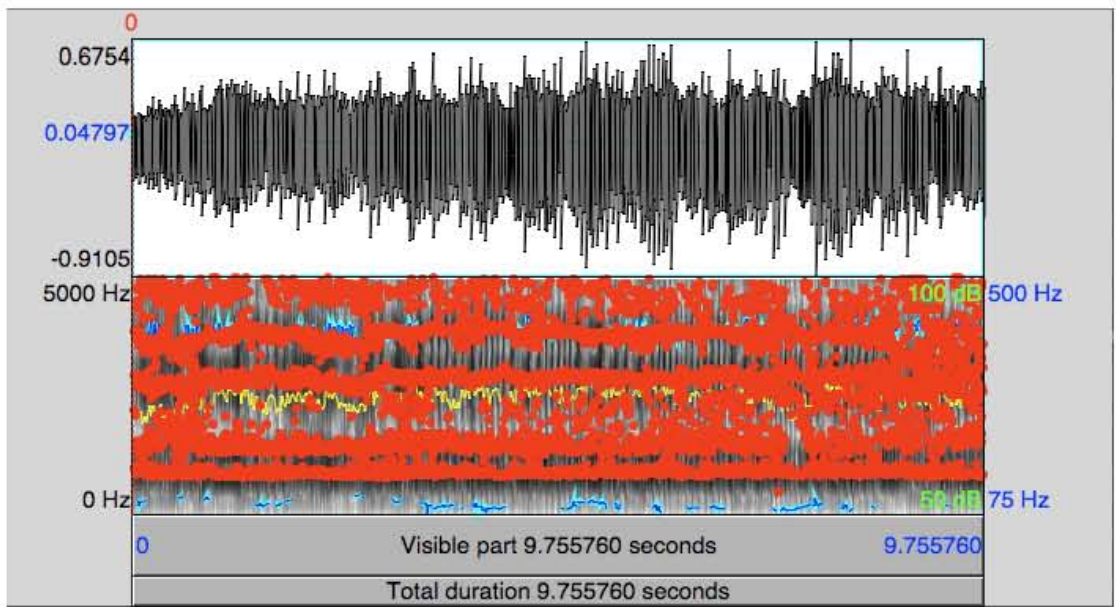
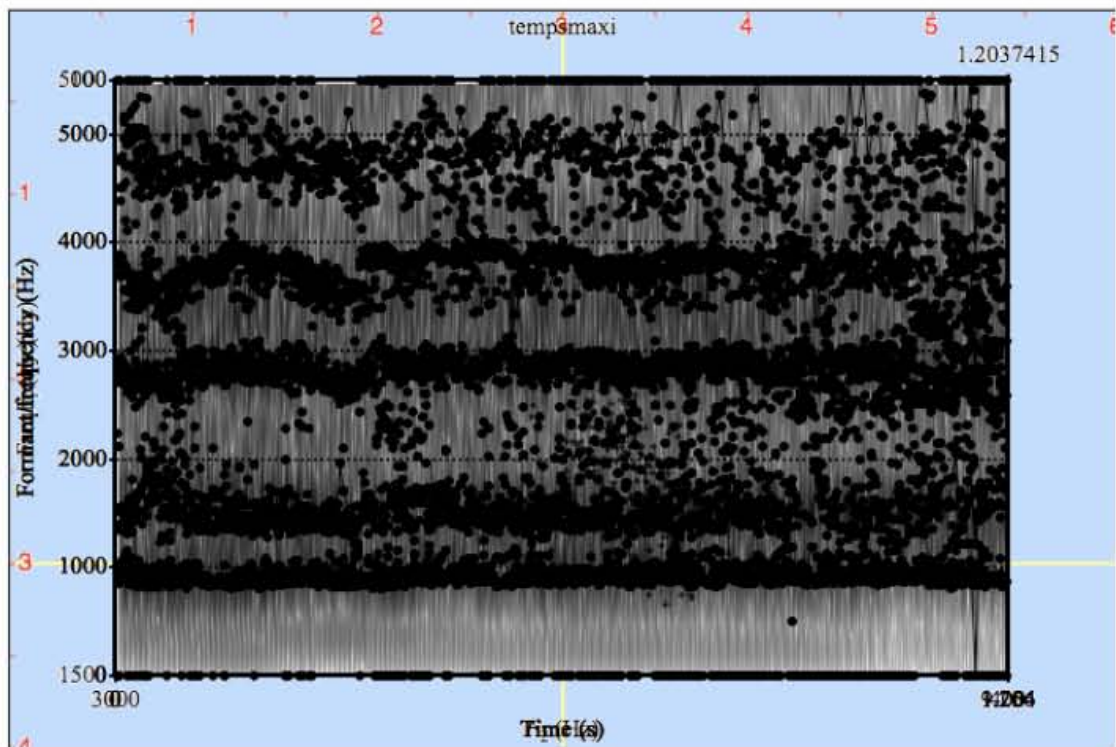
Enregistrement de Mr B. pour la fréquence en post-opératoire :



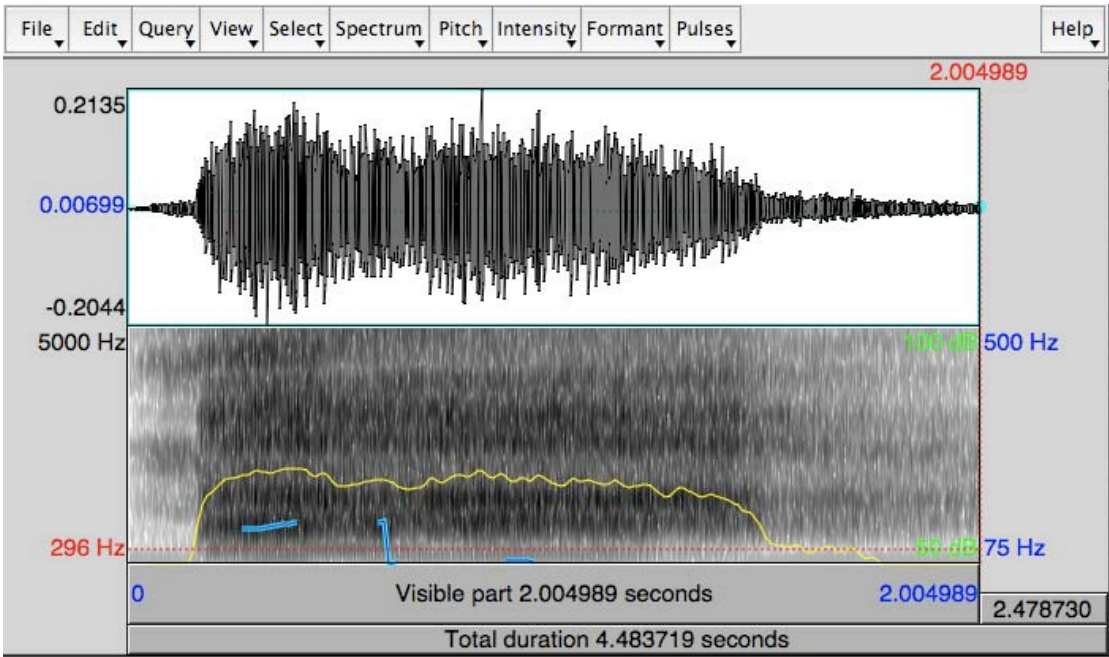
Enregistrement de Mr B. pour le son /a/ en pré-opératoire :



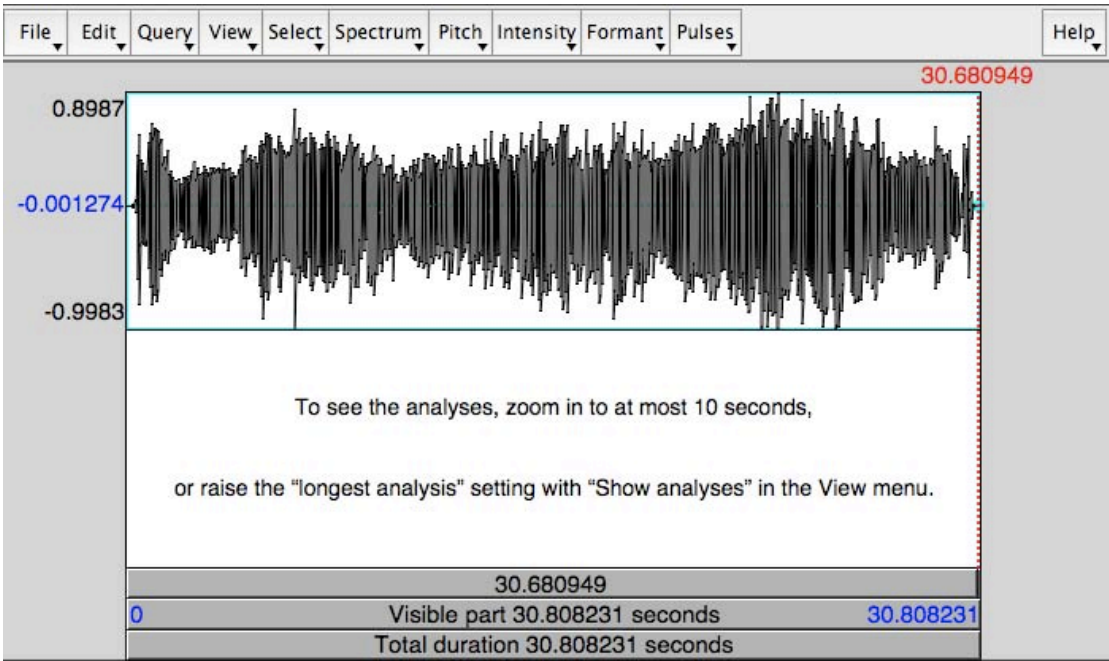
Enregistrement de Mr B. du son /a/ en post-opératoire :



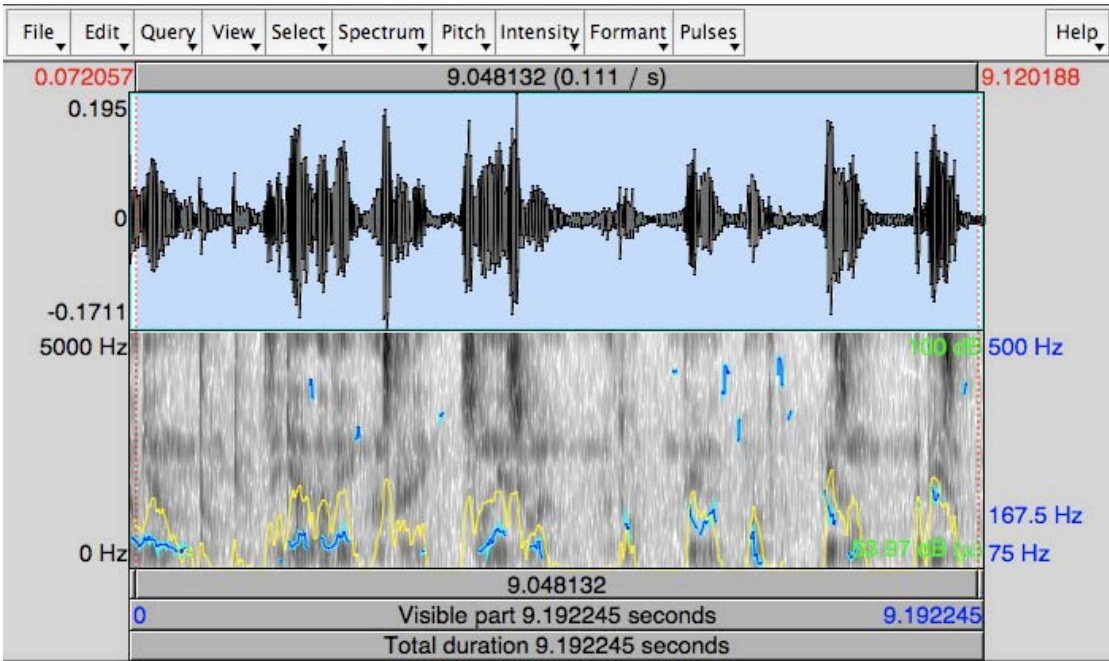
Enregistrement de Mr B. pour le temps maximum phonatoire en pré-opératoire:



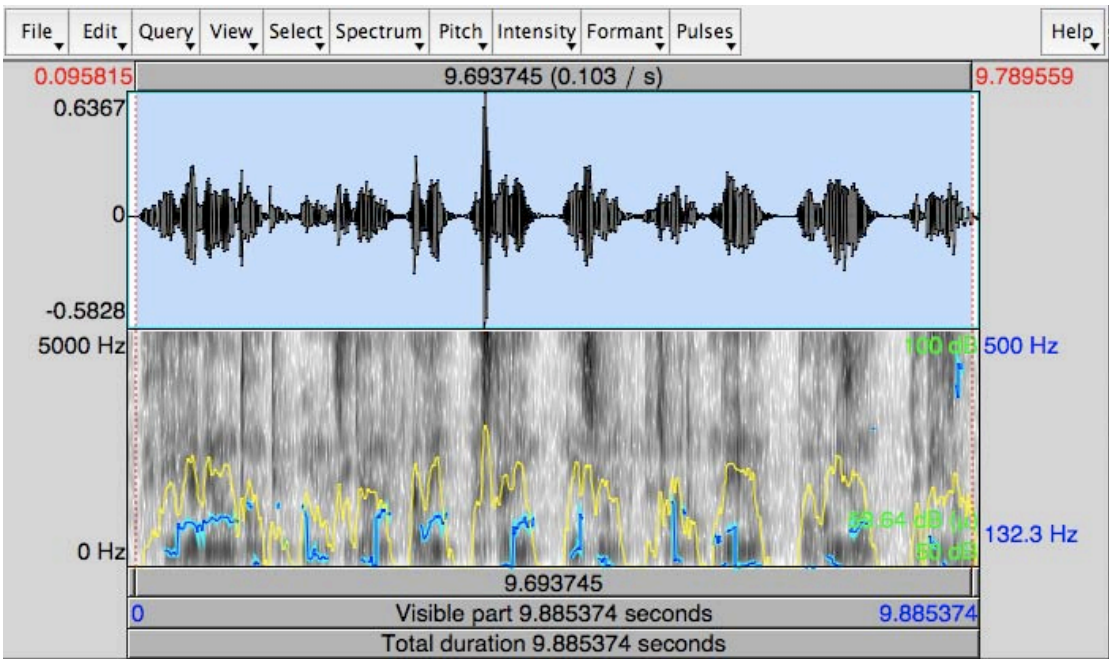
Enregistrement de Mr B. pour le temps maximum phonatoire en post-opératoire :



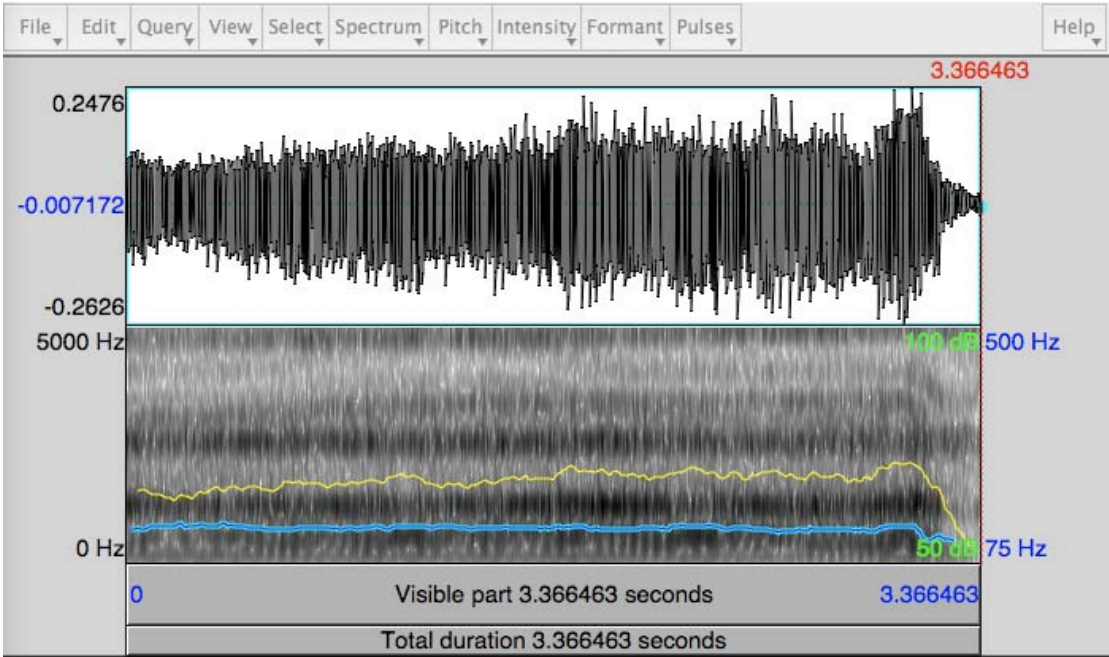
Voix de Mr C. en conversation en pré-opérateur :



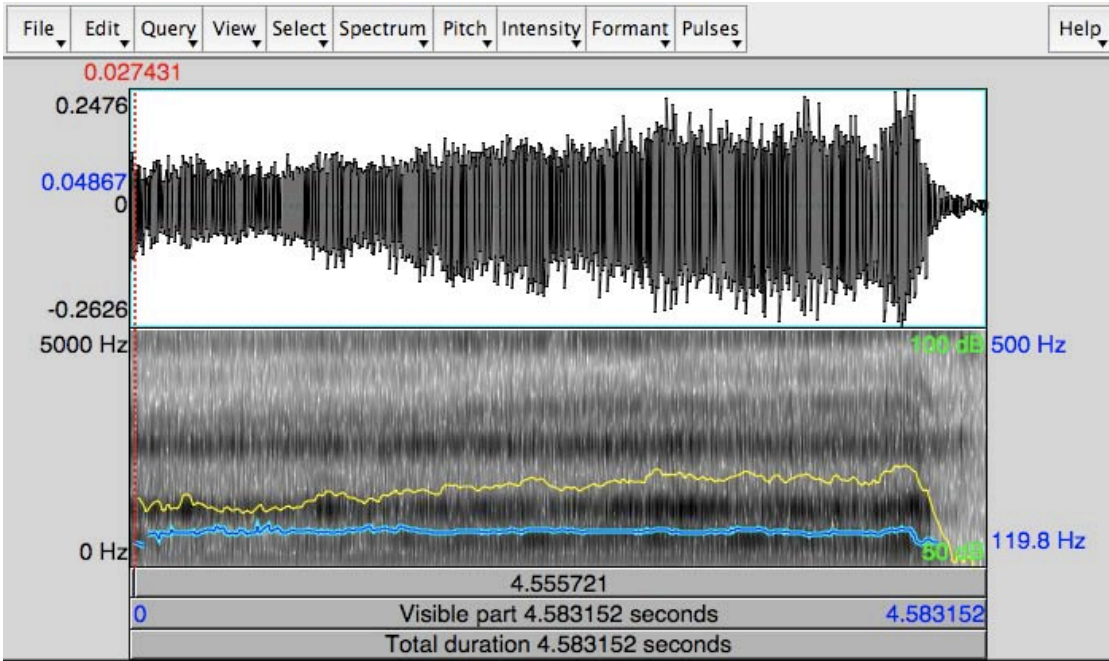
Voix de Mr C. en conversation en post-opérateur :



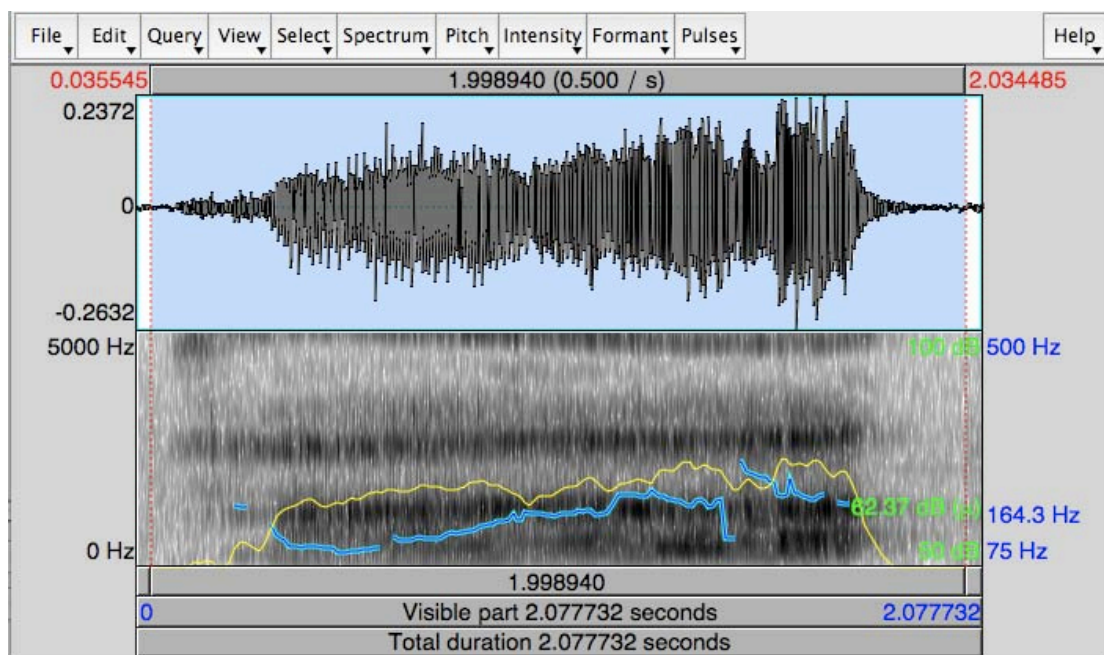
Enregistrement de Mr C. pour l'intensité en pré-opératoire :



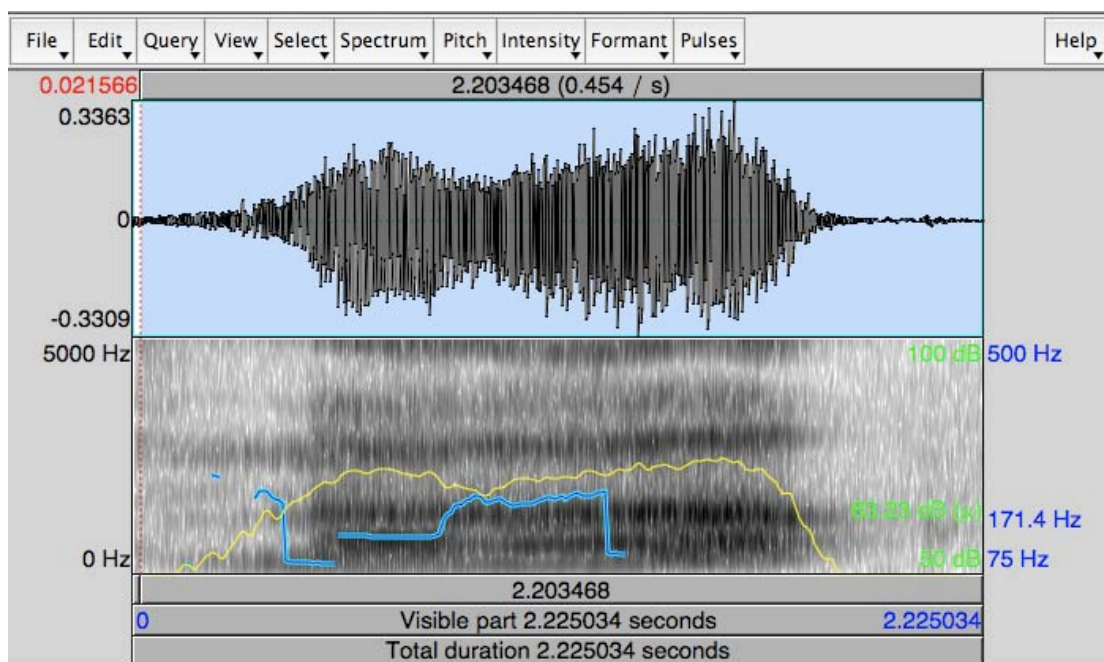
Enregistrement de Mr C. pour l'intensité en post-opératoire :



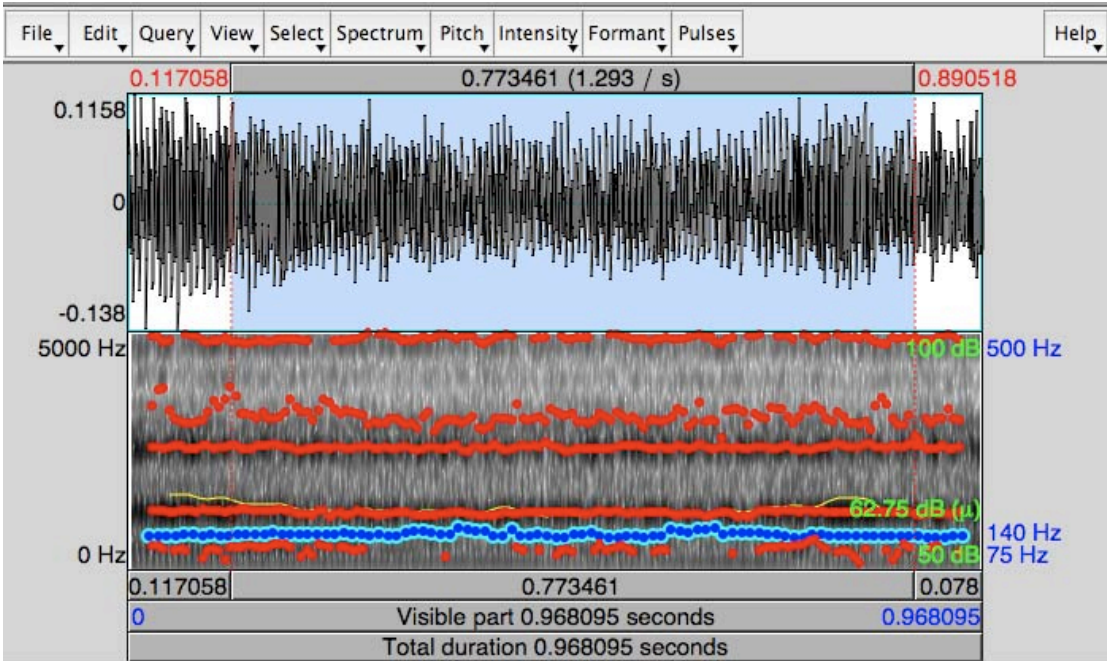
Enregistrement de Mr C. pour la fréquence en pré-opératoire :



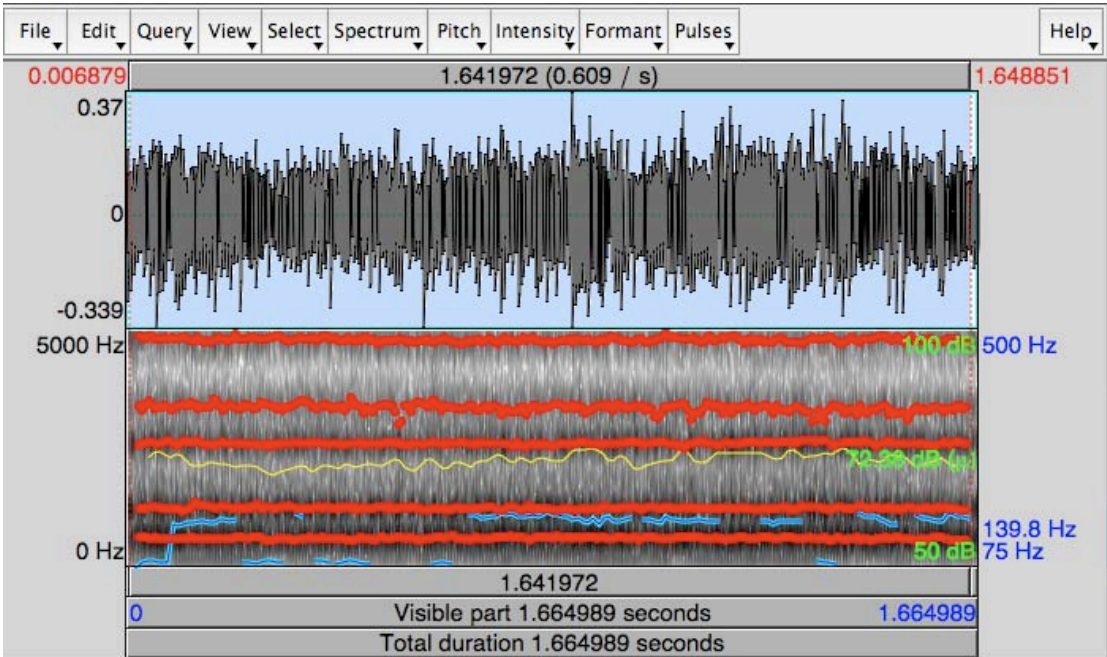
Enregistrement de Mr C. pour la fréquence en post-opératoire :



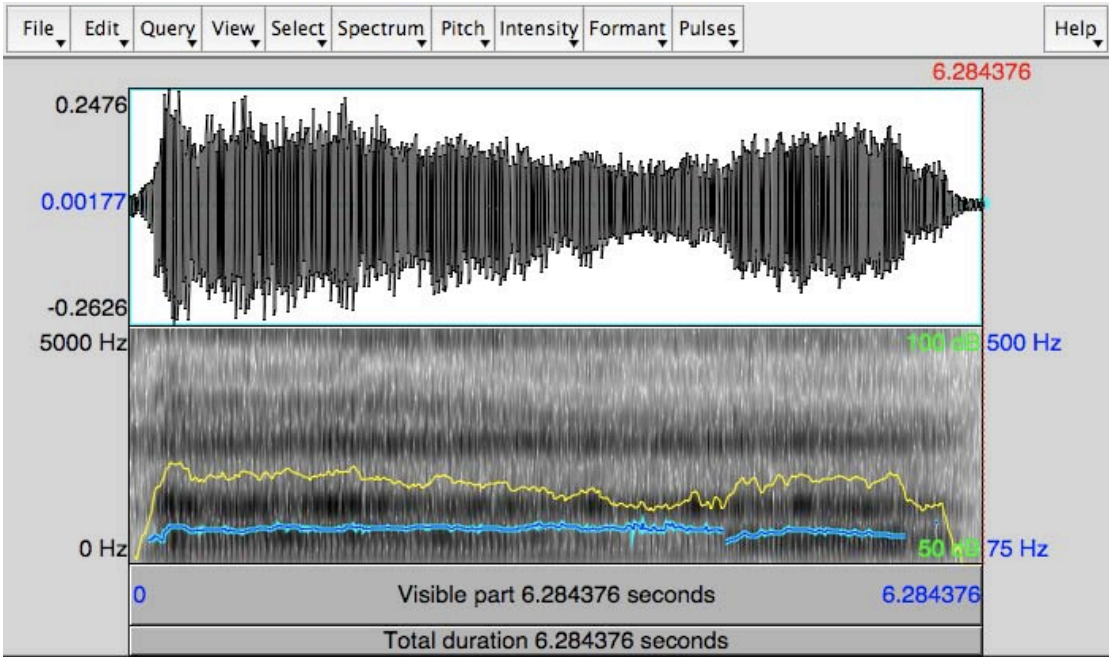
Enregistrement du son /a/ pour Mr C. en pré-opératoire :



Enregistrement du son /a/ pour Mr C. en post-opératoire :



Enregistrement du temps maximum phonatoire de Mr C. en pré-opératoire :



Enregistrement du temps maximum phonatoire de Mr C. en post-opératoire :

