

Université de Nantes

Unité de Formation et de Recherche - « Médecine et Techniques Médicales »

Année Universitaire 2010/2011

Mémoire pour l'obtention du Diplôme de Capacité
d'Orthophoniste

Présenté par
Ségolène BUCHER
née le 28/05/86

Les dysphonies post AVC
Protocole d'évaluation globale

Président du Jury : Madame FÉREY Frédérique, Orthophoniste

Directeur du Mémoire : Monsieur ROUSTEAU Gabriel, Phoniatre

Membre du Jury : Madame LEMOINE Valérie, Orthophoniste

Table des matières

Introduction.....	5
I. 1ère partie : Les AVC	8
A. Définition.....	8
B. Rappel anatomique : La vascularisation cérébrale.....	9
i. Les réseaux de suppléance	11
ii. Le dispositif veineux cérébral.....	12
iii. L'Autorégulation du débit sanguin cérébral.....	12
C. Sémiologie clinique des AVC.....	12
i. Infarctus cérébraux carotidiens.....	12
ii. Les petits infarctus profonds ou (lacunes).....	15
iii. Les hémorragies intraparenchymateuses.....	16
D. Etiologies principales des AVC.....	16
i. Etiologies des AVC ischémiques.....	16
E. épidémiologie.....	18
i. L'AVC en France.....	18
ii. Mortalité.....	19
iii. Première cause de handicap physique et mental acquis.....	19
F. Les facteurs de risque.....	19
i. AVC ischémique.....	20
ii. AVC hémorragique.....	21
G. Prise en charge.....	21
i. Prévention et traitement des complications.....	21
ii. Informations au public.....	22
II. 2ième partie : La voix.....	23
A. La respiration.....	23
i. Anatomie des différents muscles respiratoires.....	23
ii. Les mécanismes respiratoires.....	25
iii. Le Rythme	26
iv. Exercices de respiration « basse » dans le travail de la voix.....	28
v. Le travail de la respiration dans d'autres disciplines.....	32
vi. Le travail de la respiration dans le sport.....	34
B. Le larynx.....	35
i. Anatomie.....	35
ii. Physiologie	41
iii. Les différents mécanismes ou registres.....	43
C. Les résonateurs ou système supra-laryngé.....	46
i. Anatomie.....	46
ii. Physiologie.....	51
iii. Travail d'ouverture des résonateurs ; la recherche du timbre.....	54
iv. Le trait de nasalité.....	57

D. La boucle audio-neuro-phonatoire.....	58
i. Voix, pensée, action, émotion.....	58
ii. Jouer sur l'audition.....	59
III. 3ième partie : Diagnostic différentiel.....	63
A. Dysarthries et dysphonies associées.....	63
i. Les dysphonies flasques ou flaccides.....	64
ii. La dysarthrie spastique.....	65
iii. La dysphonie ataxique : lésions cérébelleuses.....	66
iv. La dysphonie hyperkinétique (choréique) : lésions des noyaux gris centraux.....	67
v. Dysphonie hypokinétique (Parkinsonienne) : lésions des noyaux gris centraux.....	67
vi. Dysphonie mixte flasque-spasmodique (pseudo-bulbaire) : lésions du nerf vague et du faisceau pyramidal.	68
vii. Dysphonie épisodique laryngée.....	69
B. Aphasie sous-corticale.....	69
i. Les aphasies par lésions de la substance blanche périventriculaire et sous-corticale.....	69
ii. Les aphasies thalamiques et capsulo-striées.....	69
C. Apraxie de la voix.....	70
D. Surdité centrale ou dysgnosie.....	70
i. Rappel des voies auditives.....	70
ii. Rappel des structures de l'encéphale.....	71
iii. La surdité centrale et la voix.....	71
E. Dysprosodies neurologiques.....	71
i. Dysprosodie cérébelleuse.....	72
ii. Dysprosodies des lésions h�misp�rriques gauches.....	72
iii. Dysprosodies des lésions h�misp�rriques droites	72
F. Pathologies purement ORL.....	72
i. Liées aux fausses-routes.....	72
ii. C�d�me d'intubation.....	73
iii. Dysphonie par sonde naso-c�sophagienne.....	75
iv. Défaut de mobilité des plis vocaux	76
IV. 4i�me partie : Test des capacités et des mécanismes respiratoires en vue d'une r�education dans les dysphonies consécutives à un AVC.....	84
A. Passation, grille d'observation.....	84
B. Présentation du test.....	88
C. Hypothèse de base.....	92
i. Hypothèse 1 : la nouvelle condition physique des patients entrave la mécanique respiratoire.	92
ii. Hypothèse 2 : Le son est corps or l'image corporelle est modifiée par l'accident.	93
iii. Hypothèse 3 : Le travail respiratoire pour retrouver le souffle vital.....	93
D. Définition de la population : critères d'inclusion.....	94
E. Choix du matériel.....	94
F. Bilans des passations.....	95
i. Madame E.....	95
ii. Monsieur M.....	101

iii. Monsieur Gu.....	106
iv. Madame B.....	111
v. Madame V.....	115
vi. Madame Be.....	119
G. Étude transversale.....	122
i. Présentation générale.....	122
ii. Vocalise simple.....	123
iii. Au niveau de la respiration.....	123
iv. Tenue phonémique.....	124
v. Les apnées.....	125
vi. Travail de l'intensité.....	126
vii. Vocalise sur le [a] et le [u].....	127
viii. Vocalise dans l'aigu.....	128
ix. Travail dans le kazoo.....	129
H. Remarques générales.....	129
I. Critiques.....	131
 Conclusion.....	 133
 Bibliographie.....	 135
 Annexe.....	 138

Introduction

Grave, sensuelle, aiguë... Chaque voix se différencie de l'autre. Partie intégrante de notre personnalité, elle est le témoin de nos humeurs, tout au long de notre vie. Mais cette voix n'est pas que le témoin, elle peut être actrice ou victime de nos changements. Cette voix n'est pas stable, elle n'est pas définie une fois pour toute, elle peut se transformer pour de multiples raisons.

L'accident vasculaire cérébral caractérise toute anomalie clinique secondaire à une lésion anatomique d'un ou de plusieurs vaisseaux cérébraux. Les conséquences sont plus ou moins graves : malaise passager, paralysie, coma ; avec des séquelles plus ou moins importantes et plus ou moins connues. La connaissance des conséquences sur la voix est encore parcellaire. Nombre de patients souffrent d'une dysphonie suite à leur AVC mais celle-ci reste inexplicée ou mal identifiée. Cela est en partie dû au fait que la voix ne corresponde pas à une zone cérébrale bien délimitée ; elle est le produit de l'implication de plusieurs zones et est donc liée à plusieurs fonctions. Ainsi la dysphonie peut être la conséquence directe d'une atteinte d'une paire de nerfs crâniennes. Elle peut être intriquée dans un syndrome plus large comme dans les dysarthries. Elle peut être secondaire à l'atteinte d'une autre fonction qui l'influence comme l'audition. En effet une surdité centrale peut détériorer la qualité d'un feed-back auditif si nécessaire à l'adaptation de notre voix. La dysphonie peut aussi être une conséquence organique ORL secondaire comme lors des traumatismes laryngés causés par une intubation traumatique lors de la prise en charge en urgence de l'AVC.

La voix de chaque individu est unique, du fait de la forme et de la taille non seulement de ses cordes vocales, mais aussi du reste du corps de la personne. Nous pensons donc que l'AVC qui modifie le corps peut modifier la voix par l'intermédiaire de la respiration. En effet nous tentons de démontrer que la respiration est toujours impliquée soit dans le geste respiratoire en lui-même, soit dans la gestion du flux aérien, soit dans la coordination de ce flux aérien à la vibration laryngée.

Le but de notre travail est d'avoir une démarche clinique minutieuse permettant de valider – ou d'invalider - nos hypothèses, mais aussi de relever des phénomènes non anticipés susceptibles d'apporter des connaissances nouvelles sur les caractéristiques et le fonctionnement des dysphonies post-AVC. Pour cela nous exposerons une grille d'observation détaillée que nous expérimentons sur 6 patients dysphoniques ayant subi un AVC. Nous observerons les paramètres de fréquence fondamentale, d'intensité, de timbre et de rythme. Puis notre étude portera tout particulièrement sur

les modifications de la respiration dans diverses situations telles que la voix chantée, la voix parlée, l'apnée et la voix à travers un instrument.

Partie Théorique

I.1ère partie : Les AVC

A. Définition

La définition internationale de l'AVC selon l'Organisation Mondiale de la Santé est : « Le développement rapide de signes cliniques localisés ou globaux de dysfonctionnement cérébral avec des symptômes durant plus de 24 heures, pouvant conduire à la mort, sans autre cause apparente qu'une origine vasculaire ».

L'AVC correspond d'une part à une lésion cérébrale responsable d'un déficit neurologique et d'autre part à une lésion vasculaire sous-jacente.

On classe ordinairement les AVC en deux groupes en fonction de l'étiologie :

–L'AVC **ischémique** par infarctus cérébral dans un territoire artériel. Il s'agit d'un vaisseau intracérébral qui se bouche par un caillot formé localement, ou ayant migré à partir des artères du cou (siège d'une plaque d'athérome ou d'une dissection de la paroi artérielle), ou à partir des cavités cardiaques (siège d'un caillot formé suite à un trouble du rythme ou de la coagulation locale). L'occlusion de ce vaisseau est responsable d'un arrêt de l'apport en oxygène et en glucose au cerveau et donc de l'effondrement des processus métaboliques dans le territoire affecté.

Macroscopiquement, aucune lésion n'est visible pendant les six premières heures. De la 6^{ième} à la 36^{ième} heure, la zone lésée se ramollit, elle devient plus pâle, et la limite entre la substance blanche et la substance grise s'estompe. Au cours des jours suivants, un œdème est constant, dont l'importance est liée à l'étendue de l'infarctus.

On peut rajouter dans cette catégorie les lacunes cérébrales qui correspondent à de petits infarctus cérébraux profonds de moins de 15 mm de diamètre.

Ces AVC représentent 80% des cas.

–L'AVC **hémorragique**, moins fréquent, par hémorragie spontanée est la conséquence: d'une artériopathie (artère intracérébrale rigide et de mauvaise qualité), de la rupture d'un anévrisme, ou

d'une malformation vasculaire. Dans ce type d'AVC le saignement incontrôlé inonde et détruit les neurones.

Ils correspondent à 20% des cas dont 5% pour les hémorragies méningées.

Enfin il existe une entité un peu à part mais que l'on peut rapprocher de l'AVC ischémique ; l'**accident ischémique transitoire** (AIT) par opposition à l'accident ischémique constitué. Il se définit par une durée des symptômes inférieure à 24 heures après cela l'épisode neurologique est entièrement résolutif. Il s'agit classiquement d'une ischémie passagère n'aboutissant pas à la constitution d'une lésion. Son diagnostic repose sur le seul interrogatoire. Le risque de présenter un accident ischémique cérébral constitué après un AIT est estimé globalement à 5 % par an.

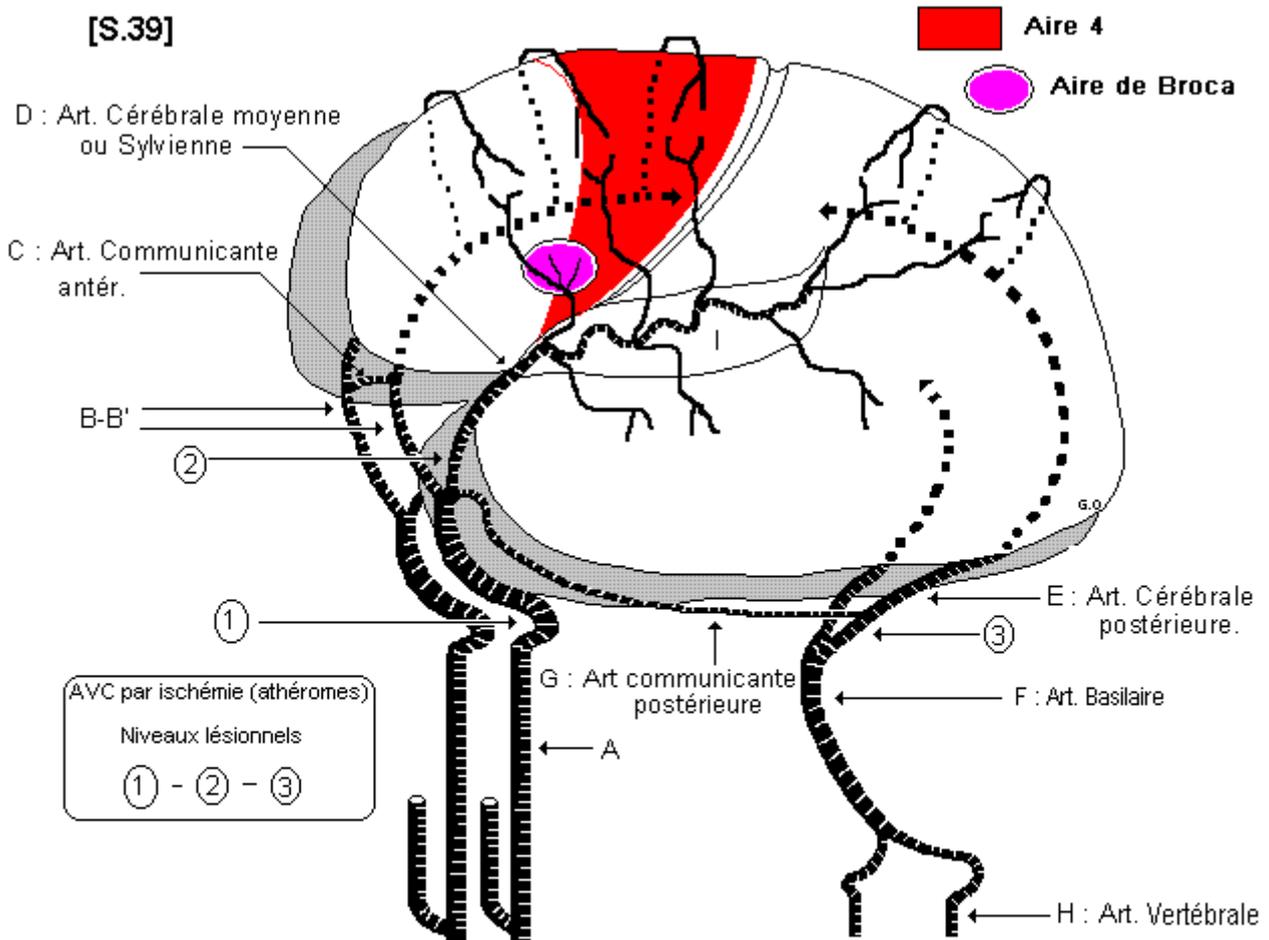
B.Rappel anatomique : La vascularisation cérébrale

L'oxygène est acheminé du cœur au cerveau par le sang à travers un réseau d'artères qui assure l'irrigation des différentes parties du cerveau. L'aorte va aboutir aux artères carotides internes dans la partie avant du cou, et les artères vertébrales qui se rejoignent pour former le tronc basilaire au niveau de la nuque. De là, d'autres branches (artères, artères perforantes...) naissent et bifurquent pour aller se terminer en arborescence à la surface du cerveau.

La vascularisation cérébrale dépend de 2 territoires artériels :

–le **système carotidien** qui irrigue le territoire antérieur. Ce système est responsable de la vascularisation du nerf optique et de la rétine, mais surtout des 2/3 de chaque hémisphère cérébral et notamment, par le biais de l'artère sylvienne gauche, de l'irrigation des centres du langage.

–Le **système vertébro-basilaire** qui irrigue le territoire postérieur. Il se compose des artères vertébrales qui s'unissent pour former le tronc basilaire. Ce dernier se divise à son tour en 2 artères cérébrales postérieures et artères destinées au tronc cérébral et au cervelet. Ce système est responsable de la vascularisation de la fosse postérieure et du 1/3 postéro-inférieur des hémisphères cérébraux.



Vascularisation artérielle du cerveau. Hémisphère gauche

Troncs artériels ("le trépied artériel"), et les Artères superficielles ou corticales

A: Art.Carotide interne. B-B': Art.cérébrales antérieures. C : Art. Communicante antér
 D : Art. Cérébrale moyenne ou Sylvienne. E : Art. Cérébrale postérieure.F : Art. Basilaire
 G : art. communicante postérieure H : Art. vertébrale I : Sillon latéral (lèvres écartées)
 (les chiffres dans les cercles indiquent des niveaux lésionnels fréquents)

i. Les réseaux de suppléance

–Ils sont surtout représentés par le **polygone de Willis**. Ce sont les deux réseaux décrits ci-dessus qui communiquent entre-eux par les artères communicantes postérieures, constituant ainsi le polygone de Willis. Alors une artère peut éventuellement être suppléée si elle est obturée en amont du polygone mais ne peut l'être si l'obstruction se situe en aval.

–Les **anastomoses** relient les différents territoires artériels et peuvent assurer une revascularisation à contre-courant dans le territoire d'une artère occluse.

Grâce à ce réseau anastomotique, la circulation cérébrale est douée d'une capacité d'adaptation

en cas de conditions pathologiques.

ii. Le dispositif veineux cérébral

Le sang veineux intracrânien est conduit par 2 sinus latéraux donnant naissance aux veines jugulaires internes droite et gauche.

iii. L'Autorégulation du débit sanguin cérébral

Le débit sanguin cérébral représente 15% du débit cardiaque, soit 750ml/min.

La circulation cérébrale est remarquable par sa capacité de maintien d'un débit constant à l'aide de phénomènes de vasodilatation et de vasoconstriction, ceci malgré les variations de pression artérielle systémique. On parle d'autorégulation avec des limites supérieure et inférieure.

Chez le sujet hypertendu, la limite inférieure et la limite supérieure de l'autorégulation sont déplacées vers le haut.

Dans le cas d'une pathologie vasculaire cérébrale, on observe une perte de l'autorégulation.

Les vaisseaux cérébraux sont très sensibles à la composition chimique du sang. Les variations des taux de molécules de CO₂ et de O₂ entraînent une augmentation ou une diminution du débit sanguin cérébral.

C. Sémiologie clinique des AVC

La classification des AVC ne se résume pas à la présentation dichotomique AVC ischémique versus AVC hémorragique. Elle se détaille selon la localisation, la taille et la cause de la lésion. Nous ne détaillerons ici que ceux qui ont un lien direct avec la voix ou plutôt ceux qui sont susceptibles de modifier la fonction phonatoire de façon primaire ou secondaire.

i. Infarctus cérébraux carotidiens

a) Les infarctus sylviens

L'**infarctus sylvien total** intéresse le territoire profond et le territoire superficiel de l'artère. En fait, l'occlusion siégeant à la partie initiale de l'artère, l'atteinte du territoire profond, qui ne bénéficie pas de suppléances, est particulièrement sévère. Le tableau se caractérise par une

hémiplégie complète, une hémianesthésie... Surtout **l'aphasie est massive** dans les lésions de l'hémisphère dominant. Des troubles de la **vigilance** sont habituels, en relation avec l'œdème cérébral qui comprime les structures profondes et met en jeu le pronostic vital.

L'**infarctus profond** occupe le territoire du noyau caudé, du noyau lenticulaire et de la capsule interne. Le tableau est dominé par une hémiplégie associée en cas de lésion dans l'hémisphère dominant à une aphasie avec réduction de la fluence.

Les **infarctus sylviens superficiels** se caractérisent, de façon controlatérale, par une hémiplégie à prédominance brachiofaciale, des troubles de la sensibilité dans le territoire paralysé et une hémianopsie latérale homonyme. Les troubles se distinguent ensuite selon la localisation.

–Si l'hémisphère majeur est touché (gauche chez les droitiers et la plupart des gauchers) : Si l'infarctus est antérieur (atteinte du pied de la circonvolution frontale) il en résultera une **aphasie motrice** et non fluente dite de Broca, rarement associée à une anarthrie pure. **L'aphasie est sensorielle** et fluente (Wernicke, aphasie de conduction) si l'infarctus est postérieur. S'ajoutent à ces troubles une **apraxie idéomotrice et idéatoire** dans les atteintes pariétales ainsi qu'un syndrome de Gerstmann associant une acalculie, une agraphie, une agnosie des doigts et une indistinction gauche/droite.

–Si l'hémisphère mineur est touché le tableau se composera d'un syndrome d'Anton-Babinski associant anosognosie, hémiasomatognosie et négligence spatiale unilatérale.

Infarctus de l'artère cérébrale antérieure

Ils se manifestent par une hémiplégie avec des troubles sensitifs. L'indifférence, la tendance aux stéréotypies, les troubles du comportement et, dans les lésions gauches, une aphasie dynamique caractérisent la sémiologie **frontale** dominante.

Lorsque les deux artères cérébrales antérieures naissent d'une seule carotide interne par un tronc commun, l'occlusion de ce dernier entraîne un tableau plus sévère, plus ou moins proche du « **mutisme akinétique** ».

b) Les infarctus du territoire vertébro-basilaire

Infarctus cérébral postérieur

Au niveau du territoire superficiel on observe une hémianopsie latérale homonyme souvent isolée mais parfois associée à une alexie, une agnosie visuelle ainsi qu'à des troubles de la représentation spatiale.

Au niveau du territoire profond on trouve un syndrome thalamique (troubles sensitifs à tous les modes de l'hémicorps controlatéral, avec parfois l'apparition différée de douleurs intenses). En cas d'infarctus bilatéral il y a une possibilité de cécité corticale ainsi que des troubles mnésiques (syndrome de Korsakoff).

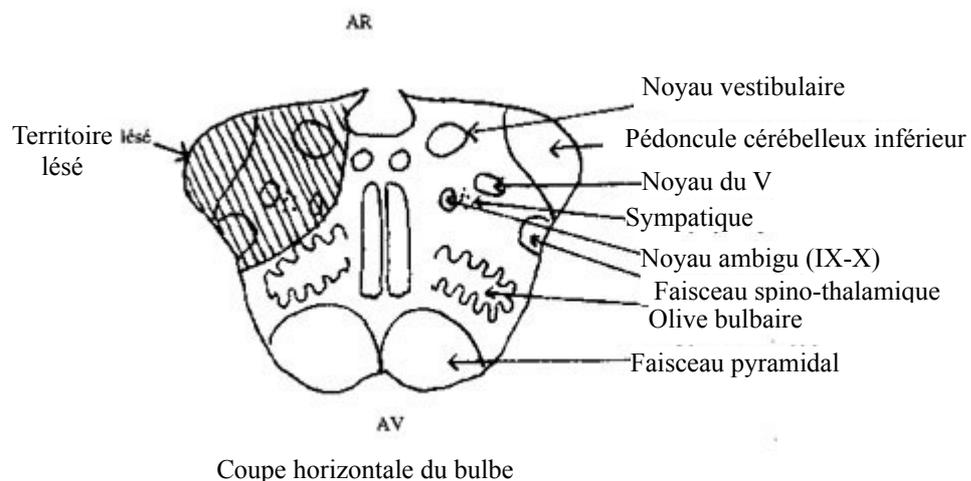
Infarctus du tronc basilaire

Syndromes alternes

Ce sont des atteintes d'une paire crânienne du côté de la lésion et de la voie longue – sensitive ou motrice – controlatérale.

Ils peuvent être étagés et s'associer à des infarctus hémisphériques d'aval (artère cérébrale postérieure).

Syndrome de Wallenberg



Il est la conséquence d'un infarctus de la partie latérale du bulbe (rétro-olivaire).

La symptomatologie initiale se caractérise par une sensation vertigineuse avec des troubles de l'équilibre et des céphalées postérieures.

L'examen du côté de la lésion révèle :

–une atteinte des nerfs mixtes IX, X et XI, entraînant une **paralysie de l'hémi-voile**, de **l'hémi-pharynx ainsi que de la corde vocale**. Il s'ensuit des symptômes fonctionnels comme une dysphagie, des troubles de la déglutition avec des **fausses-routes** et des reflux de liquide par le nez ainsi qu'une **dysphonie** caractérisée par une voix enrouée et/ou bitonale. Dans le pire des cas une sonde naso-gastrique est proposée. La paralysie pharyngée affecte tous les étages, y compris le muscle constricteur supérieur. **Un signe du rideau** (déplacement en masse de la paroi pharyngée vers le côté sain) est perceptible lorsque l'on fait prononcer un [a] au patient ou lorsque l'on cherche le réflexe nauséux en stimulant la paroi pharyngée avec un abaisse-langue. S'ajoute à cela une anesthésie de l'hémi-voile et de l'hémi-pharynx.

–Une atteinte du noyau de la racine descendante du nerf trijumeau (V) provoquant une perte de la sensibilité à la douleur de l'hémi-face ipsilatérale, et parfois des douleurs et des paresthésies.

–Une atteinte vestibulaire avec un nystagmus rotatoire (atteinte du noyau du VIII).

–Un syndrome de Claude-Bernard-Horner : atteinte de la voie sympathique.

L'examen du côté opposé à la lésion révèle :

–une atteinte du faisceau spino-thalamique, avec une anesthésie des sensibilités thermique et douloureuse de l'hémicorps à l'exception de la face.

Occlusion bilatérale

Un infarctus résultant d'une occlusion du tronc basilaire est responsable d'un « **locked-in** » syndrome.

ii. Les petits infarctus profonds ou (lacunes)

Ils sont la conséquence de l'occlusion d'une artériole perforante. Ces petits infarctus donnent lieu à des tableaux cliniques différents dont quatre sont les plus fréquents :

–hémiplégie motrice pure (localisation capsulaire interne)

- hémianesthésie pure (localisation thalamique)
- dysarthrie + main malhabile (pied de la protubérance)
- hémiparésie + ataxie (protubérance ou couronne rayonnante)

La multiplication des lacunes peut conduire à un « état lacunaire » responsable d'un syndrome pseudo-bulbaire associant :

- des troubles de la phonation et de la déglutition lors d'une atteinte pyramidale bilatérale
- marche à petits pas
- troubles sphinctériens
- détérioration des fonctions cognitives.

iii. Les hémorragies intraparenchymateuses

La symptomatologie dépend de la localisation de l'hémorragie :

- hématomes hémisphériques profonds (noyaux gris)
- hématomes cortico-sous-corticaux ou « lobaires »
- hématomes sous-tentoriels (protubérance, cervelet)

Les céphalées sont ordinairement plus sévères qu'en cas d'accident ischémique et les troubles de la conscience plus précoces. Mais en réalité la symptomatologie ne permet pas de distinguer accident ischémique d'hémorragique.

D. Etiologies principales des AVC

i. Etiologies des AVC ischémiques

Elles sont multiples mais dans 30% des cas l'AVC reste d'origine inexpliquée. Les causes peuvent également coexister chez un même patient.

a) L'Athérosclérose

Elle est responsable de 30% des AVC environ. Elle prédomine chez le sujet âgé : après 45 ans leur incidence double tous les 10 ans. Si elle survient chez le sujet jeune on retrouve souvent des

facteurs de risque particuliers : hypertension artérielle, diabète, dyslipidémie, tabagisme.

La plaque d'athérome se développe à l'intérieur de l'artère contre sa paroi. Elle est le corollaire d'un développement anarchique de fibres musculaires lisses, de fibres collagènes, de fibres élastiques et de l'accumulation de lipides. Elle tend progressivement vers la sténose de la lumière artérielle.

Les lésions athéromateuses des artères cervico-cérébrales atteignent électivement les gros vaisseaux, c'est-à-dire la portion extracérébrale des artères.

On peut rajouter que les lésions athéromateuses des troncs artériels cervicaux sont presque toujours multiples. Ainsi, lorsque la lumière d'une des carotides internes est rétrécie à son origine de 75%, il y a trois risques sur dix qu'une lésion comparable existe de l'autre côté.

b) Les embolies cérébrales d'origine cardiaque

Elles sont responsables de 20% environ des accidents ischémiques. Avant 40 ans elles en sont la cause principale. Elles sont la conséquence d'une cardiopathie emboligène. Un caillot se forme dans les cavités du cœur, peut se détacher pour rejoindre la circulation générale. En fonction de son volume, l'embolie peut s'arrêter à l'origine d'une artère cérébrale ou d'une branche distale.

Une fibrillation auriculaire est en cause dans la moitié des cas.

c) Les autres causes

Dissections des artères cervico-encéphaliques

Elles sont responsables de 20% des AIC du sujet jeune.

Elles correspondent au développement d'un hématome dans la paroi de l'artère, responsable d'une sténose, voire d'une occlusion de l'artère disséquée. Un facteur traumatique au cou (choc, hypertension...) les jours précédents est rapporté dans moins de la moitié des cas.

Les causes plus rares

Un certain nombre de causes, malgré leur relative rareté, sont importantes à considérer surtout chez un sujet jeune.

–les contraceptifs oraux. Tout en restant faible le risque d'AVC est multiplié par 9 par la prise de contraceptifs oraux. Plusieurs mécanismes peuvent être en cause : modifications de l'agrégation plaquettaire, de certains facteurs de la coagulation, altération des parois vasculaires. On peut

rapprocher de ces faits les exceptionnels accidents ischémiques cérébraux survenant en fin de grossesse.

–La dysplasie fibromusculaire

–Les angéites cérébrales. Les artérites infectieuses ont notamment pour cause la syphilis méningo-vasculaire, le VIH et les endocardites infectieuses. Dans ces affections, le LCR est inflammatoire.

–Les affections hématologiques. Parmi les hémoglobinopathies, la drépanocytose est le plus souvent en cause.

–Les affections génétiques

–L'angiopathie cérébrale du post-partum.

E.épidémiologie

Dans le monde la mortalité liée au AVC est estimée à 5 millions de patients par an. Le nombre de survivants après un AVC augmente. La récurrence est évaluée à 20% à 5 ans.

i.L'AVC en France

L'incidence en France serait de **140 000 nouveaux cas par an** ; ce chiffre tend à diminuer ces dernières années en raison d'un meilleur contrôle des facteurs de risque. Il y a un pic de fréquence en hiver.

–L'AVC est la 1ère cause de handicap acquis de l'adulte

–la 3ème cause de mortalité après les cardiopathies et les cancers

–la 2ème cause de démence après Alzheimer

Un AVC survient toutes les quatre minutes en France, toutes les cinq secondes dans le monde.

Un des problèmes dans le traitement de l'AVC est le temps entre la survenue de l'AVC et l'appel du 15. Les AVC ne représentent qu'une faible part de l'activité des urgences, loin derrière l'infarctus du myocarde, dont le nombre est pourtant équivalent.

La prévalence est de 4-8 cas pour 1000 habitants.

Il y a une **prépondérance masculine** entre 45-75 ans ; au-delà le sex-ratio s'équilibre.

A l'heure actuelle une soixantaine d'UNV reconnues existent en France.

ii.Mortalité

Les AVC constituent la **3^{ème} cause de décès dans le monde** (après les cancers et les cardiopathies ischémiques). Le décès peut être lié à l'AVC lui-même, à sa récurrence, à un IDM et/ou à une insuffisance cardiaque.

30% des décès surviennent dans la première année qui suit l'AVC.

Les AVC correspondent à 11% des décès après 65 ans dans les pays industrialisés.

Cette mortalité augmente avec l'âge.

20% des personnes ayant fait un AVC exerçaient une activité professionnelle au moment de l'accident.

La mortalité se fait :

- dans la première semaine : en fonction de l'étendue de l'AVC.
- dans le mois : affection nosocomiale, complications de décubitus.
- dans la première année : par récurrence d'AVC dans 7% des cas.

iii.Première cause de handicap physique et mental acquis

Les AVC sont responsables de 400 000 hémiparétiques vivants.

D'une façon schématique : 20% des malades décèdent et 80% survivent.

-parmi les survivants, 37% sont autonomes et 63% auront des séquelles.

-60% des séquelles sont modérées, 40% sont sévères avec une dépendance totale de la personne vis-à-vis d'autrui.

Un tiers des patients présentant un premier AVC sont aphasiques. A la phase aiguë, il existe une aphasie dans 38% des cas dont la moitié sont des aphasies sévères.

F.Les facteurs de risque

Leur présence est le signe d'un risque notoire de survenue d'un AVC. Ces facteurs peuvent s'associer et ainsi augmenter les risques de survenue d'un infarctus. Ce ne sont pas des causes directes mais plutôt des facteurs aggravants ou accélérant la constitution de lésions vasculaires.

Les facteurs de risque que nous allons mentionner sont modifiables (à l'exception de l'âge) par

une prévention primaire ou secondaire.

i.AVC ischémique

a)Facteurs de risque majeurs

–Le risque d'AVC est proportionnel à l'**âge**. C'en est le facteur principal.

–**Hypertension artérielle** (HTA) est sur le même plan que l'âge. Le risque est corrélé aux chiffres tensionnels. L'hypertension n'est pas toujours connue des patients lors de l'AVC car elle n'occasionne pas toujours de signes permettant de la déceler. Certains signes peuvent la laisser soupçonner comme des malaises avec sensations de chaleur, maux de tête, flou visuel...Seul un dépistage systématique permettrait de prévoir ce risque fortuitement.

–La survenue d'un **AIT** doit être considérée comme un signal d'alerte qui peut ultérieurement aboutir à un AIC. En effet, 25% des patients ayant eu un AIT auront dans les 5 ans un infarctus cérébral, avec un risque accru pendant la première année.

–**Le tabac** est un important facteur de risque (risque relatif **_ RR _** de 2) d'athérosclérose carotidienne. Le risque est continu et proportionnel à la quantité et à la durée de la consommation. L'arrêt du tabac réduit dès la seconde année les risques vasculaires.

b)Facteurs de risque moyens

–**L'alcoolisme chronique** provoque une augmentation progressive du risque au-delà de trois verres standards par jour. En revanche, il y a de fortes présomptions scientifiques qui tendent à croire qu'un verre de vin par jour (deux verres chez un homme corpulent) constitue une relative protection vasculaire.

–**Le diabète** : RR=1,5

–**Les antécédents** personnels ou familiaux d'AVC (ou autre maladie vasculaire ou d'anévrisme intracrânien)

–**La contraception** orale œstroprogestative augmente le RR, ce risque est limité par l'utilisation de pilules microdosées. Le risque est essentiellement lié à l'effet synergique avec le tabac.

c)Facteurs de risque faibles ou discutés

–L'**hypercholestérolémie** et l'hypertriglycéridémie. Ce facteur de risque majeur de l'infarctus de myocarde est un facteur de risque accessoire de l'infarctus cérébral.

–L'**obésité** (favorisant par ailleurs l'HTA, le diabète et les dyslipidémies)

–Le syndrome métabolique, l'**absence d'activité physique**. Leur rôle est moins bien démontré que pour les cardiopathies ischémiques.

–Les **migraines** augmentent le risque chez la femme jeune. Le risque est décuplé en cas de tabagisme et de contraception orale associés.

ii.AVC hémorragique

–Il est essentiellement dû à l'**hypertension artérielle**, principalement chez le sujet de plus de 75 ans.

–Chez le sujet âgé, l'**amylose** favorise les AVC hémorragiques.

–Les **troubles de la coagulation**

–l'**alcoolisme chronique**

–L'**hypercholestérolémie** serait également un facteur de risque mais le mécanisme est encore mal identifié.

–Le tabac

G.Prise en charge

i.Prévention et traitement des complications

Les principales complications qui nous intéressent sont les **fausses-routes** et les pneumopathies : Les complications infectieuses pulmonaires représentent 15 à 25% des décès après AVC. La majorité des pneumopathies est causée par les troubles de la déglutition. C'est pourquoi la prise en charge orthophonique des patients dysphoniques après AVC débute souvent par la déglutition. L'alimentation par voie orale doit être retardée tant que le patient présente une incapacité à avaler des petites quantités d'eau et à avoir une commande de toux efficace.

Cependant la sonde naso-gastrique et l'arrêt quasi-systématique de la parole pendant cette

période participent à la fonte musculaire de toute la zone oro-faciale ainsi qu'à une perte de sensibilité. Ceci entretient, voire aggrave, les troubles liés à l'accident. Il n'est pas rare de voir des patients recouvrer certaines facultés vocales peu de temps après la reprise alimentaire. Cette reprise permet de remobiliser toute la zone. L'impact psychologique de cette alimentation per os n'est pas négligeable non plus.

ii. Informations au public

L'information transmise au public sur les facteurs de risque est une préoccupation majeure du corps médical ou des associations comme France AVC. Il est aujourd'hui primordial d'alerter la population sur ces facteurs de risque pour une réelle prise de conscience. Bien entendu les personnes ayant déjà été victimes d'un AVC doivent faire l'objet d'une attention toute particulière et d'une information encore plus complète pour éviter les récives.

L'un des facteurs d'aggravation des conséquences de l'AVC est le temps qui s'écoule entre l'AVC et l'entrée aux urgences. En clair il s'agit du temps où l'entourage ne réalise pas la gravité de ce qui arrive. Pour écourter ce temps responsable de tant de dégâts l'American Stroke Association (ASA) mène actuellement une campagne de sensibilisation qui m'a semblé intéressante d'évoquer car elle serait également utile en France. Elle vise à expliquer de façon concise et abordable par tous comment poser le diagnostic d'AVC.

Cette campagne s'appelle FAST. Il s'agit de l'acronyme de *face, arm, speech, time*

- *face* (visage) : le visage paraît inhabituel ? Demander à la personne de sourire ;
- *arm* (bras) : un des bras reste pendant ? Demander à la personne de lever les deux bras ;
- *speech* (parole) : la personne parle bizarrement ? Demandez-lui de répéter une phrase simple ;

time (durée, dans le sens urgence) : si vous observez un de ces symptômes, appelez les secours immédiatement.

II. 2ième partie : La voix

« *Quelqu'un qui n'aime pas la musique c'est suspect* »

A. La respiration

i. Anatomie des différents muscles respiratoires

Notre cavité thoracique peut contenir plusieurs litres d'air qui vont générer la colonne d'air sous-glottique. Toute la musculature respiratoire va intervenir pour en moduler la pression et le débit par des actions antagonistes (à chaque jeu d'un muscle il existe une action antagoniste d'un autre muscle). Une respiration phonatoire efficace implique :

–un bon équilibre des forces en jeu

–une synergie d'actions musculaire, c'est à dire l'action simultanée de différents muscles pour une finalité commune. Ce sont les actions antagonistes déjà évoquées ; elles sont les garants du bon équilibre ainsi que de la bonne dynamisation des différents effecteur du geste vocal.

a) Le diaphragme

Il est un muscle inspirateur.

C'est une épaisse cloison musculo-tendineuse en forme de voûte allongée transversalement qui sépare le thorax de l'abdomen. Cette coupole atteint au repos le quatrième espace intercostal. Le bord s'insère sur le sternum, les côtes basses et les vertèbres lombaires.

Lorsqu'il se contracte il détermine une augmentation du volume du thorax dans ses trois dimensions :

–verticale du fait de son propre abaissement

–horizontale d'avant en arrière par le déplacement vers l'avant de la paroi abdominale

–horizontale de droite à gauche avec l'élargissement du thorax.

Cette contraction se traduit par ailleurs au niveau des côtes inférieures par :

–une élévation

–une abduction (déplacement vers le dehors).

C'est ce mouvement de l'arc costal d'élévation et d'écartement des côtes que l'on nomme

mouvement « en anse de seau ».

Le diaphragme est régulateur de la pression d'air sous-glottique et du débit de la « colonne d'air ».

b) Les muscles de la sangle abdominale

Ce sont des muscles expirateurs

La sangle de la paroi abdominale est formée par la superposition des muscles abdominaux transverse, petit oblique et grand oblique dont les faisceaux juxtaposés forment de larges lames musculaires.

La contraction de ces trois muscles met en tension la paroi abdominale et soutient l'activité expiratoire. Pendant l'expiration phonatoire le diaphragme oppose une force antagoniste réalisant un effet « frein ». Le diaphragme par ce biais maintient une certaine contraction qui, ajoutée à celle des intercostaux externes, se traduit par le maintien des ouvertures : costale, latérale, dorsale et sternale. Une trop grande contraction des muscles abdominaux peut donc entraver l'équilibre abdomino-diaphragmatique.

Le quatrième muscle abdominal, le grand droit, se distingue par la direction de ses fibres et sa localisation à la partie antérieure de la paroi abdominale. Il a peu de rôle dans l'expiration. Il intervient dans la fin d'une expiration forcée.

c) Les muscles intercostaux

Ces muscles ont un rôle important dans la respiration. Ils occupent les espaces intercostaux en trois plans superposés correspondant aux muscles intercostaux externes, moyens et internes. Les intercostaux externe et moyen sont inspireurs et l'intercostal interne est expirateur.

La contraction de l'intercostal externe tend à provoquer l'élévation de l'extrémité antérieure de la côte. L'action cumulée des intercostaux externe et moyen élève en haut et en dehors l'arc costal : élévation en anse de seau. Ces muscles élargissent le thorax.

La contraction du muscle intercostal interne provoque l'abaissement en bas et en arrière de l'extrémité antérieure de la côte : abaissement costal en poignée de pompe. L'électromyographie montre d'ailleurs que ce muscle est responsable du souffle thoracique supérieur.

d) Les muscles inspireurs accessoires

Le sterno-cléido-mastoïdien

C'est un muscle de la région antéro-latérale du cou ; tendu de l'apophyse mastoïde et de l'os occipital au sternum et à la clavicule.

Les scalènes

Ce sont des muscles obliques tendus entre les vertèbres cervicales et les premières et les deuxièmes côtes. Ce sont des muscles inspireurs. Ils élèvent le thorax, mobilisant les côtes en poignée de pompe. Ils sont également fléchisseurs de la tête.

Les sterno-cléido-mastoïdiens et scalènes sont les principaux muscles intervenant dans l'expiration forcée. Leur contraction dessine les creux sus-claviculaires (tirage).

ii. Les mécanismes respiratoires

On distingue classiquement deux comportements respiratoires. Ils sont définis par les actions différentes et plus ou moins nécessaires des muscles inspireurs et expiratoires.

a) Le souffle thoracique supérieur

Il correspond à un mouvement d'élévation et d'abaissement du thorax. Plus précisément cette respiration dite « haute » fait entrer en jeu les scalènes et, éventuellement, le sterno-cléido-mastoïdien à l'inspiration et les intercostaux internes à l'expiration. Il s'effectue un mouvement en « poignée de pompe » des côtes supérieures ainsi qu'une bascule négative du sternum. Elle demande un effort particulier par rapport à la respiration normale au repos. Cette respiration est caractéristique des états de stress.

Dans cette respiration costale supérieure, la capacité est limitée. Les temps de vocalisation sont réduits. De plus, la mobilisation de la musculature du cou et des épaules provoque des contractions intempestives au niveau du larynx qui intervient comme sphincter. Le contrôle du souffle est aléatoire et le son est attaqué par coup de glotte. Ce mode de respiration ne convient pas en chant ni en art dramatique. Il peut être utilisé sans dommage par certaines personnes n'ayant nul besoin de capacités d'orateurs mais est la source de pathologies phonatoires lorsque la voix est mise à plus de contribution. Dans l'art dramatique cette respiration est parfois nécessaire à des fins expressives (halètement, émotivité, instabilité...). Son emploi doit être limité.

Elle est souvent représentée dans l'imaginaire des gens comme plus efficace dans la mesure où les poumons sont « en haut » donc il semble logique que ce soit le buste qui bouge lors d'une grande prise d'air.

b)Le souffle abdominal

La respiration abdominale est la respiration normale de l'homme au repos ; la plupart des hommes l'ont encore dans leur sommeil. C'est d'abord un acte réflexe, intuitif à l'enfant. Beaucoup de personnes la perdent complètement ou ne la garde que pendant le sommeil. Dans les phases d'éveil la tension de l'esprit, la peur physique de manquer d'air fait s'inverser ce mouvement naturel.

La respiration abdominale correspond à un mouvement combiné d'élargissement et de resserrement de la base du thorax et d'élévation et d'abaissement de la paroi inférieure du thorax. A l'inspiration le diaphragme, les intercostaux externes et moyens sont en jeu. A l'expiration ce sont les abdominaux qui sont mobilisés. Cette respiration est caractérisée par un mouvement en « anse en seau » des côtes inférieures et une bascule positive du sternum. La région costo-claviculaire n'est jamais mobilisée.

Cette respiration costo-abdominale permet de développer une bonne capacité respiratoire sans effort. De plus, l'action antagoniste du diaphragme et des muscles abdominaux permet un contrôle très précis de la pression sous-glottique sans intervention du larynx. Cet organe peut alors fonctionner librement comme vibreur et non plus comme régulateur de pression. Elle présente en outre des vertus relaxantes non négligeables qui sont exploitées dans beaucoup d'arts martiaux ainsi que dans les techniques de contrôle de soi.

Le contrôle de la bascule du sternum permet de distinguer la respiration thoracique supérieure de la respiration costo-abdominale. La bascule est dite négative lorsque le haut du sternum se meut autour d'un axe bas. Elle est dite positive quand elle se meut dans un axe haut au niveau du manubrium. On voit alors nettement la pointe du sternum se soulever à chaque inspiration.

iii.Le Rythme

La notion de rythme est liée à celle de la perception ; C'est la sensation d'un équilibre, d'une disposition harmonieuse de la forme avec le contenu de l'énoncé. En somme c'est une organisation temporelle du mouvement qui use des inspirations, expirations et pauses à des fins expressives. C'est, pour utiliser une comparaison facile, la ponctuation au service de l'orateur. Cette notion de rythme respiratoire a été exploitée profondément dans la poésie puisqu'elle est au service de la

prosodie. Ainsi Verhaeren utilise avec parcimonie la ponctuation dans son poème « les villes tentaculaires » pour mettre en difficulté respiratoire son lecteur et donner par ce moyen une certaine ambiance angoissante, d'étouffement à son écrit.

Les pauses respiratoires dépendent avant tout du volume d'air qui reste dans les poumons, du bon fonctionnement des muscles expirateurs et peuvent donc échapper au contrôle du locuteur, particulièrement en pathologie de la parole. Ces pauses ont une fonction de hiérarchisation des groupes prosodiques de l'énoncé et à ce titre elles peuvent faire partie des stratégies discursives.

Nous pouvons détailler cinq types de pauses les plus couramment différenciés : l'inspiration, l'aspiration, l'arrêt, la suspension, la retenue.

a) L'Aspiration

Les aspirations sont souvent imperceptibles. Elles permettent, dans des séries de mentions, de ne pas interrompre la régularité du débit.

b) La suspension

Elle est matérialisée très concrètement par la suspension du souffle lors de l'appel en attente de réponse ; lorsque l'on est prêt à poursuivre sa phrase. Elle s'effectue souvent par des suspensions en intonations ascendantes.

c) La retenue du souffle : L'émotion

C'est lors d'un flux d'émotion qui couronne généralement une phrase de débit accéléré que s'effectue la retenue de souffle. Il s'opère éventuellement un blocage de la glotte. L'inspiration est parfois sonorisée en cas d'excitation extrême.

d) L'Arrêt : Le marquage du discours

Ce sont les inspirations proprement dites. Les prises d'air réelles et proportionnelles aux rhèmes.

Toutes ces pauses sont au service des idées ou des mots clefs du texte, indépendamment de la longueur de la phrase ou de sa ponctuation.

On peut alors demander à nos patients de lire un texte avec le rythme qu'ils souhaitent, en mettant en relief certains mots ou notions, puis de le relire en mettant en exergue, en démarquant

d'autres mots sensibles.

iv.Exercices de respiration « basse » dans le travail de la voix

La respiration abdominale est à la base de tout entraînement respiratoire parce que elle seule est capable de détruire l'habitude de la respiration thoracique forcée.

Le travail de la respiration costo-abdominale est vaste. Selon les besoins nous pouvons travailler la bonne coordination pneumo-phonique, la pression , la résistance des côtes, la capacité pulmonaire... Nous exposerons ici des exercices tirés de la pratique en orthophonie mais aussi en chant.

a) Première sensibilisation à la respiration (J-B Roch, phoniatre)

L'entrée en matière que ce médecin expose m'a semblée intéressante car elle propose au patient de ne rien faire ; ou plutôt ne rien faire d'autre qu'écouter son corps. Le but ici est de situer la respiration dans un espace grâce à ses propres sensations proprioceptives.

Le sujet doit respirer calmement et repérer l'instant de la naissance de l'inspiration. La respiration reste souvent pressée au début de l'exercice. Puis le sujet est invité à repérer l'endroit dans le corps où cette toute première sensation prend place. Généralement ce point est autour du nombril. Il n'est pas forcément fixe au départ ; il remonte souvent avec le stress. Le patient doit apprécier la qualité de ce centrage respiratoire, il doit prendre conscience d'une zone de confort, avoir la sensation que sa respiration est bien équilibrée. Quand ce point de début d'inspiration est bien intégré dans sa mémoire corporelle, le patient est amené à considérer sa prise d'air comme une sphère qui se gonfle et dont le centre est ce point préalablement travaillé. Cette sphère se remplit sans jamais se décentrer. A l'expiration cette même sphère se réduit. Le patient doit essayer de sentir chaque zone de contact de cette sphère ; en effet c'est le tronc entier qui participe à la respiration donc les sensation ne sont pas exclusivement ressenties dans les poumons. Il ne doit pas y avoir de zone inerte ou d'autres suractivées ou inversées, c'est à dire à l'encontre de la respiration de base. Ce point trouvé est la base du soutien chez les chanteurs, la base de la « colonne d'air ».

b) Mise en place de la respiration costo-diaphragmatique (Rondeleux, chanteur et professeur de technique vocale)

Le premier exercice que l'on peut retenir fait clairement ressortir la décomposition du souffle, son rythme et les sensations nouvelles qu'elle procure.

–Inspiration abdominale : laisser l'air entrer par une détente du ventre (2 secondes)

–Prolongement de l'inspiration avec l'ouverture des côtes (2 secondes)

–suspension respiratoire (1 seconde)

–Chasser l'air du ventre sur un *ch...* (2 secondes)

–resserrement costal (2 secondes)

–arrêt de l'expiration. Rester en apnée. Attendre l'appel d'air du ventre qui se détend et recommencer ce cycle.

Dans ce travail respiratoire on peut placer une main sur le ventre pour contrôler les mouvements, mais rapidement il faudra arriver à les contrôler par des sensations internes. Dans le travail respiratoire et vocal le langage de nos sensations est primordial; dès les premiers exercices respiratoires il semble important d'inviter le patient à être à l'écoute de ses impressions.

Un défaut récurrent dans cet exercice réside dans la contraction abdominale au moment de l'ouverture costale. Le corps a pris cette habitude de joindre ces deux actions. Il faut alors dénouer cette synergie. Pour cela on privilégie une ouverture costale latérale et non une élévation du thorax. Ce doit être la continuité de la phase abdominale. Pour aider nos patients nous pouvons recourir à des images comme celle d'un vase qui se remplirait de bas en haut ou celle d'une sphère qui se gonflerait à partir du nombril sans jamais se décentrer.

c)Travail de l'équilibre des pressions sous- et sus-glottique (Dr B. Amy de la Brèteque)

Le travail à la paille est désormais très connu et surtout reconnu pour sa capacité à équilibrer les pressions sous- et sus-glottique. En effet le calibre le calibre étroit de la paille offre une résistance à l'expiration créant ainsi une opposition à la masse d'air contenue dans le corps ; il se créer alors véritablement une colonne d'air. Cette dernière doit en particulier être ressenti au niveau du pavillon pharyngo-buccal.

La paille remplit en quelque sorte le rôle de débitmètre au service de toutes les patients. En effet la main tenue à environ 5 centimètres de l'extrémité de la paille permet de sentir la force de l'air expiré.

Au début les expirations doivent être assez brèves (de l'ordre de 2 à 3 secondes), séparées par une reprise inspiratoire. Si l'expiration était plus longue le sujet serait tenté d'utiliser d'autres stratégies que le souffle purement abdominal. La paroi abdominale opère une légère expansion tant

en avant qu'en arrière, « à la façon d'une bouée placée autour de la taille ». Progressivement les côtes doivent s'écarter. On doit sentir ce mouvements également en arrière, comme si le dos s'élargissait.

Cette sensation de remplissage doit atteindre le pharynx moyen et la bouche. On doit avoir une impression de plénitude et cela toujours en douceur. On la ressent au niveau du voile du palais, comme quelque chose qui s'élargirait en arrière du nez. Une sorte de « coussin d'air » doit prendre place dans le pavillon pharyngo-buccal. Cette sensation est majorée si l'on bouche par surprise l'extrémité de la paille.

d) Travail d'amplification de la capacité pulmonaire (Farinelli, chanteur)

Ces exercices tentent d'augmenter petit à petit la quantité d'air que l'on peut inspirer. Nous n'en décrivons qu'un : couché sur le dos afin de développer ses sensations corporelles, on commence par se vider complètement de son souffle puis on attend l'appel d'air. On laisse entrer cet air par la bouche en le retenant comme si l'on aspirait une boisson avec une paille. L'entrée de l'air est très lente et l'on sent progressivement le ventre, les reins, l'estomac se dilater, puis enfin les côtes. Par les sensations corporelles il faut chercher à unifier ce mouvement d'élargissement du ventre et celui de la base thoracique. On aspire ainsi pendant 7, 8, 12 secondes puis l'on peut marquer une légère suspension du souffle avant de tout vider assez rapidement.

e) Travail de relaxation du conduit respiratoire (M. Puech, V. Woisard, orthophoniste et phoniatre)

Cette pratique est prescrite pour les syndromes de dysfonctionnement des cordes vocales mais il semble intéressant de l'évoquer aussi pour les stress respiratoires présents dans de nombreuses autres pathologies vocales. L'impression de serrage laryngé excessif est souvent décrite par les patients. De plus c'est un exercice qui porte toute son attention sur la phase inspiratoire et non expiratoire que nous avons souvent décrite.

Pour supprimer l'effort inspiratoire localisé dans la gorge on focalise son attention sur les sensations proprioceptives inspiratoires dans tout le conduit. Le but est de « visualiser » la filière laryngée à l'inspiration en l'associant aux sensations de fraîcheur ou d'ouverture ressenties lors du passage de l'air dans le tractus. Concrètement le patient est assis, le dos droit mais le corps relâché, les pieds au contact du sol. Lors de l'inspiration la bouche est entrouverte mais sans tension. Il a pour seule consigne de ressentir à chaque inspiration par la bouche « une sensation d'air frais envahir le volume de la cavité labiodentale, puis le volume de la cavité labiodentale et buccale

antérieure ». Le patient se concentre sur ces deux zones, il fait le va-et-vient entre ses sensations puis progresse au travers du pharynx, du larynx, de la trachée pour arriver à une respiration diaphragmatique sans effort.

Un parallèle de cette méthode peut être fait avec les rééducations des bégaiement. Certains professionnels incitent les patients à sucer un « tic-tac » puis à ressentir l'air frais de l'inspiration. L'air frais pénètre facilement au travers du tractus. Le patient doit ensuite parler sur l'air frais qui ressort sans effort ni contraction.

f) Travail de précision ou d'économie d'énergie

L'exercice le plus connu en la matière est le souffle rythmé (ou « deux-huit-quatre ») de Le Huche. Cet exercice vise autant à acquérir l'économie d'énergie dans la respiration qu'à la relaxation de la personne dans sa globalité, d'ailleurs il a été inspiré du *Pranayama* évoqué ci-après.

Une main est placée sur le thorax et l'autre sur l'abdomen ; ceci dans le but de mieux sentir les mouvements des parois thoraciques et abdominale. L'exercice est constitué d'un cycle de trois temps : un temps d'inspiration (2 secondes), un temps de tenue inspiratoire (8 secondes), un temps de souffle (4 secondes). Le cycle sera répété plusieurs fois. Les points importants sont que le patient ne doit prendre qu'une quantité modérée d'air et ceci toujours dans l'esprit d'économie d'énergie. Il doit également porter son attention sur sa glotte, celle-ci devant rester ouverte. Ce dernier point est souvent difficile à obtenir. Cet aspect permet de travailler vraiment efficacement le contrôle opéré par le diaphragme. Toujours dans cette notion d'économie d'énergie, de souplesse du geste et d'aisance générale le patient ne doit pas vider intégralement ses poumons, il ne va pas au bout du souffle ; le retrait de la paroi abdominale est presque nul dans cet exercice.

g) Travail de la résistance des côtes inférieures

Pour que le diaphragme soit libre pendant l'émission sonore il faut que l'espace costal reste ouvert au moment de l'attaque, pendant les premières secondes du son.

On invite le patient à se mettre en position allongée et à placer ses mains sur l'arrête des côtes basses. Il commence par se vider de son air puis reprendre une bonne inspiration ventre puis côtes. C'est à ce moment que commence réellement l'exercice de résistance des côtes. Le patient souffle sur un *pch...* pendant 3 à 6 secondes sans que les côtes ne bougent. L'intérêt est vraiment que les côtes restent immobiles donc si elles retombent au bout de 3 secondes il est inutile de souffler plus longtemps. Quand il a fini de souffler sans que le thorax ne bouge il est invité à reprendre de l'air en

détendant son ventre. Ce cycle est à reproduire trois fois avant de laisser les côtes retomber.

h)Respiration et posture (M-A Faure, phoniatre)

Pour allonger les durées phonatoires et assouplir la programmation des forces expiratoires ce médecin phoniatre propose de redresser progressivement la structure squelettique en fonction de la durée phonatoire envisagée. Il s'agit de redresser le tronc pendant la phase expiratoire, ceci permet de limiter la vidange pulmonaire. En redressant la région cervico-dorsale on laisse libres les muscles de la région laryngée.

Concrètement le patient, assis sur une chaise, s'imagine qu'il est une marionnette dont l'extrémité du fil qui le retient est attachée dans le trou occipital. L'exercice commence en douceur par un allongement souple « comme si le marionnettiste tirait délicatement sur le filin ». S'imaginer que le marionnettiste relâche le filin afin que le redressement postural prenne fin. Puis, associer des durées phonatoires de plus en plus longues au redressement lent et progressif. Enfin, l'exercice est pleinement réussi quand le patient arrive à ne plus affaisser son corps à l'inspiration, en relâchant exclusivement les tensions musculaires. Il s'agit de dissocier relâchement musculaire et maintien du redressement squelettique. Cette dissociation permet d'associer détente et inspiration, alors que nous sommes physiologiquement et culturellement programmés pour associer détente et expiration.

v.Le travail de la respiration dans d'autres disciplines

Nous citons ici en particulier le yoga et le mettons en parallèle avec la voix car ces deux disciplines appréhendent le corps dans sa globalité. En sanskrit le mot Yoga signifie en effet « union ». L'union « du corps et de l'esprit, du soleil et de la lune, du yin et du yang ». Dans le système de pensée orientale, « la tête fait partie du corps ». Le yoga repose sur l'expérimentation, qui passe par une action corporelle (les postures que nous évoquerons ultérieurement). De fait, puisqu'une perturbation mentale peut avoir des conséquences sur le corps, à contrario, en agissant sur le corps, nous pouvons agir sur le mental.

Les grandes disciplines de l'Inde, du Tibet et de la Chine montrent que le contrôle du souffle, sa rythmisation méthodique, d'abord consciente puis inconsciente, jouent sur l'ensemble de l'être humain, apportant une plus grande détente et concentration personnelle, un renforcement de l'énergie vitale et un meilleur équilibre psycho-somatique. Le terme de *Prànyàma* désigne l'ensemble des techniques respiratoires. Un exercice fondamental est la rétention du souffle. Nous pouvons comparer cet exercice aux apnées que nous travaillons avec les patients victimes d'AVC. Les apnées ont plusieurs objectifs : renforcer le contrôle de la sangle abdominale, muscler cette

zone et en faire sentir la dynamique. Alors que l'entraînement progressif à la rétention du souffle est avant tout un moyen de stabiliser l'activité mentale et, plus simplement, de fixer l'attention. Pour ce faire la meilleure position corporelle est celle du lotus. De toutes manières, la colonne vertébrale doit être droite, mais en respectant la courbure naturelle du dos, car il ne doit pas y avoir de tension musculaire. Chacun des exercices respiratoires comporte trois phases dont la durée et la répétition sont volontairement réglées : *pûraka*, le « remplissage », qui correspond à l'inspiration ; *kumbhaka*, la « jarre », qui désigne la rétention prolongée du souffle ; *racaka*, le « vidage », qui est l'expiration.

L'aspect du yoga le plus familier des Occidentaux est la pratique des positions corporelles. Nous pouvons en citer une parmi d'autres qui peut être pratiquer avec nos patients. Il s'agit de la position *Simhasana* ou position du lion. Elle est conseillée par les yogi pour la relaxation de la gorge. Il faut s'asseoir sur une chaise en plaçant les mains sur les genoux. Puis inhaler profondément, expirer en tendant la langue le plus possible jusqu'à sentir une sensation de bâillement. Tendre les doigts en les écartant. Au même moment ouvrir grands la bouche et les yeux en tendant le cou et la gorge. Laisser la sensation de tension pénétrer dans tout le corps. Garder cette position durant quelques secondes et se détendre. Cette manœuvre est à répéter deux ou trois fois. La position du lion est conseillée dans cette discipline pour augmenter l'alimentation sanguine de la gorge.

Les pratiques de relaxation du yoga peuvent aussi être une grande source d'inspiration concernant la relaxation. Lors du *Savasana*, ou la position de la mort, la personne est amenée à s'allonger au sol et à respirer de façon rythmique mais naturelle. Il s'agit de relaxer consciemment chaque muscle en commençant par la tête et en s'attardant sur toutes les parties du visage. Le but est de laisser l'esprit aller à sa guise mais en se concentrant sur une image comme celle des nuages flottant dans le ciel. Le yoga utilise l'imagerie et la visualisation. Ces méthodes sont caractérisées essentiellement par la création d'une image mentale. On distingue schématiquement les techniques de visualisation, qui consistent à créer une image ou une scène précise intentionnellement, et les techniques d'imagerie qui laissent une image s'imposer d'elle-même sans la diriger. La visualisation de ces images a pour but de modifier des états psychologiques, émotionnels et affectifs associés à ces images. Elles peuvent être reprises lors de nos séances et induire une ambiance de détente propice à la relaxation.

De plus, dans notre société où le visuel a pris une place prépondérante il me semble utile de

modifier ou induire de nouvelles images chez nos patients. Il n'est pas rare d'entendre des patients dire qu'ils ont la voix cassée et si on leur demande à quoi ressemble leur pathologie ils répondent qu'ils ont une corde cassée en deux. La dite corde n'est pas horizontale et ne vibre pas par l'accolement avec une autre, ni par un flux d'air, mais elle serait verticale et vibrerait de façon presque magique. Changer cette vision presque fantasmagique d'une corde rompue et irrémédiablement endommagée par une image plus rationnelle ou rassurante peut avoir des conséquences directe sur leur geste vocal. L'utilisation des images, me semble-t-il, peut être aussi un bon moyen de préparer un patient à une intervention ou à un examen invasif et éviter ainsi des stress post-traumatiques

vi. Le travail de la respiration dans le sport

La respiration est travaillée dans d'autres domaines que la voix et notamment dans le sport. Dans ce dernier comme dans la voix c'est tout le corps qui est responsable des productions. Le sportif, comme le chanteur, doit jouer sur tout ce qui peut modifier son corps : états émotionnels, état hormonal, fatigue, alimentation... La respiration est l'une des rares fonctions vitales sur laquelle nous pouvons agir directement. Chez le sportif comme chez le chanteur la question de la posture sur les performances est primordiale. Les tensions musculaires réduisent l'élasticité de la cage thoracique, une mauvaise posture (dos voûté ou cambré) limite la mobilité des côtes. La respiration fonctionne alors à son minimum et l'organisme se fatigue plus vite.

La respiration est le véritable moteur de l'effort physique. La respiration du sportif devrait s'adapter spontanément à l'effort sportif mais comme dans la voix de nombreuses fois la respiration est inversée, excessive et pose des problèmes.

Les sportifs travaillent leur respiration afin d'améliorer leurs performances, leurs capacités de récupération et leur bien-être. Entretenir un travail de la respiration lors des entraînements permet de progresser au niveau technique et cardiovasculaire, et d'acquérir des outils pour lutter contre les phases de stress lors des compétitions.

En moyenne, à chaque inspiration et expiration normale, 0,5 litre d'air entre et sort dans les poumons suivant l'âge, le sexe de la personne.... Le sportif, par la respiration abdominale, cherche à inspirer davantage d'oxygène et à expirer de CO_2 sans parler d'inspiration et d'expiration « forcée ». L'expiration est un phénomène passif alors que l'inspiration est active, il est donc plus important, pour le sportif, de chercher à faire sortir le CO_2 que de faire entrer l'oxygène dans l'organisme. L'intérêt lors de l'effort, que ce soit en compétition ou à l'entraînement, sera donc

d'expirer au maximum le Co₂ pour laisser le plus de place à l'air riche en oxygène. Ainsi l'apport en oxygène sera meilleur si l'on fait entrer un gros volume d'air dans les poumons que l'on aura déjà vidés du Co₂. Pour cela il est nécessaire de contrôler sa respiration en rendant la phase d'expiration active. Cette phase doit durer au minimum deux fois le temps de la phase d'inspiration. Comme dans le travail de la voix on retrouve la nécessité de contrôler cette phase expiratoire et la notion de rythme expiratoire en fonction de l'effort ou la phrase à tenir.

Dans le sport la respiration abdominale est donc utilisée pour la ventilation mais aussi pour faciliter la mobilité du diaphragme (ce qui permet d'éviter les points de côté).

a) Quelques exemples de sports

Il est facile de savoir si la respiration est mauvaise pendant l'effort sportif ; si le jogger a une mauvaise respiration il rougit au bout de 5 minutes de footing. Pour une course d'endurance il faut respirer de la manière la plus régulière possible, sans à-coups. Contrairement à une pensée commune, il n'est pas bon de régler sa respiration sur un nombre précis de foulées. Au contraire, c'est votre souffle qui doit commander votre pas de course. De même il faut éviter les doubles expirations. Cependant, quelle que soit l'effort ou la fréquence de l'effort, l'expiration doit être en moyenne deux à trois fois plus longue que l'inspiration.

Pour les efforts très rapides tels que le sprint, il faut très peu de respiration. C'est lors de la récupération qu'il faut retrouver une inspiration/expiration buccale. Il en est de même sur les efforts fractionnés où, durant la période de récupération, il faut essayer de reprendre une respiration complète donc optimale afin de combler au maximum la dette d'oxygène.

La musculation réclame une méthode de respiration qui est d'expirer au moment de l'effort. Ce qui signifie que l'on expire au moment où l'on soulève ou tire des poids, des élastiques.... et que l'on doit inspirer lors du relâchement et de la récupération.

B. Le larynx

i. Anatomie

a) Situation générale

Le larynx s'ouvre dans la partie inférieure du pharynx, immédiatement au-dessous et en arrière de la base de la langue, au-dessus et en avant de la bouche œsophagienne. A ce niveau se croisent la voie respiratoire et la voie digestive.

Le larynx est mobile dans le cou, surtout dans le sens vertical. Ces mouvements s'effectuent grâce à un système suspenseur (muscles extrinsèques du larynx) qui le relie :

–en haut à la base du crâne, au maxillaire inférieur et à la langue

–en bas à la partie supérieure du thorax et à l'omoplate

La plupart de ces muscles sont insérés sur l'os hyoïde, os suspenseur du larynx. Ce dernier suit la descente de la trachée à l'inspiration. Il monte dans la déglutition, il descend dans le bâillement.

Le larynx, par ce système de suspension, est en communication avec différents réseaux de muscles et perçoit alors toutes les modifications de statique et de tonus qui s'y répercutent.

b) Composition cartilagineuse

Le larynx forme une sorte de cylindre avec une moitié supérieure formée par le cartilage thyroïde et une partie inférieure avec le cartilage cricoïde.

Le cartilage thyroïde forme un bouclier du larynx. Il se compose de deux lames appelées ailes thyroïdiennes. Elles forment un angle de 90° environ chez les hommes et 120° chez les femmes. L'arrête de cet angle forme la pomme d'Adam.

Le cartilage cricoïde a la forme d'une bague ou chevalière.

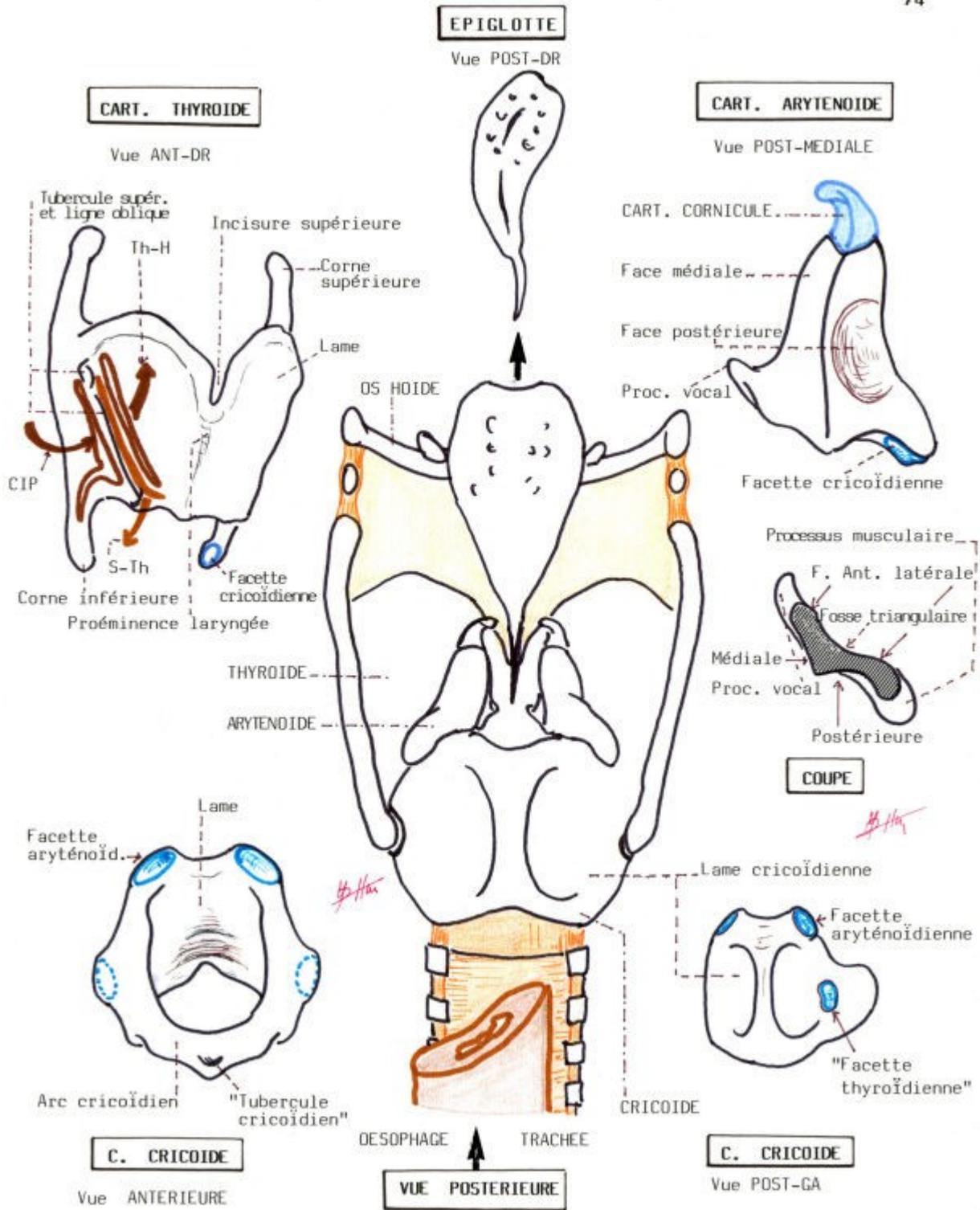
Le cartilage thyroïde et le cartilage cricoïde sont articulés entre eux de façon à pouvoir basculer en avant. Ce mouvement provoque un étirement des cordes vocales. C'est le muscle crico-thyroïdien qui produit cette action, il est à ce titre appelé tenseur des cordes vocales. C'est ce mécanisme qui permet de faire varier la hauteur de la voix.

A l'intérieur du cartilage thyroïde, sur la partie arrière, se trouvent les deux cartilages aryténoïdes. Ils ont la forme d'une pyramide à base triangulaire. Sur leur pointe en avant (l'apophyse

vocale ou plus précisément fossette hémisphérique) sont accrochées les cordes vocales (muscles thyro-aryténoïdiens inférieurs). Elles viennent s'insérer à l'intérieur du cartilage thyroïde et sont alors solidaires de ses parois.

Le cartilage épiglottique est placé verticalement dans l'angle du cartilage thyroïde. Sa pointe s'insère dans l'angle rentrant du cartilage thyroïde grâce au ligament thyro-épiglottique. L'épiglotte est juste en arrière de la base de langue. Lors de l'émission des sons aigus, il faut qu'elle puisse basculer en avant ; pour se faire la base de langue ne doit pas la gêner.

L'épiglotte se rabat sur l'orifice laryngé au cours du deuxième temps de la déglutition, en même temps que s'élève l'ensemble du larynx.



c) Les trois étages du larynx

Si nous prenons une coupe frontale, le larynx est divisé en trois étages :

- l'étage glottique qui est formé des cordes vocales
- au-dessous, c'est l'étage sous-glottique puis la trachée
- au-dessus, l'étage sus-glottique ou vestibule avec les bandes ventriculaires, l'épiglotte et la margelle laryngée.

d)Musculature du larynx

Les muscles du larynx sont de deux types : on distingue les muscles intrinsèques qui relient les cartilages entre eux et les muscles extrinsèques qui relient le larynx aux structures environnantes et qui constituent les muscles suspenseurs du larynx.

Les muscles intrinsèques

-La contraction du muscle crico-thyroïdien : il provoque un allongement et une tension accrue des cordes vocales.

-Le muscle crico-aryténoïdien postérieur : sa contraction provoque l'abduction de la corde vocale.

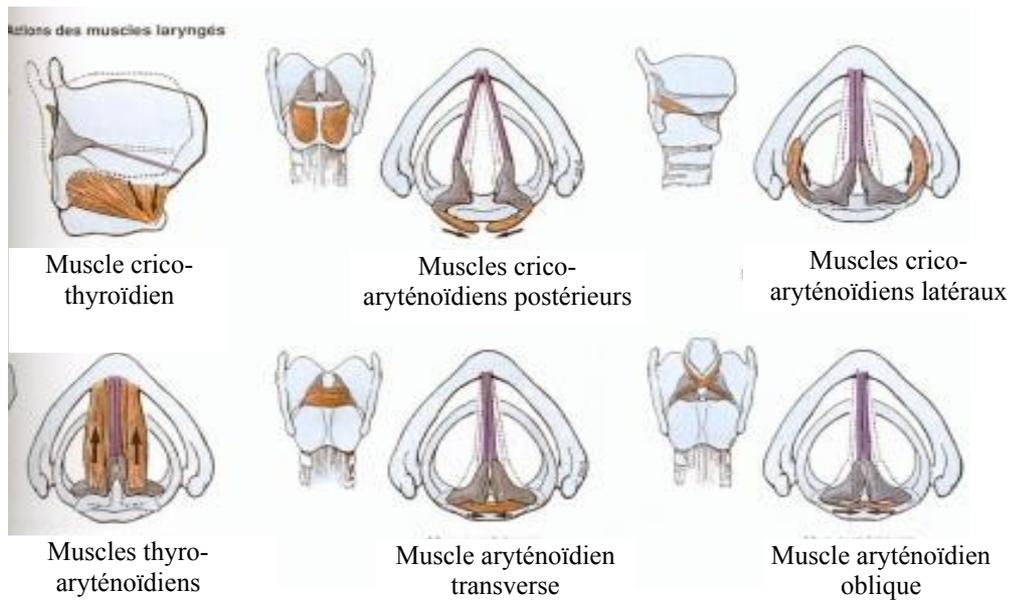
-Le muscle crico-aryténoïdien latéral : Il provoque l'adduction de la corde vocale.

-Le muscle inter-aryténoïdien : il est responsable d'un rapprochement des cordes vocales

-Le muscle thyro-aryténoïdien :

- supérieur qui entre dans la constitution de la bande ventriculaire,
- externe
- interne qui constitue la corde vocale

Sa contraction permet l'épaississement et le raccourcissement des cordes vocales.

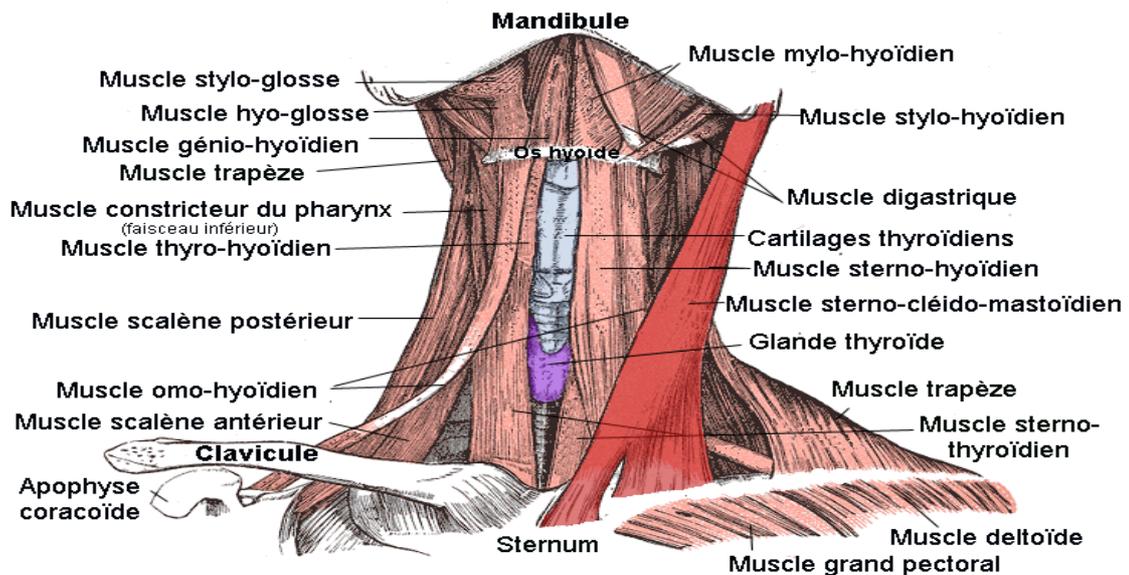


Les muscles extrinsèques

Ils suspendent le larynx dans le cou et permettent tous les mouvements lors de la phonation ou la déglutition. On dissocie les muscles sous-hyoïdiens des muscles sus-hyoïdiens.

Les muscles sous-hyoïdiens abaissent le larynx en attirant vers le bas l'os hyoïde et le cartilage thyroïde. On retrouve le sterno-thyroïdien, le thyro-hyoïdien, le sterno-cleido-hyoïdien et l'omo-hyoïdien.

Les muscles sus-hyoïdiens élèvent le larynx et abaissent la mâchoire inférieure sauf le ventre postérieur du digastrique et le stylo-hyoïdien. On retrouve le génio-hyoïdien, le mylo-hyoïdien, le digastrique et le stylo-hyoïdien.



Muscles du cou Face ventrale Muscle sterno-cléido-mastoïdien

e) Innervation du larynx

Le larynx est innervé par deux nerfs de chaque côté: le nerf laryngé supérieur et le nerf récurrent.

Le nerf laryngé supérieur

Le nerf laryngé supérieur naît du pneumogastrique (X) près de la base du crâne. Il descend et croise la carotide interne puis continue et va s'appliquer sur la paroi latérale du pharynx. Il se divise ensuite en deux branches :

–une branche supérieure qui constitue le nerf laryngé interne. Il va lui même se distinguer en trois branches après son entrée dans le larynx : l'anse de Galien qui s'anastomose avec le nerf récurrent, une branche sensitive qui s'occupe de toute la muqueuse du larynx et enfin une troisième branche motrice. Cette dernière va innerver les fibres musculaires de la margelle laryngée et les faisceaux supérieurs du muscle inter-aryténoïdien. C'est ce dernier point qui explique la conservation de la mobilité des aryténoïdes dans les paralysies récurrentielles.

–une branche inférieure qui constitue le nerf laryngé externe. Il poursuit son trajet pour aller innerver le muscle crico-thyroïdien.

Le nerf récurrent

Les deux nerfs récurrents naissent du pneumogastrique (X) mais leur trajet respectif sont différents.

A droite, il se détache du cou puis remonte vers le larynx en suivant le bord droit de la trachée et de l'œsophage.

A gauche, il se détache du X dans le thorax au niveau de la crosse de l'aorte pour remonter ensuite vers le larynx en suivant le bord gauche de la trachée.

Cette différence de trajet, et surtout de longueur, n'entrave pas la simultanéité de la mobilité des deux hémi-larynx.

Des deux côtés, avant d'atteindre le larynx, chaque nerf chemine le long de la glande thyroïde pour se terminer en deux branches. La branche antérieure innerve tous les muscles intrinsèques du larynx à l'exception du crico-thyroïdien. La branche postérieure innerve le muscle constricteur inférieur du pharynx.

ii. Physiologie

La larynx possède différentes fonctions : il est le passage de l'air expiré des poumons, le rempart des poumons lors de la déglutition, l'instrument sonore lors de la phonation et enfin le sphincter lors d'efforts à glotte fermée. Nous évoquerons le plus succinctement possible les fonctions dans la déglutition, les efforts à glotte fermée et la respiration pour mieux nous arrêter sur son mécanisme lors de la phonation.

a) Dans la déglutition

Pour empêcher le bol alimentaire de pénétrer dans les poumons, le larynx effectue un triple verrouillage :

–fermeture des cordes vocales puis des bandes ventriculaires

–fermeture de la margelle laryngée

–fermeture de l'épiglotte (par l'action du recul de la base de langue) qui vient se rabattre sur les aryténoïdes, eux-mêmes remontés et basculés vers l'avant par l'ascension du larynx.

b) Dans les efforts à glotte fermée

Le larynx se ferme au niveau des cordes vocales et des bandes ventriculaires. Le sujet est en apnée inspiratoire. Les muscles en tension peuvent alors prendre appui sur la cage thoracique.

c) Dans la fonction respiratoire

Nous avons déjà évoqué la mobilité du larynx ; elle est particulièrement évidente dans la respiration. En effet le larynx descend à l'inspiration sous l'effet de la contraction du muscle sterno-thyroïdien (abaisseur du larynx), mais surtout par la force de traction de la trachée vers le bas. C'est en fait le diaphragme qui tire la trachée vers le bas. L'inspiration basse abdomino-diaphragmatique favorise alors la position basse du larynx et la détente des cordes vocales.

A l'inverse, à l'expiration le larynx remonte.

Lors de la respiration sans phonation il y a détente des plis vocaux lors de la descente laryngée. En effet lors d'une inspiration calme on remarque une ouverture passive produite par la décontraction du muscle inter-aryténoïdien et l'équilibre entre les muscles crico-aryténoïdiens postérieurs et latéraux.

De même en inspiration forcée le larynx descend davantage. L'ouverture devient active avec une participation accrue des crico-aryténoïdiens postérieurs.

d) Dans la phonation

Ici, le larynx n'est plus dans un rôle de sphincter mais dans un rôle de vibreur. Plusieurs théories tentent d'expliquer la physiologie de ces vibrations.

–Théorie myo-élastique (Ewald, 1898). La vibration des plis vocaux est passive et ceci grâce à leur élasticité. La caractéristique du son dépend de la pression sous-glottique ainsi que de la tension des plis vocaux. Concrètement les vibrations seraient dues au phénomène cyclique : ouverture de la glotte → échappée de l'air → diminution de la pression sous-glottique → entrée en action de la force de rappel → fermeture de la glotte → augmentation des pressions sous-glottiques...

–Théorie neuro-chronaxique (Husson). Les plis vocaux ont ici un rôle actif. La hauteur des sons serait gérée par la fréquence des influx moteurs issus du nerf récurrent et transmis aux plis vocaux. L'intensité serait indépendante de ce mécanisme et serait la résultante de la pression sous-

glottique.

–Théorie muco-ondulatoire (perello) et théorie myo-élastique complétée (Van den Breg, Vallancien). Cette théorie constate d'abord qu'il s'agit d'une ondulation de la muqueuse plus que d'une vibration. Elle montre également que la fermeture glottique commence à la partie inférieure de la glotte avant de se propager à la partie supérieure, tandis que le décollement s'amorce à la partie inférieure.

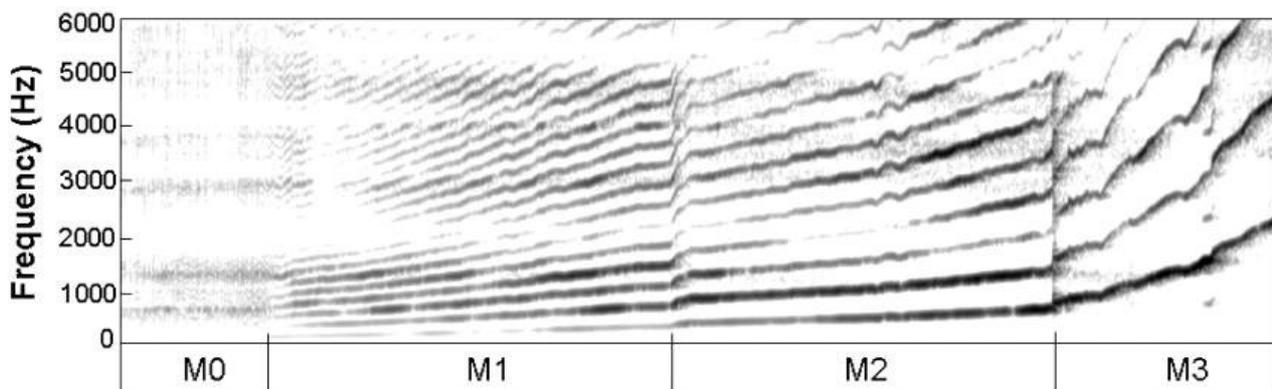
iii. Les différents mécanismes ou registres

Le terme de « registre » est issu du vocabulaire de l'orgue. Il désigne les « jeux » que l'on peut actionner pour créer de nouvelles couleurs sonores. L'orgue avait a pour ambition de recréer l'orchestre en un seul instrument. Les jeux sont donc nombreux et se sont enrichis au fil des siècles. Aujourd'hui encore de nouveaux effets sont recherchés notamment en intensité par la création des « chamanes ».

Le terme de registre ne possède pas de définition qui fasse consensus au sein des professionnels de la voix. La définition que nous retiendrons semble regrouper les notions essentielles permettant le classement des sons en registres (critère perceptif de timbre, critère acoustique de fréquence et critère mécanique de physiologie du larynx) : Font partie d'un même registre les sons consécutifs de même timbre, produits par un même principe physiologique, qu'ils aient pour origine le larynx et les modifications apportées par les cavités de résonance.

On décrit classiquement quatre mécanismes: fry, voix de poitrine (mécanisme I), voix de fausset (mécanisme II) et voix de sifflet (mécanisme III).

Les professionnels du chant lyrique en rajoutent en général un : le registre mixte.



a) Mécanisme 0 : « le fry », « pulse register », « creak »

Il s'étend de 10 à 70 Hz. L'activité des thyro-aryténoïdiens est plus importante que pour les sons graves en mécanismes I. D'un point de vue physiologique ce mécanisme est caractérisé par des cordes vocales courtes et très épaisses ; l'air ne passerait que par « bulles au niveau des deux tiers antérieurs de la glotte. Il y a plus de 80% de phase fermée. La vibration est caractérisée par une ouverture glottique rapide suivie d'une très longue phase de fermeture. Les vibrations des cordes vocales sont tellement lentes qu'on peut les percevoir. L'amplitude de vibration des cordes vocales est faible. Ce mécanisme est parfois présent dans les dysarthrie et est d'ailleurs coté lors du bilan.

b) Mécanisme I : « voix de poitrine », « modal register », « chest register », « mécanisme lourd »

Il s'étend de 80-100Hz à 400-600 Hz. D'un point de vue physiologique les cordes vocales sont épaisses et vibrent sur toute leur longueur. La phase fermée est importante. La fermeture et l'ouverture des cordes vocales débutent par leur partie inférieure avec une ondulation de la muqueuse de grande amplitude.

C'est le mécanisme principal de la voix parlée et chantée masculine hormis certains effets stylistiques de certains chanteurs lyriques ; pour n'en citer qu'un seul : Bobby McFerrin dans les variations sur Bach.

Certaines femmes parlent également avec ce registre. Il est très utilisé dans les tessitures graves des voix chantées.

c) Mécanisme II : « falsetto », « fausset » chez l'homme, « loft register », « mécanisme léger » chez la femme

Il s'étend de 200 Hz à 1000 Hz. Physiologiquement les cordes sont fines et vibrent sur les deux tiers antérieurs de leur longueur. Il n'y a plus de composante verticale de la vibration surtout cette dernière a une amplitude plus faible qu'en mécanisme I. La phase ouverte est importante (60%).

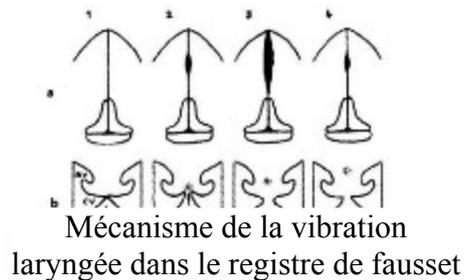
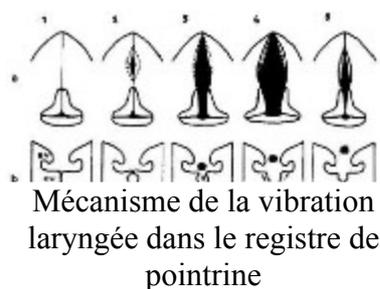
Ce registre peut être utilisé par les hommes contre ténor et alto. De rares incursions dans le fausset sont indiquées par le compositeur lui-même dans certaines artitions. Dans la voix parlée il peut être entendu à de rares occasions : rire, enthousiasme...

C'est le registre des enfants jusqu'à la puberté.

En revanche c'est le mécanisme privilégié de la voix chantée féminine. Il peut aussi être

utilisé en voix parlée par les femmes.

Ce registre est travaillé en rééducation vocale lors de paralysie récurrentielle, de dysphonie spasmodique ou lors de dysphonies post-AVC.



d) Mécanisme III : « registre de sifflet », « flageolet », « flute register »

Il existe dans toutes les voix mais est plus particulièrement présent dans les voix d'enfants et dans les voix de femmes. Paradoxalement l'étendue et la dynamique de ce registre sont plus développées chez l'homme.

La zone de passage entre le mécanisme II et le mécanisme III serait aux alentours de 1000 Hz (do5). Ce registre est en général fatigable ; on décrit souvent une tension musculaire importante au niveau du larynx.

Physiologiquement il y a une constriction du pharynx, les cavités supraglottiques sont très serrées. Les cordes vocales sont tendues au maximum, il y a une absence de fermeture complète des cordes vocales (la glotte est constamment ouverte).

Sur le plan acoustique le fondamental est prépondérant même si les premiers harmoniques sont encore présents. L'intensité est plus faible que dans les autres registres.

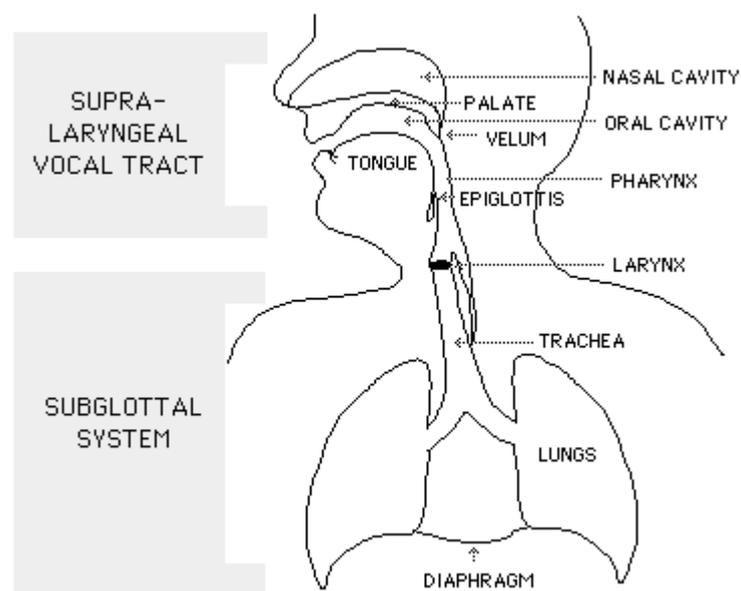
Ce qui est notable également c'est que la vibration cordale n'est pas linéaire suivant la fréquence, on peut percevoir des périodes de biphonation (période où deux fréquences sont présentes conjointement).

e) Travail des registres en chant (Tarneaud)

Compte tenu du fort amortissement de la cavité pharyngo-buccale, à chaque mode d'émission correspond une forme et un volume spécifiques des résonateurs. Le rôle du professeur de chant va alors être de faire mémoriser ces configurations caractéristiques de la cavité pharyngo-buccale pour

chacun des trois registres avant de lui enseigner la manière d'accommoder progressivement ses résonateurs pour passer d'un registre à l'autre. Cet apprentissage met surtout en jeu la mémoire kinesthésique. Par la suite il devra faire appel à la mémoire pallesthésique, c'est à dire la mémoire de la localisation des vibrations les plus intenses ressenties au cours du chant. Elle consiste à apprendre à l'élève à affiner ses sensibilités internes et à localiser avec précision chacune des notes de sa tessiture, selon le schéma corporel qui correspond à la technique vocale qu'il utilise et à la catégorie vocale à laquelle il appartient. L'élève va finir par pouvoir associer une image auditive à une sensibilité interne.

C. Les résonateurs ou système supra-laryngé



« La voix de l'homme chantant ou parlant résulte d'abord de la manière dont elle prend place dans son intimité. Le corps vocal est souvent envisagé comme le véhicule de la voix, l'objet qui permet de la faire sortir au-devant de lui, d'en remplir l'espace extérieur; de toucher autrui. Il est trop rarement considéré comme le réceptacle primordial où le souffle s'unit à la vibration initiale ».

Amy de la Brèteque

i. Anatomie

Les résonateurs sont constitués de cavités de volumes variables comme le pharynx, la bouche et le vestibule labial, ainsi que de cavités indéformables que sont les sinus et les fosses nasales.

a)Le pharynx

Le pharynx est une sorte de conduit musculo-membraneux qui s'ouvre sur les fosses nasales (rhinopharynx), la bouche (oropharynx) et le larynx (hypopharynx). Le pharynx se poursuit vers le bas par l'œsophage.

Ses parois sont constituées par des muscles

–les constricteurs pharyngés supérieur et moyen. Lorsqu'ils se contractent ils raccourcissent le pharynx et diminuent ses diamètres.

–Les muscles élévateurs du larynx (supra-hyoïdiens) ont également pour effet un raccourcissement de l'hypopharynx. Ils se composent des digastriques et stylo-hyoïdiens, rattachés au crâne, ainsi que les mylo-hyoïdiens, hyo-glosse et genio-hyoïdiens insérés sur la langue et la mandibule.

b)Le voile du palais

Le voile du palais est une cloison musculo-membraneuse prolongeant le palais dur. Ses muscles sont antagonistes pour une synergie adaptée à l'articulation de la parole, à la respiration, à la déglutition. Ces muscles sont au nombre de cinq de chaque côté :

–péristaphylin externe : tenseur de l'aponévrose ;

–péristaphylin interne : élévateur du voile du palais, très actif dans la parole ;

–glosso-staphylin ou pilier antérieur ;

–pharyngo-staphylin ou pilier postérieur ;

Ces deux derniers sont les muscles constricteurs de l'isthme du gosier

–palato-staphylin : rétracteur de la luette.

L'espace compris entre le voile du palais, les piliers et la langue s'appelle l'isthme du gosier.

Le voile du palais se relève de façon réflexe lors de la déglutition et du bâillement. Il se relève d'une façon plus ou moins contrôlée lors de l'émission parlée ou chantée. Ce mouvement permet l'agrandissement de l'arrière-bouche ou plutôt de l'isthme du gosier. Cette ouverture permet un acheminement optimal de l'onde sonore et un couplage plus efficace des résonateurs pharyngé et buccal.

La position du voile permet par ailleurs à l'air d'accéder aux cavités supérieures et de produire ainsi des voyelles nasales.

Sa position change donc en fonction des différentes attitudes articulaires et selon une nasalisation ou non, mais aussi en fonction des mouvements de la mâchoire inférieure, de la langue, de l'élévation ou de l'abaissement du larynx, ainsi que de l'élargissement ou du rétrécissement pharyngé.

c)La mandibule ou mâchoire inférieure

Elle est reliée au crâne par l'articulation temporo-maxillaire. Dans le maxillaire sont fixées les dents du bas.

La mâchoire inférieure est mobile et peut par ce biais réaliser trois types de mouvements :

–propulsion-rétropulsion. La propulsion est réalisée à l'aide du ptérygoïdien externe alors que la rétropulsion est sous le contrôle du temporal qui ramène le condyle du maxillaire inférieur vers l'arrière.

–abaissement-élévation : c'est le mouvement d'ouverture de la bouche. L'abaissement est réalisé par l'action des muscles supra-hyoïdiens et sous hyoïdiens. La fermeture se réalise par l'action des muscles masséters, temporaux et ptérygoïdiens internes

–translation latérale : ce mouvement est réalisé par la contraction unilatérale d'un ptérygoïdien externe.

Quand la musculature de la mâchoire est détendue, le maxillaire est en équilibre et cela permet un écartement des incisives supérieures et inférieures de l'épaisseur d'un doigt. C'est autour de cette position de détente qu'il faut doser l'effort articulaire. Une contraction excessive dans le sens de l'ouverture comme de la fermeture a de fâcheuses répercussions sur toute la détente laryngée.

d)La cavité buccale

La bouche intervient dans plusieurs fonctions : mastication, déglutition, articulation de la parole et mimiques. Cette cavité peut être séparée en deux par les arcades gingivo-dentaires :

–le vestibule compris entre les arcades d'une part , les lèvres et les joues d'autre part. C'est une partie dite périphérique

–une partie centrale ou cavité buccale proprement dite.

La bouche est un espace de volume variable limité par la voûte palatine (face interne de l'os maxillaire supérieur sur lequel sont plantées les dents du haut), l'isthme du gosier, la mâchoire inférieure. La voûte palatine est de forme variable. Elle peut en effet être plate ou, au contraire, profonde, en ogive. Cette variabilité n'a pas d'incidence très notable sur le caractère de la phonation.

e)La langue

Au repos, la langue occupe la majeure partie de la cavité buccale. Elle occupe la partie moyenne du plancher de la bouche.

Elle se compose de 17 muscles (8 pairs et 1 impair). On peut souligner le fait que le muscle hyo-glosse, directement inséré sur l'os hyoïde, relie la langue à tout le nœud musculaire hyoïdien et par là même à la suspension laryngée. Cela explique que des contractions ou crispations intempestives de la langue affectent le fonctionnement harmonieux du larynx. De même tout déplacement anormal, toute attitude articulaire inexacte, tout effort exagéré de la base de la langue vont entraver les mouvements du voile du palais, ceux du larynx et du pharynx, et modifier le coloris vocal.

Sur sa face inférieure la langue possède une membrane qui la relie au plancher buccal ; il s'agit du frein de langue. Ce dernier entrave l'articulation s'il est trop court.

Par sa forme et ses multiples mouvements possibles la langue modifie à volonté le volume de la cavité buccale. Une mauvaise position peut gêner la libre propagation de l'onde sonore.

La traction de la langue vers l'avant entraîne l'élévation de l'épiglotte.

f)Les lèvres

La musculature labiale se divise en deux :

–les muscles dilatateurs répartis en deux plans :

1)le plan profond avec le muscle canin. Il est responsable de l'élévation des commissures . Découvrant les canines, il creuse le sillon naso-génien. Il crée par là une mimique très particulière. Le muscle buccinateur tire vers l'extérieur la commissure des lèvres et resserre les joues. C'est le muscle du joueur de clarinette. Il intervient dans la déglutition ; en aplatissant la joue contre les dents, il refoule les aliments vers la langue. Deux autres muscles interviennent encore : le carré du menton et le muscle de la houppe du menton.

2) le plan superficiel se compose des releveurs, des zygomatiques, du risorius, du triangulaire

des lèvres et du peaucier du cou. Pour n'en détailler que quelques uns nous pouvons citer que le grand zygomatique est responsable de la mimique du sourire alors que le triangulaire des lèvres est le muscle des pleurs.

–Les muscles constricteurs sont les orbiculaires interne et externe et le compresseur des lèvres.

Lors de la parole les lèvres permettent essentiellement la réalisation des consonnes. Mais leur rôle est aussi notable dans la résonance. L'anneau labial permet un ajustage de l'ouverture pharyngo-buccale sur l'extérieur et donc permet de faciliter la propagation de l'onde sonore tout en assurant une bonne délimitation de l'espace buccal. Conjointement les lèvres, en s'avancant, créent un volume variable devant les incisives. Ce mouvement peut être utile dans la recherche d'un timbre ou de la prononciation des voyelles, alors que la fermeture totale empêcherait la libre projection, sur un [y] ou un [u] par exemple.

g) Les fosses nasales et les sinus

Les fosses nasales sont deux cavités qui se prolongent en avant par les narines et s'ouvrent par les choanes sur le rhinopharynx. Leurs dimensions sont fixes.

Ils sont en communication avec les sinus de la face par de petits orifices (ostium).

Les sinus, au nombre de quatre, sont des cavités pneumatiques :

–sinus frontal au dessus de l'orbite

–sinus maxillaire, au dessus de l'œil

–sinus ethmoïdal, constituant la paroi creuse qui sépare l'œil de la fosse nasale.

–Sinus sphénoïdal correspondant au plafond du rhinopharynx

Les sinus ne jouent apparemment aucun rôle dans la phonation, il semblerait qu'ils ne soient qu'une conséquence de la croissance faciale. Ils peuvent cependant être le siège de sensations vibratoires entrant dans le complexe sensori-moteur de la voix chantée comme points de départ de réflexes d'adaptation de la mécanique vocale. Une hypothèse leur attribuerait également un rôle d'isolation phonique vis-à-vis de la cochlée en freinant la transmission des vibrations osseuses vers celle-ci.

Les fosses nasales n'auraient également qu'un rôle limité et il ne faut pas confondre des

sensations obtenues par conduction osseuse avec une éventuelle résonance du son dans les cavités nasales.

Leur rôle est primordial dans les voyelles nasales grâce à un abaissement du voile du palais qui permet un acheminement de l'air vers celles-ci.

ii. Physiologie

a) Les sons des cordes vocales

La voix sur un plan acoustique est définie par des sons, qui sont des phénomènes périodiques, ainsi que des bruits, qui eux sont des phénomènes apériodiques. La voix se compose essentiellement de sons, portés par les voyelles, mais aussi de bruits représentés par les consonnes. Dans le cas d'une voix éraillée, des « inharmoniques » ou bruits se surajoutent aux vibrations périodiques des voyelles.

Les sons périodiques sont caractérisés par des vibrations sonores dont les variations de pressions d'air se produisent régulièrement. La période est le temps d'une vibration. Elle s'exprime en seconde. La fréquence est le nombre de périodes par seconde. Elle se calcule donc à partir de la valeur T qui correspond au temps en seconde : $F=1/T$. Elle est mesurée en Hertz. Ainsi le *la* du diapason correspond à 440 périodes par seconde. Schématiquement nous pouvons dire que les fréquences élevées correspondent aux sons aigus et que les basses fréquences correspondent aux sons graves.

De même chaque voyelle présente une courbe qui lui est propre.

L'amplitude de la vibration indique l'intensité de la voix. Elle s'exprime en décibels.

Ces courbes sont visibles soit par le phonogramme soit par l'électroglottogramme. Le premier reproduit les variations d'énergie acoustique de la voix. Alors que le second présente les variations d'impédance électrique au niveau des cordes vocales. Ce dernier reflète l'activité du larynx propre à chaque mécanisme vibratoire sans artefact.

Les sons complexes n'ont pas de vibration de base en forme de sinusoïde pure.

b) Les sons à travers le tractus vocal

Le mathématicien Fourier a montré que tout son complexe est décomposable en une somme de sons simples appelés harmoniques. On parle alors de spectre sonore. Cette expression évoque le spectre des couleurs ; on parle de couleur vocale puisqu'on dit de certaines voix qu'elles sont

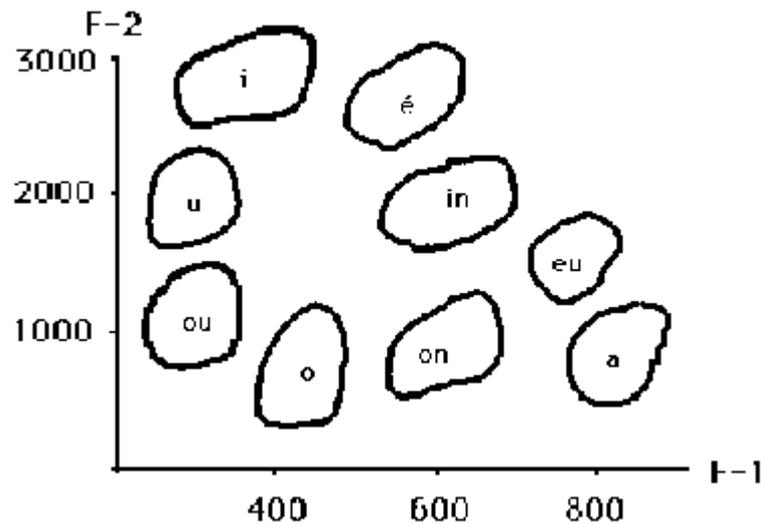
blanche, claire, sombre, noire. Cette analyse spectrale est visible sur un sonagramme. Le premier harmonique tracé est nommé fondamental F0. La fréquence F0 de chaque voix est déterminée par différentes modalités physiologiques, dont par exemple la longueur, l'élasticité et l'épaisseur des cordes vocales. Elle varie en fonction de la vitesse de vibration des cordes vocales. De même le timbre est influencé, en partie, par la physiologie des cordes : une voix claire sera réalisée par des cordes vocales tendues alors qu'une voix sombre sera réalisée par des cordes vocales épaisses. Les fréquences fondamentales correspondent environ à 120 Hz pour un homme, 225 Hz pour une femme et 300 Hz pour un jeune enfant.

Lors de l'audition d'une note c'est cette fréquence que notre oreille identifie. Les autres harmoniques sont des multiples de ce fondamental . $H1= F0 \times 2$, $H2= F0 \times 3$... Nous les entendons dans le timbre, plus ou moins marqués selon la richesse de la voix. C'est pour cela aussi que les aigus nous paraissent plus purs à l'oreille ; en effet les harmoniques se situent dans des zones qui ne sont plus perceptibles par l'oreille humaine. Les chanteuses renforcent donc certains harmoniques pour éviter ces zones de « trous ». Une zone en particulier est ainsi souvent renforcée, elle se situe au niveau de 3 000 Hz et permet de garder une certaine qualité vocale. Elle correspond à divers harmoniques en fonction du fondamental.

Ce modelage harmonique est réalisé dans les cavités de résonance ; c'est ce que Traneaud appelait « accord phono-résonantiel ».

La découverte de cette décomposition en harmoniques est antérieure à l'objectivation de Fourier. En effet les compositeurs se sont servis des harmoniques qu'ils percevaient par leurs oreilles pour écrire leurs œuvres. Ainsi l'accord parfait identifié depuis l'époque classique se base sur les premiers harmoniques audibles. Il reprend les premiers harmoniques et c'est pour cela qu'il sonne si naturellement. Sans rentrer dans l'explication de l'histoire de l'écriture musicale nous pouvons juste rajouter que de même l'accord de 7ième utilisé par C. Debussy pousse plus loin encore cette décomposition spectrale. En effet il va chercher des harmoniques encore plus éloignés. Ce qui donne des accords encore plus subtils et souvent malheureusement appréciés seulement des oreilles musiciennes et jugés presque dissonants par les novices.

c) Le timbre vocalique



Sur un sonagramme nous pouvons reconnaître quelle est la voyelle émise. Des zones sombres sont caractéristiques de zones renforcées en harmoniques ; elles sont appelées formants en phonétique.

F1 autour de 750 Hz correspond à la résonance dans la cavité pharyngée alors que F2, vers 1200 Hz, correspond à la résonance buccale.

F1 et F2 sont relativement proches dans le spectre, parce que leurs résonateurs sont de volumes presque égaux.

Toutes les voyelles comportent ainsi deux formants qui leur donnent leur individualité.

La position très antérieure de la langue induit une petite cavité buccale privilégiant le formant F2 aigu alors qu'une grande cavité de résonance favorise F1.

Ainsi le [a] a deux formants caractéristiques proches (750 Hz et 1250 Hz). Prenons maintenant la voyelle qui lui est la plus éloignée : le [i] possède son premier formant grave (200 Hz), formé dans le pharynx élargi par la bascule en avant de l'épiglotte et le creusement de la base de la langue. Le deuxième formant, très aigu, 2500 Hz correspond au renforcement des harmoniques d'une petite cavité de résonance buccale entre la langue relevée sur les bords et l'avant du palais.

A partir de certaines notes d'émission, l'intelligibilité précise des voyelles se perd. Elles deviennent indistinctes dans le haut de l'octave 4. C'est ce phénomène qui explique que les compositeurs font vocaliser les chanteuses d'opéra et non articuler du texte dans les aigus.

iii.Travail d'ouverture des résonateurs ; la recherche du timbre

Il y aurait beaucoup à dire sur le travail d'ouverture de la voix. Les exercices en tout genre abondent dans les domaines de la rééducation vocale mais surtout dans le domaine de la voix lyrique. Nous ne ferons que citer une infime partie de la palette des exercices proposés. Nous les avons choisis pour leur réalisation possible et intéressante dans le cas de dysphonie post-AVC.

a)Détente de la mâchoire

La puissance de la voix (sa matière, sa couleur, son « corps », ses graves) dépend en grande partie des résonateurs et en particulier de la dimension de l'ouverture du fond de gorge.

Le serrement du pharynx postérieur est souvent lié au serrement de la mâchoire. C'est pourquoi le travail commence régulièrement par la détente de cette zone. Une manœuvre consiste à prendre sa mâchoire entre ses mains et à tirer dessus pour l'ouvrir à fond. C'est la main qui est active, la mâchoire est passive. Elle ne pointe pas en avant mais descend en restant le plus près du cou, comme si l'on avalait la mâchoire dans le cou. La langue doit rester détendue sur les dents et non avalée. L'important est encore ici de sentir cette détente de la mâchoire et de la langue . C'est pourquoi l'exercice doit être répété, voire répété les yeux fermés afin de favoriser l'écoute des impressions internes.

Un autre exercice visant la détente de la mâchoire consiste à mimer, lèvres closes et mâchoire bien mobile, les mouvements de la mastication d'un marshmallow, d'un gros chewing-gum, d'un dragibus collant ou encore les mouvements d'un « bœuf ruminant » pour reprendre l'expression de L-J Rondeleux. Ces mouvements doivent être maintenus aussi bien à l'inspiration qu'à l'expiration. Pour la suite de l'exercice il ne faut pas hésiter à jouer le jeu pleinement en respirant par les narines et en imaginant que l'on sent « la merveilleuse odeur d'un plat succulent ». Puis, sur l'expiration, le jeu consiste à réaliser une sorte de *m...* de plaisir, en cherchant à réaliser des crescendos gourmands. Le travail de la voix comme celui du théâtre se doit d'être poussé à l'extrême, sur-joué.

b)La voix forte

La voix forte demande une grande ouverture de la gorge. Pour entraîner cette ouverture certains auteurs préconisent un acte réflexe : le bâillement. Lors du bâillement la mâchoire s'ouvre, se déboîte, le voile du palais remonte vers le haut de la tête derrière le palais dur et les fosses nasales, et le pharynx postérieur s'ouvre grand. Deux inconvénients peuvent être notés : l'on bâille en inspirant et, souvent, la base de langue se contracte. Il est donc judicieux d'essayer de garder la

langue posée sur les dents inférieures puis d'expirer une douzaine de fois avec de grands soupirs d'aise en essayant de garder la même ouverture de gorge que pendant l'inspiration bâillée.

c) Travail du timbre sur les voyelles

Travail du [o] par l'aspiration (Rondeleux)

La voyelle [o] est l'une des plus faciles à aborder, elle n'est pas trop ouverte et bénéficie directement des exercices précédents d'ouverture pharyngée et de décontraction de la mâchoire. Le [o] nécessite d'ouvrir la mâchoire d'un pouce environ. Les lèvres doivent former une coulisse sans contraction la mâchoire. On peut proposer à nos patients d'inspirer en faisant un [o] à demi chuchoté ; le fond de la gorge est très ouvert et l'on sent aisément l'air qui vient froter l'oropharynx. Ce [o] chuchoté dessèche un peu la gorge mais il permet de mieux sentir la grande ouverture du volume pharyngé. L'exercice se poursuit par une série de [o] inspirés et de [o] chantés. L'essentiel est que l'arrière bouche garde le même volume intérieur pendant les deux types de productions. La suite logique est de remplacer le [o] aspiré par la pensée de ce grand [o]. Le patient doit réaliser des séries de [o] parlés avec l'image d'un [o] formé par la gorge bien ouverte. Cette série commence doucement, en voix quasi chuchotée, comme des [o] d'étonnement, de frayeur. Ces [o] prendront de plus en plus d'ampleur pour atteindre la réalisation de grandes lamentations.

Même quand la plainte de la dysphonie se concentre sur la voix parlée il est souvent intéressant de passer par la voix chantée. Ici le [o] pourra être réalisé sur des notes simples et accessibles par tous. Il ne s'agit pas de chercher la force mais la plénitude intérieure, le plaisir dont vous remplit le son et ses vibrations.

Travail des voyelles par des constrictives-guides (A. de la Brèteque)

On sait que chaque consonne a une influence sur la justesse de la voyelle qui suit. Ce phénomène est lié au degré d'occlusion que requiert cette consonne pour sa réalisation. D'où une tendance à sous-articuler ou plutôt à réduire le degré d'occlusion des consonnes que l'on retrouve chez beaucoup de chanteurs. Dans la proposition de A. de la Brèteque le problème de justesse n'est pas abordé et c'est justement l'occlusion consonantique qui est renforcée et utilisée pour améliorer la voyelle.

Le principe des constrictives-guides est d'établir un point d'appui pour le souffle à l'intérieur des cavités de résonance. C'est le point d'articulation de la constrictive qui joue ce rôle. Grâce au guide on peut apporter à l'air un débit, une pression et une vitesse propices à une bonne résonance,

ceci par un élargissement progressif du passage au point d'articulation. Cette méthode privilégie l'action de la langue par rapport à celle des lèvres. Ces dernières pourront servir pour rajouter une couleur au son (assombrissement ou éclaircissement) en fonction de leur avancée ou leur écartement.

Cette utilisation de la langue permet également de placer le point d'injection devant, on obtient alors un rayonnement vocal subjectivement vers l'avant.

Un autre avantage de cette constrictive-guide est qu'elle permet d'obtenir un relèvement du voile du palais qui profite à la voyelle qui la suit. C'est donc un bon moyen de pallier une rhinophonie souvent présente dans les dysphonies post-AVC ou dans les dysarthries.

Nous ne détaillerons ici que le [u] et le [a] dans la mesure où ce sont celles que nous observerons dans notre partie pratique.

C'est le son guide [r] qui amènera la tenue du son [a]. Il permet un élargissement de l'espace entre la langue et le palais. La bouche doit restée bien ouverte dès le départ ; si elle se ferme elle aura tendance à entraîner la mandibule, et par voie de conséquence le larynx, et donc à écraser le son en le rapprochant d'un [ɛ]. La mandibule doit être abaissée et il faut veiller à ne pas tirer la commissure des lèvres en arrière. L'apex lingual doit rester en avant et en bas, les côtés étirés vers les molaires supérieures. Par cette position en avant l'aigu devient plus abordable et ce sans modification du timbre vocalique ni augmentation d'intensité.

On aborde la tenue de la voyelle [u] en l'entraînant à la suite de la constrictive prolongée [ʒ]. Le passage de l'une à l'autre doit être progressif en amenant la langue à se positionner en bas et en avant, au contact de la gencive. Le son [u] doit sembler prendre la place du son [ʒ]. Là encore il faut éviter le recul lingual vers le pharynx. Les lèvres doivent rester ouvertes afin d'avoir un son le plus pur possible sans bruit d'écoulement d'air. Enfin le débit et la force de l'expiration doivent être les plus réguliers possibles afin que la personne soit pleinement à l'écoute des sensations buccales ; elle doit sentir l'endroit où le son s'épanouit. Cette voyelle étant la plus postérieure la personne doit ressentir une sensation de profondeur ou de rondeur de sa voix.

Au niveau laryngé, cette voyelle permet une douceur dans l'adduction cordale, donc un travail de détente.

iv. Le trait de nasalité

a) Généralité

L'hypernasalité est une caractéristique récurrente dans les dysphonies incluses dans le tableau dysarthrique. Elle représente d'ailleurs un item coté dans la batterie d'évaluation de la dysarthrie.

Le trouble de la résonance est généralement rattaché à un dysfonctionnement vélaire. Le postula est une perturbation des muscles du voile du palais et du pharynx due à des lésions des neurones moteurs centraux, périphériques ou du cervelet lors de l'AVC. D'autres hypothèses sont avancées.

Theodoros « et coll » ne réfutent pas le dysfonctionnement vélaire mais y rajoutent l'idée que d'autres paramètres, acoustiques entre autres, entre en jeux. Ils ont analysés l'hypernasalité cliniquement et le fonctionnement vélopharyngé par des mesures instrumentales. Les auteurs ne retrouvent pas de corrélation significatives entre les mesures perceptives et le fonctionnement de la valve vélo-pharyngée.

Kent « et coll » expose l'idée que la perception de l'hypernasalité a généralement une faible concordance inter-juges ; elle semble influencée par les autres perturbations de la voix ou de la parole.

McHenry suppose qu'un débit ralenti peut induire en erreur et augmenter la sensation d'une hypernasalité.

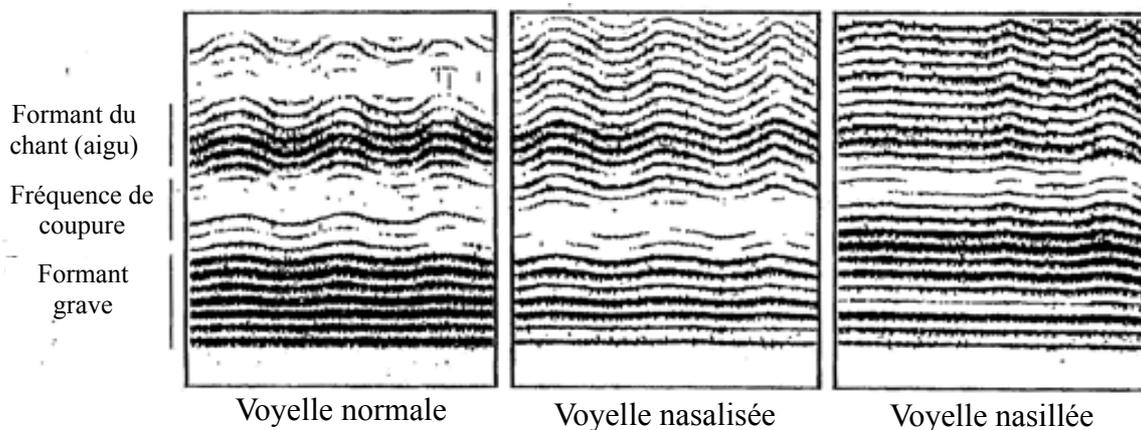
A l'inverse, Chenery avance l'hypothèse qu'une grande imprécision articulatoire, une voix rauque ou une faible intensité vocale peuvent masquer une hypernasalité.

b) Les particularités de la nasalité française

La particularité des nasales françaises réside dans le fait que les voyelles elles-mêmes sont nasalisées. La nasalisation ne s'obtient qu'avec l'abaissement du voile du palais or l'abaissement du voile provoque une sorte de fuite sonore, de perte résonnentielle. Le passage de l'air et du « son » dans le nez amène une déperdition considérable de l'énergie sonore. Les professeurs de chants expliquent alors que pour que la déperdition ne soit pas trop grande il faut éviter d'abaisser trop le voile du palais. Pour reprendre l'exemple de Rondeleux : « dans /mont/ il faut 80% de /mot/ et seulement 20% de nasalité.

Dans le cas de l'hypernasalité lors de l'AVC la sensation auditive est donc doublement

entravée : il y a augmentation de la nasalité et perte résonnante.



D. La boucle audio-neuro-phonatoire

i. Voix, pensée, action, émotion

Un mauvais geste vocal peut être la résultante d'un stress, d'une représentation négative de la personne. On évoque souvent cette notion que la voix ne va pas bien si la personne, dans son corps et dans son être, ne va pas bien. Cependant, on met moins en avant l'idée, pourtant souvent vérifiée, que le travail de la voix peut être la porte d'entrée d'un remaniement de la personne. Cette dernière se constitue, se construit autour de ses pensées, ses actions et ses émotions. Ces trois dimensions sont inter-dépendantes : « ce que je dis et ce que je pense conditionnent ma façon d'agir qui elle-même se répercute sur ce que je ressens (sensations, émotions) » Carine Klein-Dallant. Nos ressentiments nous confirment ce que nous pensons. Dans cette dynamique alors un changement peut s'opérer par n'importe quelle voie d'entrée. La relaxation pourra ainsi influencer la qualité du geste vocal. Mais aussi, si l'on transforme les croyances concernant la respiration, les images que l'on peut avoir d'une grande prise d'air, d'une utilisation pleine du souffle pour avoir une voix forte on peut modifier l'agir. C'est ce point précis, cet impact de la pensée, des images mentales sur nos actions que l'on tente d'évaluer dans la partie de notre test apportant des compléments d'informations sur la respiration.

ii. Jouer sur l'audition

a)La justesse

Une pathologie originale dans le chant est celle des amusies et hypomusies.

Mais qu'est – ce que chanter juste ? « reproduire avec exactitude les intervalles correspondant au code musical. Les paramètres, hauteur, intensité, timbre, durée et rythme sont à respecter ».

A ceci près qu'il me semble qu'il ne faut pas oublier la notion de culture dans l'appréciation de ces paramètres. Les voix des opéras chinois tant adulées dans leur culture nous sont souvent insupportables pour la simple raison que ces musiques orientales n'ont pas la même répartition de comas (unités à l'intérieur d'un ton). La prédilection occidentale pour les intervalles d'octave et de quinte tiendrait à des propriétés arithmétiques de l'oreille interne. Ce qui explique que les quarts de tons utilisés par nos hypomusiques occidentaux, et jugés inharmonieux, sont au contraire valorisés dans les cultures orientales.

Chanter juste nécessite alors deux conditions :

–avoir mémorisé avec exactitude ces paramètres dans sa mémoire

–savoir reproduire ce son mental à travers son appareil vocal.

Pour réussir cette justesse d'harmonie, sont sollicités : des feed-back, une oreille « musicienne », le système nerveux (le cerveau, le système neurovégétatif, la réticulée).

b)Les feed-back

Les feed-back auditifs dépendent de l'auto-contrôle de la note, du volume mais aussi du timbre c'est à dire sa répartition fréquentielle dans le spectre. Concernant le timbre, imaginons nos patients qui ont souvent un certain âge : ils peuvent avoir une perte de l'audition sur les aigus due à leur presbyacousie. Ils vont donc avoir une voix avec un fondamental juste mais des harmoniques aiguës manquantes. La note nous semblera fausse alors que seule la composition spectrale est déficitaire en harmoniques aiguës.

Le feed-back auditif peut être modifié par la configuration de la salle, son mobilier, la présence de personnes...

Enfin ce feed-back s'effectue aussi par voie interne et par transmission osseuse.

Le feed-back peut être également proprioceptif, c'est à dire que le chanteur utilise des sensations proprioceptives perçues dans ses cavités de résonance et dans sa glotte. Cette sensibilité interne passe par les V, IX et Xe paires de nerfs crâniennes. Le chanteur qualifié a ainsi une idée précise de si sa voix est « bien placée » ou non.

c) L'Oreille musicienne

L'oreille absolue correspond à la capacité à identifier directement la fréquence d'un son. Cl. H. Chouard a décrit un taux élevé d'otoémissions fournies par les cellules ciliées externes de l'organe de Corti dans le cas de l'oreille absolue.

La musique ne se limite pas à des harmoniques car intervient aussi la notion de rythme. Leip a prouvé que les musiciens pouvaient percevoir des clics sonores réalisés à moins de 25 millisecondes. Les bons musiciens entendent donc « une musique à l'intérieur des transitoires ». La rééducation devra alors se préoccuper de cette dimension temporelle de la musique.

Il a encore été prouvé que les musiciens peuvent discriminer en principe jusqu'à des sons de 15 000 Hz. Ce qui explique que les chanteurs privilégient les harmoniques aiguës ou qu'ils aient du mal à s'accorder sur la justesse entre deux instruments dans la mesure où ils ne perçoivent pas de façon identique.

Il est amusant de voir qu'aujourd'hui les performances auditives sont mises en avant par les jeunes alors que ce sont eux qui en prennent le moins soin. Il est en effet désormais possible de faire sa propre audiométrie sur son téléphone portable, de même que l'on peut tester son seuil fréquentiel maximal et le comparer à celui de la population testée par cette application.

d) Le cerveau

L'émission des sons est un phénomène bulbaire et le contrôle des sons est d'origine corticale. Les centres corticaux, bilatéraux, sont reliés aux noyaux bulbaires par les faisceaux géniculés. Le larynx est représenté dans la région inférieure de la circonvolution frontale ascendante. Les noyaux bulbaires reçoivent des fibres des centres corticaux du même côté ainsi que du côté opposé. C'est une commande bilatérale mais à prédominance controlatérale.

La perception globale et la réalisation mélodique de la musique se feraient dans l'hémisphère non dominant (le droit chez le droitier). Par contre les apprentissages musicaux se feraient dans l'hémisphère gauche comme pour le langage. « La musique est par excellence une succession

temporelle, dont les signaux sont traités dans l'hémisphère dominant. Les musiciens possédant « l'oreille absolue » auraient leur planum temporal plus développé, surtout si la musique a été apprise avant 6 ans» (G. Heuillet-Martin).

e)Le système neurovégétatif

La qualité de la voix chantée dépend de l'équilibre sympathique-parasympathique. Le nerf pneumogastrique véhicule le parasympathique ; il transmet les sensations agréables et le tonus. A l'opposé le sympathique conduit les sensations désagréables, c'est celui-ci qui prédomine le matin et peut expliquer la voix mal posée du début de journée. De même le repas fait baisser le tonus vagal ce qui explique que les chanteurs mangent peu avant une représentation. A l'inverse l'hypervagotonie du soir facilite les productions vocales.

Le médiateur chimique du sympathique est l'adrénaline. C'est pourquoi la relaxation est si importante dans nos prises en charge. La yogathérapie et autres techniques déjà évoquées permettent une meilleure connaissance de soi et un contrôle optimal de ses états de stress, permettant ainsi de recouvrer de meilleures dispositions vocales.

f)La réticulée

C'est un système d'éveil. Il est constitué d'un ensemble de fibres à rôle « facilitant » sur les noyaux bulbaires. Il intervient quand elle reçoit des influx kinesthésiques multiples en provenance de la sensibilité profonde. Concrètement elle est sensible à nos positions corporelles lors de la phonation ; elle explique en partie les différences de performances entre un chanteur en bonne position de verticalité et le chanteur couché. C'est encore pour la solliciter que le chanteur d'opéra couché relève le tête, voire en partie le buste, pour faciliter le tonus vocal.

g)La rééducation

Plusieurs méthodes sont employées. Nous n'en détaillerons que deux : celle décrite par la phoniatre G. Heuillet-Martin et celle du phoniatre A. de la Brétèque.

La première étape consisterait à différencier les hauteurs des sons. On ne peut reproduire justement que ce que nous percevons parfaitement. C'est d'ailleurs sur ce postulat que se basent les professeurs de solfège quand ils font reproduire à la voix des séquences de dictée par certains élèves ; ils s'assurent par ce biais qu'ils ont justement entendu et intégré ces extraits musicaux. Dans

nos séances il va s'agir de proposer alternativement deux notes éloignées, par exemple Do3 et Do4, et de demander au patient de repérer qu'elle est la plus aiguë. L'évolution du travail ira vers une réduction de ces intervalles (jusqu'à un demi-ton d'écart). L'exercice est facilité si le patient arrive à reproduire nos productions. C'en est d'ailleurs la suite ; il doit être capable au bout d'un certain temps de reproduire de façon juste les notes, de les entendre et de « les sentir en lui ». Il me semble judicieux de se cantonner à la tessiture de notre patient afin qu'il se familiarise avec cet espace et que la réalisation en soit plus aisée.

La deuxième rééducation proposée s'appuie sur le postulat qu'un meilleur contrôle de la hauteur vocale permet aux dysphoniques de mieux construire leur schéma corporel vocal : « la voix est un tout et l'on ne peut laisser hors du contrôle du sujet le réglage de la hauteur, dans la mesure où ce réglage interfère avec celui des autres paramètres acoustiques, mécaniques et physiologiques de la voix et du comportement vocal ».

Dans un premier temps le patient émet un son de son choix qu'il doit tenir un long moment. Il peut s'aider d'une main contre son oreille pour mieux le percevoir. Le rééducateur s'insère sur ce son en en produisant un différent dans l'oreille opposée. Le rééducateur fait glisser sa note jusqu'à être à l'unisson. Le patient est invité à identifier ce phénomène de fusion sonore, comme si les deux sons n'en formaient plus qu'un. Quand le patient semble identifier parfaitement cette sensation on lui propose d'inverser les rôles ; c'est à dire que c'est à lui qu'incombe la tâche de moduler sa voix pour atteindre ce point de fusion avec le rééducateur. Quand cette recherche de justesse sur un son isolé est acquise vient le temps des mélodies simples. L'étendue de ces vocalises restera au début d'une relative simplicité (tierce, quinte par des notes conjointes). Chaque vocalise sera exécutée trois fois : une fois par le rééducateur seul puis par les deux ensembles (pour retrouver la fusion sonore de la première partie de la rééducation) et enfin par le patient seul.

III.3ième partie : Diagnostic différentiel

A.Dysarthries et dysphonies associées

Le terme de dysarthrie s'applique aujourd'hui à tous les troubles de la réalisation de la parole liés à l'atteinte des diverses voies motrices qui commandent l'appareil phonatoire. Ces atteintes peuvent intéresser le système nerveux central, périphérique ou mixte. Elles conduisent à une altération de la vitesse, de la force, de l'amplitude, de la coordination et de la précision de la motricité atteignant à différents degrés les processus élémentaires de la parole : la respiration, la phonation, la résonance, l'articulation et la prosodie. La dysarthrie est donc une pathologie de l'articulation de la parole mais aussi de la voix.

Il s'agit d'un handicap de la communication verbale que l'on retrouve dans de nombreuses pathologies :

–acquises comme dans les traumatismes crâniens mais surtout dans ce qui nous intéresse à savoir les accidents vasculaires cérébraux.

–Dégénératives comme la maladie de Parkinson ou la sclérose latérale amyotrophique

–démyélinisantes comme la sclérose en plaques

Selon la localisation des lésions neurologiques, la nature de l'affection en cause et son caractère évolutif il en résulte une grande hétérogénéité clinique. Cependant actuellement une classification fait office de référence ; il s'agit de celle de Darley et al. Cette classification se structure selon un modèle physiopathologique simple. Elle permet de distinguer six catégories :

–la **dysarthrie flasque** par atteinte des noyaux ou nerfs crâniens innervant les muscles effecteurs,

–la **dysarthrie spastique** par atteinte pyramidale ou du neurone central,

–la **dysarthrie ataxique** par atteinte du système cérébelleux,

–la **dysarthrie hypokinétique** par atteinte du système extra-pyramidal, par exemple dans la maladie de Parkinson,

–la **dysarthrie hyperkinétique** par atteinte du système extra-pyramidal, par exemple dans les chorées,

–les **dysarthries mixtes** qui correspondent à l'atteinte simultanée de plusieurs composantes.

Ce sont les tableaux complexes faisant suite à des traumatismes crâniens. Plus classiquement on y regroupe aussi les atteintes dégénératives comme la sclérose en plaques ou la sclérose latérale amyotrophique.

i. Les dysphonies flasques ou flaccides

Cette dysarthrie est consécutive à une atteinte des noyaux ou des nerfs crâniens innervant les muscles effecteurs. Une lésion au niveau du motoneurone périphérique, de la jonction neuromusculaire ou des muscles effecteurs de la parole peut donc en être la cause.

Les caractéristiques de la voix et de la parole sont variables selon la diffusion des lésions. Cependant nous pouvons noter par ordre d'importance décroissante :

–**l'hypernasalité** : Tant au repos que lors de la phonation le palais mou sera plus affaissé du côté paralysé que du côté sain qui, au moment de la phonation, se relèvera en attirant vers lui la luette et la partie médiane du palais mou. Si les lésions sont bilatérales, le palais mou s'abaissera plus que normalement au repos et ne s'élèvera que très peu ou pas du tout lors de la phonation.

–**L'imprécision des consonnes** : L'articulation est généralement imprécise ; les consonnes sont faibles car il y a une incapacité à créer une pression d'air intra-nasale suffisante en raison d'une incompétence vélo-pharyngée. De plus, il existe un immobilisme de la langue et des lèvres en raison d'un déficit des nerfs faciaux et hypoglosses qui participent à la production normale des voyelles et des consonnes.

–**voix voilée, soufflée, parfois un tremblement de la tenue d'une voyelle**. La voix est anormalement soufflée et faible du fait d'une augmentation du volume et de la rapidité du flux aérien à travers la glotte, et d'un manque de vibration total de la corde vocale qui est flasque et mal située dans le flux aérien. Ce paramètre sera observé dans notre partie pratique à travers des mesures de tenues de voyelles

–**Manque d'attaque de la voix**. Cela est dû à la turbulence de l'air qui traverse la glotte, celle-ci restant ouverte pendant le cycle glottique.

–voix monotone

–déperdition nasale

–**inspiration bruyante** : L'inspiration est souvent audible et l'expiration bruyante

–voix rauque

–**brièveté des rhèses** : dans le cas d'une déperdition nasale, la durée des phrases est relativement courte.

–absence de variation de l'intensité vocale. On notera une baisse de l'intensité et de la hauteur tonale, et éventuellement des cassures en fausset.

L'enregistrement oscillographique confirme le ralentissement du rythme, met en évidence la faiblesse de l'accolement glottique et le caractère émoussé des transitions phonétiques avec l'adoucissement de l'enveloppe du phonogramme.

D'autres signes non vocaux sont souvent associés : atrophie de la langue, diminution des mouvements de cette-ci ainsi que des lèvres, moindre élévation du voile du palais, fasciculations. Ces dernières peuvent être expliquées comme résultant d'une réinnervation anarchique des muscles linguaux.

Dans les cas discrets les cordes vocales semblent normales malgré la dysphonie. Dans les cas plus graves, on peut noter une abduction et une adduction incomplètes des cordes vocales qui sont concaves.

Pour aider au diagnostic on peut ajouter que même si l'examen laryngologique est normal, une voix soufflée et plus faible doit évoquer l'éventualité d'une dysphonie flasque par lésion du neurone moteur périphérique. On peut rajouter que l'aggravation de l'essoufflement et de la faiblesse de la voix à la suite d'un effort continu d'élocution doit évoquer la dysphonie flasque spécifique de la myasthénie. On peut alors conclure que même si l'examen ne montre rien, parce que la parésie bilatérale des cordes vocales est minime, une étude, ou plutôt une écoute clinique minutieuse est primordiale. C'est dans ce sens que nous avons construit notre grille dans notre partie pratique.

Nous pouvons aussi mentionner le syndrome de Gerhardt que nous détaillons dans les défauts de mobilité bilatérale. Ce syndrome est présent dans les cas majeurs de dysphonies flasques. A l'examen ORL on constate une abduction moyenne des cordes vocales avec des mouvements de fermeture incomplets.

ii. La dysarthrie spastique

La dysarthrie spastique est définie par l'atteinte du faisceau pyramidal ou du neurone central. Elle est présente dans de nombreuses pathologies acquises et plus particulièrement des accidents

vasculaires cérébraux ainsi que dans les pathologies congénitales. Il existe une possibilité d'interruption uni ou bilatérale des fibres se projetant sur les noyaux du tronc cérébral. Les anomalies de la parole varient donc selon l'atteinte. Mais il faut noter que la bilatéralité des afférences sur les noyaux du tronc cérébral explique la rareté d'une dysarthrie importante après une lésion unilatérale (Braun et al., 1994).

Généralement, une lésion unilatérale entraîne une faiblesse articulaire. La voix peut être légèrement altérée. Si la lésion se situe dans l'hémisphère gauche, le débit peut être ralenti. Si la lésion se trouve dans l'hémisphère mineur, une dysprosodie peut apparaître. Dans ces lésions, la dysarthrie est modérée et disparaît rapidement.

En revanche lors de lésions bilatérales tous les étages de la parole peuvent être concernés. On évoque ordinairement l'exemple du syndrome pseudo-bulbaire dû à des lésions ischémiques multiples. Des troubles respiratoires peuvent en résulter telles une réduction de la capacité pulmonaire, une difficulté à produire et à soutenir des sons pendant le discours et enfin une incapacité à modifier la pression sous-glottique en fonction des conditions changeantes du discours. A l'étage laryngé, l'hyperadduction des plis vocaux limite l'ouverture de la glotte. La voix s'en trouve râpeuse et dans la majeure partie des cas forcée ou étranglée. La voix est basse et monotone ou peu modulée. L'hypernasalité n'est pas systématique.

Le système vélopharyngé ne produit que des mouvements lents et limités. L'hypertonie pyramidale entraîne des troubles au niveau lingual, labial et mandibulaire. Le patient présente alors une parole lente et laborieuse. Cette lenteur entrave la longueur normale des phonèmes et des pauses. L'articulation est constamment imprécise et ceci particulièrement sur les groupes consonantiques complexes.

iii. La dysphonie ataxique : lésions cérébelleuses

Le cervelet est chargé de la coordination musculaire et du contrôle des mouvements fins. Ses lobes postérieurs sont responsables des mouvements volontaires : leurs lésions provoquent la disparition de la coordination musculaire (dyssynergie), une perte de l'appréciation de l'étendue du mouvement (dysmétrie) et un tremblement du mouvement volontaire (tremblement intentionnel). Les mouvements amples deviennent maladroits et mal coordonnés.

La présence d'une dysphonie est fonction de la sévérité de l'ataxie. La dysphonie peut se traduire par des **poussées brusques d'intensité**, des **augmentations irrégulières de hauteur tonale et d'intensité** ou une **voix rugueuse et tremblante**. Les cordes vocales semblent normales à

l'examen laryngoscopique mais les attaques sont irrégulières et la tenue est tremblée.

iv. La dysphonie hyperkinétique (choréique) : lésions des noyaux gris centraux

Elle est souvent associée à la chorée de Huntington. Elle se caractérise par des mouvements rapides, saccadés, irréguliers et imprévisibles.

Les mouvements soudains et incontrôlés des lèvres, de la langue et des mâchoires s'ajoutent à ceux des muscles respiratoires et laryngés en produisant des fluctuations irrégulières de la hauteur tonale et des arrêts vocaux qui donnent à l'élocution son caractère saccadé. On peut constater des aberrations phonatoires comme une inspiration ou une expiration forcée brusque, un timbre de voix éraillé, des variations excessives d'intensité, une phonation serrée-spasmée, une monotonie, une uniformité du timbre, une diminution de l'attaque, un souffle passager et des pauses.

v. Dysphonie hypokinétique (Parkinsonienne) : lésions des noyaux gris centraux

Les traits les plus caractéristiques de cette dysphonie sont la monotonie et la faible intensité de la voix. Une étude (Darley et coll.) a montré que 89% des patients atteints de la maladie de Parkinson présentaient un dysfonctionnement laryngé. Cette même étude a pu chiffrer la nature et la fréquence des critères déterminants de ce dysfonctionnement : 45% des patients ont une voix enrouée, 29% ont une voix rèche, 15% ont une voix soufflée et 13,5% ont une voix tremblée.

La monotonie caractéristique de la voix provient de la rigidité et de la limitation de la mobilité des muscles extrinsèques et intrinsèques du larynx : « une variation de la hauteur tonale exige que les muscles élèvent et abaissent le larynx, que les cordes vocales soient étirées et relâchées par la contraction et le relâchement du muscle crico-thyroïdien et que la pression de l'air sous-glottique augmente et diminue. Si les muscles laryngés et respiratoires sont spastiques (et c'est le cas du parkinsonisme), leur mobilité est diminuée. ». La monotonie pourrait s'expliquer aussi par une faiblesse des attaques ; les attaques étant également liées aux muscles respiratoires et plus précisément à l'excursion thoracique et abdominale.

A l'examen laryngoscopique on peut constater des mouvements d'adduction et d'abduction symétriques mais l'accolement des cordes peut être incomplet, d'où la voix soufflée. Les cordes vocales sont grêles et surtout on observe un tremblement de repos des aryténoïdes.

Cette dysphonie n'est pas en lien direct avec les sujets victimes d'AVC que nous étudierons dans notre partie pratique. Cependant il nous a semblé intéressant de présenter les fonctionnements respiratoires des patients atteints de la maladie de parkinson car des similitudes sont évidentes avec certains de nos patients (Cf Monsieur M.).

Dans la dysarthrie hypokinétique **la respiration est superficielle et irrégulière**. Les patients atteints d'une maladie de Parkinson post-encéphalique ont une **fréquence respiratoire double de la normale**, et ne montrent que des différences négligeables entre la respiration végétative, la respiration profonde et la respiration phonatoire. Ils ont une capacité vitale inférieure à la normale. Leurs **attaques phonatoires sont précédées d'une déperdition d'air**. Enfin, de brèves inspirations interrompent fréquemment leurs expirations.

vi. Dysphonie mixte flasque-spasmodique (pseudo-bulbaire) : lésions du nerf vague et du faisceau pyramidal.

Ces dysphonies montrent simultanément les signes de chaque composant dysarthrique. L'exemple le plus couramment cité est la sclérose latérale amyotrophique (SLA).

Une paralysie surtout spasmodique entraînera une hyperadduction des vraies et des fausses cordes vocales, et produira essentiellement une dysphonie spasmodique ou pseudo-bulbaire. Si la lésion se traduit surtout par une paralysie flasque, l'examen laryngologique montrera une hypoadduction d'une ou des deux cordes vocales et la dysphonie sera surtout flasque.

La dysphonie se caractérise par une voix rude, serrée-spasmée, avec des degrés variables d'essoufflement, de baisse d'intensité, d'inspiration audible et de « raucité mouillée ». Cette voix gargouillante est due à l'accumulation de la salive dans les sinus piriformes ou sur les cordes vocales du fait de la raréfaction des déglutitions. La voix est soufflée si le composant flasque est important ; elle est anormalement basse, monotone et uniformément faible. On peut observer un stridor inspiratoire dans les cas graves. On observe souvent un tremblement rapide ou un chevrottement de la tenue de la voyelle, de même que dans le cas de la dysphonie flasque pure.

Les cordes vocales semblent normales :

Si le composant majeur est spasmodique on peut voir une adduction normale ou une hyperadduction des vraies et des fausses cordes vocales. L'adduction peut se faire symétriquement des deux côtés ou être marquée d'un seul côté.

Si le composant majeur est flasque, l'excursion des cordes vocales peut-être plus réduite que normalement.

vii. Dysphonie épisodique laryngée

Cette dysphonie est à classer dans les dystonies localisées à la sphère laryngée. Auditivement elle ressemble à la dysphonie spasmodique.

–Au niveau vocale on observe des étranglements longs (alors que les étranglements sont brefs dans la dysphonie spasmodique).

–Au niveau de la déglutition on observe une dysphagie avec une toux spasmodique.

–Au niveau de la respiration on observe des dyspnées d'efforts alors que les EFR sont normales. Ce pseudo-asthme fait se poser la question d'un traitement à base de toxine botulique comme dans les dysphonies spasmodiques.

B. Aphasie sous-corticale

Les aphasies sous-corticales peuvent être dues à l'atteinte :

–de la substance blanche périventriculaire et sous-corticale ;

–du thalamus

–de la région capsulo-striée

i. Les aphasies par lésions de la substance blanche périventriculaire et sous-corticale

Elles donnent un tableau d'aphasie transcorticale motrice plus ou moins pur. Une lésion de l'isthme temporal peut perturber la compréhension voire même donner un tableau voisin de l'aphasie transcorticale sensorielle ; une lésion de l'isthme frontal peut entraîner un tableau d'aphasie de conduction.

ii. Les aphasies thalamiques et capsulo-striées

Les signes caractéristiques sont :

–une aphasie ressemblant à un Wernicke s'accompagnant d'une hémiparésie droite

–une hypophonie

–des troubles arthriques ou une réduction de la fluence verbale s'associant à des paraphrasies verbales.Q

La moitié des aphasies sous-corticales réalise le tableau des « aphasies dissidentes » de Puel et ses collaborateurs, associant une **hypophonie**, une réduction du volume verbale, des paraphrasies verbales souvent étranges et une compréhension du langage oral préservée.

C.Apraxie de la voix

Il n'y a pas de perte de la force ou de la coordination musculaire mais il y a une perte du contrôle volontaire (DAV : Dissociation automatico-volontaire) du larynx et des mouvements respiratoires.

Concrètement l'apraxie de la voix peut donner lieu à une **voix soufflée et même chuchotée** et, parfois, à un **tremblement de la tenue d'une voyelle**. On peut noter une **baisse de l'intensité** et de la **hauteur tonale** et éventuellement des cassures en fausset.

D.Surdité centrale ou dysgnosie

Dans certains cas d'accidents vasculaires cérébraux on peut parler de cas de surdités centrales vraies (lorsqu'elles durent 48h). schématiquement, au niveau cérébral, Il existe plusieurs niveaux d'échange entre l'hémisphère droit et l'hémisphère gauche. S'il y a un dysfonctionnement à un niveau, s'il y a un obstacle, l'information passera toujours. Il ne faut donc pas parler de surdité centrale mais plutôt d'agnosie auditive car ce n'est pas que les patients n'entendent pas le son mais c'est qu'ils ne savent pas l'identifier, le mesurer. Nous pouvons citer le test de LAFON qui est utilisé pour évaluer les fonctions d'intégration, de discrimination et d'identification.

i.Rappel des voies auditives

Les noyaux cochléaires : ils représentent l'entrée des voies auditives dans le tronc cérébral. Ils servent à l'intégration et au classement des informations. Leur fonction clé est de renforcer les contrastes observés au niveau de la cochlée.

Le complexe olivaire supérieur : sa fonction est l'intégration du son et sa localisation dans l'espace. Il permet la compréhension dans le bruit.

ii.Rappel des structures de l'encéphale

- Hémisphère gauche : c'est le plus important, avec l'aire auditive et les aires associatives auditives (traitement de la parole, compréhension, lecture, écriture)
- Lobe temporal : aire auditive primaire.

Une lésion du cortex auditif primaire entraîne un déficit auditif tandis qu'une lésion des aires associatives auditives entraîne davantage des problèmes de compréhension.

L'aire auditive à gauche est beaucoup plus importante qu'à droite.

Le traitement spectral du son se fait à droite (voyelles)

Le traitement fréquentiel se fait plutôt à gauche (consonnes).

Les stratégies de traitement de l'information varient selon les individus.

iii.La surdité centrale et la voix

La surdité centrale se manifeste si les centres de l'audition du cerveau sont lésés. L'audiométrie peut être normale, mais il existe des perturbations du codage, du transfert et du décodage de l'information acoustique au niveau des voies auditives centrales. Le sujet entend mais il comprend mal le message. A l'extrême, il ne parvient pas à donner du sens à ce qu'il entend (agnosie verbale, dysphasie réceptive...).

Les répercussions au niveau de la voix sont importantes. Le patient n'a plus de feed-back efficient or ce feed-back permet la régulation des paramètres de la voix (intensité, fréquence) ; non seulement la réception des messages sonores est transformée mais l'émission aussi dans la mesure où il n'a plus le même retour sur sa voix. Il ne peut plus adapter ses productions à ce qu'il entend. Les dysprosodies causées seront détaillées dans la partie qui suit.

E.Dysprosodies neurologiques

En général on distingue quatre dysprosodies : La dysprosodie cérébelleuse, la dysprosodie de la maladie de Parkinson, les dysprosodies des lésions hémisphériques gauches et enfin les dysprosodies des lésions hémisphériques droites. Nous ne détaillerons pas celle concernant la maladie de parkinson car elle n'est évidemment jamais causée par un AVC.

i. Dysprosodie cérébelleuse

Elle se manifeste par un excès prosodique avec des effets d'intonations excessifs et une voix hachée. Le débit vocal est ralenti. Les phonèmes sont allongés alors que les phrases sont séparées par des intervalles excessivement importants. S'associent à cette dysprosodie un manque de précision articulatoire et une insuffisance phonatoire.

ii. Dysprosodies des lésions hémisphériques gauches

Le symptôme essentiel est l'aphasie. Elle masque en général les éventuels troubles de la prosodie. Ils ne sont alors remarqués que si les troubles phasiques sont peu importants.

On remarque un ralentissement de l'articulation, une ségrégation arbitraire des séparations syllabiques, une dysharmonie de l'enveloppe de la fréquence fondamentale.

S'ajoute à cela une perte de la continuité du discours ou encore des excès intonatifs car le sujet cherche à compenser son aphasie en communiquant ses intentions par des variations intonatives.

iii. Dysprosodies des lésions hémisphériques droites

Le caractère monotone et neutre de la parole est tout de suite perceptible. La voix est anormalement plaintive avec des changements brusques du fondamental laryngé ainsi que des passages en registre de fausset. S'ajoute à cela une lenteur d'expression des mots ainsi que des phrases. Enfin on relève une perte de contrôle de l'intensité avec une augmentation anormale de l'intensité de la voix parlée.

F. Pathologies purement ORL

i. Liées aux fausses-routes

a) Rééducation

–La rééducation des dysphonies liées aux fausses-routes débutent par la rééducation de la déglutition.

–Les « **massages** » vocaux comme les nomme A. de la Brèteque sont un bon moyen

d'assouplir le corps vibrant et de le libérer des éventuelles sécrétions stationnant au niveau de la glotte. Celui qui m'est apparu le plus efficace dans les dysphonies liées aux fausses-routes est le ronronnement. Il s'agit de vocalisations en « registre fry ». « La sonorisation est obtenue par une vibration des deux aryténoïdes, au niveau des apophyses vocales ». Le patient garde la bouche fermée et tente de reproduire une sorte de ronronnement de chat. Ce son n'est possible que sur un souffle de débit et de pression faibles. Par ce biais le patient peut aussi mieux sentir les différences de pression qu'il peut mobiliser dans ses productions vocales. On peut également effectuer cet exercice bouche ouverte, sur des voyelles variées.

ii. Œdème d'intubation

Le larynx est exposé à des traumatismes variés. L'œdème d'intubation est un traumatisme interne par opposition aux traumatismes externes qui pourraient être illustrés par les accidents de la route ou, dans la pratique de certains sports, nous pourrions citer parmi beaucoup d'autres le choc de la barre du remonte-pente ou encore la balançoire. On peut également évoquer les agressions avec strangulation ou coup porté sur le larynx. L'œdème d'intubation lui est consécutif à une action médicale et est donc qualifié de traumatisme iatrogène. D'autres lésions laryngées peuvent résulter d'une intervention chirurgicale concernant la filière respiratoire, d'une intubation, de la pose prolongée d'une sonde naso-œsophagienne ou, accidentellement, d'une intervention micro-chirurgicale pour lésion bénigne du larynx.

L'intubation est quasi-systématiquement réalisée lors de l'AVC pour répondre aux urgences respiratoires et à la réanimation. Les complications laryngées ne sont pas rares. Elles peuvent être précoces ou tardives. Elles surviennent d'abord dans le cas où l'intubation a été réalisée en urgence dans des conditions difficiles. En premier lieu l'introduction de la sonde peut provoquer une luxation des aryténoïdes. D'autres lésions sont secondaires à une intubation prolongée : irritation et infection de la muqueuse aux zones de frottement. La sonde représente tout simplement un corps étranger au niveau de la glotte. Enfin, le gonflage du ballonnet entourant la sonde et destiné à assurer l'étanchéité peut altérer la muqueuse sous-glottique ou provoquer des lésions nerveuses (notamment une compression récurrentielle que nous évoquerons ultérieurement).

a) Complications précoces

Les quelques jours qui suivent l'intubation sont souvent marqués par un enrrouement et cela même sans lésion laryngée. Mais parfois on peut remarquer un **hématome d'un pli vocal** avec une dysphonie plus marquée. L'hématome et donc la dysphonie qui l'accompagne ont tendance à

régresser en quelques jours. A cette période cependant le patient s'il est angoissé, mal informé peut adopter un comportement de forçage ou de retenue vocale avec chronicisation de la dysphonie malgré la régression complète de l'hématome. Cette notion est importante à connaître pour que la prise en charge de nos patients dysphoniques, même loin de leur AVC, n'omette pas cette donnée qui peut expliquer certaines voix atypiques ou la stagnation de nos rééducations. Il est évident que nos patients ayant subi un AVC souffrent de troubles cognitifs qui entravent de manière non négligeable leur compréhension de nos explications anatomo-physiologiques. Pour autant notre explication peut produire une image mentale certes bien déformée de ce que nous avons voulu montrer mais qui peut cependant les aider à modifier leur ressenti de leur trouble et donc secondairement leur comportement vocal.

Plus rarement, on peut observer des **lacérations cordales** qui guérissent en général sans séquelles, ou la **luxation d'une articulation crico-aryténoïdienne**. Cette dernière se manifeste par des douleurs lors de la déglutition ainsi qu'une dysphonie plus ou moins marquée. A l'examen laryngologique l'aryténoïde concerné apparaît immobile, œdématié et le plus souvent basculé vers l'avant. Sous anesthésie générale des manœuvres de rééducation instrumentale peuvent être tentées. Si elles ne sont pas concluantes il faudra envisager une rééducation de l'immobilité laryngée comme nous la détaillerons dans la partie traitant des paralysies récurrentielles.

b) Complications tardives.

Ultérieurement, c'est à dire plusieurs semaines après le retrait de la sonde, une dysphonie peut persister. Elle peut être expliquée par des lésions laryngées secondaires ou exister en dehors de toute explication organique. Il en résulte des dysphonies aux caractéristiques très différentes allant d'une simple altération du timbre à l'aphonie complète.

Les lésions laryngées secondaires peuvent être de plusieurs ordres :

–Il peut y avoir des **ulcérations** de la muqueuse au niveau de l'apophyse vocale d'un aryténoïde, s'étendant parfois jusqu'à la muqueuse recouvrant l'articulation crico-aryténoïdienne et pouvant s'accompagner d'**arthrite** bloquant l'aryténoïde. Auditivement on pourrait l'associer à une paralysie récurrentielle.

–Il peut survenir des **granulomes**. Ils peuvent siéger soit sur les apophyses vocales, soit sur la face interne des aryténoïdes, soit dans la région inter-aryténoïdienne. En ce cas, ils gênent l'adduction des cordes vocales et peuvent entraver la respiration. Le but de la rééducation est alors de provoquer des lésions de l'artériole nourricière afin qu'elle s'écrase, s'atrophie, et cesse peu à peu

d'alimenter le bourgeon. Deux types d'exercices sont alors proposés : Le ramonage consiste en des inspirations et des expirations à fortes pression et fort débit afin d'aspirer et de refouler le granulome à plusieurs reprises au-dessous puis au-dessus du plan glottique. La bouche doit rester grande ouverte et la respiration bruyante. Le second exercice est nommé la guillotine. Comme son nom l'indique il vise à couper le pédicule. Pour se faire il faut que ce dernier se retrouve entre les deux cordes vocales refermées. Il s'agit de coincer le pédicule dessous dans l'inspiration puis fermer brusquement la glotte sur le pédicule, et dans un coup de glotte pousser le granulome vers le haut.

–Une **synéchie** peut se former au niveau de la partie antérieure des plis vocaux et diminuer ainsi la longueur de la fente glottique. Une synéchie peut tout aussi résulter de la soudure des apophyses vocales. Le traitement est essentiellement chirurgical : section de la synéchie, puis pose d'une plaque souple qui devrait empêcher la reconstitution de la synéchie. L'orthophoniste entraîne le patient à une respiration basse qui détend et ouvre le plan glottique.

→ L'explication de l'immobilité d'un aryténoïde après intubation fait aujourd'hui l'objet de controverses. L'immobilité peut s'expliquer soit par l'atteinte d'un nerf récurrent, par compression d'un nerf récurrent, soit par le blocage mécanique de l'articulation crico-aryténoïdienne.

–Parfois à l'examen il n'y a ni lésion ni atteinte de la mobilité ; dans ce cas la dysphonie peut avoir des sources « psychologiques ». Dans les jours qui ont suivi l'intubation des lésions ont pu provoquer des altérations de la voix. Ces altérations auraient dû disparaître mais le patient peut entraîner leur chronicisation par le biais d'un comportement réactionnel de type effort démesuré à l'élocution ou son antagoniste qu'est le comportement de retenue.

iii. Dysphonie par sonde naso-œsophagienne

Le maintien prolongé d'une sonde alimentaire naso-œsophagienne peut entraîner des lésions de la muqueuse pharyngo-laryngée par ischémie aux points de contact. Ces lésions se situent principalement à la face postérieure de l'épiglotte ainsi qu'au niveau de la paroi pharyngée postérieure. Néanmoins elles peuvent s'étendre à la région inter-aryténoïdienne et entraîner une altération de la voix. Ces altérations s'accompagnent de douleurs à la déglutition qui constituent le principal symptôme. Ces symptômes régressent généralement lorsque la sonde est retirée.

iv. Défaut de mobilité des plis vocaux

a) Défaut de mobilité unilatéral

Ce défaut de mobilité est le plus souvent la conséquence d'une atteinte du nerf récurrent (ou nerf laryngé inférieur). Ce défaut de mobilité peut être total ou partiel. Il peut avoir d'autres origines que nous n'évoquerons pas ici dans la mesure où elles n'interviennent pas de manière primaire ou secondaire dans notre diagnostic différentiel. La seule autre cause de paralysie récurrentielle à origine périphérique en lien avec les séquelles de l'AVC est le cas de l'arthrite crico-aryténoïdienne que nous avons précédemment évoquée.

Une paralysie du nerf laryngé supérieur ne correspond nullement à un manque de mobilité mais à un défaut de tension du pli vocal. C'est cette atteinte qui est responsable de troubles dans la dysphonie que nous avons vus dans la première pathologie de notre diagnostic différentiel.

Pour référence historique cette immobilité cordale par atteinte du nerf récurrent avait déjà été découverte dès l'Antiquité. Galien décrivait la perte de la fonction vocale suite à la section de ce nerf.

L'atteinte neurogène peut avoir différentes localisations tout le long du nerf c'est à dire depuis le noyau ambigu (origine du nerf pneumogastrique, X) dans le bulbe rachidien jusqu'à ses terminaisons dans les muscles laryngés.

Cliniquement ce défaut de mobilité de la corde vocale peut se manifester par des troubles vocaux, des troubles respiratoires et des troubles de la déglutition.

Paralysie récurrentielle unilatérale isolée

Lors de dysphonie suite à une paralysie récurrentielle liée à l'AVC le bilan phonatoire n'est pas systématiquement proposé. Même si cette dysphonie régresse en général en quelques semaines il est regrettable que la prise en charge ne soit pas commencée plus tôt pour ceux pour qui elle ne régresse pas. On peut en effet observer pour ces derniers la mise en place de comportements de forçage vocal. Comme nous essaierons de le montrer dans une partie ultérieure la voix peut être au service de la parole. Elle peut soutenir les progrès de communication dans son ensemble.

Les patients décrivent une voix particulièrement faible et pour certains même un essoufflement ainsi que des fausses-routes.

Signes subjectifs

Le premier signe dont se plaint le patient est un **manque d'efficacité** de sa voix. Son fondamental usuel lui semble « aggravé ». De manière globale parler, entretenir une conversation devient chose fatigante voire pénible. Le patient tente de mettre une énergie démesurée pour contrecarrer son manque d'efficacité mais cet effort conduit le plus souvent à des **déperditions importantes du souffle** pulmonaire. Une hyperventilation (excès d'évacuation du CO²) peut en résulter ; ce qui a pour corolaire une sensation d'étourdissement.

Le patient peut également avoir une sensation de corps étranger et de sécrétions dans sa gorge ; Le patient va en contre partie déclencher des manœuvres irritantes de raclement.

L'essoufflement du début peut persister et se généraliser en gêne globale de la respiration (sensation de pesanteur thoracique).

Signes phoniques

La voix conversationnelle est assez caractéristique et presque identifiable dès les premières paroles du patient. Elle est « **voilée, détimbrée, désonorisée** de façon irrégulière dans le contexte d'une **déperdition de souffle** ». La caractéristique la plus citée est la bitonalité encore nommée **diplophonie** (superposition de deux hauteurs différentes). Elle ne se manifeste cependant que dans 2/3 des cas. La voix masculine a tendance à s'élever et utiliser le registre de fausset. Il s'agit d'une production réactionnelle d'effort mal adaptée de la part du patient. La voix féminine semble au contraire abaissée par rapport à la moyenne ; il y aurait même une perte du registre aigu.

La voix projetée est comme l'on s'en doute peu efficace, ne dépassant jamais les 80dB et accompagnée d'une déperdition du souffle. Un surcroît d'effort peut au mieux amener un accroissement de la bitonalité. La voix d'appel semble mieux réalisée dans le registre aigu.

La voix chantée est généralement complètement désorganisée et fait l'objet de retenue de la part des patients du fait de son caractère assez « étrange ». Des sons aigus de bonne qualité peuvent être produits de façon assez spontanée. Des manœuvres de compressions latérocervicales peuvent permettre des productions satisfaisantes et constitueront d'ailleurs une voie d'entrée dans le

traitement rééducatif.

Comportement réactionnel fréquent

Le comportement vocal résultant est souvent un forçage allant d'un serrage pharyngo-laryngé plus ou moins important à un comportement d'effort caractéristique appelé comportement supra-glottique. Pour pallier son manque d'efficacité le patient contracte ses bandes ventriculaires (la bande ventriculaire du côté sain vient couvrir le pli vocal sain lors de la phonation), met en tension son épiglotte et provoque une bascule aryténoïdienne. Chez certains patients une compensation par la mise en tension des plis vocaux par le muscle crico-thyroïdien est visible et est appelé « falsetto paralytique ». Ce comportement peut se mettre en place rapidement car il permet, de façon provisoire, de retrouver une certaine efficacité vocale. Ce serrage peut être perçu auditivement par une impression de fonctionnement laryngé hypertonique et des tensions visibles au niveau du cou.

Précautions à prendre pour l'usage de la voix

- Le premier principe est sûrement celui de modérer l'usage de sa voix.
- Il vaut mieux un supplément d'articulation pour gagner en intelligibilité
- Il faut éviter de forcer sur la voix chuchotée qui est éreintante.
- Il ne faut pas que le patient s'inquiète s'il produit des sons inattendus, aggravés, bitonaux et en générale inesthétiques
- Le comportement de forçage ainsi que celui de retenue sont tous deux néfastes
- Une information claire sur son trouble sera le rempart contre un malmenage de son larynx

Traitement

L'information donnée au patient est primordiale. Il doit, dans la mesure du possible, comprendre le fonctionnement de ses cordes vocales pour saisir le pourquoi de nos manipulations. Il questionne souvent sur l'évolution du trouble ; dans la paralysie récurrentielle, si le nerf n'a pas été sectionné les fibres nerveuses peuvent se régénérer en quelques mois. Surtout la capacité de compensation du pli sain est très importante et peut permettre de recouvrer une voix sub-normale.

Trois principes régissent notre rééducation : **l'éviction de la déperdition du souffle**, l'obtention de **l'affrontement des plis vocaux** et **la recherche de sons d'une tonalité précise et aussi mélodieux que possible.**

Des exercices de détente cervico-scapulaire sont souvent évoqués dans les protocoles de rééducation mais nous ne ferons que les citer car ils sont difficilement réalisables avec nos patients en fauteuil. Nous pouvons cependant citer :

–La relaxation « les yeux ouverts », Le Huche et Allali (2002)

–Les exercices allongés ou assis proposés dans les thérapies manuelles, Piron (2007). Ils permettent une détente globale des Systèmes Musculo-Aponévrotiques du Cou (S.M.A.C)

Mais il ne faut surtout pas oublier l'impact de la simple présence d'un rééducateur en qui l'on a confiance. Le meilleur agent relaxant est l'ambiance réconfortante que l'on peut insuffler à nos patients.

L'éviction de la déperdition du souffle s'obtient par le travail de la respiration abdominale dans le contexte de l'attitude de projection vocale (verticalité, regard en face...). Nos patients sont le plus souvent en fauteuil mais une certaine verticalité est à rechercher, en l'occurrence en insistant sur le bon appui des pieds au même niveau, un certain maintien du dos et le contrôle de la symétrie du corps par une attention portée sur le côté paralysé (placement du bras, décontraction des épaules). Un point de fixation du regard est choisi en accord avec le patient. Nous ne détaillerons pas ici les exercices respiratoires car cela a été fait dans une partie antérieure. Mais nous pouvons rajouter que dans la rééducation des paralysies récurrentielles, dans le cadre d'AVC, il faut dans un premier temps simplifier au maximum les exercices.

–Vider l'air des poumons en soufflant par la bouche, en vérifiant que la main basse « rentre » vers l'intérieur ;

–Stopper tout échange d'air sur quelques secondes ;

–Inspirer profondément par la bouche en sentant un mouvement d'écartement de la main basse par rapport au corps.

L'obtention de l'**affrontement des plis vocaux** s'obtient par des exercices passifs et actifs.

Les exercices passifs se réalisent par des manipulations latéro-cervicales. Sur le plan horizontal en provoquant un rapprochement des ailes du cartilage thyroïde, ce qui facilite l'action de compensation du pli vocal sain par hyperadduction. Sur le plan vertical en soulevant la corde vocale

saine pour corriger la sous-dénivellation. Concrètement, envisageons une paralysie gauche : le rééducateur se place face au profil gauche du patient, il place son pouce gauche au bord inférieur de l'aile thyroïdienne gauche du sujet et l'index de la même main au bord supérieur de l'aile thyroïdienne droite. Le pouce imprime un déplacement vers le haut et vers l'avant alors que son index imprime un déplacement vers le bas.

L'utilisation de postures de la tête peut également aider. On demande au patient l'émission de sons brefs en penchant la tête en avant et en tournant le menton du côté de la corde vocale paralysée. Cela favorise le rapprochement cordal.

Les exercices actifs peuvent rechercher une fermeture avec sphincter maximum :

–Mimer l'action de soulever un objet lourd

–Des exercices de pushing sur appui frontal (augmentation de pression intra-thoracique et , par voie de conséquence, fermeture glottique)

–Voyelles piquées : répéter les voyelles en fermant au maximum le plan glottique : /a.a.a ; o.o.o ; i.i.i ; u.u.u ; é.é.é ; ou.ou.ou/ en produisant les attaques vocaliques en coup de glotte ;

–Des coups de glotte. Le professeur le Huche détaille cet exercice en six temps : 1) légère inspiration, 2) déglutition de salive, 3) ouverture immédiate de la bouche sans respirer, 4) essai de compression sous-glottique, 5) relâchement relatif de la pression sous-glottique, la glotte restant fermée, 6) brusque ouverture glottique avec bruit caractéristique. Ces exercices sont controversés et doivent dans en tout cas être réalisés par courtes séries.

D'autres exercices recherchent une fermeture avec sphincter minimum :

–Des glottages soufflés : souffler par la bouche puis stopper la sortie de l'air en le retenant au niveau du larynx.

–Le rire...

–Des attaques vocales précises sur occlusives ; en particulier le [k].

–La répétition tonique de sons occlusifs sourds brefs : / pak pok pik pék pouk/

–La phonation interrompue

–Le souffle interrompu avec la recherche d'un moment d'apnée sur une expiration.

–La production d'un /ch/ bref induit un rapprochement des aryténoïdes, et elle peut être proposée en alternance avec des reniflements rapides et profonds qui, eux, induisent un écartement des aryténoïdes. (Castel et Haye, 2004)

–La tenue d'un /L/, langue bien appuyée au palais, favorise souvent la sonorisation par une contraction pharyngo-laryngée plus intense.

On peut rechercher également une tension des cordes vocales. Certaines aphonies sur paralysie récurrentielle récupèrent en passant par la voix de fausset. On sonorise avec la tension des ligaments élastiques. Lorsque la voix aiguë timbrée est bien réalisée sur des voyelles puis des syllabes et des mots, on fait redescendre peu à peu la hauteur en conservant le timbre et la sonorité.

D'autre part l'accolement sera favorisé par un meilleur équilibre des pressions sus et sous-glottiques. On peut travailler le soutien diaphragmatique dans des souffles prolongés et des émissions sonores partant de l'aigu (sirènes glissando descendantes).

Les exercices à la paille favoriseront le tonus d'accolement par l'augmentation de la pression sus-glottique (Amy de la Brétèque, 2003). Ces exercices ont l'énorme avantage de n'être pas traumatisant pour la glotte. Nous pouvons citer l'exercice où le patient souffle de façon régulière dans la paille, avec une pression suffisante, puis le thérapeute obture l'extrémité libre de la paille de façon répétée. Dans un deuxième temps le patient manipule seul la paille. Enfin il est invité à voiser le souffle.

La précision et la musicalité de l'émission tend à apporter de la « qualité » au timbre quand pourtant le patient cherche l'intensité à tout prix. Le patient doit porter son attention sur sa respiration pendant que le rééducateur tente de manipuler le cou afin d'obtenir des sons « harmonieux ». Le rééducateur produit un son dans la tessiture de la voix parlée du patient. Ce dernier est amené à le reproduire deux secondes après. Le rééducateur ajuste ses propositions en fonction des productions obtenues. Ils exploitent ainsi ensemble le grave et l'aigu et éventuellement peuvent faire appel au registre de fausset pour les raisons que nous avons évoquées précédemment. Ce qui est important c'est que le son produit soit exactement sur la note demandée, qu'il soit bien timbré et exécuté sans effort. La demande de précision tonale entraîne souvent une réduction de l'effort.

Il convient de proposer d'abord des sons à bouche fermée : [m] puis des voyelles fermées : [i]... [u]... [o]... Pour reprendre l'expression de M. Le Huche l'exercice s'apparente ici à une « pêche aux sons ».

b) Paralyse récurrentielle unilatérale associée

La paralysie récurrentielle peut être associée à d'autres atteintes nerveuses.

Les fibres nerveuses qui constituent les nerfs récurrents prennent leur origine au niveau du bulbe rachidien, dans le noyau ambigu, puis empruntent des trajets communs à d'autres nerfs. Les atteintes pouvant intéresser toutes les portions de ce trajet, des syndromes complexes peuvent en résulter :

- atteinte des nerfs IX, X XI + syndrome cérébelleux : syndrome de Wallenberg
- atteinte des nerfs X, XI : syndrome d'Avellis
- atteinte des nerfs X, XI, XII : syndrome de Jackson
- atteinte des nerfs IX, X XI : syndrome de Vernet
- atteinte des nerfs IX, X XI, XII : syndrome de Sicard et Collet

c) Défaut de mobilité bilatéral des plis vocaux par atteinte neurogène

Ce défaut bilatéral est rare. Il peut résulter d'une atteinte d'origine centrale ou d'origine périphérique mais il ne relève pas toujours d'une atteinte neurogène. La glotte peut être en position d'ouverture ou de fermeture entraînant des troubles soit de la respiration soit de la phonation, auxquels s'associent souvent des troubles de la déglutition.

Nous ne détaillerons que l'atteinte centrale qui est liée directement à notre sujet.

Le défaut de mobilité bilatéral des plis vocaux par atteinte neurogène centrale correspond au **syndrome de Gerhardt**, encore appelé **paralysie des dilatateurs**. Ce syndrome est à rattacher aux dysphonies flasques décrites précédemment. A l'examen ORL on observe une abduction incomplète des cordes vocales. Elle peut être complète dans les formes graves puis atrophiée.

Ce syndrome est généralement dû à une lésion bulbaire d'origines variées : vasculaire, dégénérative (maladie de Charcot...). Il peut parfois correspondre à une dystonie que nous évoquerons également dans ce diagnostic différentiel.

Ici la rééducation se préoccupe des difficultés respiratoires avec une pratique de la relaxation.
Les accès de panique respiratoire pourront être palliés par des manœuvres d'expiration forcée.

Partie Pratique

IV.4ième partie : Test des capacités et des mécanismes respiratoires en vue d'une rééducation dans les dysphonies consécutives à un AVC.

A.Passation, grille d'observation

1.Vocalise

Note de la voix d'appel :

Respiration buccale ou nasale :

Respiration thoracique, mixte ou abdominale :

Durée :

Critères positifs	0	1	2	3
Respiration ample				
Relâchement abdominale en fin de rhèse				
Qualité générale de la respiration				
Timbre				
Qualité de la voix				
Stabilité de l'intensité				
Justesse				

Critères négatifs	0	1	2	3
Tensions, crispations				
Respiration bruyante (stridor)				
Attaque soufflée				
Attaque dure				
Souffle dans la voix				

Observations :

2.Tenue phonémique : [o]

Durée :

Critères modifiés :	0	1	2	3
Attaque soufflée				
Qualité générale de la respiration				
Arrêt brutal				
Instabilité de la note choisie				

Tenue phonémique : [ch]

Durée :

	0	1	2	3
Régularité du débit				

Observations :

3.Tenue dans la paille

Durée :

	0	1	2	3
Régularité du débit				

Observations :

4.Explication de la respiration : le souffle frais qui remplit la sphère abdominale

Pose-t-il des questions ?

De quel ordre : Anatomique ? Kinesthésique ? Autre ?

Observations :

5. Apnées pour sentir les limites de la sphère

Durée :

	0	1	2	3
Qualité de la respiration				
Qualité de la tenue (absence de fuites)				

Avez-vous senti les limites de la sphères ?

Observations :

6. Travail de l'intensité sur 2 notes

Critères positifs	0	1	2	3
Dynamisme de la respiration en rapport avec l'intensité				
amplitude des modulations en intensité				
Qualité du timbre à forte intensité				
Qualité du timbre à faible intensité				

Critères négatifs	0	1	2	3
Pureté de la voix (absence de fuites d'air) à faible intensité				
Pureté de la voix à forte intensité				
Absence de tensions à forte intensité				
Absence de tensions à faible intensité				

Observations :

7. Vocalise sur le [a], vocalise sur le [u]

8. Vocalise dans l'aigu

Travail en legato

Note la plus aiguë :

	0	1	2	3
Stabilité de la voix				
Qualité de la respiration				
Qualité du timbre dans l'aigu				
Pureté de la voix (absence de fuites d'air)				

Travail en pizzicato

Note la plus aiguë :

Gain par rapport au legato :

	0	1	2	3
Stabilité de la voix				
Qualité de la respiration				
Qualité du timbre dans l'aigu				
Pureté de la voix (absence de fuites d'air)				
Dynamisme des attaques				

Observations :

9.Travail dans un kazoo.

Note choisie :

Durée :

Note la plus aiguë :

Gain :

	0	1	2	3
Gestion du souffle				
Qualité de la respiration				
amplitude d'intensité				

Observations :

10. Discussion : si vous ne deviez retenir qu'une chose de cet examen quelle serait-elle ?

B. Présentation du test

1. Vocalise



La vocalise choisie est une tierce majeure ascendante puis descendante avec un point d'orgue sur la note centrale. L'exercice débute par la recherche du fondamental lors de la voix d'appel puis d'une toux légère pour corroborer la note trouvée en voix d'appel. La vocalise commence une tierce en dessous du fondamental afin que la vocalise se trouve à son acmé sur le fondamental. Cela nous permet alors d'apprécier la qualité de la voix sur la note, à priori, la mieux réalisée par le patient tout en ôtant les problèmes d'attaques mal gérées et de fins soufflées ou forcées.

Dans les items à coter nous entendons par « qualité de la voix » l'impression globale de sévérité de l'atteinte vocale. Cet item se rapproche de celui de « caractère naturel » de la parole qu'il faut coter dans la batterie d'évaluation de la dysarthrie. Dans cette batterie ils expliquent « qu'un trouble discret ou isolé a déjà des répercussions sur le caractère naturel de la parole ». Il nous semble que dans le domaine de la voix cette problématique est identique. Des anomalies discrètes peuvent ne pas apparaître dans les items que nous évaluons et cette mention spéciale de « qualité générale de la voix » a pour but de signaler sans spécifier ces troubles discrets.

2. Tenue phonémique.

Lien entre 1 et 2 : on cherche à voir si la personne est sensible à une ligne mélodique ; si elle est aidée par la musique.

On demande au patient de prendre une inspiration ample et de souffler sur un [j] le plus régulièrement et le plus longtemps possible.

Nous n'avons pas trouvé de chiffres concernant le [j] mais nous avons trouvé des résultats valides pour le [s]. Chez un homme, la tenue moyenne se situe entre 10 et 16 secondes ; elle est considérée comme insuffisante si elle est inférieure à 10 secondes. Chez une femme, la tenue moyenne se situe entre 9 et 15 secondes ; elle est considérée comme insuffisante si elle est inférieure à 9 secondes.

Pour la tenue du phonème [o] le patient est invité à prendre une inspiration ample et à émettre un [o] le plus longtemps possible sans arrêt, à hauteur et intensité convenables. Le nez peut être pincé s'il y a une fuite nasale trop importante. Pour faciliter son émission on peut donner la note sur laquelle le patient doit émettre son [o] en lui redonnant la note de sa voix d'appel.

De même nous n'avons pas trouvé de résultat pour la tenue d'un [o] mais nous en avons trouvés pour la tenue d'un [a]. La norme, de 20 à 50 ans (d'après Estienne, 1998), est de 22 secondes pour un homme et de 17,9 secondes pour une femme. Ces résultats ne tiennent compte que du temps où la qualité de la voix est bonne. Ces résultats nous semblent un peu excessifs. Ce que nous retiendrons alors est que la tenue du [o], dans la voix normale, doit être sensiblement plus longue que la tenue du [j]. Dans le cas contraire il faudra chercher la cause de ce déséquilibre.

3.Tenue dans la paille

Cette partie est une reprise d'un item réalisé dans les bilans de dysarthrie. Il permet de vérifier l'impact d'un sphincter extérieur imposé sur la gestion de la colonne d'air et la régularité de la pression du flux aérien. On fournit une paille et un verre d'eau au patient. Ce dernier est invité à avoir un souffle de débit moyen et régulier afin de réaliser des bulles dans le verre le plus longtemps possible.

Cet exercice a l'intérêt nouveau de proposer un feed-back sûr au patient. Il peut alors ajuster sa production, son ressenti à une image concrète de cette production.

4.Explications

Nous arrivons, en termes d'items, à la moitié de notre test. L'enjeu d'une explication à cet endroit est alors de pouvoir comparer l'impact d'une explication de la respiration sur les productions

ultérieures par rapport à celles antérieures.

Cette partie est aussi l'occasion de sonder les connaissances que le patient a de sa respiration et du fonctionnement de sa voix en général.

La discussion commence par une explication anatomique ; on visualise la sangle abdominale qui doit s'abaisser pour laisser entrer l'air par un phénomène d'appel d'air. On cherche à ressentir les côtes flottantes qui s'écartent. On insiste plus sur l'inspiration en détaillant l'air qui entre par la bouche, s'introduit dans le pharynx, passe à travers les cordes vocales ouvertes, descend à travers la trachée pour atteindre enfin les poumons. Dans un second temps on amène des comparaisons pour aider à symboliser et à ressentir cette respiration abdominale. J'utilise le plus souvent l'image d'une sphère qui se gonfle sans jamais se décentrer. Elle démarre au centre du ventre pour s'étendre et se remplir progressivement. Le patient est amené à rechercher tous les points de contact de cette sphère.

5. Apnées

Cette épreuve a pour visée d'aider le patient à développer ses sensations proprioceptives au niveau abdominal. Elle renforce les sensations de pression et d'équilibre de la sangle abdominale.

Cette épreuve permet de vérifier les capacités sphinctériennes des muscles liés à la respiration et à la phonation. Avec une bonne observation on peut distinguer si l'apnée nécessite un important serrage glottique ou si le patient a des capacités de gestion des pressions par sa sangle abdominale.

L'apnée a également des vertus relaxantes non négligeables. Cette épreuve a donc été placée au centre du test pour que le patient puisse se détendre et par là même relâcher son attention portée à sa voix.

6. Travail de l'intensité

Le travail de l'intensité à plusieurs visées.

–L'intensité moyenne apporte une idée globale de la force de la voix (faible, forte...). Il est intéressant de comparer l'intensité moyenne en conversation aux possibilités extrêmes lors d'exercices. Est-ce qu'une voix monotone en conversation est corrélée à une voix sans possibilité de modulation?

–On cherche également à voir s'il y a une différence dans les prises d'air en fonction de l'intensité à exprimer. Par exemple on sait que le cri est souvent associé à une respiration haute, pulsionnelle et par définition mal contrôlée dans une voix normale. Est-ce que dans la voix pathologique on retrouve des prises d'air différentes en fonction de l'intensité à émettre ?

- On cherche à voir s'il y a une différence de dynamisme expiratoire en fonction de l'intensité.
- Cet item nous permet aussi de vérifier l'influence des modulations d'intensité sur le timbre.
- Enfin nous cherchons à vérifier l'impact de l'intensité sur la qualité des attaques.

1. Vocalise sur le [a] et le [u].

Logiquement, plus on fournit d'énergie musculaire, plus le son devrait être fort. Donc nos patients ne devraient recouvrer leurs possibilités qu'en faisant des séances de musculation abdominale. Mais la voix ne marche pas comme notre logique car l'oreille humaine ne perçoit pas l'intensité des sons proportionnellement à l'intensité physico-acoustique. C'est cette notion que nous avons détaillée quand nous parlions des chanteuses qui renforçaient certaines zones formantiques, notamment au niveau des harmoniques aiguës entre 2 000 et 4 000 Hz. Cette zone de renforcement fait la portée de la voix ; c'est ce qui va donner l'impression subjective de puissance vocale. Cette partie du test tend à prouver que le souffle seul n'est donc pas le seul garant de la puissance vocale. Les voyelles sont les sons du français les plus timbrés et c'est pourquoi nous portons notre écoute sur elles. Le [a] et le [u] sont les voyelles les plus contrastées. Le [a] clair est fait avec le larynx très remonté et la langue très avalée dans l'arrière de la gorge, d'où une contraction pharyngée et un son souvent plat, sans harmoniques très aiguës et sans harmoniques graves. Dans le [u], au contraire, le larynx généralement descend, mais le pharynx reste droit, la mâchoire serrée, et le son qui en résulte est sourd : il n'a pas d'harmoniques aiguës, il ne « porte » pas. Il est senti dans la gorge.

2. Vocalise dans l'aigu. Travail en legato puis en pizzicato.

Le travail de cette vocalise en legato demande un grand soutien de la pression de l'air. Si la vocalise est réussie, que la voix est timbrée, homogène et a une intensité correcte on peut en déduire que la colonne d'air est maîtrisée. Ici on cherche à voir jusqu'où elle est maîtrisée. En effet elle doit s'adapter en fonction de la fréquence, et plus cette dernière est élevée plus l'équilibre des pressions est difficile à trouver.

Le travail de l'aigu en pizzicato a deux intérêts. Tout d'abord il facilite la gestion des attaques, la note reçoit tout de suite une énergie. Le pizzicato permet un dynamisme propice aux notes aiguës qui requièrent une forte pression. Il n'y a plus cette notion de régularité du souffle comme en legato. Mais le pizzicato enlève aussi une part de l'inhibition qui est souvent associée à l'aigu. « Chanter dans l'aigu c'est réservé à ceux qui savent chanter », « je ne sais pas chanter, je ne monte pas très haut ». Les notes aiguës, quand elles n'ont pas été travaillées, sont souvent ingrates à l'oreille et il est tout à fait compréhensible que les patients aient des réticences à les produire devant nous qui sommes

censés tout entendre et tout analyser. Le caractère insolite ou incongru du pizz peut faire rapprocher la note aiguë du cri donc il peut paraître plus acceptable aux patients que sa production soit peut esthétique. Le caractère bref permet aussi de pallier la peur de l'aigu : « c'est très court, on ne m'entendra donc pas longtemps si ma note n'est pas comme il faut ». Enfin les notes piquées demande une plus grande mobilité du diaphragme ; on peut donc juger en partie de la mobilité diaphragmatique par l'écoute de la qualité de ces notes piquées.

3.Travail dans le kazoo.

Le travail dans le kazoo a plusieurs avantages :

–Il donne une impression de sensibilité vibratoire et de gestion du souffle.

–Il annule toute référence à une situation de communication.

–Il permet un meilleur accolement glottique

–Il a un aspect ludique. Les patients ne se sentent plus vraiment dans le test et se laissent aller à expérimenter de nouvelles expériences avec leur voix.

1.Discussion

C.Hypothèse de base

Une dysphonie est souvent présente après un AVC.

La cause peut être très clairement due à l'atteinte neurologique notamment par l'atteinte d'une paire de nerfs crâniens mais d'autres explications peuvent être avancées.

i.Hypothèse 1 : la nouvelle condition physique des patients entrave la mécanique respiratoire.

La dysphonie peut aussi être la résultante des atteintes physiques de l'AVC. En effet la voix ne sort bien que lorsque la personne est dans une posture adéquate et que ses organes lui permettent d'ajuster au mieux toute la mécanique vocale. Nos patients sont affectés dans leur posture ; ils sont « cassés » dans leur fauteuil, leurs abdominaux sont plus difficilement mobilisables. De plus, leur corps est désormais hypotonique par la fonte musculaire causée par le manque subit d'exercice physique.

Selon l'atteinte ils peuvent avoir une composante spastique (dans la dysarthrie pseudo-bulbaire notamment) ou flasque (ce qui induit un manque de force, des muscles normaux au début

mais qui s'affaiblissent avec la fatigue de l'élocution dans la dysarthrie flasque), composantes qui modifient les actions musculaires. De même dans la dysarthrie hypokinétique les signes d'hypokinésie apparaissent dans tout le corps.

L'hémiplégie entrave sensiblement leurs capacités pulmonaires. Leur corps peut être dévié du côté lésé. Leur dos est souvent appuyé au dossier et leur bassin basculé vers le fond du fauteuil. Ces derniers éléments sont peu propices à l'installation d'une colonne d'air requise pour la projection vocale.

L'hypothèse serait alors que **la mécanique respiratoire défaillante serait la source de leur dysphonie**. Cette mauvaise mécanique respiratoire serait le point de départ d'un cercle vicieux bien connu : la mauvaise respiration ne permet pas d'avoir la puissance vocale souhaitée, pour pallier cette défaillance la personne cherche à mettre plus de force au niveau laryngé, s'ensuivent des mécanismes de forçage qui altèrent le larynx et par voie de conséquence la qualité de la voix.

ii.Hypothèse 2 : Le son est corps or l'image corporelle est modifiée par l'accident.

La dysphonie peut aussi être de nature psychologique. La voix a toujours deux faces : par l'une, elle est son, musique ; par l'autre elle est corps, mouvement corporel, entrée en vibration d'un corps. Après l'AVC la personne est entamée dans son corps et peut donc somatiser par ce corps.

Notre hypothèse ici est que le travail de la respiration peut amener une nouvelle connaissance de leur anatomie. Une connaissance technique par les schémas que nous leur présentons mais aussi une connaissance kinesthésique par l'écoute des nouvelles sensations que procurent les manœuvres respiratoires. Ces nouvelles connaissances peuvent alors leur permettre de reprendre confiance, de se réapproprier leur corps, d'être à nouveau sûrs de leur voix.

iii.Hypothèse 3 : Le travail respiratoire pour retrouver le souffle vital

La voix est aussi le propre du vivant et même, semble-t-il, du vivant relativement évolué. Elle se tient du côté de l'inconscient, de l'irrationnel, de la magie. Or, après l'AVC la personne ne se reconnaît plus comme avant ; elle se sent modifiée dans ses facultés, elle doute de ses dires et de ses moyens de dire. Il semble alors que la dysphonie peut être la manifestation privilégiée de ces changements de personnalité : la dysphonie comme résultante de ce mal-être.

C'est l'image d'eux-mêmes mais aussi vis-à-vis de l'autre qui les conduit au découragement

voire à une réelle dépression. Cette dépression est intimement liée à la respiration ; ils ne sont « inspirés » par rien du tout. C'est l'idée de l'élan, de souffle vital, de l'inspiration qui est atrophiée.

Dans ce cas le travail de la respiration, nous le souhaitons, peut amener une détente. Comme nous l'avons détaillé, les exercices de respiration ont aussi une vocation de relaxation. Dans cette deuxième approche **le travail respiratoire serait un moyen privilégié de pallier les défaillances vocales.**

Notre expérience tentera alors d'évaluer les capacités respiratoires et l'impact de celles-ci sur la phonation dans son ensemble. Elle tentera aussi de prouver qu'un travail, même succinct, de la respiration améliore à court terme la phonation.

D. Définition de la population : critères d'inclusion

Partant du postulat que les troubles de la respiration peuvent être en amont de la dysphonie mais aussi en aval, notre population sera relativement large. Elle inclura :

– Toute personne ayant une dysphonie à la suite d'un AVC. C'est le critère sans lequel tous ceux qui suivent seraient caducs.

– Toute personne ayant subi une intubation pendant la période du traitement en urgence de l'AVC

– Toute personne ayant déjà effectué ou non une rééducation de leur dysphonie

– Toute dysphonie et quelle qu'en soit la cause. Cette dernière étant souvent non identifiée. Elle peut être notamment due à l'intubation ou à un hémage fréquent par réaction aux stases salivaires. Ces causes sont d'ordre ORL mais la distinction entre causes exclusivement ORL et causes mixtes, car réactionnelles au trouble neurologique, est ténue.

– Tout patient dont la dysphonie n'est pas un symptôme isolé.

– Toute personne pour laquelle la dysphonie n'est pas la plainte majeure.

– La date de survenue de l'AVC n'est pas un critère de sélection.

E. Choix du matériel

– **Toujours la même vocalise** pour une phase d'apprentissage simple. On essaie d'obtenir le même effet que celui des mantras : ne plus se concentrer sur la ligne mélodique à produire mais

s'imprégner de cette ligne pour aller plus loin dans les ressentis.

–**Le kazoo** : instrument au rôle différent de la paille : l'embouchure ne produit pas un rétrécissement suffisant pour jouer ni le rôle de débitmètre ni le rôle d'équilibrateur des pressions. C'est un intermédiaire, un instrument dont l'une des qualités est qu'il n'y a pas la nécessité de se servir de ses deux mains pour en jouer.

–**Une grille détaillée** avec des items à cocher. L'objectif ici est que cette grille soit suffisamment détaillée pour n'avoir qu'à cocher et perdre ainsi le moins de temps possible à rédiger nos réponses. Les patients sont souvent déstabilisés lorsqu'ils nous voient rédiger à la suite de leurs productions.

F. Bilans des passations

i. Madame E

a) Anamnèse

Madame E., âgée de 44 ans (28/01/1966), a subi deux AVC en moins d'un an. A l'issue de son premier AVC en avril 2010 les médecins ont mis en évidence une malformation artério-véneuse. En novembre 2010 elle devait être opérée de cette MAV mais l'intubation n'a pu être réalisée en raison de spasmes. L'embolisation a donc été repoussée au 3 décembre ; à cette occasion encore l'intubation a été délicate et il a fallu préalablement l'anesthésier localement. Le 7 décembre Madame E. fait un deuxième AVC hémorragique en post opératoire. Le bilan réalisé au service de neurochirurgie à cette période fait état d'un syndrome cérébelleux cinétique prédominant à droite, d'une dysarthrie, de troubles de la déglutition et d'une hémiparésie droite. L'hématome cérébelleux droit était de 5 cm avec un effet de masse sur le quatrième ventricule. Elle est restée une quinzaine de jours dans le coma et a donc eu une longue période d'intubation. Cependant un bilan ORL réalisé en service de rééducation fonctionnelle de montre aucune lésion expliquant clairement sa dysphonie.

Madame E. se plaint de troubles modérés de sa mémoire, d'une hypersialorrhée et surtout d'une dysphonie. Elle ne trouve plus sa voix fonctionnelle et pense que cela est un réel obstacle pour reprendre son activité professionnelle. Elle était infirmière et ne se sent désormais plus capable de parler longtemps. Surtout elle ne reconnaît pas son timbre et a honte de s'exprimer en présence d'inconnus. Elle évoque une voix nasillarde, éraillée, aggravée et infantilisante. Au niveau du débit

elle se dit obligée de parler lentement pour se faire comprendre ce qui rajoute à l'aspect pathologique de sa voix. Elle exprime une incapacité à chanter alors qu'elle pratiquait volontiers le chant avant son deuxième AVC.

On peut suspecter une déglutition primaire.

Elle fumait un paquet de tabac par jour depuis une dizaine d'année et est sevrée depuis son 2ième AVC. Sa voix s'est aggravée à cette période mais l'on peut se demander si les cordes vocales n'avaient pas été endommagées auparavant ou que du moins l'intubation n'a pas aggravé un phénomène déjà latent.

Elle est désormais autonome dans tous les actes de la vie courante.

Sa paralysie faciale s'est bien résorbée ; son sourire est encore très légèrement asymétrique, elle peut gonfler les joues et garder cette position sans difficulté ce qui témoigne d'une bonne étanchéité labiale. Elle peut froncer les sourcils sans aucune asymétrie, sa mimique est conservée. Sa langue peut réaliser toutes les praxies demandées sans déviation ou asymétrie.

Elle ne présente plus de fausses-routes et son alimentation est normale. Seule l'hypersialorrhée persiste.

Madame E est psychologiquement affaiblie, elle se dit déprimée et anxieuse face à l'avenir.

b)Passation

Vocalise simple sur la base d'une tierce

Lors de la toux et en voix d'appel la fréquence fondamentale se situe autour de Si ; ce qui est relativement grave. Cependant en conversation son fondamental semble s'élever et environner des fréquences plus courantes.

Lors de la première vocalise sa respiration est thoracique mais quand je lui remontre le modèle, sans pour autant attirer son attention sur sa respiration, celle-ci devient exagérément abdominale avec un relâchement très visible sur la fin de la vocalise. Après quelques interrogations de ma part elle m'explique qu'elle travaille sa respiration lors de séances de théâtre et particulièrement dans des situations de voix projetée. Lors de l'exercice du test, sa respiration n'est pas ample malgré la consigne de tenir la note médiane le plus longtemps possible. Ses prises respiratoires ou plutôt sa quantité d'air inspirée n'est pas proportionnelle à la production vocale envisagée. La qualité de la respiration est donc très variable, comme si elle dépendait entièrement de l'intention de madame E. Le mécanisme n'est pas automatisé. Il paraît même mal intégré au

niveau des sensations dans la mesure ou elle exagère les mouvements.

Le timbre est relativement bon mais on peut noter un souffle dans la voix. Ce dernier est irrégulier et dépend des notes réalisées. L'intensité est régulière tout au long de la vocalise.

Ce qui m'a frappé c'est son manque de justesse. Elle pratiquait le chant avant ses AVC et ne devait pas avoir ce trouble. Elle est systématiquement $\frac{1}{2}$ ton en dessous du modèle mélodique que je lui propose et ceci sur toutes les notes que je peux proposer pour cette vocalise. Surtout elle ne semble pas s'en apercevoir quand elle chante seule mais est surprise quand je greffe ma voix sur la sienne pour lui faire entendre.

Lors de ses reprises respiratoires on remarque des tensions au niveau du cou et parfois des épaules. Ces tensions s'estompent au cours de la vocalise.

Les attaques sont soit soufflées soit dures. Là encore le caractère irrégulier des productions est surprenant.

Tenue phonémique

Elle arrive à chanter un [o] sur une note plus élevée que celle de sa voix d'appel pendant **13 secondes** (valeur de référence : 17 secondes). Lors de cet exercice la prise d'air est ample mais l'attaque est particulièrement soufflée. La respiration est franchement thoracique. Ici encore elle chante sa note avec un décalage fréquentiel par rapport à mon modèle. Cependant elle conserve cette note sans aggravation ou élévation avec l'effort à soutenir.

La tenue d'un [j] **est de 16 secondes** et le débit est régulier. Ce résultat est élevé puisque nous avons trouvé comme valeur de référence qu'une femme devait tenir ce phonème entre 9 et 15 secondes en moyenne.

Le fait que sa tenue consonantique soit supérieure à sa tenue vocalique est aussi notable. Cela peut s'expliquer par le fait qu'elle perde une grande quantité d'air sur l'attaque de sa voyelle alors que la constriction linguale sur la consonne lui permet de mieux contrôler son flux aérien. On aurait aussi pu vérifier que le problème ne venait pas de la nécessité d'utiliser beaucoup d'air pour la vibration en lui proposant une constrictive voisée tel que le [ʒ].

Explication de la respiration

Elle m'explique qu'elle a déjà travaillé cette respiration ; cependant quand je lui pose quelques questions rudimentaires sur le fonctionnement physiologique de cette respiration elle est dans

l'incapacité de me répondre. Elle m'explique que l'air est stocké dans le ventre quand on utilise cette respiration particulière. On peut se demander dans quelle mesure cette image fantasmatique d'une sorte de poumon de suppléance ventral peut influencer son utilisation de cette respiration.

Les apnées

Nous avons effectué plusieurs apnées avec toujours la même consigne, la même formulation et sans explications complémentaires entre chacune pour vérifier s'il y avait toujours cette irrégularité entre les multiples productions. Ici la respiration est en général de meilleure qualité et les tensions sont moins présentes que lors des exercices sur voix chantée. C'est comme si le fait de ne devoir se concentrer que sur une seule chose, sa respiration, l'aidait à mieux contrôler l'exercice.

Sa tenue est d'ailleurs bonne puisqu'elle tient en moyenne **23 secondes sans fuite** entre la fin de l'inspiration et le relâchement brutal à la fin de l'apnée.

On peut alors émettre l'hypothèse qu'un des problèmes de sa dysphonie résiderait dans une difficulté à coordonner plusieurs actions. Cette hypothèse pourrait alors aussi expliquer que madame E. ne réalise pas de prises d'air proportionnelles à ses intentions dans les premières vocalises sur la base de la tierce. En effet, dans cette vocalise, elle devait gérer son timbre, la justesse, son inspiration, sa vocalisation sur l'expiration et en dernier lieu sa prise d'air en relation avec son intention de durée phonatoire. Cette hypothèse expliquerait aussi que la tenue du phonème [ɔ̃] soit meilleure que celle du [o] contrairement à la majorité des personnes qui tiennent le [o] bien plus longtemps que le [ɔ̃] en usant de leur glotte comme sphincter.

Travail de l'intensité

Le travail de l'intensité sur la vocalise est impossible ainsi que sur deux notes isolées. Elle ne semble pas réussir à coordonner toutes les données. Nous réalisons alors un exercice d'intensité utilisé en rééducation des dysarthries.

1 2 3 4 5 : Le patient est amené à compter en augmentant progressivement l'intensité. L'accroissement de la police des chiffres symbolise l'accroissement de l'intensité.

Madame E. utilise beaucoup le schéma, elle suit du doigt les chiffres en même temps qu'elle parle. La trace graphique lui permet d'avoir un feed-back visuel de sa propre production.

Cet exercice nous a montré dans un premier temps qu'elle était capable d'avoir une large

palette d'intensité avec une amplitude allant de la voix chuchotée, à faible intensité, conversationnelle, à forte intensité et quasiment criée. Ses attaques sont soufflées en voix à faible intensité alors qu'elles sont quasi-systématiquement en coup de glotte de la voix normale jusqu'au cri.

Le timbre est de meilleure qualité à forte intensité.

La fréquence augmente proportionnellement à l'intensité.

Lors du chiffre symbolisant la voix conversationnelle Madame E. a une bonne intensité alors qu'en réelle conversation elle est légèrement trop faible. C'est comme si la voix conversationnelle, dans un contexte non conversationnel, ne subissait plus d'inhibition psychologique. Une autre hypothèse possible serait que son feed-back auditif serait différent en conversation spontanée et en exercice. Il y aurait alors la possibilité d'une dissociation automatico-volontaire dans certaines modalités de la voix.

On note des tensions et des crispations au niveau du visage lors de la voix à forte intensité. En revanche la voix à faible intensité est sous-articulée voire imprécise au niveau des points d'articulation : comme si parler tout doucement induisait parler mollement.

Vocalise sur le [a] et le [u]

La vocalise sur le [a] est très détimbrée.

Elle prend une grande respiration thoracique et enchaîne sur une attaque soufflée. Une grande partie de son air s'échappe sur l'attaque et les premières notes. Elle n'arrive pas à soutenir sa voix sur toute la vocalise et la termine même sur une expiration forcée. Cette production corrobore l'hypothèse d'un trouble de la flexibilité avec une difficulté à gérer les différents paramètres de la voix. En effet l'utilisation de son instrument vocal ne se fait plus de manière souple, il ne s'adapte pas aux exigences, à la précision requise pour les inflexions diverses de sa voix.

La vocalise sur le [u] est mieux timbrée. Cette fois-ci l'attaque est correcte, ni soufflée ni en coup de glotte. Il y a nettement moins de fuites d'air ; elle arrive à soutenir sa voix, ce qui apporte une homogénéité à sa vocalise.

Le problème de justesse est toujours présent. Si je lui demande de reprendre plusieurs fois de suite la vocalise, sans que je ne lui redonne un modèle entre ses reprises, elle attaque sur une note différente de celle sur laquelle elle vient de finir.

Vocalise dans l'aigu

Sa voix devient très serrée dans l'aigu, elle n'ose pas monter. On ressent une certaine gêne, une inhibition. Elle ne prend plus garde à sa respiration qui redevient thoracique supérieure. Après plusieurs tentatives elle parvient à atteindre le Ré en legato.

Lors du travail en pizz je lui fais repositionner sa tête qui a tendance à s'avancer lors de l'émission de chaque note. Je reprends l'image d'un élastique attaché au sommet de son crâne qui tire les notes vers le haut pour qu'elles aillent résonner dans sa tête. Je lui donne l'image d'une balle de ping-pong qui doit rebondir dans sa tête pour induire l'idée de légèreté. Nous arrivons à atteindre le Mi mais la voix reste poussée et serrée.

Travail dans le kazoo

Le travail dans le kazoo avec cette personne est intéressant car ses productions sont d'une toute autre nature que lors des productions vocales seules.

Sa respiration est meilleure et les tenues plus homogènes. Surtout elle fait tous les exercices à une intensité forte et sans tension. Pendant que je prends des notes elle teste, expérimente tous les effets qu'elle peut produire avec cet instrument. On pourrait émettre l'hypothèse qu'elle ne reconnaît plus sa voix et perd, par ce biais, toute l'inhibition qui y est rattachée.

Conclusion

–Ce qui prédomine chez Madame E. c'est le **caractère instable de sa voix**. On peut se demander si cela n'est pas le fruit d'un problème de **flexibilité**.

–Sa voix est de manière générale **aggravée**, de **faible intensité** et son **débit est lent**. Elle se plaint d'une voix infantile mais il s'agirait plutôt d'une voix appauvrie en harmoniques aiguës.

–Son **problème de justesse** est surprenant dans la mesure où elle était musicienne. B. Amy de la Brétèque décrit le cas d'une flûtiste qui souffrait d'une dysphonie liée à des anomalies congénitales des cordes vocales et qui lors du travail de la colonne d'air détonnait passablement. Il n'y avait chez cette patiente aucune atteinte neurologique et l'explication donnée alors par A. de la Brétèque est que la justesse reviendrait quand elle aurait une meilleure conscience de son nouveau geste vocal. Dans le cas de Madame E. on pourra alors aussi avancer cette nouvelle hypothèse. Son problème de justesse se résorbera quand elle acquerra une connaissance plus juste de ses nouvelles possibilités vocales. La justesse serait liée à un problème d'auto-écoute. Cette hypothèse pourrait être étayée par le fait que la reconnaissance auditive est gérée par le lobe temporal droit et que

l'atteinte de Madame E. se situe à droite.

ii. Monsieur M.

a) Anamnèse

Monsieur M est né le 03/ 05/1960 (51 ans). Antérieurement à son AVC il travaillait en recherche et développement pour une société alimentaire. Son AVC est daté du 17/08/2010. Il a subi un hématome du tronc cérébral ; le bilan réalisé dans le service de neurochirurgie fait état d'une tétraplégie, d'une diplégie faciale, de troubles de la déglutition et d'une ophtalmoplégie. Il mentionne également des antécédents de tabagisme et d'hypertension artérielle. Lors de son hospitalisation Monsieur M. a eu une sonde nasogastrique, une trachéotomie Lanz n°8 avec ballonnet dégonflé et clapet phonatoire le jour. Le 03/11/2010 il subit un changement de canule traumatique en relation avec un granulome. Il est décanulé en janvier 2011.

Un bilan neuropsychologique indique la préservation de la mémoire immédiate au test des trois mots. La fluence verbale est normale et il n'y a pas de trouble de la dénomination.

Le premier bilan orthophonique fait état d'une dysarthrie sur une paralysie faciale, d'une motricité linguale normale, d'une mobilité vélaire normale et d'une hypophonie.

L'examen ORL signale une « hypomobilité très légère à gauche qui n'empêcherait pas l'accolement ».

« Les réflexes laryngés sont préservés avec une bonne mobilité des cordes vocales et une bonne fermeture glottique ». Cependant, il est noté qu'il y a « une diminution de la sensibilité pharyngée » La IXième paire crânienne doit donc être endommagée. L'atteinte du nerf glossopharyngien donne en général des troubles de la déglutition, de la phonation, de la gustation et cela semble vérifié dans le tableau de Monsieur M.

Monsieur M. est actuellement en centre de rééducation fonctionnelle et bénéficie de séances de kinésithérapie, d'ergothérapie et d'orthophonie. Les dernières synthèses du service font état d'un syndrome cérébelleux, d'une hémiplégié, d'une paralysie faciale et de troubles de la coordination.

La rééducation orthophonique tente en premier lieu d'améliorer l'articulation afin d'atteindre

un gain d'intelligibilité. L'articulation et la projection vocale sont aussi travaillées lors du groupe thérapeutique basé sur la lecture de pièces de théâtre.

Monsieur M. se plaint principalement de son articulation et trouve sa voix peu changée. Il la trouve peut-être un peu plus haute qu'avant. Il souffre surtout de ne pas se faire comprendre au téléphone.

Il ne chantait pas avant et n'est pas musicien.

Il est volontaire et coopère parfaitement au test malgré le fait qu'il soit très fatigable.

b)Passation

Vocalise simple sur la base d'une tierce

La voix d'appel est émise sur un Sol. La respiration au repos est en partie **buccale**, notamment à cause de la béance labiale. Lors de la vocalise la respiration est complètement buccale et **thoracique**. Elle est limitée au niveau de l'amplitude.

Monsieur M. est très **gêné dans sa posture** : il est raide dans son fauteuil, son épaule est affaissée, sa tête a tendance à se mettre en extension vers l'avant lors de la phonation, son dos semble bloqué et appuyé sur le dossier.

Aucun relâchement abdominal n'est visible en fin de rhème. Ceci confirme l'hypothèse d'une respiration thoracique.

Le timbre est meilleur en chant qu'en voix parlée.

L'intensité est irrégulière, avec des accentuations excessives. La voix est surtout caractérisée par des **coupures dans la phonation**. Elle est hachée par des moments blancs semblables à des spasmes.

Monsieur M. ne présente pas de tensions excessives particulières lors de la phonation.

La ligne mélodique est acquise mais malgré plusieurs tentatives elle reste faussée. Monsieur M. ne part pas sur la note que je lui donne. Lors des premières tentatives nous avons pris la tierce inférieure à sa note d'appel pour, au milieu de la vocalise, arriver sur sa note de voix d'appel. Dans un deuxième temps nous avons tenté de partir de sa note de voix d'appel directement. Dans tous les cas il n'arrive pas à récupérer cette note. Il finit par se décaler tout au long de la vocalise pour arriver souvent à des notes extrêmes. La vocalise est écrite de telle façon que toute personne puisse la réaliser dans un même registre mais, sur certaines tentatives, Monsieur M. Change change de

registre au cours de la même vocalise.

Tenue phonémique

La **tenue du phonème est de 4 secondes** ; ce qui est extrêmement faible. Ce qui est le plus frappant c'est que les « blancs » phonatoires sont beaucoup plus présents et à intervalles très réguliers à la manière d'un tremblement rythmé. On pourrait comparer sa production à un vibrato excessif.

L'attaque est très soufflée et il y a une grosse perte d'air à chaque blanc phonatoire.

Lors de **la tenue du [j] le souffle est continu et régulier** ; il n'y a plus de rupture dans la production. La tenue est de 7 secondes ce qui est nettement mieux que lors de la sonorisation.

Là encore on peut se demander si le problème n'est pas lié à une **difficulté de flexibilité**: le souffle seul est relativement correct mais la coordination avec la fermeture glottique est difficile. Les couacs viendraient de mouvements mal coordonnés des cordes vocales.

Explication de la respiration

Monsieur M. travaille déjà la respiration lors de ses séances d'orthophonie. Sa représentation de la différence entre respiration thoracique et respiration costo-abdominale est bonne. Sa difficulté ne réside pas dans la compréhension de ce mécanisme mais dans la réalisation.

Les apnées

Nous avons effectué plusieurs tentatives avant de réussir à obtenir une apnée correcte. Cette dernière a tenu **15 secondes**. Il n'y a pas eu de fuites d'air au cours de la tenue. Vu les tensions au niveau de la gorge on peut en déduire que l'apnée n'était pas maîtrisée que par le diaphragme. Ainsi on peut conclure qu'une fermeture glottique est possible longtemps. Il a été capable de prendre une respiration ample donc il peut aussi effectuer une ouverture glottique optimale. Sa difficulté résiderait alors dans ses possibilités à gérer les phases d'ouverture/fermeture.

Sa respiration est thoracique supérieure mais elle est ample ; d'ailleurs son expiration en fin d'apnée témoigne d'une grande quantité d'air retenue. Lors des conversations Monsieur M. reprend son souffle environ tous les 2, 3 mots, il y a alors une grande déperdition de souffle lors de la combinaison souffle + voix : s'il tente de contrôler sa voix son souffle n'est plus bien géré.

Même si la respiration, dans cet exercice, est ample elle n'en reste pas moins thoracique. Monsieur M. ne montre aucun changement dans sa technique respiratoire selon les exercices, il

réalise toujours le même geste mais en prenant plus ou moins d'air. Il n'y a pas de différence entre sa respiration profonde et sa respiration phonatoire. Il pourrait être intéressant de savoir s'il y a une différence avec sa respiration végétative.

Travail de l'intensité

Monsieur M. a une amplitude d'intensité. Sa production en voix forte est de bonne qualité, la voix est mieux timbrée et il y a moins de fuites d'air. Sa capacité à produire des sons forts montre encore que ses cordes sont capables de se mouvoir avec un bon accolement. Il se produit un peu le même effet que lors des voix parkinsoniennes où l'intention de parler fort amène une voix mieux placée, plus audible et pas si forte que cela.

Lors de cette vocalise il y a de nouveau une extension de la tête au moment de la phonation. C'est comme s'il s'agissait d'une aide, ou d'une image mentale associée à l'utilisation de la voix.

La voix à faible intensité est quasiment inintelligible. Le timbre est pauvre, la voix est très soufflée et Monsieur M. présente des signes de tension : il a du mal à contrôler sa voix et ne semble pas avoir une écoute objective de sa production.

Vocalise sur le [a] et le [u]

Malgré plusieurs tentatives de la vocalise sur [a] entre-coupées d'explications ou d'une recherche de solutions elle reste très difficile et fatigante pour lui. Il la débute par une grande perte de souffle avant que l'accolement glottique ne se produise. Il est obligé de reprendre de l'air trois à quatre fois durant cette courte mélodie et il manque d'air pour la finir.

La vocalise sur le [u] est mieux réalisée. La bouche étant nettement plus fermée elle agit en sphincter et pallie son manque de contrôle respiratoire. Durant cette vocalise il n'a repris que deux fois sa respiration et ce à chaque essais. La voix étant moins soufflée un timbre plus intéressant émerge. La voix gagne en homogénéité.

Cela montre bien que la qualité de sa voix dépend de sa difficulté à gérer les masses d'air et les pressions souhaitées pour les différentes productions.

Vocalise dans l'aigu

Le travail de l'aigu en legato est quasiment impossible. Pendant plusieurs tentatives nous n'obtenons qu'une tierce au-dessus de son fondamental. C'est seulement lors d'une énième tentative que sa voix monte en mécanisme 2 sur une note non reconnaissable.

Se pose alors la problématique de l'ajustement et de la coordination musculaire : les muscles extrinsèques du larynx peuvent élever et abaisser le larynx dans le cou afin de permettre des variations de la hauteur. Les variations sont inattendues et incongrues si les fluctuations sont excessives.

Cette même vocalise mais en pizzicato est impossible. Le caractère bref des notes à produire se traduit chez ce patient par un serrage laryngé excessif. Ce fonctionnement particulier des cordes vocales qui chez nombre de personnes favorise la production des notes aiguës amène chez lui un paramètre nouveau à gérer et s'avère donc être un distracteur supplémentaire.

Travail dans le kazoo

De même le travail dans le kazoo est impossible ; aucune note n'a pu être émise. L'hémiplégie empêche la bonne saisie de l'instrument. La paralysie faciale a été le principal obstacle car Monsieur M. n'a pas réussi à avoir une préhension labiale suffisante.

Cette objet paraît donc, à ce stade de notre étude, être un outil intéressant pour certains patients mais il est à proscrire lors d'une paralysie faciale encore trop prononcée. Il risque de décourager encore un peu plus des patients qui se sentent en échec et ont une conscience assez fine de leur affaiblissement et de notre tâtonnement dans nos recherches de solutions adéquates.

Conclusion

–Monsieur M. a une **fréquence respiratoire au moins double à la normale.**

–Il ne montre que des **différences négligeables entre sa respiration profonde et sa respiration phonatoire.**

–Il a une **déperdition d'air avant l'attaque** phonatoire et ses expirations sont fréquemment interrompues par des inspirations.

–Il montrait des signes de fatigue à la fin de notre entretien. Pour ce patient précisément il semble important que les interventions soient ciblées car ses capacités d'attention et de travail sont réduites. C'est pourquoi le travail de la voix, même s'il pourrait porter des fruits, me semble être à relayer au second plan derrière un travail articulaire.

–Ce tableau se rapproche de celui de la dysarthrie ataxique. On retrouve les troubles articulaires caractérisés par l'imprécision des consonnes, les irrégularités et la lenteur du débit. On constate l'idée de trouble de la coordination musculaire (dyssynergie). De même la voix subit des

poussées brusques d'intensité, en plus d'être rugueuse et tremblante.

iii.Monsieur Gu.

a)Anamnèse

Monsieur Gu a 73 ans et souffre de séquelles d'un **traumatisme crânien** par suite d'une chute dans un escalier en août 2010. On peut supposer que ces séquelles sont majorées par le fait qu'il souffrait d'alcoolisme chronique léger avant l'accident. Il présentait une amnésie post-traumatique suite à une période de coma. Il a fait un **AVC hémorragique post-traumatique**. Il est adressé en orthophonie pour bilan et rééducation des troubles de la déglutition et dysarthrie. Ce bilan est réalisé en novembre 2010.

Monsieur Gu ne présente pas de déficience auditive objectivée. En revanche il est très gêné par des troubles de l'exploration visuelle. Il porte des lunettes.

Monsieur Gu. est un homme marié, père de trois fils dont l'un d'eux est décédé. Cependant il évoque ce dernier comme s'il était toujours en vie.

Il était ajusteur, dessinateur et technicien dans la construction navale.

Il était particulièrement sportif ; il était l'entraîneur sportif de groupes de jeunes pendant 40 ans. Il était également président de son club de philatélistes, membre d'un club de numismates et passionné de jardinage. Nous mentionnons ces détails pour étayer l'idée qu'il avait une vie remplie, très active, et que son incapacité actuelle est d'autant plus insupportable pour lui. Il est désormais d'une humeur labile, il s'est montré particulièrement émotif lors des premières séances de bilan. La part des choses est difficile à faire entre un comportement dépressif et des réactions dues à un **syndrome frontal** mentionné dans son dossier médical lors d'un bilan neuropsychologique. Il est par ailleurs très bien intégré dans le service, et apprécié pour son caractère fort et jovial.

Sa plainte est inconstante. Il évoque des **fausses-routes aux liquides** mais aussi à la salive. Il est pris de quintes de toux ; ces dernières sont majorées le soir et la nuit, en somme quand il est allongé. Il se dit « observé » pendant les périodes de repas. Selon le moment de la séance il évoque des maux de gorge puis vers la fin de la séance, quand je commence à récapituler les objectifs et conclure sur sa demande et les progrès envisageables, il nie tout trouble évoqué et répond juste par des sentences semblables à : « moi tout va bien ; c'est toi qui décides de toute façon ». Le test de Capacité Fonctionnelle de la Déglutition (Guatterie, Lozano 1997) objective la nécessité pour

monsieur Gu de ne boire que de l'eau gazeuse, si possible froide. Dès la fin du bilan nous avons mis en place une position de sécurité tête fléchie. Nous avons également expliqué les éléments qui favoriseraient les fausses-routes ainsi que quelques notions anatomiques qui justifiaient ces recommandations.

Sur le plan vocal, Monsieur Gu n'a que **peu de possibilités de modulations** en fréquence et en intensité. Son fondamental usuel est grave et les tentatives de sirènes lui sont très difficiles. La voix de tête en bilan est impossible. Il s'exprime toujours avec une intensité forte et ne peut parler plus doucement. Il explique cette utilisation excessive de cette voix par le fait qu'elle lui permet de mieux se faire comprendre : « quand je parle fort on me comprend mieux ». Malgré ces remarques il se dit satisfait de sa voix, ou du moins de l'utilisation qu'il en fait. Sa prosodie est peu perturbée mais on peut relever une sous-utilisation des modulations d'intensité. Il ne présente pas de trouble du rythme d'élocution.

Surtout, ce qui frappe, c'est sa voix éraillée et mouillée. Il dit ne pas la trouver changée mais il est particulièrement audible qu'il a des stases au niveau des cordes vocales. Pour reprendre sa phrase caractéristique: « ma voix n'a pas changé, maintenant je roule les [r], c'est tout ». La voix est bien meilleure après un hémage efficace.

Il est parfaitement intelligible malgré des **imprécisions articulatoires**. Le bilan de dysarthrie révèle des difficultés sur plusieurs consonnes. Il portait un dentier mais celui-ci lui a été retiré pendant sa période de coma et n'est donc plus adapté aujourd'hui.

Sa prise en charge est pluridisciplinaire et se compose de séances quotidiennes de **kinésithérapie**, de séances d'**ergothérapie**, de **sport** et bien sûr d'orthophonie à raison d'une demie heure deux fois par semaine. La rééducation de la marche et de la sensibilité/motricité de son membre supérieur sont des éléments très importants à ses yeux. Il peut occasionnellement se déplacer avec un déambulateur. Il espère par ce biais recouvrer le maximum de possibilités physiques qui lui permettront de « reprendre sa vie d'avant ». On peut dire qu'il est encore difficilement en mesure d'accepter ses difficultés et de se projeter dans une vie différente de celle qu'il aurait eue sans le traumatisme crânien et l'AVC.

b)Passation

La passation de cette grille a été particulièrement difficile car Monsieur Gu était en demande de chanter mais il refusait toute vocalise. Les observations qui suivent ont donc été recueillies à partir d'extraits de chants populaires.

Nous avons quand même souhaité inclure dans notre étude ce profil car les observations, même si elles n'ont pas été relevées par le même support, amènent des nouvelles données sur les dysphonies post-AVC.

Vocalise simple sur la base d'une tierce

Sa note de voix d'appel se situe autour du Si.

Au regard de sa voix parlée on pouvait s'attendre à une voix chantée puissante, de basse avec du coffre. Au contraire Monsieur Gu a une voix chantée de faible intensité, poussée et peu assurée.

Sa respiration est thoracique mais lors des différentes tentatives il essaie de « descendre » cette respiration. Là encore ce patient a des notions sur la respiration costo-abdominale mais la réalisation est loin d'être correcte.

Tenue phonémique

Sa tenue vocalique est de 13 secondes, ce qui est 9 secondes en dessous de notre valeur de référence. Son attaque est dure et surtout le débit est irrégulier. Sa respiration est clairement thoracique lorsqu'il s'agit de réaliser des performances en terme de durée.

Il me demande si sa tenue était bonne. Il m'explique qu'il était sportif et que donc il a une très bonne capacité pulmonaire. Pour lui la respiration est de qualité lorsqu'elle permet une prise d'air de grande quantité ; l'idée de quantité est la seule qui vaille au détriment de la notion d'économie d'énergie. Le geste ne cherche alors plus à être naturel et à faciliter ses productions mais à être extrême et provoque alors des crispations de l'ensemble du corps.

La note choisie n'est pas stable ; elle monte vers la fin de la tenue.

La tenue du phonème [j] est de 6 secondes. Au vu des résultats de références Monsieur Gu est 4 secondes en dessous du niveau escompté. Son débit est régulier mais au prix de crispations au niveau du thorax.

La relation entre voyelle et consonne est respectée ; la tenue vocalique est supérieure à la tenue consonantique. Cependant l'écart à la norme est plus grand lorsqu'il s'agit de la tenue vocalique. Donc malgré un résultat meilleur en terme de durée la tenue vocalique semble plus perturbée. La gestion de la pression au niveau glottique peut alors expliquer la voix forcée de Monsieur Gu.

Explication de la respiration

Monsieur Gu commence d'emblée par m'expliquer qu'il n'aime pas que l'on « regarde » sa respiration. Ce terme de « regarder » peut paraître surprenant mais il est vrai que la respiration se voit ; elle prend place dans le corps, le fait bouger, se transformer. Le travail de la respiration induit que le patient accepte de se laisser regarder par le thérapeute ; thérapeute qui bien souvent s'occupe déjà de sa sphère cognitive.

Monsieur Gu était un grand sportif et est désormais en fauteuil. Travailler sur sa respiration c'est pour lui accepter qu'il ait diminué physiquement mais accepter aussi que l'on soit témoin de cette diminution et que l'on travaille dessus.

Les apnées

Monsieur Gu a réalisé une apnée de 26 secondes sans fuite d'air pendant ce laps de temps.

La respiration a été strictement identique à celle réalisée avant l'explication du schéma respiratoire correct. Cet exercice a même peut être aggravé les crispations liées à la respiration dans la mesure où le seul objectif que Monsieur Gu y voyait était un objectif en terme de durée. Il s'agissait d'un temps mesurable objectivement ; Ici la quantité était la preuve que sa respiration était correcte. Dans cet objectif de durée il ne pouvait pas ressentir en même temps les sensations d'une sphère qui se gonfle, de l'air qui s'installe et prend place de façon harmonieuse dans un corps.

Travail de l'intensité

Pour évaluer les capacités d'intensité nous avons réutilisé le schéma du comptage progressif. Pour ce patient en particulier il est dommage que nous n'ayons pu réaliser le travail de l'intensité sur la vocalise vu que la différence d'intensité est importante entre sa voix chantée et sa voix parlée.

En voix parlée Monsieur Gu a une grande amplitude d'intensité. Il est capable de réaliser un crescendo de la voix chuchotée jusqu'au cri. Cependant la voix n'est pas de qualité identique tout au long de ce panel d'intensités. Le timbre est bien meilleur à forte intensité alors que la voix est

pauvre à faible intensité. On peut mettre ces résultats en parallèle avec ses performances lors de la voix chantée : sa voix est faible en chant et est aussi détimbrée.

On observe des tensions à forte intensité. La voix à faible intensité est réalisée avec moins de tensions mais paradoxalement il est obligé à plus de contrôle. On sent que cette voix à faible intensité ne lui est pas naturelle.

Vocalise sur le [a] et le [u]

Nous n'avons pas réalisé cet exercice sur la vocalise classique mais sur l'air de « J'ai demandé à la lune » (Indochine). Nous l'avons utilisé pour le [a] et le [u]. Cette mélodie a l'avantage d'être principalement construite autour de notes conjointes et de contenir une tierce dans sa première ligne mélodique comme dans notre vocalise de référence.

Spontanément il a démarré cet air sur une note plus élevée qu'au début du test puisqu'il est parti sur un Sol au lieu d'un Si.

Sur le [a] la voix est éraillée et **manque de stabilité**. L'attaque est dure, poussive.

Il n'y a pas d'essoufflement en fin de phrase mais la voix est soufflée.

La voix est moins soufflée sur le [u]. Cependant Monsieur Gu refuse de réitérer cette vocalise ; il n'est pas dans une démarche d'améliorer sa production. L'attaque est aussi dure que lors du [a]. La phrase mélodique ne gagne pas en régularité : **la voix reste instable** avec des moments plus timbrés et d'autres pauvres en harmoniques malgré le fait qu'elle reste dans l'ensemble plus claire que lors du [a].

Vocalise dans l'aigu

Pour ce patient nous avons cherché quelle pouvait réellement être sa tessiture vu qu'il ne semblait pas à l'aise pour vocaliser sur la note de sa voix d'appel.

Monsieur Gu est descendu jusqu'au La, ce qui est relativement peu par rapport à sa fréquence fondamentale qui semblait avoisiner le Si. Par contre il est monté jusqu'au Ré de l'octave supérieure. Il peut donc moduler sur une octave et demie mais en voix parlée il n'utiliserait que la partie grave de son étendue. En voix parlée la norme veut que l'on module autour d'une tessiture d'une quinte et c'est ce qui est respecté chez Monsieur G. En revanche la voix chantée doit avoir 2 octaves et il a alors une amplitude un peu inférieure.

Nous n'avons pas réussi à faire la distinction entre pizzicato et legato. Cependant il est

évident que Monsieur Gu n'est pas à l'aise dans l'aigu et ce registre le met mal à l'aise. La qualité du timbre est pauvre et les notes sont réalisées de façon poussive avec des attaques dures et un manque de régularité dans la tenue des notes.

Travail dans le kazoo

On aurait pu penser que la voix dans le kazoo se rapprocherait plus de sa voix chantée que de sa voix parlée. Au contraire on retrouve une voix à forte intensité si caractéristique de sa voix parlée.

L'introduction d'un instrument extérieur ne modifie en rien sa manière de reprendre son souffle qui reste thoracique supérieure.

Conclusion

–ce qui reste caractéristique de ce patient c'est le contraste entre une **voix parlée puissante** en opposition à une **voix chantée réservée**

–Se pose la question de son réel fondamental dans la mesure où il semble très proche de la limite inférieure de sa voix

–Sa vision d'une respiration correcte, c'est à dire une grande capacité pulmonaire sans recherche d'un geste particulier, est un obstacle à la rééducation.

iv. Madame B.

a) Anamnèse

Madame B. est née le 06/04/1948 (63 ans). Elle est intégrée dans le service de rééducation fonctionnelle de Rennes le 06/04/2011 suite à un hématome capsulolenticulaire droit (daté du 28/03/2011) sur un terrain d'hypertension artérielle. Le bilan réalisé à cette date fait état d'une hémiplégie gauche avec négligence et extinction sensitive. Mais elle est désormais autonome pour les tâches de la vie courante comme l'habillage et la toilette ainsi que la marche avec plus ou moins d'aide.

Elle est suivie en ergothérapie, en kinésithérapie et en orthophonie à raison de deux fois par semaine. Elle est très investie dans sa rééducation orthophonique. Elle présente une gêne sur le plan de l'élocution. Cette gêne est due à une légère dysarthrie en lien avec la paralysie faciale centrale gauche. Cette dernière se traduit essentiellement par une discrète asymétrie de la bouche. Elle

présente également une hypotonicité jugale et labiale. Une hypotonicité vélaire est responsable d'un léger nasonnement.

Elle n'a pas de trouble de la déglutition. L'examen ORL ne met en avant aucun signe fonctionnel.

Les séances d'orthophonie ont pour but de travailler sur la précision, le rythme de la parole ainsi que sur la voix.

Au niveau de sa plainte elle décrit une voix changée, aggravée. Ses proches confirment que sa voix est changée mais ils rajoutent qu'elle n'est pas moins belle qu'avant. Madame B. elle, dit ne plus retrouver les mêmes intonations. Elle évoque également un problème de fluence articuloire avec une impression « de bouillie dans la bouche ».

Dans sa vie professionnelle elle a beaucoup utilisé sa voix ; elle était formatrice auprès d'adultes. Elle n'a jamais eu à se plaindre de fatigue vocale ou de troubles vocaux en général avant son AVC.

b)Passation

Vocalise simple sur la base d'une tierce

La note de la voix d'appel se situe autour du Fa. Elle n'est donc pas si grave que cela par rapport à l'impression générale de la voix.

La respiration est **buccale** avant toutes les vocalises. Son **mécanisme respiratoire est mixte** : elle utilise la respiration diaphragmatique mais avec une élévation du thorax sur l'inspiration. Sa respiration est ample cependant il n'y a pas de relâchement abdominal en fin de phrase mais plutôt un affaissement thoracique avec des mouvements de contraction des épaules vers l'avant.

Le timbre de la voix est un peu **érrillé**. Elle ne porte pas et l'intensité n'est pas régulière, la fin de la vocalise est à intensité très faible car elle est allée au bout de son souffle.

La voix est surtout **saccadée**. Elle présente des **tremblements** semblables à ceux présents en début de dysphonie spasmodique ou de tremblement organique (essentiel).

Dans ce cas encore le problème de justesse est bien présent. Madame B. ne semble pas capable d'identifier la note que je lui donne pour partir sur cette même note. Elle attaque le plus souvent un ton en dessous de moi.

La voix parlée est peu soufflée alors que la voix chantée subit un souffle important. Les

attaques sont presque toujours soufflées, parfois dures (avec un serrage glottique excessif) et toute la vocalise est soufflée avec une fin sur une expiration forcée.

Madame B. présente des signes de **tensions** importants, ses épaules sont crispées, sa gorge est serrée.

Tenue phonémique

La tenue du phonème [o] est de 20 secondes ; ce qui est au-dessus de la norme.

L'attaque de cette tenue était beaucoup moins soufflée que celle des vocalises. De même l'arrêt n'était pas forcé comme précédemment. Cependant elle n'arrive pas à garder une note stable, elle module durant toute la tenue malgré mes exemples. Malgré ce défaut de justesse la qualité de la voix durant cette tenue phonémique était nettement supérieure à celle de la vocalise sur la tierce.

On peut se demander si le fait de devoir gérer une ligne mélodique lors de la vocalise n'a pas entravé la qualité de sa voix. Une deuxième hypothèse serait qu'elle est sûrement habituée à réaliser l'exercice de la tenue phonémique. Il est présent dans de nombreux tests de la voix et notamment dans les deux versions du test de dysarthrie qu'elle a dû déjà passer. Dans ce cas ce ne serait pas forcément la ligne mélodique qui l'aurait gênée mais l'effet de surprise face à une nouvelle situation d'utilisation de sa voix. Une troisième hypothèse serait qu'elle ne maîtrise pas bien les flexions de sa voix. Dans l'anamnèse elle nous a exprimé sa difficulté à reconnaître ses intonations. L'exercice de la vocalise la rapproche de cette difficulté de modulation.

La tenue du phonème [ɔ̃] est de 9 seconde ; ce résultat est également dans la norme. Le débit d'air était régulier. Elle présentait cependant toujours des signes de crispations.

Madame B. a des performances de tenue phonémique dans la moyenne puisqu'une personne normale se situe autour des 17 secondes pour le [o] et 10 secondes pour le [ɔ̃].

Explication de la respiration

Madame B. est très attentive aux informations sur la respiration que l'on peut lui transmettre. C'est la seule patiente à poser des questions d'ordre anatomique. Elle n'avait qu'une vague idée de la physiologie de la respiration.

Les apnées

Son apnée a duré 20 secondes sans fuites d'air aucune. Sa respiration était plutôt de meilleure qualité. Avant l'apnée elle a pris le temps de se « préparer », elle a commencé par se vider de son air avant de prendre une grande respiration et de commencer son apnée au moment où elle se sentait prête.

Travail de l'intensité

Nous avons réussi à réaliser le travail de l'intensité sur deux notes mais difficilement. Nous avons donc repris le principe du comptage schématique.

La respiration n'a pas gagné en dynamisme avec l'intensité. La qualité respiratoire obtenue lors de l'apnée n'a pas été retrouvée lors de ces exercices. Elle n'a donc pas automatisé un bon geste ressenti une fois et revient sur un schéma respiratoire antérieure quand la situation redevient familière. Elle se concentrait sur la feuille sur laquelle étaient écrits les chiffres. Pour voir cette feuille elle était obligée de se pencher en avant vers le bureau ; étant alors dans une position peu propice à la projection vocale. Nous avons donc repris plusieurs fois cet exercice afin qu'elle mémorise la trace visuelle et que celle-ci continue à être une aide, mais aussi afin qu'elle puisse se redresser et reprendre cet exercice dans une meilleure position. La trace a été une aide mais la voix ne s'est pas améliorée quand elle s'est redressée. Elle répétait le même exercice sans réussir à l'améliorer ; elle gardait toujours le même schéma. On aurait alors peut-être dû essayer de changer le feed-back visuel, en proposer un nouveau pour qu'elle puisse recréer différemment son exercice.

Madame B. a de grandes possibilités de modulations. La fréquence de sa voix monte avec l'intensité. La voix forte est à une fréquence dans la norme autour du La alors que son fondamental, au début de séance, était autour du Fa. Le timbre à forte intensité est meilleur avec une absence de souffle. La voix à faible intensité est bien plus détimbrée et soufflée. Parallèlement à ces résultats Madame B. montre des signes de tensions à faible intensité alors qu'elle se détend lors de l'émission à forte intensité. On peut se demander quelle est la cause et quelle est la conséquence : est-ce le fait que la voix soit de mauvaise qualité, quand elle est à faible intensité, qui provoque des tensions ou sont-ce des tensions excessives qui provoquent une dégradation de la voix à faible intensité ? De façon générale Madame B. a une intensité relativement faible. On peut se demander si elle ne s'est pas inscrite dans un mauvais schéma vocal (à savoir une voix faible et serrée) qui tend à disparaître quand on la met dans une situation nouvelle. S'habituer à parler un peu plus fort serait alors un moyen palliatif pour sa voix en parallèle d'un travail de détente, de massages laryngés à faible intensité.

Vocalise sur le [a] et le [u]

La vocalise sur le [a] et celle sur le [u] ont été sensiblement les mêmes. Contrairement à tous les autres patients déjà décrits il n'y avait pas chez Madame B. d'amélioration sensible du timbre sur la vocalise du [u]. Les deux vocalises ont débuté par une attaque soufflée ; ce souffle a perduré pendant tout l'exercice. La voix est restée éraillée.

A ce niveau de notre observation la patiente commençait à montrer des signes de fatigue. Nous n'avons donc pas repris les vocalises plusieurs fois dans la mesure où je ne pense pas que l'on aurait obtenu de meilleures performances.

Vocalise dans l'aigu

Lors de la vocalise en legato nous avons réussi à monter jusqu'au Si sans que la voix ne se dégrade. Le fait de monter graduellement la vocalise a pu poser un problème. Madame B. a très bien compris que si elle réalisait correctement la vocalise je lui reproposerais celle-ci 1 ton plus haut. Elle appréhendait de la réaliser à chaque fois un peu plus haut. La limite était alors aussi psychologique.

En pizz je lui ai proposé de réaliser seulement la note aiguë pour éviter de lui imposer la vision de l'obstacle qu'elle aurait à surmonter. Elle a ainsi réussi à monter jusqu'au Do sans souffle ni tension excessives.

Travail dans le kazoo

Madame B n'a pas amélioré son geste respiratoire avec le kazoo. Elle n'a pas non plus gagné en fréquences aiguës et sa voix était encore plus chevrotante dans la tessiture de la voix parlée. Cependant ce **tremblement était atténué dans les fréquences aiguës.**

Conclusion

–Madame B a une **voix éraillée.**

–Elle a une sorte de **chevrotement dans la voix**, comme des arrêts rythmiques. Cela semble dû au tremblement des muscles laryngés mais épargne les muscles respiratoires puisque la tenue du phonème [ɔ̃] est stable sur un souffle régulier.

–Sa voix est instable en fréquences et très **fatigable.** Le fondamental trouvé au début du test ne semble pas harmonieux avec ses productions ultérieures. C'est peut être cette mauvaise pose de

voix qui provoque la fatigabilité et le manque de souplesse de sa voix.

v.Madame V

a)Anamnèse

Madame V a subi un AVC gauche en avril 2009. Elle en conserve des séquelles : une hémiparésie droite et une dysphonie. Elle évoque aussi une impression de résonance dans l'oreille.

Elle réside actuellement en maison de retraite spécialisée dans laquelle elle bénéficie de 2 séances hebdomadaires d'orthophonie. Sa rééducation vocale repose principalement aujourd'hui sur l'acquisition d'une respiration costo-diaphragmatique et d'un travail de voix projetée. Les premiers objectifs de cette rééducation avaient porté sur l'acquisition d'une posture correcte pour la projection vocale. En effet Madame V avait une tendance à se voûter et se replier dans son fauteuil.

Elle décrit sa voix comme étant encore rauque.

C'est une patiente très accueillante, pleine de volition et dispose au test.

b)Passation

Vocalise simple sur la base d'une tierce

Sa note de voix d'appel se situe au niveau du Si mais en conversation sa fréquence fondamentale semble plutôt avoisiner le Sol. La voix d'appel ayant été travaillée il est possible qu'elle se soit modifiée en fréquence.

Madame V aime chanter et a dû pratiquer cette activité car elle entend parfaitement les moments où elle commence à fausser.

Elle prend une respiration nasale et contrôlée avant la vocalise. Sa respiration a été travaillée mais elle reste mixte en général. Selon nos différentes reprises, et surtout le temps qu'elle s'accorde entre chaque reprise, sa respiration est plus ou moins haute. Elle a intégré le mouvement mais il n'est pas encore devenu inconscient.

Le timbre de sa voix est relativement bon, mais sa voix est de **faible intensité**. Elle est peu stable dans la durée et finit par perdre de sa puissance. Malgré ce manque de stabilité elle maintient parfaitement sa note de départ.

Madame V n'est pas sur un versant tonique ; ses attaques ne sont pas dures, sa voix n'est pas

poussive et elle ne présente aucune crispation exagérée même lorsqu'elle se trouve en difficulté.

Tenue phonémique

Le fait de devoir se préparer à tenir une note dans la durée a induit chez Madame V une plus ample respiration et un mouvement inspiratoire mieux réalisé.

Sa tenue vocalique est de 9 secondes. Le fait de ne pas avoir une fin mélodique à gérer après sa tenue a engendré un arrêt plus net et de meilleure qualité ; elle n'a pas cherché à pousser son souffle jusqu'à l'épuisement.

La tenue du [f] a été de 5 secondes. Ici sa respiration a été clairement thoracique.

Le rapport entre le [o] et le [f] a donc bien été respecté mais au regard des valeurs de références Madame V a un plus grand écart à la norme sur le [o] (8 secondes de moins).

Explication de la respiration

Madame V a une représentation très juste de la respiration costo-diaphragmatique. La discussion tourne alors plutôt autour de ses **difficultés à automatiser cette respiration** : « Je n'arrive pas à refaire seul les exercices, je ne sens plus quand je suis seule ».

Cette difficulté peut être alors due à un problème de feed-back : si elle ne peut plus voir les réactions de l'orthophoniste, se raccrocher à ses commentaires elle n'est plus vraiment certaine d'avoir ressenti ce qu'il fallait.

On peut aussi émettre l'hypothèse que la difficulté serait plus d'ordre psychologique : sans un regard extérieur sécurisant elle manque de confiance en elle et a peur de ne pas faire correctement.

Les apnées

Madame V a réalisé une apnée de 9 secondes. C'est exactement le même temps que sa tenue vocalique. Cette valeur semble faible.

Sa respiration était thoracique, brusque et rapide, accompagnée de tensions et de crispations. Madame V ne semblait pas à l'aise sur cet exercice sans voix. Sa respiration était d'une tout autre qualité, comme si la respiration costo-abdominale devait être réservée aux exercices de voix et que, par conséquent, dans le présent exercice, cette respiration n'était pas celle idoine.

Travail de l'intensité

La respiration redevient meilleure sur ce travail d'intensité.

Nous avons pu réaliser cette observation sur de la voix chantée contrairement à la grande majorité des autres patients. Madame V peut donc gérer en même temps la difficulté du chant et les contraintes d'intensité imposées sur ce chant.

Madame V a des possibilités de modulations en intensité mais dans une certaine mesure : la voix forte reste limitée et génère des tensions alors que la voix douce est détimbrée. La voix n'est jamais soufflée mais on peut relever une raideur dans l'exécution des modulations extrêmes de sa voix.

Vocalise sur le [a] et le [u]

Le timbre lors de la vocalise sur le [a] était de bien moindre qualité que sur le [u]. Madame V entendait cette différence, elle n'aimait pas entendre cette voix irrégulière et détimbrée et exécutait alors bien plus brièvement cette vocalise. On peut en déduire qu'il y a chez cette femme une part d'inhibition par rapport à ses productions.

Ses attaques sont de relativement bonne qualité malgré la difficulté de commencer par cette voyelle ouverte. La voix n'est également pas soufflée.

La vocalise sur le [u] est de bien meilleure qualité et l'attaque du son est parfaite. La voix reste toujours rauque et irrégulière.

Cependant on peut noter que la qualité de la respiration se détériore au fil du temps. Elle redevient thoracique. Cela peut être dû soit au fait de la fatigue, soit au fait que j'aie commencé mon observation en lui expliquant que je m'intéressais à la respiration mais que je ne le lui aie pas rappelé pendant le test, hormis lors de notre discussion autour de « l'explication de la respiration ».

Vocalise dans l'aigu

Que ce soit en pizzicato ou en legato Madame V n'a pu monter qu'au Do. Cette note est très proche de sa fréquence de conversation (Sol/La). La qualité de sa voix est à peu près identique selon la fréquence. On peut la classer en voix d'alto. Elle ne gagne pas en tonicité dans les aigus ni en pizz ; elle reste rauque et instable quel que soit le mode de production. Cependant en pizz la

respiration est systématiquement thoracique et les attaques sont un peu plus dures.

Travail dans le kazoo

Dans cet instrument Madame V n'arrive pas à tenir une note plus de 5 secondes (nettement moins longtemps qu'un [o] seul qu'elle tenait 9 secondes). Elle ne gagne pas non plus en hauteur puisqu'elle ne parvient qu'à atteindre le Si (au lieu du Do sur une vocalise). Ces deux résultats nous permettent de dire que l'instrument ne l'aide pas à explorer différemment sa voix, ou du moins il n'est pas un moyen facilitateur pour atteindre de meilleures performances.

Conclusion

–Madame V a une **voix d'alto** relativement **homogène** sur toute sa tessiture

–Sa voix est **rauque** et de **faible intensité**

–La respiration costo-abdominale est comprise, possible mais non automatisée

–Sa difficulté à prendre de grandes inspirations, sa difficulté à retenir l'air lors des apnées, ses courtes tenues phonémiques et sa voix de faible intensité peuvent laisser supposer un manque de tonus musculaire plutôt qu'un trouble de coordination comme dans les autres tableaux.

vi.Madame Be

a)Anamnèse

Madame Be est âgée de 88 ans. Elle a subi un AVC gauche il y a 5 ans à la suite duquel elle est restée 1 mois au CHU puis 2 mois en centre de rééducation fonctionnelle. Au jour où nous la voyons elle réside en maison de retraite spécialisée.

Madame Be souffre encore d'une hémiplegie droite qui entrave la mise en place d'une posture adéquate pour la voix, ainsi que d'une dysphonie sévère. Elle évoque par ailleurs des troubles de l'audition.

Sa voix est aujourd'hui aggravée (au début de notre discussion sa fréquence fondamentale de voix avoisinait le Fa), éraillée et semble peu modulée en conversation spontanée.

Le débit de sa parole est ralenti. Elle explique que ses mots viennent mieux au téléphone. L'orthophoniste précise également que sa voix s'améliore très nettement au téléphone.

Madame Be bénéficie d'une rééducation kinésithérapique ainsi qu'orthophonique à raison de

trois séances par semaines.

b)Passation

Vocalise simple sur la base d'une tierce

Madame Be a une posture peu facilitatrice pour l'émission de la voix : elle réalise une extension de la tête lors de ses productions, ses épaules sont très serrées et l'on sent une crispation générale de toute la partie haute du corps. On entend particulièrement un serrage laryngé.

La respiration est thoracique mais elle se reprend spontanément pour la modifier.

En conversation on pouvait situer sa voix autour du Fa mais lors de la toux et de la voix d'appel c'est le La qui apparaît comme fréquence fondamentale.

Dans la durée Madame Be n'arrive pas à maintenir sa voix stable. Cette dernière est serrée et fluctuante au cours de ses productions.

Elle réalise des attaques dures à chaque début de vocalise. Elle semble se situer plutôt sur un versant tonique.

Tenue phonémique

L'exercice en lui-même est difficile pour Madame Be, elle se sent en échec étant donné qu'elle connaît d'avance ses possibilités de tenue phonatoire. Elle commente négativement chacune de ses tentatives.

Sa tenue phonémique sur le [o] est de 5 secondes ; soit un écart de 12 secondes par rapport à la valeur de référence. Nous avons renouvelé les tentatives en variant la note d'émission afin d'en trouver une facilitatrice (qui permettrait un ajustement laryngé optimal) mais elle n'atteint que 5 secondes précisément dans nos multiples essais.

Sa tenue phonémique sur le [ɔ] est de 4 secondes ; soit un écart de 5 secondes par rapport à la valeur de référence.

Pour ces deux tenues le geste de Madame Be n'est pas très naturelle. Elle a des connaissances sur la respiration mais ne sait pas bien retrouver seule le geste de la respiration costo-abdominale. Elle reste crispée lors de ses inspirations au lieu de ressentir une détente.

L'équilibre entre émissions voisées et non-voisées est respecté mais pas de façon proportionnelle. L'écart est bien plus important pour l'émission de sons voisés.

Explication de la respiration

Madame Be travaille déjà sa respiration en séances d'orthophonie. Elle connaît parfaitement la différence entre respiration thoracique/respiration costo-abdominale et a la connaissance des avantages de cette dernière sur la phonation.

Les apnées

De même que lors des tenues phonémiques l'objectif le plus évident de cet exercice, pour les patients, est la performance en terme de durée. La qualité de la respiration est un objectif beaucoup moins évident et plus difficile à objectiver. Madame Be a donc éprouvé les mêmes appréhensions que lors des tenues phonémiques.

Elle a maintenu son apnée 4 secondes. On peut relier ce résultat faible au fait qu'elle ne maîtrise pas parfaitement le geste de la respiration abdominale et que sa posture et sa relative raideur ne lui permettent pas non plus de prendre une respiration thoracique ample. En effet ses respirations semblent assez superficielles du fait d'une réduction de l'excursion thoracique et abdominale ; les expansions thoraciques isolées semblent déjà diminuées.

Un des objectifs de cet exercice était de permettre au patient de mieux sentir les sensations de l'air à travers le corps, la dilatation du ventre et la pression qu'exerce la sangle abdominale. Cet objectif n'a pas pu être atteint pour Madame Be attendu que dans un temps aussi court l'écoute de sensations kinesthésiques est délicate.

Travail de l'intensité

Madame Be ne dispose que de peu de possibilités de modulations en intensité.

Là encore on peut se demander si ce n'est pas lié à un dysfonctionnement respiratoire. L'épreuve d'apnée nous a montré que sa musculature respiratoire pouvait être déficiente or pour pouvoir avoir des modulations en intensité l'air doit être expulsé des poumons sous une pression convenable sinon la voix ne sera pas assez forte. A l'inverse cet air doit parfois s'échapper sous une pression basse pour que la voix soit plus faible. Les modulations d'intensité sont donc très intimement liées à des questions de pressions et donc au complexe neuro-musculaire de la respiration.

Vocalise sur le [a] et le [u]

Lors de la vocalise sur le [a] la voix est encore plus éraillée. En revanche il n'y a pas de

souffle dans la voix.

Pour démarrer sa vocalise je lui redonne sa note de voix d'appel. Sans hésitation elle reproduit cette note et enchaîne justement sur toute la vocalise ; ce qui montre qu'elle a une oreille juste, qu'elle arrive à adapter sa production par rapport à un modèle que je lui donne. Je lui fais remarquer qu'elle a parfaitement reproduit ma note et lui propose d'essayer de reproduire mon timbre ; c'est à dire tenter d'avoir une voix plus claire. Sa production nouvelle est sensiblement la même que précédemment. J'essaie alors de reproduire son timbre rauque pour chercher à retrouver le feedback auditif qu'elle avait sur la fréquence mais sa production reste inchangée.

La vocalise sur le [u] est légèrement plus claire.

Vocalise dans l'aigu

En pizzicato ainsi qu'en legato Madame Be arrive à atteindre le La situé une octave au-dessus de son fondamental. On admet ordinairement qu'une voix chantée saine a une tessiture de deux octaves. Au vu de cette donnée les possibilités de modulations dans les aigus de Madame Be semblent correctes. Sa voix semble presque plus claire dans l'aigu.

Travail dans le kazoo

Si sa voix change au téléphone, en d'autres termes si l'introduction d'un élément extérieur à sa voix, et qui perturbe son feedback, améliore la qualité de sa voix on peut espérer que le kazoo produise le même effet.

En réalité elle ne va réussir qu'à gagner une note en fréquence aiguë puisqu'elle va atteindre le Si au lieu du La en voix seule.

En revanche elle semble moins crispée lors de l'émission. Ici l'instrument semble vécu comme quelque chose de ludique.

Les patients ne se sentent plus vraiment en test de leur voix dans la mesure où ils ne reconnaissent même plus leur voix. Cet aspect semble évident pour madame Be.

Conclusion

–Madame Be a une **voix éraillée et rêche**.

–Ses possibilités de modulations en intensité sont restreintes

–L'introduction d'un instrument extérieur peut s'avérer utile dans sa rééducation

G.Étude transversale

i.Présentation générale

–Notre population est constituée de 6 patients ayant subi un AVC (3 à gauche et 3 à droite).

–Antérieurement à leur AVC 2 d'entre eux étaient chanteuses (Madame E. et Madame V)

–Au moins 3 d'entre eux ont des troubles de l'audition (Monsieur Gu et Madame Be ont une hypoacousie et Madame V décrit des résonances dans l'oreille).

–Tous reconnaissent avoir une voix changée.

–Tous ont des séquelles motrices de leur AVC et notamment une **gêne dans leur posture**.

–**5 ont des troubles articulatoires associés** (Mme E et Mme Be : débit ralenti, Mme B : gêne articulatoire, M. M : imprécision des consonnes, M. Gu : imprécision articulatoire au moment du bilan)

–2 subissent encore de nombreuses fausses-routes (M. M et M. Gu)

–Tous ont eu une période de **dépression post-traumatique**.

–Seul 1 a un réel trouble de la résonance nasale (M. M).

ii.Vocalise simple

–Pour 3 d'entre eux on a pu constater une **différence entre la fréquence fondamentale lors de la toux** (où la voix projetée) **et la fréquence fondamentale utilisée en conversation** spontanée. Nous n'avions pas anticipé ce phénomène dans la réalisation de notre grille et nous n'en avons pas trouvé trace dans la littérature. Nous ne pouvons donc pas conclure que ce phénomène soit propre aux dysphonies post-AVC. En revanche on sait que parler sur une fréquence fondamentale qui n'est pas la sienne peut engendrer une fatigue vocale et, à terme, provoquer une réelle dysphonie. On peut aussi rapprocher ce phénomène de celui de la défaillance auditive. En effet dans les 3 patients cités 2 ont signalé des troubles de l'audition (dont Mme V pour laquelle le trouble auditif – la sensation de résonance dans l'oreille – est une conséquence de l'AVC)

–Pour 2 d'entre eux la **différence entre voix chantée et voix parlée** est surprenante (M. Gu a une voix parlée forte et assurée alors que sa voix chantée est de faible intensité et forcée. Mme B a

une voix chantée bien plus soufflée que sa voix parlée).

iii. Au niveau de la respiration

–1/3 ont une respiration thoracique. 1/3 ont une respiration thoracique mais tentent de se corriger spontanément au cours des multiples essais sur la vocalise. 1/3 ont une respiration mixte. Les 2 (M. M et M. Gu) qui ont une respiration thoracique sont les 2 mêmes qui sont également sujets aux fausses-routes. Une certaine détresse respiratoire liée aux fausses-routes pourrait justifier cette respiration haute ; celle-là même que l'on utilise dans les moments d'anxiété ou de fortes émotions.

–2 personnes ont pris une respiration ample et proportionnelle à l'intention de communication mais leur respiration était accompagnée de tensions. 1 seule personne a réalisé une respiration plus ou moins ample mais sans tension. Enfin 3 personnes ont réalisé des respirations de faible amplitude (non proportionnelle à la durée de la mélodie à émettre) et accompagnées de signes de tension. **La quantité d'air inspirée** est donc potentiellement une caractéristique des dysphonies post-AVC. De même une certaine tension semble liée à cette prise inspiratoire (seul 1 patient ne montrait aucun signe de tension).

iv. Tenue phonémique

a) Concernant la tenue phonémique en seconde

–Seule une patiente (Mme B) est rentrée dans la norme proposée par la batterie d'évaluation de la dysarthrie.

–La moitié sont en dessous avec un écart à la norme bien plus important pour la voyelle.

–2 patients ont des résultats atypiques vu que leur rapport entre tenue consonantique et tenue vocalique est inversé. Pour eux on peut émettre l'hypothèse que la gestion du souffle couplée à la vibration est un problème. On peut aussi avancer l'idée que l'absence de sphincter supra-laryngé (turbulence créée par la langue par exemple) provoque une fuite d'air plus importante ; le flux d'air n'est plus freiné par l'obstacle du point d'articulation.

On peut en déduire que **les segments de parole seront réduits** dans ces dysphonies.

b) Explication de la respiration

–4/6 des patients ont compris le mécanisme de la respiration costo-abdominale et en ont une

bonne représentation. La difficulté pour eux réside dans l'acquisition de cette respiration et l'automatisation.

–2/6 ont une représentation erronée de la respiration costo-abdominale. Le premier n'en voit pas les bénéfices et le second se la représente mal d'un point de vue anatomique.

–2/6 m'ont posé des questions d'ordre purement anatomique. Ce chiffre pourrait aller dans le sens de notre hypothèse 2. Cette dernière émettait l'idée que l'accident les avait entamés dans leur corps et que des nouvelles connaissances sur celui-ci pourraient leur redonner confiance. Si les patients sont curieux de leur fonctionnement, s'ils souhaitent avoir des renseignements sur comment les choses se situent dans leur corps c'est bien la preuve qu'ils ont besoin de se réapproprier ce corps. Les explications anatomo-physiologiques font donc partie du processus de rééducation.

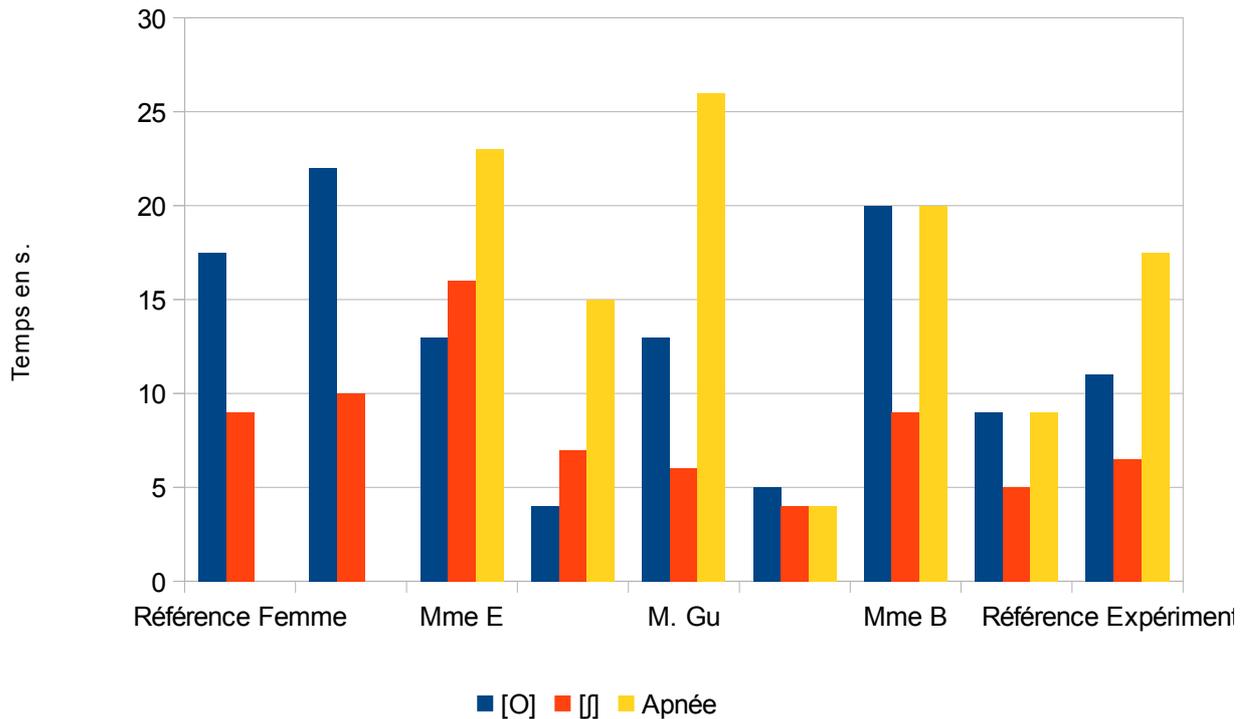
v. Les apnées

–4/6 des patients ont eu une respiration de qualité différente entre la préparation de l'apnée et la préparation de la vocalise : 3/6 ont eu une respiration plus ample et de meilleure qualité (Mme E, M. M et Mme B), une seule (Mme V) a une respiration plus brusque et accompagnée de tensions. On peut conclure que la majorité des patients modifie leur comportement respiratoire en fonction de leurs objectifs.

–Une de nos hypothèses était que l'apnée pouvait apporter une certaine détente. Cette hypothèse s'est vérifiée pour 2 patients (M. M et Mme E) pour qui la respiration était clairement accompagnée de signes de tension quand elle précédait un temps de phonation et était plus calme lorsqu'elle avait pour but de préparer l'apnée.

–Les valeurs en secondes des apnées sont : 4, 9, 15, 20, 23, 26. Soit une moyenne de 16,2 secondes et une valeur médiane de 17,5 secondes.

–Nous n'avons pas de valeur de référence pour les apnées. Nous ne pouvons alors que relever des particularités entre les valeurs trouvées pour l'apnée et leurs éventuels liens avec les résultats trouvés pour les tenues phonémiques.



–On remarque que 3/6 ont des valeurs quasi-identiques pour leurs tenue vocalique et leur apnée (Mme Be, Mme B et Mme V)

–Étonnamment les 2 patients (M.M et Mme E) qui avaient un équilibre consonne/voyelle inversé (tenue consonantique>tenue vocalique) ont des tenues en apnée bien meilleures que leurs tenues phonémiques. Nous ne trouvons pas d'explications à ce phénomène. On peut juste observer que lors de l'apnée ainsi que lors de la tenue de la consonne il n'y a pas de vibration laryngée comme si il y avait déperdition de souffle quand le souffle était couplé à la voix.

vi.Travail de l'intensité

–Pour les 6 patients les modulations d'intensité en voix chantée sont plus difficiles à réaliser (voire impossibles) que les modulations en voix parlée.

–**3 ont montré de grandes possibilités d'intensité** avec une amplitude allant de la voix chuchotée à la voix proche du cri. Pourtant la première à une voix parlée de trop faible intensité

(Mme E), le second a 1 voix parlée de trop forte intensité (M. Gu) et la troisième a une voix parlée monotone (Mme B). Ici leur difficulté commune résiderait alors dans l'utilisation de leurs possibilités de modulations. Dans les trois cas ils sont capables de modulations sur demande mais ne les utilisent pas de façon spontanée. On peut conclure qu'ils peuvent occasionnellement mobiliser des quantités d'air très importantes.

–Les trois autres ont moins d'amplitude d'intensité dont 1 qui n'a presque pas d'amplitude d'intensité.

–Pour une seule personne la respiration s'est améliorée au cours de l'exercice (Mme V).

–4/6 des patients ont vu leur **fréquence augmenter avec l'intensité**. La voix n'était pas stable en fréquence et suivait une courbe parallèle à l'intensité.

–Parmi les 5 qui ont des possibilités de modulations : 4 ont vu leur timbre s'améliorer. Il s'est produit un peu le même effet que lors de la rééducation des voix parkinsoniennes où la volonté de parler fort amène aussi une voix plus riche en harmoniques. Le 5ième patient avait une voix serrée à forte intensité donnant l'impression d'un accroissement des harmoniques de hautes fréquences.

–Parmi ces 5 patients : 3 ont présenté des signes de tension et perdaient en richesse harmonique à faible intensité, et 2 avaient une voix beaucoup plus soufflée que lors de la voix à forte intensité.

La voix de ces patients est particulièrement instable quand il s'agit de varier en intensité.

vii. Vocalise sur le [a] et le [u]

a) Vocalise sur le [a]

–**La gestion de l'attaque de cette voyelle très ouverte a posé problème à 5/6 des patients.** 3/6 ont eu une attaque soufflée avec une grande perte d'air avant même que la note soit voisée puis pendant le premier temps de la note (M. M, Mme B et Mme E). 2/6 des patients ont réalisé une attaque dure, presque en coup de glotte (Mme Be et M. Gu). Une seule patiente a réalisé une attaque correcte (Mme V) ; il s'agit d'une des patientes qui ont pratiqué le chant, et celle-ci avant même de commencer cette vocalise m'a fait remarquer que cette voyelle était délicate à vocaliser.

–Pour les 6 patients l'ensemble de la vocalise sur la voyelle [a] est ardue. Leur voix est, en général, **soufflée et détimbrée**.

b)Vocalise sur le [u]

–Pour les 5/6 des patients cette vocalise est plus timbrée, moins soufflée et plus claire. 1 seule patiente l'a réalisée avec la même qualité vocale (Mme B)

–Les 2 patients qui avaient réalisé une attaque dure sur la vocalise du [a] ont réitéré cette attaque sur le [u]. Il s'agirait d'un réflexe de prononciation globale plutôt qu'une particularité liée à l'ouverture de la voyelle émise.

2 patients commencent à avoir leur geste respiratoire qui se détériore avec la fatigue. Cet élément démontre que le geste n'est pas encore automatisé et qu'il est encore sujet à se modifier en fonction de leur état physique.

viii.Vocalise dans l'aigu

–2/6 ont une grande amplitude fréquentielle entre leur fréquence fondamentale de conversation et leur note la plus aiguë (Mme E : +11 notes ; Mme Be : +7 notes). Les 4/6 restants ont une amplitude d'une tierce en moyenne au-dessus de leur fondamental. **On peut donc dire que les patients ont en moyenne une amplitude réduite en fréquences aigües**. Contrairement à l'intensité où l'on pouvait remarquer qu'ils avaient les possibilités mais qu'ils les sous-utilisaient ici ils n'ont pas forcément les possibilités.

–2/6 des patients ont réalisé un gain de 1 ton quand ils vocalisaient en pizz plutôt qu'en legato. Les 4/6 restants ont atteint la même limite entre le legato et la pizzicato. L'attaque des sons en pizz, ou plutôt le dynamisme des attaques, a donc facilité l'accolement glottique et donc l'émission des sons aigus.

–4/6 des patients ont ressenti une réelle gêne dans ce travail dans l'aigu. Il y a une appréhension à monter dans les fréquences aigües chez les dysphoniques. A cela s'ajoute le fait qu'ils ne sont pas sûrs de leur voix et le sont donc encore moins dans les extrêmes de leurs possibilités vocales.

–3/6 ont une voix encore plus serrée dans l'aigu avec des attaques dures.

ix. Travail dans le kazoo

–La travail dans le kazoo a été impossible pour une personne

–Il a constitué une aide pour 3/6 des patients : Pour Mme B la voix était moins chevrotante mais seulement dans les fréquences de la voix conversationnelle, pour Mme E la respiration était meilleure et la tenue plus homogène et enfin pour M. Gu avait une intensité homogène y compris dans les fréquences de la voix chantée qui sont habituellement plus instables.

–Pour les 2/6 restants le kazoo n'a modifié (ni positivement ni négativement) aucun critère observé précédemment.

H.Remarques générales

–Nous nous demandions si la respiration se modifiait selon les projets d'émission vocale. Nous avons donc observé le geste respiratoire dans des situations variées. 2/6 des patients n'ont présenté aucun changement réel dans leur geste respiratoire (M. Gu et Mme Be). En revanche la respiration des 4/6 a subi des modifications selon les épreuves de la grille. Nous pouvons détailler ceux pour qui le geste s'est amélioré et dans quel contexte : Mme E a eu un meilleur geste inspiratoire pour réaliser les apnées ainsi que pendant le travail dans le kazoo, Mme B a également eu un meilleur geste lors du travail sur les apnées, enfin Mme V a amélioré son geste au cours des exercices des tenues phonémiques et de l'intensité. En revanche le geste s'est détérioré progressivement pour 2/6 des patients (M. M et Mme V) sous l'effet de la fatigue. **On peut donc en conclure que lors de nos rééducations il est intéressant de varier les situations d'émission vocale même quand le but est de travailler le souffle.** Le geste peut être mieux perçu par certains dans des situations particulières même s'il sera automatisé ultérieurement par le biais de d'autres exercices.

–Dans tous les exercices les patients se précipitent, ils reproduisent le modèle que je viens de donner sans vraiment prendre le temps d'analyser comment eux vont pouvoir s'organiser pour y arriver. Ils débutent leur vocalise juste après moi sans réfléchir au moment où ils démarrent, ils semblent même parfois cacher leur départ dans la fin de ma voix. En revanche pour l'apnée ils se préparent, ils analysent et partent quand ils se sentent prêts. Leur respiration est en général meilleure, mieux décomposée, plus souple et surtout avec moins de tensions. Pourtant c'est le seul exercice où je ne donne pas de modèle, le seul où ils doivent gérer leur production seuls. Cette

partie devient alors moins un exercice à leurs yeux mais un test à part entière. Ils en déduisent tout de suite l'objectif : tenir le plus longtemps possible. Dans les vocalises ils ne savent pas trop ce que je recherche, ils tentent mais sans vraiment connaître leur but, ils expérimentent à de multiples reprises. C'est donc dans l'item des apnées que les résultats ont été le plus facilement analysable. En revanche le caractère d'évaluation de ce test ne leur a pas permis d'être à l'écoute des sensations que devait aider à faire sentir l'apnée. De même les vertus relaxantes n'ont sûrement pas pu agir. On peut en conclure que lors des séances, lorsque cet exercice perd son aspect d'évaluation quantifiable, il peut être un outil très utile.

–S'est posée la question de l'écoute subjective de la voix lors de notre étude. Ils sont beaucoup à avoir une écoute de leur voix faussée ou plutôt un regard subjectif qui fausse leur écoute : « ma voix est plus grave », ou encore plus éloquent : « ma voix fait petite fille ». Cette dernière phrase a été prononcée par madame E alors que sa voix n'a objectivement pas la tessiture d'une voix d'enfant ni même les accentuations. Est-ce que nos patients modifient leur voix en fonction de leurs nouvelles sensations liées à leur écoute ? Et du coup **est-ce qu'une composante psychologique n'aggraverait pas une dysphonie neurologique ?**

–Pour rester dans le domaine de l'auto-écoute nous pourrions évoquer le problème de la justesse qui s'est présenté de façon évidente pour 2 patientes et notamment une ancienne chanteuse (Mme E). Leur voix détonnaient et dans un cas la patiente l'entendait mais n'arrivait pas à rectifier spontanément et dans le second cas, celui de l'ancienne chanteuse, elle entendait un désaccord mais n'arrivait pas à l'analyser et rectifier ce problème de justesse. Pour ces deux personnes l'atteinte se situait dans l'hémisphère droit, or on sait que la discrimination auditive se situe à cet endroit. On peut se demander si **une rééducation de l'audition ne serait pas un préalable essentiel à la rééducation vocale.**

–Nous avons remarqué que les troubles de la voix dans les dysphonies post-AVC s'accompagnent d'une plus grande dépense d'air pendant la phonation : l'efficacité glottique s'en trouve amoindrie. Tous ont une difficulté à gérer les quantités d'air : certains ont une voix soufflée, certains perdent de l'air au moment de l'attaque, sur 12 mesures de tenues phonémiques seulement 2 sont dans la norme. La capacité à gérer la respiration, et plus précisément la synergie pneumophonique, est donc un élément expliquant la dysphonie chez ces patients.

–De cette idée de difficulté à gérer le flux aérien avec la vibration glottique nous pouvons

rapprocher l'idée de flexibilité déjà soulevée dans plusieurs tableaux de patients. En effet, une des caractéristiques de ces dysphonies résiderait dans la difficulté à coordonner les différents paramètres de la voix adéquats au projet phonatoire, à savoir un flux d'air contrôlé sur une vibration laryngée.

I. Critiques

–Nous avons dû abandonner le travail de l'intensité sur deux notes en voix chantée au profit d'un comptage en voix parlée crescendo. Sur ce comptage la police symbolise l'intensité à produire. Ce choix a été fait dans un souci de simplicité, le travail en voix chantée étant mal géré par les patients. Cependant l'exercice adopté est en voix parlée, contrairement aux autres qui sont en voix chantée. Nous ne pouvons donc pas bien comparer les différences de qualité vocale avec les autres exercices.

–Pour beaucoup de nos patients il y avait une différence de qualité entre leur voix chantée - mieux timbrée - et une voix parlée aggravée ou serrée. Il aurait été intéressant de voir si l'intensité en voix chantée apportait une qualité comme dans la voix parlée où la forte intensité induisait une voix plus claire. Il aurait également été intéressant de voir s'il y a une différence entre les possibilités d'intensité en voix chantée et les possibilités d'intensité en voix parlée comme il peut y en avoir au niveau du timbre.

–La possibilité pour les patients de visualiser l'intensité a grandement facilité la production sur les chiffres. La police grossissante a permis un feed-back visuel très efficace pour la plupart des personnes étudiées. On peut se demander si une schématisation de l'intensité sur la vocalise n'aurait pas été tout aussi efficace. Il aurait fallu trouver une notation sans référence aux signes employés dans la notation musicale. Ne pas utiliser de notations musicales déjà existantes permettrait qu'il n'y ait pas une réponse de la part des patients en terme de « je n'ai jamais fait de musique, je ne comprends pas ». On aurait alors pu envisager un code couleur simple sur la base d'une augmentation de l'intensité de la couleur en rapport avec l'augmentation de l'intensité sonore.

–Certains items sont de toute évidence trop compliqués à observer. Je pense notamment à la notation des possibilités d'intensité dans le kazoo. Il est particulièrement difficile de réaliser des modulations d'intensité dans cet instrument et ceci ne présente donc pas un intérêt à observer chez des patients dysphoniques.

–Malgré le fait que cette grille soit construite comme une observation et non un test les patients me demandent tous et régulièrement au cours du test si leurs résultats sont bons. Ils semblent désolés quand je ne note pas. Il aurait donc été peut être plus judicieux que je ne note rien mais que j'enregistre la séance afin qu'ils se détachent complètement de cette image d'évaluation au profit d'une meilleure écoute de leurs productions.

D'un point de vue extérieur à cette étude mais l'influençant, on peut regretter :

–**Le manque de patients.** Pour pouvoir faire une analyse poussée de certains phénomènes plus fins observés pendant notre étude il aurait fallu plus de patients. Avec 6 patients nous ne pouvons que relever des phénomènes mais nous ne pouvons pas en déduire de règles ou même de grandes tendances. De même une étude statistique n'est pas envisageable sur 6 patients.

–La difficulté à se procurer tous les renseignements médicaux nécessaires. Il est difficile de réunir tous les éléments nécessaires à une vraie anamnèse de la dysphonie chez nos patients. Nous n'avons en général aucun renseignement, ni sur leur voix d'avant ni sur leurs conditions d'intubation et les traitements lors des soins intensifs. Enfin un bilan ORL n'est pas systématiquement réalisé même quand la dysphonie est clairement diagnostiquée.

Conclusion

Les troubles de la parole consécutifs à un AVC sont très bien repérés, diagnostiqués, et les rééducations orthophoniques abondent en la matière. En revanche les dysphonies restent souvent mal diagnostiquées car elles s'intriquent dans des tableaux cliniques complexes. Elles sont pourtant nombreuses dans la patientelle que nous pouvons rencontrer dans nos cabinets orthophoniques, dans les services de neurologie et de rééducation fonctionnelle.

Au cours de notre travail nous avons pu remarquer que la respiration, ou plutôt les troubles respiratoires, sont toujours présents dans ces dysphonies, et même plus encore ils sont déterminants. Nous avons démontré qu'ils sont, en partie, responsables de la dysphonie dans certains cas et qu'ils l'aggravent dans d'autres. Cette étiologie associée mais rarement mise en évidence laisse présager de l'intérêt majeur d'une rééducation respiratoire dans ces tableaux complexes de voix neurologiques.

Dans tous les cas nous pouvons conclure que les patients ont des segments de parole plus courts dans la mesure où leurs tenues phonémiques sont systématiquement en dessous de la norme. Cette tenue réduite peut s'expliquer d'une part par une incapacité à prendre une quantité d'air importante à l'inspiration. D'une part par une plus grande dépense d'air à l'expiration entraînant alors une fuite glottique.

Nous avons également constaté qu'il y a une grande différence entre les modulations d'intensité en parole spontanée et les possibilités réelles sur demande. Les modulations d'intensité sont produites par la quantité de souffle mobilisée mais aussi par la pression de ce flux sous le contrôle neurologique.

Dans le domaine des modulations nous avons constaté une amplitude fréquentielle réduite chez tous nos patients. Dans ce cas encore les modulations sont le fruit d'un souffle de pression et de quantité mal adaptées, et sont liées à un ajustement glottique incontrôlé neurologiquement.

Il faut également aborder une notion nouvelle objectivée par notre protocole qui consiste à dire que le geste respiratoire se modifie en fonction du projet d'émission. En effet les patients adaptent leur geste respiratoire en fonction de ce qu'ils veulent produire. Ainsi un patient peut n'avoir, en apparence, pas intégré le geste de la respiration costo-abdominale et pourtant, dans certains cas, réussir à le réaliser spontanément. Dans le prolongement de cette observation nous pouvons en déduire que varier les situations d'émission vocale est bénéfique même quand le but de nos investigations rééducatives n'est que le travail respiratoire. Dans ces différents projets

d'émission nous pouvons citer le travail des apnées, le travail avec un intermédiaire tel que le kazoo et le travail en pizzicato que nous avons utilisés dans notre observation.

Ce travail nous a éclairé sur les liens plus ou moins ténus qui existent entre les voix neurologiques, plus particulièrement les dysphonies post-AVC, et la respiration. Au cours de cette observation des résultats inattendus sont apparus et ceux-ci suscitent questionnement. Nous avons notamment constaté un lien entre la dysphonie post-AVC et la justesse lors de la voix chantée. Ce lien nous semble à mettre en relation avec la notion d'auto-écoute. Mais nous pourrions aussi l'expliquer par le fait que le patient, ayant subi un AVC, a un ressenti de son corps très différent d'avant l'accident. Il peut donc aussi avoir un ressenti de sa voix modifié. Se pose alors la question d'une rééducation de l'audition.

Ces constats caractéristiques nous orientent vers une autre hiérarchisation des exercices. Le travail respiratoire y tiendrait une place centrale. Nous pourrions aussi envisager des exercices de la voix par le biais d'intermédiaires tels que le kazoo. Un travail autour d'exercices respiratoires non-vocaux, tel que les apnées ainsi qu'un travail de toute la palette des attaques vocales favoriseraient l'accolement glottique et le contrôle des pressions sous-glottiques.

Bibliographie

1. Ammann, I., *De la voix en orthophonie*, Marseille : Solal, 1999.
2. Amy de la Brétèque, B., *L'équilibre et le rayonnement de la voix*, Marseille : Solal, 1997.
3. Amy de la Brétèque, B., *La pratique des chaînes d'occlusion dans la rééducation des paralysies unilatérales du larynx*, Marseille : Solal, 2003.
4. A.N.A.E.S., *Paralysies récurrentielles de l'adulte. Recommandations pour la pratique clinique*, Paris : 2003.
5. Aronson, A.-E., Polge d'Authéville, F., Polge d'Authéville, R.-H., *Les Troubles cliniques de la voix*, Paris New York Barcelone : Masson, 1983
6. Beauchêne, P., Bouquay, A., *Approche rééducative de la dysarthrie post-traumatique et de la dysprosodie sur le logiciel Speechviewer II*, Mémoire Orthophonie : Nantes, 1994.
7. Bureau du collège des enseignants de neurologie, *Neurologie*, Paris : Masson, 2009.
8. Cornut, G., *La voix*, Paris : Presses universitaires de France, 2009.
9. Dejonckere, Ph., *Les mécanismes musculaires élémentaires de régulation de la tension de la corde vocale au cours de la phonation*, Folia Phoniatica, 1980.
10. Dinville, C., *Les troubles de la voix et leur rééducation*, Paris New York Barcelone : Masson, 1993.
11. Fournier, C., *La voix, un art et un métier*, éditions Comp'act, 1994.
12. Frachet, B., Morgon, A., Legent, F., *Pratique phoniatrique en ORL*, Paris Milan Barcelone [etc.] : Masson, 1992.
13. George, F., *Orthophonie pratique, pratique orthophonique : actes du colloque [Marseille, 27 novembre 2009]*, Marseille : Solal, 2009.
14. Gil, R., *Abrégés de neuropsychologie*, Paris : Masson, 2006.
15. Giovanni, A., *Le bilan d'une dysphonie : état actuel et perspectives*, Marseille : Solal, 2004.
16. Heuillet-Martin, G., *Une voix pour tous, tome 1 : La voix normale et comment l'optimiser*, Marseille : Solal, 2007.

- 17.Heuillet-Martin, G., *Une voix pour tous, tome 2 : La voix pathologique*, Marseille : Solal, 2007.
- 18.Le Huche, F., Allali, A., *La voix, tome 2*, Paris : Masson, 2002.
- 19.Le Huche, F., Allali, A., *La voix, tome 3*, Paris : Masson, 2002.
- 20.Le Huche, F., Allali, A., *La voix, tome 4*, Paris : Masson, 2002.
- 21.Husson, R., *Physiologie de la phonation*, Paris : Masson, 1962.
- 22.Legent, F., Narcy, Ph., Beauvillain de Montreuil, Cl., Bordure, Ph., *ORL, Pathologie cervico-faciale*, Paris : Masson, 2003.
- 23.Monod, H., Vandewalle, H., Flandrois, R., *Physiologie du sport : bases physiologiques des activités physiques et sportives*, Paris : Elsevier Masson, 2007.
- 24.Piron, A., Cornut, G., *Techniques ostéopathiques appliquées à la phoniatrie. Tome 1 . Biomécanique fonctionnelle et normalisation du larynx* , Lyon : Symétrie, 2007.
- 25.Poupet , F., Sourice , L., *Restauration de la parole et de la voix chez des traumatisés crâniens graves : Approche fonctionnelle et psychologique : Intérêts et limites d'une prise en charge orthophonique*, Mémoire Orthophonie : Nantes, 1993.
- 26.Rivet, F., Le Mao Dutertre, J., *Approche de quelques cas de dysphonies fonctionnelles et leur rééducation*, Mémoire Orthophonie : Nantes, 1978.
- 27.Rondeleux, J-L., *Trouver sa voix : Contrôler sa respiration, enrichir son timbre, élargir son registre vocal*, Paris : Seuil, 2004.
- 28.Salmon, E., Van der Linden, M., Vandenbergue, R., Degueldre, Ch., Luxen, A., Collette, F., *Recherche empirique d'un substrat neuronal aux processus cognitifs impliqués dans différentes tâches de flexibilité*, Revue de Neuropsychologie, 2, 11-21, 2010.
- 29.Scotto Di Carlo, N., *Les troubles de la sensibilité à la hauteur et leur rééducation*, Aix-en-Provence : Travaux de l'Institut de Phonétique d'Aix, 1981-1982.
- 30.Scotto Di Carlo, N., *Le bilan vocal des chanteurs*, Folia Phoniatica,1982.
- 31.Servant, D., *La relaxation : nouvelles approches, nouvelles pratiques*, Paris : Masson, 2009.
- 32.Société française d'oto-rhino-laryngologie et de pathologie cervico-faciale, *La Voix humaine et ses troubles*, Paris : Arnette, 1984.

33.Suteau, N., *La Place de la relaxation dans la rééducation de dysphonie*, Mémoire Orthophonie : Nantes, 1997.

34.Tarneaud, J., Borel-Maisonny, S., *Traité pratique de phonologie et de phoniatrie : la voix, la parole, le chant*, Paris : Librairie Maloine, 1941.

Annexe

Extrait de cours du Docteur Rousteau :

Diagnostic différentiel des troubles praxiques

(G.Rousteau)

B- Troubles vocaux sur les phonèmes sonores (« voisés »)

	Mouvements dynamiques : <u>ouverture / fermeture (attaques ou staccato)</u>	Tonus sur voyelles++ <u>d'action ou de repos</u>	Programmation et <u>régulation des modulations(de Het d'I)</u>
I - Apraxies (Sd. bi-perculaire, locked –in Sd., IMC) et Dyspraxies	En ouverture avec DAV: -lents, complets(en A): rires, toux -impossible sur commande (en V)	Impersistance motrice	Incontrolables , mais mieux en voix chantée
II - Déficit bilat. Flaque a) ou bien Nucléaire (= intra-bulbaire) b) ou bien des deutoneurones	a)-cv abduction (ouverture complète ou movnts incomplets (Sd.Gerhardt b) - CV en paramédian (compression haute du nerf vague,	Vibrations quasi nulles, ou verticales épuisables - Si lésion associée du rameau pharyngé du n vague: rhinolalie ouverte	Aprosodique et quasi aphonie (voix est chuchotée, ou un peu sonorisée, avec un FU grave, chevroté)
Déficit Spastique supra-nucléaire (= pseudo-bulbaire - protoneuron IMC, par AVC, tumoral, dégénératif, infection)	CV et BV en fermeture = constriction -attaques ralenties	Timbre serré, spasmé Et rhinolalie fermée , hyper réflexie du voile, -lenteur des /t-k/ (XII) ; /p/ (VII)	Baisse de modulat. de hauteur DAV avec rire et pleurer spasmodique
III- Dystonies 1-extrapiramidale	Hypokinésie, par hypertonie -latence -Attques en « roue dentée »	Tremblement de repos++ En ouverture	Aprosodique avec -FU aigu (par hypertonie) -Intensité décroît au cours des rhèzes (débit s'accélère)
2-ataxique°	Attaq.anarchiques: dyschronométrie -temps de latence variables -à intervalles irréguliers-	Tremblement d'action (arrêts –reprises par asynergie et asynchronisme)	Dysprosodique (explosive et scandée) par hypermétrie : L'intensité change d'un mot ou d'un phonème à l'autre
3-spasmodique	Mouvnts incomplets, peu amples, en fermeture,irréguliers et spasmés	« Bégaiement laryngé »° - toniques-cloniques (étrangl.brefs)	Aprosodique Mais avec DAV (chant, rire, colères,...)
D. Psychogène	En semi-ouverture ou en ouverture. DAV (toux ; effet LOMBARD)	Normal par effet Lombard	Possibles avec effet Lombard

RESUMÉ

En France on dénombre 140 000 nouveaux-cas d'AVC par an. Les séquelles sur le langage (1/3 des patients auront des signes d'aphasie) sont bien connues et prises en charge rapidement dans les hôpitaux. En revanche les conséquences sur la voix, et parmi lesquelles les dysphonies, restent moins connues et moins bien détectées. C'est plutôt bien après l'AVC, dans la soixantaine d'UNV en France, que seront pris en charge ces dysphonies.

Ces dysphonies post-AVC se tiennent au carrefour de plusieurs disciplines dans la mesure où leurs étiologies sont diverses : cause neurologique dans le cas du syndrome de Wallenberg par exemple, cause ORL lors d'une intubation traumatique, cause psychologique dans le cas de dépression post-traumatique. Nous nous sommes penchés sur les tableaux où les causes sont soit mixtes, soit non diagnostiquées. Nous démontrons que la respiration est toujours impliquée soit dans le geste respiratoire en lui-même, soit dans la gestion du flux aérien, soit dans la coordination de ce flux aérien à la vibration laryngée. Nous avons émis trois hypothèses liées à l'implication de la respiration dans les dysphonies post-AVC : la première hypothèse serait que la nouvelle condition physique des patients entrave leur possibilité d'avoir un geste respiratoire adéquat. Notre deuxième hypothèse serait que le son est corps or l'image corporelle est modifiée par l'accident. La dernière serait que la respiration est la cause de la dysphonie. Mais elle peut aussi en être le moyen de la rééducation.

ABSTRACT

140,000 cases of CVA are numbered each year in France. The after effects on the language (about one third of the surviving victims of strokes will show symptoms of aphasia) are well known and quickly managed in hospitals. On the other hand the after effects on the patient's voice, in particular dysphonias, are less known and less detected. It is rather long after the stroke happened that these dysphonias are took care of when the patient is admitted in one of the about sixty "Unités Neuro-Vasculaire", the french equivalent of stroke units.

These post-strokes dysphonias require multidisciplinary competences since they have various ethologies: neurological causes as in case of a Wallenberg syndrome for example, otolaryngological causes in case of a traumatic tracheal intubation, psychological causes in case of a posttraumatic stress disorder. We have studied clinical pictures with either undiagnosed or mixed causes. Our conclusions imply that breathing is always involved either through the mechanics of breathing or through the air flow management or though the coordination of the air flow and the larynx vibration. We have put forward three hypotheses that bound breathing with post-strokes dysphonias. The first hypothesis suggests that the new physical condition of the patient hampers her or his breathing mechanics. The second hypothesis suggests that the voice and its self perception by the patient have been modified by the stroke. The last one also suggest that breathing mechanics could be a cause of a dysphonia, but also proposes it as a therapy tool.

Mots clés : AVC, dysphonie, respiration, évaluation