



AVERTISSEMENT

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

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

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

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

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

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

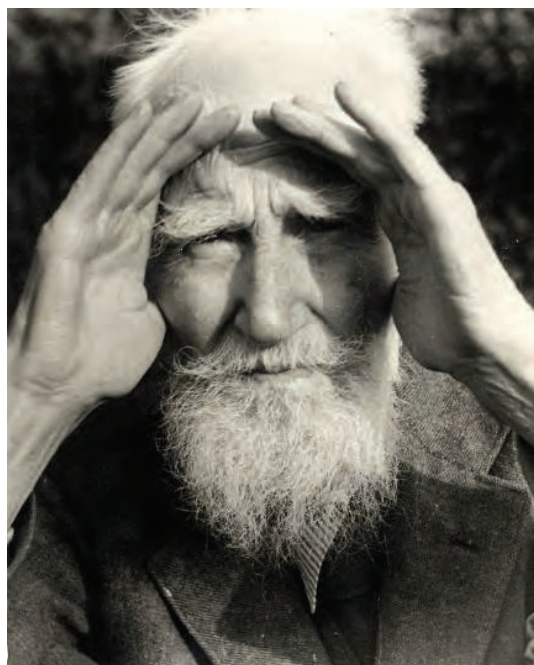
http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

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

Université de Nice Sophia Antipolis
Faculté de Médecine
Ecole d'orthophonie

Mémoire présenté pour l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste.

PRESBYPHONIE ET ORTHOPHONIE



« La voix des vieillards est une voix sans os, sans arêtes. » [Jules Renard]

Audrey MACHTOU
Née le 23 novembre 1987 à Marseille

Directeur : Arlette OSTA

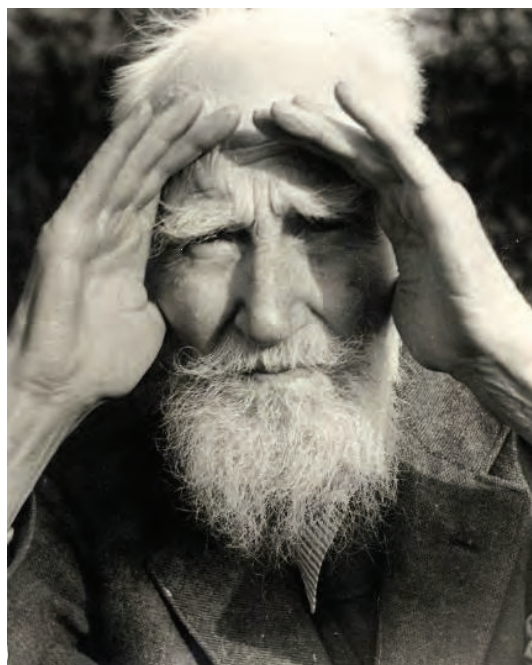
Orthophoniste

Année 2011

Université de Nice Sophia Antipolis
Faculté de Médecine
Ecole d'orthophonie

Mémoire présenté pour l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste.

PRESBYPHONIE ET ORTHOPHONIE



« La voix des vieillards est une voix sans os, sans arêtes. » [Jules Renard]

Audrey MACHTOU

Née le 23 novembre 1987 à Marseille

Directeur : Arlette OSTA

Orthophoniste

Année 2011

Remerciements

Mes remerciements s'adressent à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire, à commencer par Mme Arlette OSTA, orthophoniste, qui a dirigé ce mémoire en m'apportant sa précieuse expérience, et dont la disponibilité et les conseils m'ont permis de mener à bien ce mémoire.

Je remercie également Stéphanie Perrière, orthophoniste, pour m'avoir fait partager ses connaissances, son savoir faire et sa gentillesse lors de mon stage en ORL et d'avoir accepté de faire partie de mon jury.

Je remercie le Docteur Gahide d'avoir accepté de faire partie de mon jury, pour son intérêt porté au mémoire et pour ses conseils.

Mes remerciements vont aussi à toutes les personnes, en maison de retraite, faisant partie de la chorale, du club de boules, et au groupe témoin ainsi que l'unique patient pris en charge de notre étude, qui ont accepté de répondre au protocole du mémoire.

Je remercie également toutes les orthophonistes pour avoir répondu au questionnaire et pour leur disponibilité et leur intérêt pour le mémoire ainsi que les gériatres.

Mes remerciements s'adressent aussi aux équipes des maisons de retraite Korian Perier et Jeanne d'Arc à Marseille pour avoir accepté que j'enregistre leurs résidents. Merci aux directeurs, animateurs et orthophonistes qui m'ont reçue de façon chaleureuse et m'ont permis de procéder aux enregistrements dans les meilleures conditions, pour leur confiance et leur aide.

Je tiens également à remercier le CCAS de Nice pour avoir accepté que j'enregistre ses choristes, Mme Kazarian, Mme Petit, Mme Berardi, M Berardi, chef de chœur, pour leur aide et leur gentillesse.

Merci à Mme ARNAUT Dominique, orthophoniste, pour avoir accepté que j'enregistre son patient et pour sa disponibilité et pour m'avoir fait partager son expérience.

Remerciements

Mes remerciements s'adressent à mes parents, mes sœurs et beaux frères et nièces qui m'ont toujours soutenue et encouragée dans mes démarches et qui m'ont aidée à me diriger vers le beau et passionnant métier d'orthophoniste.

Merci à Jacqueline pour son dévouement envers mon grand père.

A mon grand père qui nous a quittés l'an passé.

Merci à tous mes proches.

Merci à tous mes maitres de stage pour leur gentillesse et leur soutien.

A Jessie pour son amitié et son soutien depuis le concours jusqu'au diplôme ainsi qu'à David !

Merci à Axel pour son aide et ses conseils précieux.

Je remercie également Marjory, David, Claire, P-O, Vivi, Ed, Did Koala, VV, Raph, le groupe d'Intonation, tontons Jacques et Daniel et tous mes amis Marseillais pour leur soutien et leur amitié précieuse mais aussi toute la promotion d'orthophonie, avec laquelle j'ai été très heureuse de partager ces quatre années d'études mais particulièrement à toutes mes amies proches que l'orthophonie m'a permis de rencontrer.

Sommaire

INTRODUCTION.....	- 1 -
PARTIE THEORIQUE.....	- 3 -
I/ La presbyphonie.....	- 4 -
A. Définition de la presbyphonie.....	- 4 -
B. Caractéristiques anatomiques :.....	- 6 -
1) Les modifications de l'appareil locomoteur :.....	- 6 -
2) Les modifications du système cardiovasculaire :.....	- 9 -
3) Involution anatomique des structures phonatoires :.....	- 9 -
4) Influence neuro-sensorielle.....	- 27 -
5) La presbyacousie.....	- 29 -
6) Facteurs hormonaux :.....	- 31 -
7) Facteurs liés aux traitements et aux modes de vie :.....	- 32 -
C. Caractéristiques acoustiques de la voix presbyphonique.....	- 34 -
1) La hauteur :.....	- 34 -
2) Changement de l'étendue tonale :.....	- 35 -
3) La justesse.....	- 36 -
4) L'intensité.....	- 37 -
5) L'enrouement.....	- 37 -
6) L'attaque vocale.....	- 38 -
7) La voix parlée :.....	- 38 -
8) Le tremblement vocal :.....	- 39 -
9) La voix chantée.....	- 39 -
10) L'intonation.....	- 40 -
11) Le timbre.....	- 40 -
D. La rééducation de la prebyphonie.....	- 41 -
1) Lors du bilan :.....	- 41 -
2) La prise en charge vocale :.....	- 42 -
II/ Quelques données concernant le vieillissement de la population.....	- 49 -
III/ Qu'est-ce que vieillir ?.....	- 51 -
A. Communication.....	- 52 -

B.	La Voix.....	- 54 -
C.	Le langage	- 55 -
D.	Involution des fonctions supérieures.....	- 57 -
E.	mémoire.....	- 58 -
F.	Intelligibilité.....	- 59 -
G.	L'Attention.....	- 60 -
H.	Répercussions sociales	- 61 -
I.	Dépendance	- 63 -
J.	Aspect psychologique	- 64 -
K.	Aspect émotionnel.....	- 65 -
L.	Les émotions :	- 66 -
	PARTIE PRATIQUE	- 70 -
I/	Point clinique	- 71 -
II/	L'avis de deux geriatres	- 72 -
III/	Analyse prosodique et émotionnelle	- 75 -
A.	Population :	- 75 -
B.	Protocole	- 75 -
C.	Constitution des groupes :	- 80 -
D.	Question PRATique : description du logiciel d'analyse acoustique :	- 83 -
E.	Recueil des données	- 85 -
1)	Courbes mélodiques des quatre groupes de comparaison :	- 86 -
F.	Analyse des parametres acoustiques releves avec le logiciel d'analyse praat :	- 91 -
1)	Comparaison entre le groupe témoin évoqué lors du mémoire d'Anne Claire Alberti et notre groupe témoin.....	- 92 -
2)	Comparaison entre émotions pour le groupe de référence	- 95 -
3)	Comparaison entre le groupe témoin et le groupe de référence	- 96 -
4)	Comparaison entre le groupe « maison de retraite » et le groupe témoin	- 97 -
5)	Comparaison entre le groupe de référence (choristes) et le groupe « maison de retraite ».	- 99 -
IV/	Analyse des résultats et discussion.....	- 101 -
1)	Comparaison groupe témoin étudié par Anne Claire Alberti avec notre groupe témoin :	- 101 -
2)	Comparaison entre émotions pour notre groupe de référence :	- 102 -

3)	Comparaison groupe de référence/groupe maison de retraite :	- 103 -
4)	Comparaison groupe témoin/groupe maison de retraite :	- 103 -
5)	Comparaison groupe témoin/groupe de référence.....	- 104 -
V/	Résultats et prise en charge d'un patient presbyphonique , Monsieur x :	- 108 -
A.	Résultats Pratiques :	- 108 -
B.	Interprétation des résultats	- 109 -
C.	La reeducation de monsieur x	- 110 -
D.	Autre présentation de cas :	- 111 -
VI/	Le Voice Handicap Index 30:.....	- 113 -
A.	Résultats :	- 114 -
B.	Interprétation et discussion.....	- 115 -
VII/	Questionnaires destines aux orthophonistes:.....	- 117 -
A.	Population et généralités :	- 117 -
B.	Présentation du questionnaire.....	- 118 -
C.	Résultats de l'enquête et discussion	- 122 -
	CONCLUSION GENERALE	- 137 -
	Bibliographie.....	- 142 -
	ANNEXES	- 147 -
I/	Groupe témoin.....	- 148 -
II/	Groupe de référence (choristes)	- 177 -
III/	Groupe maison de retraite	- 201 -
IV/	Patient presbyphonique	- 231 -
V/	Questionnaire a l'attention des patients.....	- 237 -

INTRODUCTION

La voix, outil essentiel à la communication, à la fois mystérieuse et pourtant si familière, peut faire l'objet de fluctuations au cours de la vie. Au cours de la vieillesse, elle se modifie comme le reste du corps, prisonnière des altérations physiques et psychologiques qu'elle subit. C'est ce que l'on appelle la presbyphonie.

La voix est, comme le dit Marie France Castarède [n°10] « le medium qui a le pouvoir de nuancer à l'infini nos sentiments. Elle nous trahit lorsque, alors même que nous essayons de maîtriser et de contrôler nos émotions, elle laisse échapper l'essentiel : celui qui est sensible saura déceler, derrière le discours présenté, le caché derrière le dit, le non dit. Avoir une voix normale, c'est pouvoir exprimer toute la gamme des affects et des sentiments. »

Mais lorsque cette voix n'est plus normale et qu'elle subit des changements, nous pouvons nous demander à quel point elle est capable de porter les émotions qui de surcroît, peuvent nous trahir rendant d'autant plus difficile leur maîtrise.

Car la communication repose sur l'intention du message, sa formulation, sa modulation prosodique et la réception de l'interlocuteur. Dans une population de personnes sénescentes où la presbyacousie, l'isolement social et les dégénérescences neurologiques représentent déjà un obstacle à la communication, il semblerait important de s'intéresser à l'expressivité émotionnelle. La voix nous représente et permet de partager ses idées, son passé, sa personnalité et d'animer chez les personnes âgées un désir de communication passant par un maître mot : le plaisir.

Nous allons chercher à déterminer s'il existe une corrélation entre les paramètres acoustiques modifiés avec l'âge et la mélodie de la parole par le biais de l'expression des émotions. Nous chercherons à connaître l'influence de l'entretien vocal sur l'expressivité émotionnelle et nous pencherons sur le ressenti des personnes âgées par rapport à leur voix : nous tenterons de comprendre le lien entre l'altération expressive des émotions et la plainte vocale. Car rappelons que la dysphonie existe lorsqu'il y a une plainte et d'aucuns imaginent que le vieillissement vocal est inéluctable or il fait l'objet d'une prise en charge orthophonique.

La population vieillit inéluctablement et la voix trahit un corps qui se veut de moins en moins marqué par les années. On peut se demander où se situe la limite entre un vieillissement vocal normal et pathologique et quels bénéfices peuvent être apportés par une rééducation orthophonique.

Il semblerait que la presbyphonie ne soit pas un motif courant de prise en charge orthophonique, nous nous tournerons alors vers les gériatres et les orthophonistes pour connaître leur avis par rapport à la presbyphonie. Nous essayerons de comprendre quelles sont les techniques de rééducation orthophonique face à cette pathologie et d'en savoir davantage sur les patients pris en charge en orthophonie pour presbyphonie.

Après avoir établi point théorique sur tous les auteurs qui se sont intéressés à la presbyphonie, nous allons tenter de répondre aux questions que nous nous posons.

PARTIE THEORIQUE

*« Citer les mots de quelqu'un, c'est mettre sous verre une collection
de beaux papillons qui ont perdu leur lumière et leur éclat. »*

Oscar Wilde

I/ LA PRESBYPHONIE



[n°63]

« Si tant de jeunes chanteurs manquent de voix, c'est qu'à force d'être dans le vent, ils s'enrouent ! » Anonyme

A. DEFINITION DE LA PRESBYPHONIE

La voix, comme le reste de l'organisme, vieillit.

On trouve dans la littérature plusieurs données pouvant expliquer ce phénomène.

Tout d'abord, la commande motrice musculaire devient moins fine, on note une atrophie des muqueuses (aggravée par la ménopause non traitée), et l'organisme, face à une mauvaise technique vocale, ne peut plus s'adapter...d'où l'importance d'une bonne technique vocale, d'un entraînement régulier et constant, le tout s'appuyant sur l'utilisation de tout un système référentiel cognitif qui lui aussi se modifie avec l'âge (Dehesdin D.[n°18]).

La voix de la personne âgée est inéluctablement modifiée, et ces modifications peuvent être d'expression variable.

Cette **dysphonie hypofonctionnelle** s'observe progressivement à partir de 60 ans (Hautant, Gutzmann cités par Dehesdin [n°18]) dans les deux sexes.

Aucun schéma strict ne peut être donné en fonction de l'âge car cela dépend de l'hygiène vocale de la personne, ainsi que d'autres facteurs que nous développeront plus en détail par la suite.

Cette symptomatologie est liée à des modifications anatomiques, histologiques et à des altérations physiologiques de l'appareil phonatoire.

Chaque patient doit être considéré individuellement dans la mesure où la voix sénile ou gériatrique résulte aussi d'altérations de l'appareil auditif et respiratoire ou de facteurs métaboliques et biologiques qui peuvent être d'expression variable.

D'après Remacle [n°41], la presbyphonie serait « la conséquence d'altérations morphologiques et fonctionnelles des systèmes pneumo-phono-articulatoires accompagnant le vieillissement de la personne dans son ensemble ». Ceci résulterait d'une modification hormonale, d'une altération de l'état vasculaire, nerveux, musculaire, respiratoire ou d'un manque d'exercice vocal. Elle est définie comme étant **sans causes organiques ou pathologiques vraies**.

Les signes observés ne sont pas spécifiques à la presbyphonie. On peut noter une diminution du souffle, des modifications du timbre, de l'intensité et de la fréquence ainsi qu'un chevrottement.

Comme l'explique Abitbol [n°1], cette altération de la voix existe de façon normale tout comme la presbytie ou la presbyacousie. Celui-ci distingue la « voix sénescence » de la presbyphonie car elle signe un état sénile du sujet. Il parle donc **de sénescence vocale en présence d'un chevrottement** qui peut accompagner la presbyphonie mais qui ne lui est pas inhérent.

Pour Marquis [n° 35], la presbyphonie n'est pas un terme adéquat. Elle parlera davantage d'une **hypophonie ou d'un vieillissement vocal** dû à une perte des forces musculaires, à un mauvais accolement des cordes vocales, à une capacité respiratoire réduite, tout cela pouvant aller jusqu'à une impression de chevrottement. Mais il s'agit d'après elle essentiellement d'un trouble vocal associé principalement à une pathologie neurologique, cardiaque ou vasculaire, ce qui pose alors l'urgence ailleurs que sur la voix.

Selon Teel et Mayhew cités par Barbaux et Marecaux [n°52], **la voix gériatrique** se caractérise par la tension laryngée, le tremblement, la fatigabilité vocale, les variations de fréquence, la diminution de l'intensité et une moindre portée.

Besenzon cité par Barbaux et Marecaux [n° 52] parle de **voix sénile** lorsque l'on assiste à une réduction de la pression expiratoire et de l'intensité vocale due à des altérations régressives du larynx.

Terracol et Azemar [n°46] utilisent le terme de **sénescence de la voix**, repris par Thurmer auquel il ajoute la caractéristique d'une réduction des capacités dynamiques.

Lawrence cité par Barbaux et Marecaux [n°52] parle de **dysphonie hypofonctionnelle** apparaissant chez la personne âgée dont les caractéristiques sont une hypotonicité des cordes vocales (due à un affaiblissement des muscles thyro-aryténoïdiens ou d'une béance glottique) avec une réduction des capacités respiratoires et de la tension laryngée.

Crevier-Buchman cité par Barbaux et Marecaux [n52] emploie le terme de **dysphonie non organique**, caractérisée par l'instabilité en termes de fréquence et d'amplitude s'expliquant par l'altération de l'état général accompagnée de modifications hormonales, auxquelles se greffent des changements professionnels. Tout ceci ayant des répercussions au niveau psychiatrique (dépression) ayant un impact sur la tonicité générale.

Ainsi, il est difficile de donner une définition commune à tous ces auteurs de la presbyphonie. Les termes employés varient mettant en évidence des nuances auxquelles les auteurs sont attachés.

Nous allons tenter de détailler les modifications anatomiques entrant en jeu dans le vieillissement vocal, puis nous en expliquerons les conséquences au niveau acoustique, afin de savoir ce qui caractérise réellement la voix gériatrique.

B. CARACTERISTIQUES ANATOMIQUES :

D'après Sataloff et al. 1997 [n°43], le vieillissement de l'organisme se manifeste par la détérioration des fonctions corporelles telles que la force, la tonicité, l'endurance, la stabilité, la coordination, la rapidité ainsi que la précision.

D'un point de vue général, ce processus anatomo-physiologique s'explique par l'atrophie des tissus musculaires, ligamenteux et nerveux, la calcification et l'ossification des cartilages, la réduction de la vascularisation, et l'involution du système hormonal. L'ensemble de ces phénomènes influe directement sur la fonction vocale.

1) Les modifications de l'appareil locomoteur :



[n°63]

La posture générale de l'organisme s'altère : Le vieillissement du système ostéoarticulaire débute vers 30 ans dans le genou et le coude avant d'atteindre les épaules et les vertèbres qui s'amincissent. La colonne vertébrale se raccourcit, entraînant une déviation de la partie supérieure du thorax et une accentuation de la courbe naturelle de cette colonne vertébrale.

Cette dégénérescence articulaire touche aussi les hanches chez presque tous les sujets de plus de 50 ans, provoquant des douleurs qui risquent d'influencer négativement la verticalité. Les muscles perdent de leur force, particulièrement ceux des avant-bras, des jambes, du dos. La projection vocale devient alors moins efficace.

a) Le squelette

Le squelette se modifie dès la troisième décennie de la vie selon Scheidegger, 1983 [n°44]. La densité des os longs et des vertèbres diminue linéairement avec l'âge. Une raréfaction de l'os spongieux et une baisse du volume osseux (ostéoporose) sont à noter, s'accroissant principalement chez la femme après cinquante ans (sous l'effet de la privation oestrogénique de la ménopause).

- Chez l'homme, la perte est de 1% par décennie entre 20 et 80 ans
- Chez la femme :
 - o De 1,3% entre 20 et 50 ans
 - o De 4,9% entre 50 et 68 ans
 - o De 0,68% ensuite.

L'os devient plus léger et plus friable.

D'après Le Huche et Allali, 2001 cité par Barbaux et Marecaux [n°52] on observe un tassement de la colonne, un raccourcissement de ses vertèbres (de 1,2 à 5 cm) dû à leur amincissement et à une modification des noyaux des disques intervertébraux. Ceci entraîne **une déviation de la partie supérieure du thorax et une accentuation de la courbe naturelle de la colonne vertébrale** appelée cyphose.

Cet affaissement du haut du corps a pour conséquence la flexion de la tête. Pour pallier cette mauvaise position dorsale, les personnes âgées remontent le menton pour ramener la tête vers l'avant. **Cette extension entraîne un étirement et une contraction des muscles qui permettent les mouvements de montée et de descente du larynx.** De fait, les mouvements nécessaires à l'articulation sont entravés, le larynx ne se trouve plus dans sa position d'équilibre.

b) Le cartilage articulaire

Selon P. S. Timiras, 1997 [n°48], la détérioration du tissu cartilagineux se caractérise par la diminution de son contenu en eau et la modification de sa composition. Les surfaces cartilagineuses **deviennent irrégulières, rugueuses et s'amincissent**. Il s'en suit un processus de calcification et d'ossification. Ces modifications génèrent une altération de ses propriétés mécaniques. Le cartilage élastique perd de ses **propriétés et se laisse plus facilement étirer**. Ces changements entraînent une fatigabilité accrue.

D'après Bourlière, 1983 [n°6] les pathologies telles que **l'arthrose** (associant une destruction cartilagineuse et une excroissance osseuse responsables de raideurs, de douleurs et de fatigue) sont fréquentes et touchent principalement la colonne vertébrale, les genoux et les hanches.

Le larynx étant soumis à ces mêmes détériorations cartilagineuses, on comprendra en quoi l'émission vocale pourra en être perturbée.

Il en est de même pour les ligaments...

c) Les ligaments

Pour comprendre l'importance des ligaments, faisons un bref rappel anatomique des structures liées entre elles grâce aux ligaments.

Les ligaments et les membranes lient les cartilages du larynx. On en trouve qui sont intrinsèques au larynx et d'autres extrinsèques.

Parmi les ligaments extrinsèques qui **suspendent le larynx et permettent de le lier aux structures adjacentes** nous avons les ligaments et la membrane hyo-thyroïdiens et thyro-hyoïdiens, le ligament hyo-épiglottique ainsi que la membrane crico-trachéale.

En ce qui concerne les ligaments intrinsèques qui lient les cartilages du larynx entre eux et **les aident à régler l'extension et la direction de leurs mouvements**, on peut citer le cône élastique qui relie les cartilages thyroïde, cricoïde et aryénoïdes entre eux, le ligament crico-thyroïdien médian ou antérieur, ainsi que les membranes crico-thyroïdiennes latérales appelées ligaments vocaux.

Lors du vieillissement, certains ligaments perdent en élasticité, s'épaississent, voire se calcifient. D'autres au contraire se détendent, deviennent plus flexibles.

On comprendra alors les modifications que cela pourra entraîner puisque toutes les structures cartilagineuses sont reliées entre elles par ces ligaments tout comme la main du marionnettiste est reliée à sa marionnette par des fils, la faisant danser au gré des mouvements de sa main...

d) Les muscles squelettiques

Ils subissent deux changements :

- Une diminution de la densité des fibres musculaires et de leur nombre
- Une réduction de leur masse

Les muscles squelettiques s'atrophient. Leur force et leur tonus sont altérés.

Les muscles intrinsèques et extrinsèques du larynx vont donc se modifier, et on assiste à tout un remaniement du comportement vocal.

2) Les modifications du système cardiovasculaire :

Le vieillissement de la **paroi artérielle** se caractérise par la **diminution de son élasticité** (d'où la rigidité) et des modifications de calibre » d'après Terracol et Azemar, 1949 [n°46]. Ces altérations entraînent des « **troubles de l'irrigation des petits muscles à rendement élevés, tels ceux des cordes vocales et du muscle crico-arythénoidien postérieur** ». A cela s'ajoute l'augmentation du muscle cardiaque (augmentation de sa masse) qui lui fait perdre de sa force de contraction, rendant difficile l'irrigation sanguine.

Après 65 ans, la fréquence cardiaque diminue tout comme la pression artérielle a tendance à s'élever.

Toutes ces modifications anatomiques vont donc avoir des conséquences au niveau laryngé puisque le larynx sera soumis à ces difficultés d'irrigation.

3) Involution anatomique des structures phonatoires :

« La voix est ce qui ressemble le plus à l'âme. » Roger Mondoloni

a) Le larynx

Quant au principal intéressé, le larynx, élément central de la chaîne pneumo-phonique, il subit des altérations au cours du temps. En effet, (d'après Remacle et Morsomme, 1993 ; Ammann 1999, cités par Remacle [n°41]) nous observons une perte d'élasticité due à l'ossification des cartilages laryngés

1. L'ossification des cartilages laryngés

L'ossification des cartilages laryngés est progressive, et se fait de façon plus **précoce chez l'homme que chez la femme entraînant une perte d'élasticité** (Terracol cité par Dehesdin D. 1992) [n°18].

Pour rester ouvert, le larynx a besoin d'une structure cartilagineuse. Celle-ci comprend deux sortes de cartilages : des cartilages hyalins et des cartilages élastiques. Seuls les cartilages hyalins peuvent s'ossifier : cela concerne les cartilages thyroïde, cricoïde et la majeure partie des aryténoïdes.

L'ossification est progressive et commence vers la trentaine (selon R.R. Casiano et W.

Goldstein, 1994 [n°9]) ou vers la quarantaine (selon Y. Ormezzano, 2000 [n°37]) et est généralement complète vers 80-90 ans. Elle est plus marquée chez l'homme que chez la femme.

Parallèlement à cette ossification, le cartilage se désorganise et se déshydrate.

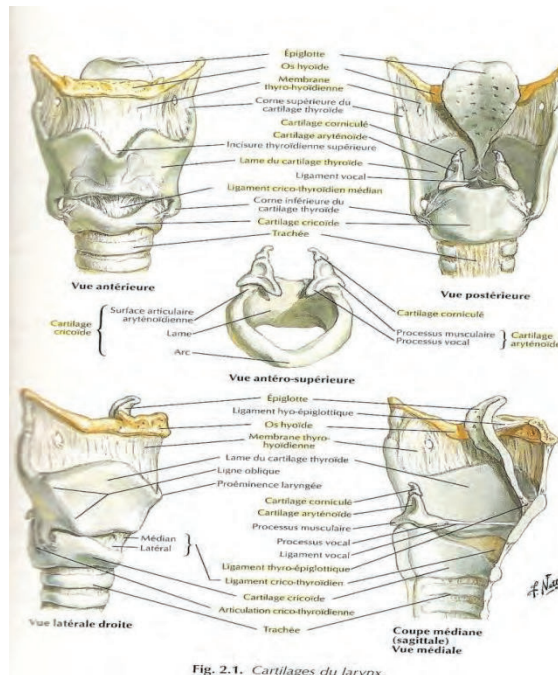


Fig. 2.1. Cartilages du larynx.

D'après David H McFarland [n°14]

- **L'ossification du cartilage thyroïde** débute aux cornes inférieures et s'étend petit à petit en direction des cornes supérieures. Chez l'homme, ce cartilage ne s'ossifie pas complètement.
- **L'ossification du cartilage cricoïde** : R.R. Casiano et coll. (1994) [n°9] décrivent une ossification qui touche d'abord la lame postérieure avant de s'étendre progressivement jusqu'à l'arc.
- **Les cartilages aryténoïdes** : Les recherches de R.R. Casiano et coll.(1994) [n°9] révèlent que seuls le corps et le processus musculaire des cartilages aryténoïdes s'ossifient. L'apex et le processus vocal restent cartilagineux. J.C. Kahane (cité par R.R. Casiano et W. Goldstein [n°9]) a constaté une ossification en premier lieu des portions centrales qui gagne alors la périphérie.

- **L'épiglotte** : il s'agit d'un cartilage élastique qui ne s'ossifie pas tout comme les cartilages accessoires.
- **Quant à l'os hyoïde**, c'est le seul élément osseux du larynx.

Ainsi, les cartilages du larynx s'ossifient en commençant par le thyroïde, le cricoïde puis les aryténoïdes.

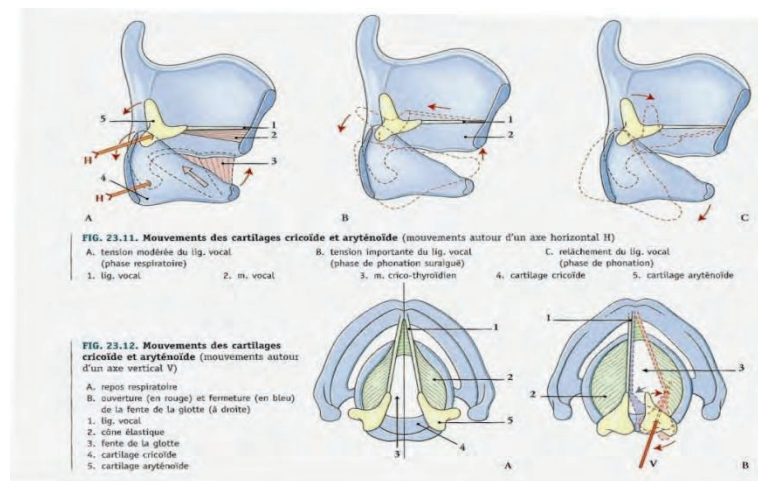
2. Les muscles du larynx

Les muscles endo laryngés et extra laryngés comme **dans l'ensemble de l'organisme**, perdent **en volume** avec l'âge et sont en partie remplacés par du tissu adipeux, rendant moins efficaces les contractions: il existe une atrophie des muscles du larynx et du pharynx et une fibrose des muscles péri-articulaires. Le muscle thyro-aryténoïdien est particulièrement touché par ce processus. Le nombre de ses jonctions neuromusculaires diminue avec l'âge suite à une dégénérescence dans les nerfs périphériques. Par contre, V. Woisard et coll.(1996) [n°50] ont constaté que la densité de jonctions neuromusculaire du muscle crico-aryténoïdien augmente avec l'âge.

Cette atrophie musculaire, ajoutée à l'ossification des cartilages précédemment décrite et à la modification des articulations, entraîne, selon V.Woisard (1996) [n°50], un ralentissement des mouvements du larynx et une perte de souplesse.

L'atrophie du muscle des cordes vocales, associée à une rigidité des cartilages et à une perte de volume au niveau des cordes vocales, crée une incapacité à fermer correctement l'espace entre les plis vocaux, laissant lors de la phonation un espace libre dans le tiers médian de la glotte alors que les commissures sont bien accolées.

3. Les mouvements articulaires



[Mouvement des cartilages cricoïde, aryténoïde d'après Kamina n°28]

Les mouvements articulaires diminuent.

On note une **perte de tonicité des muscles extra-laryngés aboutissant à un abaissement du larynx accompagné d'une augmentation de volume de la cavité pharyngée.**

Abitbol parle du durcissement des cartilages thyroïdes, cricoïde et aryténoïdes. Il ajoute que la partie antérieure du cartilage aryténoïde et l'épiglotte perdent leur élasticité. D'après lui, on observe également une **arthrose de l'articulation crico-thyroïdienne**, qui entraîne **une difficulté dans la voix de tête, une diminution de l'agilité, de la rapidité des cordes vocales dans l'exercice de la gamme.**

D'autre part, on constate une **atrophie des muscles intrinsèques (et extrinsèques d'après Remacle [n°41])** du larynx qui perdent ainsi leur tonicité; le fonctionnement des myofibrilles du muscle cordal est lui-même altéré.

D'après Marquis F [n°35], **le larynx a tendance à descendre** à cause de l'hypotension musculaire, ce qui a pour conséquence une augmentation du volume pharyngé.

Ferreri (cité par Linville, 2001 [n°33]) appelle « ptose laryngée » le processus de vieillissement par lequel **le larynx descend de une à trois vertèbres dans le cou.**

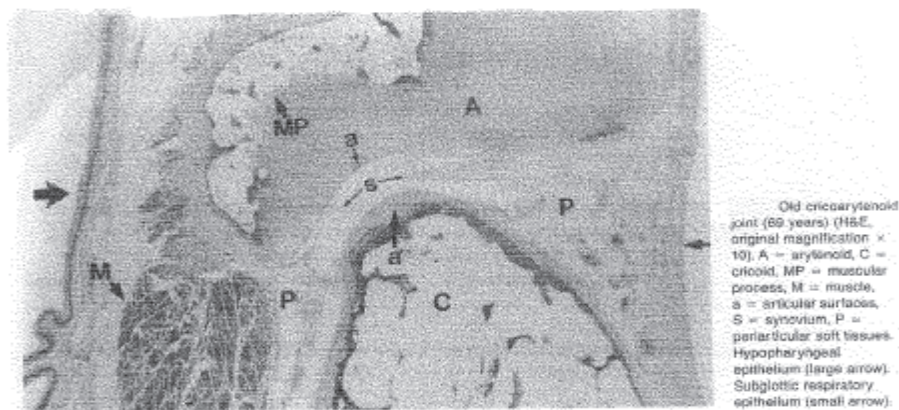
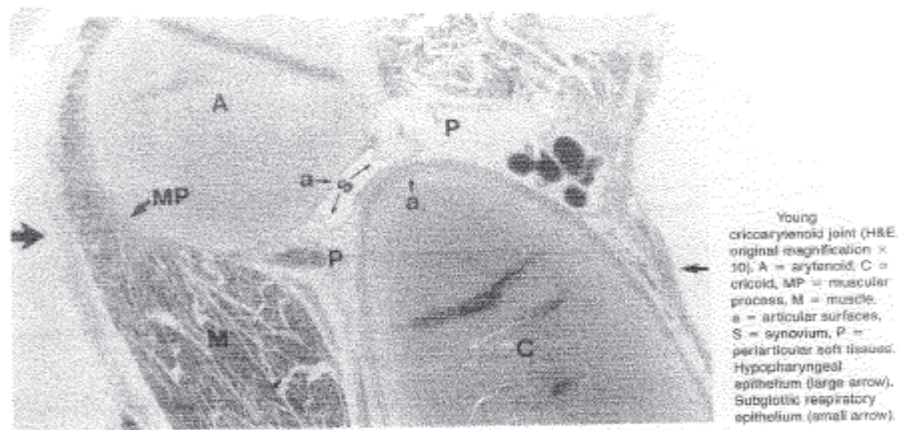
D'après Dehesdin D [n°18], cliniquement, la cavité pharyngée est large avec des **sinus piriformes** très ouverts. **L'épiglotte fine est verticalisée ; les replis ary-épiglottiques sont saillants.** Les **bandes ventriculaires sont atrophiées et la cavité ventriculaire paraît plus vaste.**

Remacle [n°41], quant à lui, ajoute que les **fibres élastiques de l'espace de Reinke dégénèrent** et sont remplacées par du tissu conjonctif par le fait de la baisse d'activité de l'élastase, enzyme responsable de l'élaboration des fibres élastiques.

Les fibroblastes responsables du turn over du tissu conjonctif diminuent en nombre ce qui a une influence sur **la qualité du tissu conjonctif** présent.

En phonation, la tension du muscle cordal est insuffisante, ce qui explique le **mauvais affrontement des cordes vocales avec béance postérieure** (Dehesdin D. [n°18])

Le processus de vieillissement atteint aussi les surfaces articulaires : les articulations du larynx se rigidifient car elles s'ossifient. Elles deviennent irrégulières et s'amincissent, provoquant une fuite d'air.



D'après R.R. Casiano, P.J Ruiz et W. Golstein

Articulation crico aryténoïdienne d'un sujet jeune (en haut) et d'un sujet âgé (en bas).

R.J. Sinard, D. Hall (1998) [n°45] ont observé une désorganisation des fibres de collagène **dans** le cartilage articulaire, rendant le contrôle de la position des cartilages aryténoïdes moins précis ; la fréquence vocale devient alors instable. R.R. Casiano et W. Goldstein (1994) [n°9] ont, quant à eux, comparé les degrés de formation d'élastine et de collagène à des âges différents et n'ont constaté aucune différence. Il n'y avait pas non plus de différence dans le degré de vascularisation ni de modifications inflammatoires, ni d'œdème dans la région synoviale ou dans la surface de l'articulation, ceci suggérant que d'autres modifications laryngées altèrent plus la voix que les modifications de l'articulation crico-aryténoïdienne elle-même.

D'après Abitbol [n°1], les **muscles de la corde vocale et de nos caisses de résonance** sont constitués de muscles striés dont les myofibrilles avec l'âge, mais surtout avec le manque d'exercice musculaire, **dégénèrent en fibres grasses**.

Arrivées à la retraite, certaines personnes qui avaient une grande utilisation vocale au niveau professionnel, se retrouvent à beaucoup moins parler, donc à moins solliciter le larynx. Donc les propriétés biomécaniques ne sont plus stimulées. La machinerie enzymatique de l'ATP,

molécule fabriquant l'énergie, la myosine, élément unitaire de notre muscle, et les mitochondries ne sont plus sollicitées.

Parallèlement, **les joints articulaires s'abiment** pouvant présenter un amincissement et des irrégularités au niveau de leurs surfaces, affirme Remacle, ainsi qu'une rupture dans l'organisation des fibres de collagène du cartilage. **Les cordes vocales en sont ainsi gênées dans leurs mouvements d'ouverture et de fermeture** (Remacle [n°41]).

On observe également **une atrophie des glandes muqueuses** responsables de la lubrification du larynx (d'après Satataloff et coll 1997 [n°43]).

En ce qui concerne les composants des matrices extra cellulaires, on remarque une réduction de l'acide hyaluronique (jouant un rôle dans l'élasticité et la souplesse des tissus) dans toute la lamina propria (Remacle [n°41]) et chez **la femme, il est possible de voir apparaître un œdème au niveau de l'espace de Reinke** en raison des changements endocriniens de la ménopause.

Lors de l'examen laryngé ajoute t'il, une **béance glottique** s'observe chez la majorité des hommes et est le plus souvent ovalaire s'accompagnant d'une **hyper contraction supra-glottique** observée parfois avec des mouvements anormaux (**de type dystonies, dyskinésies et tremblements**).

Paulo Pontes, Rosiane Yamasaki et Mara Behlau [n°40], ont récemment étudié l'aspect morphologique et fonctionnel du larynx sénile.

L'équipe a alors obtenu ces résultats (les astérisques représentant les différences significatives) :

4. La glotte

Table 1. Percentage distribution of laryngeal symmetry, vocal fold bowing, prominence of the vocal process (VP) and means of glottic proportion of young and old adults, according to gender

Morphological aspects	Female			Male		
	young	old	p value	young	old	p value
Laryngeal symmetry	100	80	0.0501	64	68	1.000
Vocal fold bowing	12	36	0.0955	0	68	<0.0001*
Prominence of the VP	8	56	0.0006*	12	36	0.0978
Glottic proportion	1.02	1.15	0.008*	1.17	1.36	0.003*

[n°40]

Tableau 1 : Répartition en pourcentage de la symétrie du larynx, de l'inclinaison des cordes vocales, de l'importance du processus vocal chez des femmes et des hommes jeunes et âgés.

L'espace glottique est plus grand chez les personnes âgées. Elle est plus importante chez les femmes, surtout chez les femmes âgées.

La constriction laryngée est plus forte chez les personnes âgées, sans pour autant qu'il y ait de différence statistiquement significative.

Table 2. Percentage distribution of glottic closure, laryngeal vestibule behavior, phase and amplitude symmetry of mucosal wave and tremor of laryngeal structures of young and old adults, according to gender

Functional aspects	Female			Male		
	young	old	p value	young	old	p value
Incomplete glottic closure	100	80	0.0501	60	36	0.1564
Vestibule behavior	36	52	0.3931	48	72	0.1482
Phase symmetry	92	60	0.0181*	84	71	0.3209
Amplitude symmetry	96	72	0.0488*	84	71	0.3209
Tremor	0	32	0.0040*	4	16	0.3487

[n°40]

Ici il s'agit de la distribution en pourcentage de la fermeture glottique, du comportement du vestibule laryngé, et de la symétrie de la vibration et de l'amplitude de la muqueuse des jeunes adultes et des personnes âgées en fonction de l'âge.

On peut ainsi voir que **l'amplitude de la vibration et la fermeture glottique** sont significativement **plus faibles chez les personnes âgées**, et notamment chez les femmes.

Table 3. Numeric distribution of glottal gaps observed in young and old adults, according to gender

Type of glottal gap	Female		Male	
	young	old	young	old
Posterior chink	23	12	10	2
Spindle-shaped gap	0	6	4	7
Others	2	2	1	0
Total	25	20	15	9

[n°40]

Tableau 3 : Ici il s'agit de la fermeture glottique observée chez des jeunes personnes et des personnes âgées, en fonction du sexe.



On observe alors que **la fente triangulaire est plus fréquente chez les jeunes adultes** alors que **la présence d'un fossé en forme de fuseau est plus fréquente dans le groupe gériatrique.**

Woo et al (cités par ces mêmes auteurs) ont analysé l'étiologie des problèmes de voix chez la personne âgée atteintes de dysphonie, et **ils ont trouvé une faible occurrence de larynx typiques de la sénilité.**

D'après Hagen et al (cités par les mêmes auteurs), **le presbylarynx a été la cause la plus commune de dysphonie chez la personne âgée.**

Brasolotto et al ont étudié la cause entre les caractéristiques du presbylarynx et les plaintes vocales ainsi que des changements muqueux et il s'avère qu'il existe une **forte corrélation entre l'inclinaison des cordes vocales, l'importance du processus vocal et l'écart en forme de fuseau dans les deux sexes.**

Dans l'étude de Paulo Pontes, Rosiane Yamasaki et Mara Behlau [n°40] sur les adultes qui n'ont pas de problème de voix, on apprend que les cas de certains signes de presbylarynx étaient suffisamment fréquents pour différencier le larynx des personnes âgées de celui du jeune adulte, et spécialement concernant l'importance du processus vocal chez les femmes et du fléchissement des cordes vocales chez les sujets hommes, l'augmentation de la proportion de la glotte dans les deux genres, l'asymétrie d'amplitude et de phase des mouvements des cordes vocales chez les femmes, et la présence de tremblements vocaux de la structure laryngée chez les sujets femmes également

5. L'asymétrie :

Dans les deux sexes, il y'a donc une asymétrie, une **augmentation de l'espace glottique avec l'âge. Chez la femme, on note la présence d'un tremblement vocal.**

Chez les femmes âgées, il existe **plus d'asymétries que chez les jeunes femmes.**

Chez les hommes, il y a une plus grande présence d'asymétrie que chez les femmes, indépendamment de leur tranche d'âge (cf : tableau 1).

En conclusion, les auteurs pensent que l'asymétrie n'est pas un trouble, mais une variation anatomique.

6. L'inclinaison des cordes vocales

C'est une caractéristique du larynx gériatrique. Leur présence est plus élevée dans la population âgée, et cela est **statistiquement significatif chez les hommes (cf : tableau 1).**

Ces auteurs nous montrent également que la **fréquence des œdèmes sur les cordes vocales et plus fréquente chez la femme âgée.**

D'après Brasolotto et al cités par les mêmes auteurs, en ce qui concerne la femme sans plainte vocale, on note une fréquence plus élevée de l'importance du processus vocal et une faible présence de l'augmentation de la masse des cordes vocales.

L'étude de Paulo Pontes, Rosiane Yamasaki et Mara Behlau [n°40] nous montre que l'on a une fréquence plus élevée de **l'importance de l'espace vocal** par rapport au groupe des jeunes adultes avec une différence significative pour le sexe féminin (tableau 1).

Il est possible, nous disent ces auteurs, que les femmes âgées sans plainte vocale aient une moindre augmentation de la masse des cordes vocales par rapport aux femmes ayant une plainte vocale.

La proportion glottique des hommes jeunes et âgés est plus élevée que chez les femmes jeunes et moins jeunes (tableau 1).

Ainsi, **l'espace glottique des hommes est plus grande que celle des femmes et cette proportion augmente avec l'âge.**

Il est possible d'après ces auteurs que l'augmentation de la proportion glottique puisse expliquer la faible occurrence de fente postérieure triangulaire et expliquer la faible prévalence des nodules vocaux de ce groupe.

Grâce à l'étude de ces auteurs, nous pouvons observer à quoi ressemble un larynx gériatrique, car nulle part ailleurs dans la littérature nous n'avons pu trouver de telles images... ce qui montre bien que les études sur le sujet restent encore rares.

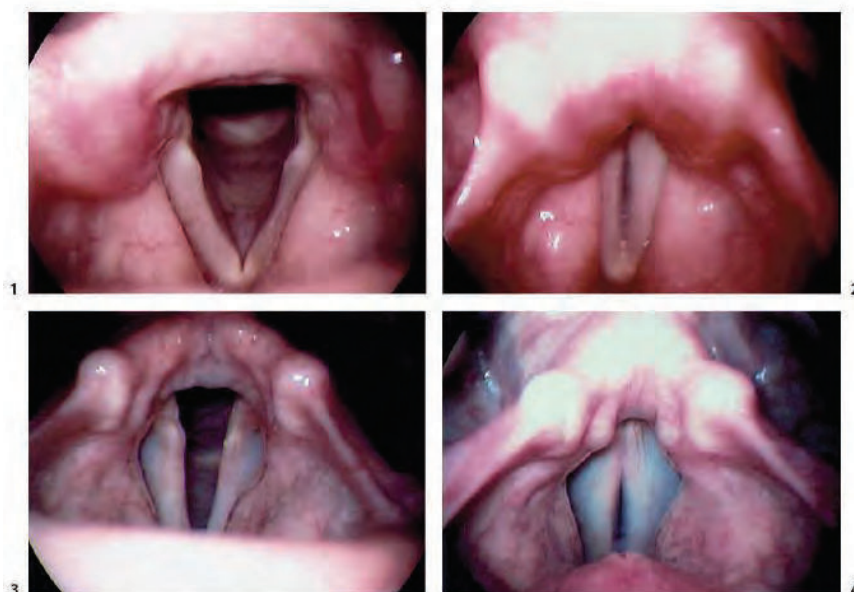


Fig. 1. Telelaryngoscopic image of a geriatric female larynx obtained during respiration. The presence of vocal fold bowing and a protuberant vocal process can be observed in both vocal folds.

Fig. 2. Telelaryngoscopic image of a geriatric female larynx obtained during phonation. A spindle-shaped gap can be seen.

Fig. 3. Telelaryngoscopic image of a geriatric male larynx obtained during respiration. The presence of vocal fold bowing and protuberant vocal process is observed in both vocal folds.

Fig. 4. Telelaryngoscopic image of a geriatric male larynx obtained during phonation. The presence of a spindle-shaped gap is observed.

D'après Paulo Pontes, Rosiane Yamasaki et Mara Behlau [n°40]

Fig. 1. Image téléaryngoscopique d'un larynx féminin gériatrique obtenue lors de la respiration. La présence de cordes vocales inclinées et d'un processus proéminent vocal peut être observée dans les deux cordes vocales.
Fig. 2. Image téléaryngoscopique d'un larynx gériatrique féminin obtenue au cours de la phonation. Une fuite peut être observée

Fig. 3. Image téléaryngoscopique du larynx gériatrique d'un homme obtenue lors de la respiration. La présence d'inclinaison des cordes vocales et l'importance du processus vocal sont observées dans les deux cordes vocales.

Fig. 4. Image téléaryngoscopique du larynx gériatrique d'un homme obtenue au cours de la phonation. La présence d'un fossé en forme de fuseau est observée.

Historiquement, la fermeture complète de la glotte a été considérée comme normale, mais pour certaines conditions phonatoires et populations spécifiques, **certains types de lacunes glottiques doivent être considérés comme normaux.**

7. Les fentes glottiques:

Pontes et al cités par ces auteurs, ont observé que les **fentes postérieures triangulaires étaient fréquentes chez les individus normaux et davantage chez les femmes.**

Lors de l'analyse de la fermeture glottique chez les adultes jeunes et les groupes de gériatrie, les auteurs ont observé **que les jeunes adultes ont une fréquence élevée de fente glottique**, principalement en fente triangulaire, en particulier chez les femmes (tableaux 2, 3). Les femmes âgées ont montré une faible occurrence de fente triangulaire et la présence d'un fossé en forme de fuseau pour 24% de l'échantillon. Il est intéressant de souligner que l'écart en forme de fuseau n'était pas présent chez le groupe des jeunes femmes. De même, les hommes âgés ont moins souvent fente triangulaire et une occurrence plus élevée de l'écart en forme de fuseau. Dans cette étude, il n'y a pas de corrélation directe entre l'ouverture en forme de fuseau et l'inclinaison vocale pour les deux sexes. Lorsque vous tentez d'établir un parallèle entre les cordes vocales fléchissant et la fermeture glottique incomplète chez les patients atteints presbylarynx, Bloch et Behrman cités par ces auteurs ont observé que certains de ces patients ont confirmé l'existence d'une fuite glottique sans inclinaison des cordes vocales. **Ainsi, cette étude soutient la faible corrélation entre l'inclinaison vocale et la fuite glottique.**

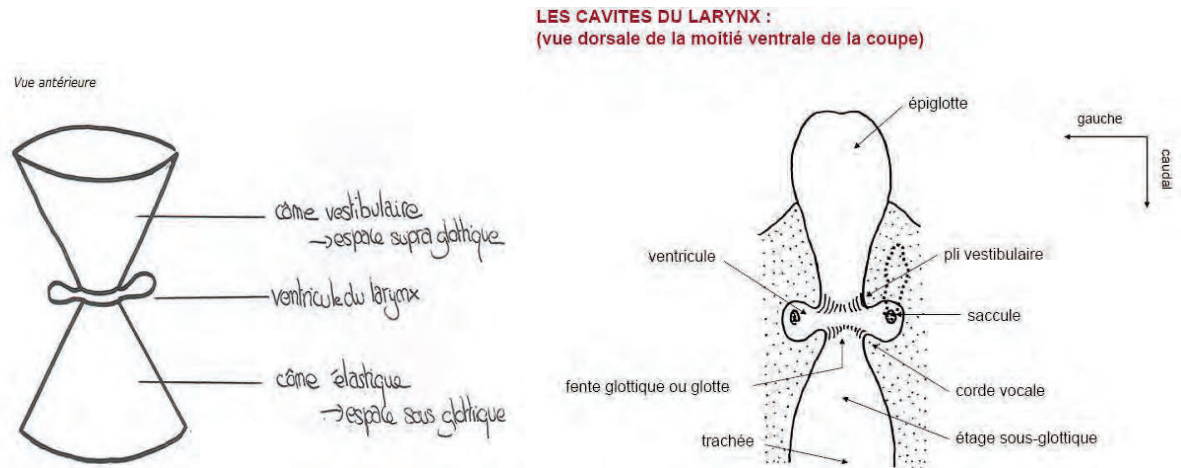
D'après Benoit Amy de la Bretèque, on peut remarquer une fuite longitudinale en stroboscopie, les vibrations sont d'amplitude normale, mais il n'y a pas d'abduction complète.

D'après Linville, 2002[n°34], Guerrier et al, [n°26] l'incurvation des cordes vocales n'est pas corrélée au degré de l'atrophie cordale. Elle génère une déperdition d'air lors de la phonation.

- **L'incurvation du bord libre de la corde vocale :**

D'après Guerrier et al [n°26], on assiste à une **L'incurvation du bord libre de la corde vocale dans les deux sexes.** Cette incurvation est attribuée à la perte des tissus et à l'atrophie musculaire, rendue responsable de la fermeture incomplète de la glotte provoquant une déperdition d'air. Cependant, **Linville [n°34] précise que l'incidence de la fuite glottique n'augmente que chez l'homme avec l'âge, ce que confirme Pontes et al [n°40].**

8. Le vestibule laryngé



[Site internet n°54]

Il y a un manque de données dans la littérature sur le comportement du vestibule laryngé en gériatrie, nous disent ces auteurs. Ils citent Morrison et Gore-Hickman qui ont analysé 121 cas de dysphonie gériatrique et ont montré qu'un nombre significatif de patients présentaient une **dysphonie à la suite d'abus de chant avec hyperactivité des bandes ventriculaires**. Morrison et Rammage cités par Pontes, Yamakasi et Behlau ont décrit les mécanismes de compensation mis au point en raison de changements dus au larynx sénile : ils ont découvert que les **femmes âgées présentent des variations dans l'adduction des bandes ventriculaires**.

Behrman et al. cités par ces auteurs ont observé que l'hyperfonctionnement supraglottique a été plus présent chez les dysphoniques âgés en raison du presbylarynx que chez les personnes âgées soumises à la radiothérapie. Dans l'enquête de Pontes P, Yamakasi R et Behlau M [n°40], on apprend que les personnes **âgées hommes et femmes avaient une fréquence plus importante quant à la constriction vestibulaire** comparée à celle des jeunes adultes (tableau n°2).

Par le biais de videostroboscopy, Biever et Bless cités par les auteurs de notre étude ont analysé la tendance des vibrations vocales chez les jeunes femmes et les femmes âgées. Ils ont repéré que les **femmes âgées présentaient une apériodicité dans les vibrations, des variations des ondulations de la muqueuse et une réduction de l'amplitude de vibration comparativement aux jeunes femmes**.

9. L'onde de vibration :

En fait, dans leur enquête [n°40], ces auteurs ont montré que la phase et l'asymétrie d'amplitude d'onde de vibration de la muqueuse étaient significativement plus élevées chez les personnes âgées notamment chez les femmes (tableau 2). Il n'a pas été possible d'évaluer la symétrie de phase et l'amplitude des vibrations d'onde de la muqueuse d'un seul échantillon dans le groupe

gériatrique en raison de la présence antéro-postérieure de la constriction, ce qui rendait difficile l'analyse de ces paramètres.

Les tremblements laryngés étant définis comme des mouvements rythmiques et involontaires du larynx au cours de la phonation. On note une différence statistiquement significative entre femmes jeunes et âgées, alors que (32%) des femmes âgées ont montré ce type de mouvement. Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les hommes jeunes et les hommes âgés (tableau 2).

Les modèles de déviation constatés par ces auteurs caractérisent les variations anatomiques et fonctionnelles liées au processus de vieillissement normal, **ils ne doivent donc pas être traités comme une maladie du vieillissement.**

Basée sur la connaissance des aspects morphologiques et fonctionnels du larynx sénile sans plainte vocale, nous pouvons mieux comprendre grâce à cette étude, le processus physiologique du vieillissement. Même si le presbylarynx n'est pas une maladie, elle explique les différences constatées au niveau de la qualité vocale de la voix en gériatrie, et il nous fournit également une aide pour comprendre les différences de prévalence de la maladie à la fois du patient jeune et âgé. Par conséquent, ceci peut même aider à construire et à effectuer des traitements spécifiques pour réduire les impacts du vieillissement de la voix.

Pour conclure par rapport à l'étude de Paulo Pontes, Rosiane Yamasaki et Mara Belhau [n°40], nous pouvons noter que **l'importance du processus vocal augmente avec l'âge**. La proportion glottique, la phase et l'amplitude d'onde (asymétrique) des muqueuses, ainsi que les tremblements des structures du larynx sont les caractéristiques du larynx des femmes âgées. Le fléchissement des cordes vocales ainsi que l'augmentation de la fuite glottique caractérisent les larynx séniles des hommes.

10. Vieillissement sans altération

D'autres auteurs comme Mac Glone et Hollien cités par Dordain et al se démarquent des auteurs précédents en affirmant **qu'il n'y a pas de modifications anatomiques du larynx chez la femme contrairement à ce qui se passe chez l'homme. Le presbylarynx ne peut donc pas expliquer la voix âgée de la femme.**

Dejonckere [n°16] corrobore le fait que dans les cas d'affections neuromusculaires dégénératives, on observera une atrophie musculaire qui peut concerner les muscles laryngés provoquant une chute de la voix en l'absence de signes caractéristiques de presbylarynx. Le

vieillesse vocale sans manifestation, ne serait pas forcément une presbyphonie : un sujet âgé peut avoir un larynx âgé sans que la voix ne montre de signes de vieillissement.

D'après Honjo et Isshiki (cités par Guerrier [n°26]) suite à une étude reposant sur l'examen laryngoscopique sur une population de 40 personnes de 75 ans en moyenne, on peut mettre en évidence des altérations caractéristiques de la glotte liées à l'âge. **Ceci a donné naissance à la notion de presbylarynx qui se définit par une atrophie des bandes ventriculaires, une incurvation du bord libre des cordes vocales, une décoloration jaunâtre ou grisâtre, un œdème (plus fréquent chez la femme), une perte de la tension normale et pour finir, une béance glottique en phonation (prédominante chez l'homme) qui peut prendre la forme d'une glotte ovalaire (rare chez la femme).**

De plus, le ligament vocal perd de son élasticité : ses propriétés visco-élastiques de sa muqueuse sont modifiées.

On peut évoquer également la diminution du muscle vocal sous l'effet de sécrétions hormonales (en partie hypophysaires) (Benoit Amy de la Bretèque).

11. Modifications histologiques du larynx du vieillard :

L'épithélium cylindrique (cellules cylindriques présentes dans la muqueuse) subit **une métaplasie** (une transformation) et les **couches superficielles** du revêtement épithélial **s'épaississent** affirme Dehesdin D [n°18]. Les **glandes muqueuses s'atrophient et la production de mucus diminue**. On retrouve enfin des altérations capillaires avec diminution du débit sanguin.

Cliniquement, **la muqueuse apparaît plus fine, vernissée, moulée sur les reliefs cartilagineux, enduite de quelques mucosités adhérentes ou ponctuée de suffusions hémorragiques sous-muqueuses.**

Cet aspect déshydraté, rigide explique la disparition de l'ondulation habituellement visible en videostroboscopie (Bohme cité par Dehesdin D. [n°18])

D'après Hirano (cité par Guerrier.[n°26]), la lamina propria, structure interne du ligament vocal, se modifie de cette façon :

- Sa couche profonde s'épaissit chez l'homme en raison de la densité et de la fibrose des fibres de collagène
- Sa couche intermédiaire devient plus fine à cause de l'atrophie des fibres élastiques. Cette altération est plus importante chez l'homme.

- Sa couche superficielle, qui avec l'épithélium forme la muqueuse de la corde vocale, développe un œdème, plus important chez la femme en raison des modifications hormonales induites par la ménopause.

D'après Abitbol [n°1], à 70 ans, on observe une atrophie des cordes vocales et de l'épithélium chez près de 72% des patients qui n'ont pas gardé une activité vocale alors qu'elle est de 0% avant la cinquantaine. On assiste à une perte des fibres élastiques, des fibres collagènes, des trames appelées protéoglycanes (protéines se trouvant dans les tissus de soutien). La lamina propria devient rigide.

Concernant les bandes ventriculaires, E. Fresnel-Elbaz (1999) [n°25] souligne leur rôle important dans la protection de la zone de couverture.

Elle constate une réduction quantitative des glandes muqueuses et une atrophie des acini (glandes fabriquant le mucus). A l'intérieur et à l'extérieur des glandes, du tissu graisseux s'accumule.

Les sécrétions laryngées sont moins importantes et moins visqueuses, ce qui diminue la lubrification des cordes vocales et la sécheresse muqueuse qui en résulte est à l'origine d'une fatigue vocale.

Comme les cordes vocales, les bandes ventriculaires s'amincissent et s'incurvent, chez l'homme comme chez la femme.

b) Modification des cavités de résonance.

« Voix et visage. Ils se sont formés ensemble et ont pris l'habitude l'un de l'autre ».Robert Bresson

La voix et la parole vont être affectées par des changements des cavités sus glottiques. On assiste à une atrophie des muscles et de la muqueuse pharyngée ainsi qu'une augmentation du volume de la cavité pharyngée du fait de l'abaissement du larynx.

L'atrophie musculaire, la perte de tonus, de la rapidité des mouvements et de la sensibilité touchent toutes les structures supralaryngées.

Au niveau de la cavité buccale, on observe :

- Une diminution de la mobilité de l'articulation temporo-mandibulaire (Linville, 2001a [n°32]) ;

- La perte des dents par déchaussement, en raison de la modification de la densité osseuse, puis de la résorption de l'os alvéolaire. Le port d'un appareil dentaire mal ajusté peut aussi gêner l'articulation et l'occlusion labiale ;
- Une perte de sensibilité et de réflexivité du voile du palais (Terracol, [n°46]) ;
- Une diminution de 30% de la sécrétion des glandes salivaires, surtout après 70 ans (Remacle, [n°41]) ;
- Une muqueuse moins bien hydratée et qui s'amincit ;
- Une atrophie ou une hypertrophie des muscles de la langue qui devient moins mobile. La langue peut devenir pâteuse. M. Arcand et R. Hébert (1997) [n°4] ont noté une atrophie des papilles gustatives et une apparition de fissures. Les lèvres, dont le rôle est primordial dans l'articulation des consonnes, s'amincissent avec l'âge, les joues se keratinisent et s'affaissent.
- Un abaissement et une congestion de la base de langue, surtout après 60 ans (Terracol [n°46]) ;
- Une diminution de la tonicité labiale ;
- La perte de la dentition modifie le feed back proprioceptif ;
- Les cavités de résonance perdent de leur capacité à enrichir les harmoniques ;
- Le timbre de la voix est modifié et l'articulation altérée ;

La taille des fosses nasales a tendance à s'accroître avec l'âge. En effet, chez la personne âgée, des modifications osseuses apparaissent et certaines structures de la face se décalcifient tout en augmentant de volume.

V. Woisard (1996) [n°50] considère que ces modifications de la forme des résonateurs entraînent une perte de souplesse du conduit vocal, aggravé par la sécheresse des muqueuses. Le son va alors perdre de ses harmoniques et de ses qualités acoustiques.

c) La phonation

Avec l'âge, la perte dentaire provoque non seulement une décalcification de la mâchoire qui s'érode, mais l'angle entre la partie montante et la partie horizontale s'élargit et s'amincit et le profil du visage change, on a l'impression d'un écrasement de la mandibule sur le crâne, le nez vient rencontrer la lèvre supérieure.

La perte de la dentition altère l'occlusion buccale et l'articulation. Les articulations temporo-mandibulaires sont altérées. Il arrive souvent que les glandes salivaires perdent 30% des sécrétions de leur tissu parenchymateux. La muqueuse de la cavité buccale s'atrophie et est moins hydratée à l'image des changements cutanés.

L'articulation de la parole, également moins précise, est due à une atrophie ou une hypertrophie de la musculature de la langue, du voile du palais (Benoit Amy de la Bretèque) une perte de la dentition, l'atrophie de la musculature laryngée et les mouvements restrictifs des joints temporo-mandibulaire. (Linville, 1987 cité par Remacle [n°41]).

Projection labiale :

D'après Abitbol [n°1], la perte des dents entraîne un affaissement de la lèvre supérieure et inférieure avec un pincement labial. En cas de perte des dents, l'articulation temporo-mandibulaire se décalcifie. L'angle fermé, presque à angle droit, entre la partie horizontale et la partie verticale, chez l'adulte, s'ouvre chez le sujet âgé édenté.

Paradoxalement, cette perte dentaire entraîne une moins bonne ouverture buccale. Les consonnes n'ont plus la même résonance. Cela montre « le paysage dentaire de la voix », nous dit Abitbol. La peur liée à la perte du dentier amène une baisse de l'intelligibilité et de la précision articulaire.

Les consonnes et les voyelles sont altérées, en particulier **des labio-dentales (f,v) et des apico-alvéolaires (t,d,n).**

d) Modifications de l'appareil respiratoire

Quant à la cage thoracique, on observe une diminution de l'élasticité du tissu pulmonaire d'après Remacle, et la capacité pulmonaire vitale diminue de 40% entre 20 et 80 ans : le volume expiratoire forcé diminue et le volume résiduel augmente. Les volumes d'air mobilisés pendant la phonation sont donc moindres.

D'après Timiras P.S. [n°48] les côtes se déplacent vers le bas et l'avant, les cartilages costaux se calcifient, le sternum devient plus lourd alors que les os perdent du poids (ostéoporose).

La cage thoracique, elle, change de forme en raison de la cyphose sénile : son diamètre antéro-postérieur diminue (Kahane, cité par Linville, 2001b [n°33]) ; le sternum est projeté en avant et s'incurve. La cage thoracique perd de sa mobilité et de son élasticité. La calcification des cartilages costaux, le processus d'ostéoporose affectant les côtes, ainsi que l'ankylose des articulations sternocostoclaviculaires et costovertébrales augmentent la rigidité thoracique (Dehesdin [n°18]).

D'après Dehesdin, on note une restriction des capacités ventilatoires liée d'une part aux altérations du parenchyme pulmonaire (emphysème, rigidité bronchique) et à la rigidité de la cage thoracique d'autre part à la perte du fonctionnement des articulations sternocostales, costovertébrales et sternocostoclaviculaires). On observe alors une **diminution de la capacité pulmonaire ce qui entraîne une baisse d'intensité de la voix et de la durée de phonation** (on

obtient d'après Marquis F. [n°35] une baisse de la capacité vitale et une augmentation du volume résiduel avec parallèlement une diminution des débits expiratoires). Ces modifications sont variables selon les individus notamment selon la capacité pulmonaire antérieure affirme Dehesdin.

D'après Gregg et Nunn, 1973, cités par Florence Marquis [n°35], on peut observer sur le schéma ci-dessous la valeur du débit expiratoire de pointe en fonction du sexe, de l'âge et de la taille. Les courbes se situant au-dessus représentent les hommes, tandis que celles qui se situent dans la partie inférieure du tableau représentent la valeur du débit expiratoire des femmes.

L'âge se situe en abscisses et la valeur du débit expiratoire en ordonnées.

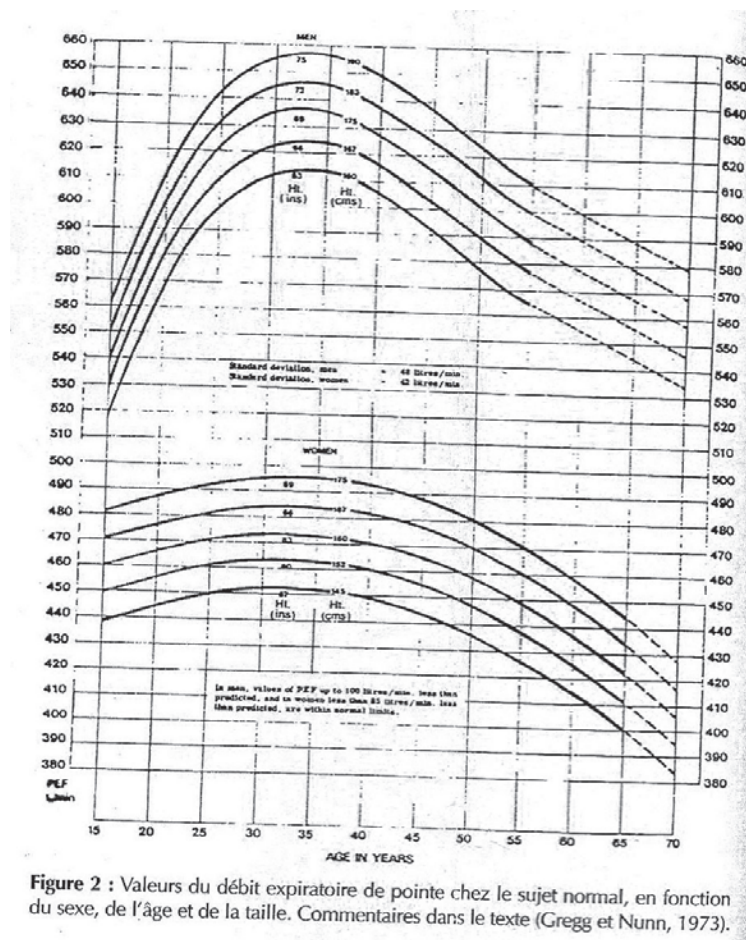


Figure 2 : Valeurs du débit expiratoire de pointe chez le sujet normal, en fonction du sexe, de l'âge et de la taille. Commentaires dans le texte (Gregg et Nunn, 1973).

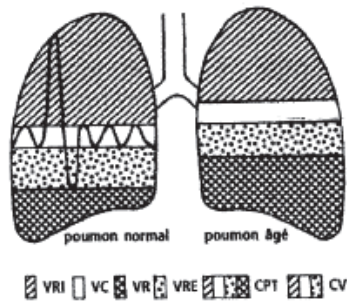
On remarque ainsi une diminution du débit expiratoire aux environs de 35 ans chez l'homme et chez la femme.

D'après Fresnel-Elbaz (citée par Remacle 2006 [n°41]), la capacité vitale diminue de 40% entre 20 et 80 ans. D'après Timiras, le volume résiduel augmente d'environ 50% entre 17 et 60 ans.

Le reflexe respiratoire et le contrôle du souffle sont perturbés, la pression sous glottique est modifiée d'après Azemar et Terracol [n°46], **ce qui diminue l'intensité, la durée et la stabilité de la production vocale.**

Changement des volumes pulmonaires au cours du vieillissement

À noter que le vieillissement s'accompagne surtout d'une diminution de la CV et d'une augmentation du VR. VRI : volume de réserve inspiratoire. VC : volume courant. VR : volume résiduel. VRE : volume de réserve expiratoire. CPT : capacité pulmonaire totale. CV : capacité vitale.



D'après P.S. Timiras (1997)

[n°48]

En ce qui concerne les muscles respiratoires, on a un affaiblissement par atrophie et par perte d'élasticité de la plèvre. Les muscles de la sangle abdominale se relâchent. La ptose viscérale entraîne une hypo fonction diaphragmatique.

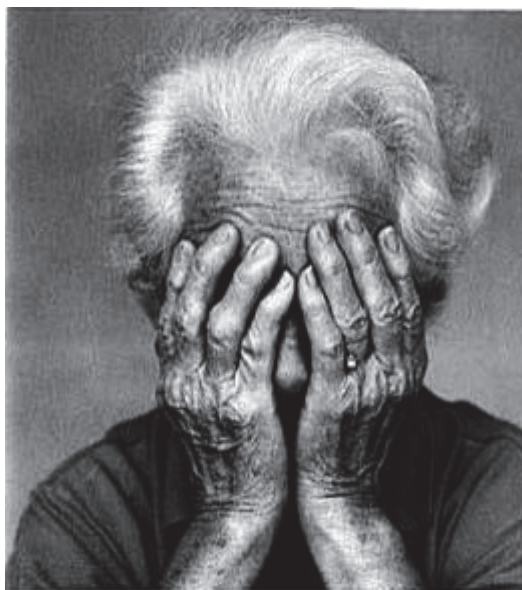
Le manque de mobilité thoracique diminue également le déplacement musculaire lors de l'effort vocal (Terracol et Azemar, [n°48])

Le tissu pulmonaire perd de son élasticité et devient moins perméable aux échanges sanguins. La calcification progressive de la trachée et des bronches rigidifie l'appareil pulmonaire.

D'après Abitbol [n°1], l'efficacité pulmonaire diminue dans la population non sportive de près de 40% entre 30 et 80 ans. D'après lui, il existe une atrophie des muscles péribronchiques, par la réduction des alvéoles pulmonaires, la baisse de leur élasticité. La cage thoracique perd sa souplesse et l'amplitude des mouvements est moindre. La raideur des vertèbres dorsales perturbe l'élasticité thoracique également.

Avec l'âge, la fréquence respiratoire **spontanée** augmente ; la respiration tend à devenir **plus fautive** et devient **très souvent thoracique**, voire même scapulaire, c'est-à-dire que la personne inspire en haussant et en enroulant les épaules, ce qui est signe d'une rigidité thoracique. Ces modifications sont aussi, selon V. Woisard (1996) [n°50] responsables de la baisse des capacités d'ajustement du souffle dans le chant.

4) Influence neuro-sensorielle



[n°63]

Les modifications du système nerveux central, selon l'âge, retentissent sur les sensations proprioceptives de la cage thoracique, du larynx et des cavités de résonance.

D'après Timiras, la structure du cerveau change indépendamment de toute lésion. Il met en évidence une diminution du nombre de neurones, de neurotransmetteurs, et une réduction de la substance blanche. La démyélinisation et la diminution du nombre de connexions neuronales ralentissent la conduction nerveuse.

Les fonctions sensitives et motrices sont également perturbées. L'involution du système nerveux et articulaire entraîne l'altération des afférences proprioceptives notamment de la cage thoracique, du larynx (particulièrement des sensations vibratoires et musculaires profondes), et des cavités de résonance (Dehesdin, 1992) [n°18]. La mobilité des organes phonateurs et le contrôle de la motricité fine du larynx sont altérés : les mouvements sont plus lents et moins précis. **La régulation de l'émission vocale est perturbée et peut entraîner une instabilité et un tremblement vocal.**

Le contrôle du souffle indispensable à une bonne production sonore, et qui nécessite un ajustement neuromusculaire entre le diaphragme et la musculature abdominale devient difficile. Ceci contribue à l'instabilité vocale. (Fresnel-Elbaz, 1998) [n°25]

D'après Guerrier et al. [n°26], « la zone cérébrale motrice du pharyngo larynx se situe à la partie basse de la circonvolution frontale ascendante des deux hémisphères. Une aire motrice supplémentaire a été mise en évidence à la partie postérieure de la première circonvolution frontale empiétant sur la face interne de l'hémisphère »

Les principaux nerfs moteurs (trijumeau V 3, facial VII, glossopharyngien IX, pneumogastrique X, spinal XI, hypoglosse XII) contrôlent les différents muscles de la bouche, de la face, du pharynx et du larynx.

Les nerfs sensitifs V3, IX et X transmettent les messages afférents. Les terminaisons nerveuses sensibles partent des muscles, des tendons, des capsules articulaires et des récepteurs muqueux du larynx et de la cavité pharyngo-buccale.

Les nerfs laryngés (nerf laryngé supérieur et nerf laryngé inférieur ou nerf récurrent) n'échappent pas à cette dégénérescence (on parle de neuropathie), le contrôle neuromusculaire va devenir **moins** précis et une moindre utilisation de la voix (la personne âgée vit souvent seule et parle moins) augmente la perte de contrôle de la voix : tremblement, altération de la justesse, et fait apparaître une fuite glottique.

A cela s'ajoute un vieillissement psychologique qui se traduit par une baisse de l'attention et de la vigilance.

D'après Abitbol [n°1], la jonction neuro-musculaire étant normalement stimulée par la fonction vocale, les sites des synapses décroissent puis disparaissent par l'inactivité musculaire. Les nerfs eux-mêmes voient leur gaine de myéline décroître, ce qui entraîne une diminution de la rapidité du message transmis entre le cerveau et le muscle : on assiste à un ralentissement dans l'élocution. L'énergie apportée à ce complexe musculaire et ligamentaire de notre appareil vocal est soumise aux artères, aux capillaires laryngés. Donc la baisse de l'activité musculaire entraîne une diminution de la souplesse des vaisseaux et accélère l'apparition d'une athérosclérose. Elle entraîne une faiblesse d'oxygénation et donc une faiblesse musculaire : le cercle vicieux est enclenché. C'est la raison pour laquelle, d'après Abitbol, la reprise du sport chez les personnes âgées est indispensable. Elle doit être très progressive et régulière.

Les modifications du système nerveux central, qu'elles soient naturelles (vieillissement) ou pathologiques telles que la maladie de Parkinson, affectent le contrôle de la motricité fine du larynx et de la mobilité des organes phonateurs ajoute Remacle.

5) La presbyacousie

« Les oreilles sont le chemin par lequel la voix s'en vient jusqu'au cœur. » Chrétien de Troyes



[n°63]

L'hypoacousie est un facteur important à prendre en compte dans la presbyphonie.

Elle favorise les modifications vocales par diminution des capacités de contrôle ; en cas de surdité de transmission (osselets moins mobiles), la voix est volontiers plus basse du fait de l'autophonie par conduction osseuse ; la surdité de perception si fréquente chez le vieillard entraîne une voix plus forte pour permettre l'autocontrôle de l'émission vocale (Wilson cité par Dehesdin [n°18]).

Voici les courbes d'audiométrie tonale représentant les pertes auditives selon l'âge.

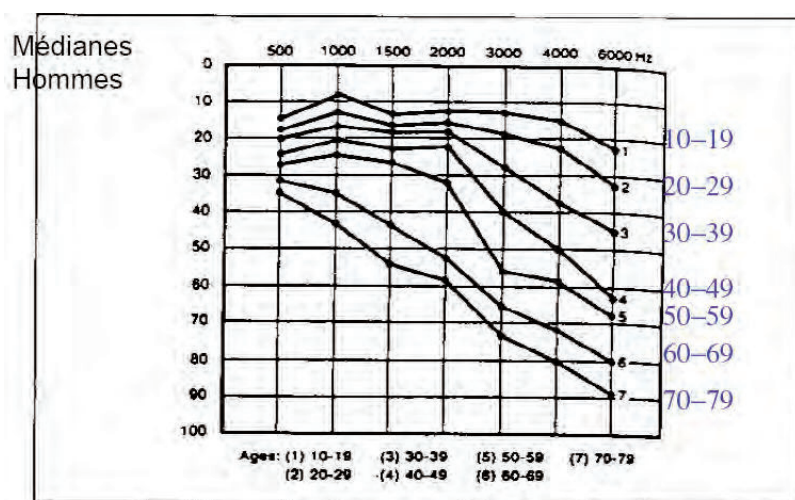


Figure 2-1. Median pure-tone thresholds for males from ages 10-79. Data are converted to ANSI-1969 reference. (Adapted from Glorig et al., 1957.)

D'après Frachet B. citant Glorig et al 1957.[n°24]

Cette déficience de l'audition plus ou moins grave a presque toujours un retentissement sur la voix par suite d'un manque de contrôle auditif, confirme Dinville, 1993 cité par Remacle [n°41]. Pour contrôler sa propre production, son timbre extravocalique il est indispensable de s'entendre parler.

L'intégration auditive devient plus difficile, ajoute Dehesdin [n°18], les structures nerveuses de transmission et d'intégration des stimuli sonores vieillissent.

D'après Frachet et Vormès [n°23], mal entendre et mal comprendre surtout dans le bruit et surtout confronté à plusieurs interlocuteurs est la plainte récurrente des cinquantenaires et de leurs aînés. Cette gêne auditive peut aller jusqu'à l'appréhension, l'angoisse de ne pas être capable de participer à une conversation. Le risque est alors de renoncer à rencontrer des gens, à aller au théâtre. Les auteurs définissent trois phases :

- L'entourage immédiat signale au malentendant qu'il est sourd, celui-ci niant en bloc
- Ce sont les interlocuteurs plus neutres qui lui font la remarque ; il commence à se remettre en question
- Le constat de malentendance est fait avec une consultation chez le spécialiste.

En moyenne, on peut compter entre 7 et 10 ans entre la première et la dernière phase.

L'homme n'est pas égal du point de vue de l'audition par rapport à la femme, car il existe une différence de 10 ans des seuils audiométriques entre l'audition de la femme et de l'homme au même âge.

Plus spécifiquement, il existe une élévation du seuil de perception prédominant sur les aigus souvent associée à une diminution de la sélectivité fréquentielle et de la dynamique. Or le spectre de la parole s'étend de 125 à 8000Hz et c'est au-delà de la fréquence 1000 Hz que se trouve la majorité des informations acoustiques utiles à l'intelligibilité.

Dans les atteintes cochléaires prédominant sur les aigus, le patient entend mal ou n'entend pas les consonnes de sonie nettement inférieure à celle des voyelles. Il perçoit encore cependant dans le silence si l'interlocuteur est proche.

Le système auditif s'appuie sur certaines propriétés de la parole telle que la continuité du fondamental, la continuité spectrale, la continuité rythmique, la cohérence dans la modulation d'amplitude et de fréquence pour regrouper différents sons en objets auditifs élémentaires qui l'isole des bruits parasites. Ainsi, le décodage des presbycousiques est altéré ; ces phénomènes de fusion et de fission peuvent être mis en parallèle avec un orchestre : on fusionne la suite de notes pour en faire la mélodie et on pratique une séparation des lignes mélodiques pour identifier les instruments.

Ainsi les traits prosodiques du signal de parole continue (rythme et intonation) ne donnent pas seulement des informations extralinguistiques, ils contribuent à l'intelligibilité de la parole en complétant les données manquantes.

Cette suppléance mentale est liée à l'attention, la mémoire, l'éveil...tous ces processus étant imbriqués et à prendre en compte non pas séparément, mais dans un ensemble permettant au sujet d'être relié à ses pairs par le biais de la communication.

Ce qui nous intéresse ici est le fait que dans le bruit, un locuteur lui-même gêné par le bruit augmente l'intensité sonore de sa parole et surtout allonge la durée des voyelles rendant plus perceptibles les traits phonétiques de son discours.

Or chez la personne âgée, le débit de la parole et la durée des voyelles sont allongés. Cette modification du facteur temps dans la parole peut être en partie due à son hypoacousie et au besoin qu'il a de mieux percevoir les traits prosodiques de son discours.

6) Facteurs hormonaux :

Les troubles thyroïdiens : L'hypothyroïdie est fréquente après 50 ans. Elle entraîne au niveau de la sphère laryngée un œdème muqueux et une hypotonie musculaire responsable d'un trouble vocal qui va se traduire par une légère aggravation de la hauteur tonale, une fatigue vocale et générale, un enrouement, un assourdissement, un rétrécissement de la tessiture. (Remacle [n°41])

L'hyperthyroïdie est plus difficilement détectable. Elle ne présente pas les mêmes symptômes que chez les personnes jeunes présentant ce même trouble. De plus, les manifestations secondaires peuvent se confondre avec celles du vieillissement.

L'hypothyroïdie d'après Abitbol [n°1] entraîne une apathie et une hypotonie qu'il faudra traiter afin de « relancer l'énergie du patient ». La voix s'aggrave, se fatigue et la tessiture se rétrécit et on voit apparaître un œdème muqueux.

a) La ménopause chez la femme :

D'après Abitbol [n°1], La pré-ménopause ou péri-ménopause commence dès les premiers cycles irréguliers, vers 47 ans, et dure jusqu'à l'arrêt définitif des règles, vers 55 ans.

Elle est liée à l'arrêt du fonctionnement ovarien et survient à l'approche de la cinquantaine. Déjà, une correspondance entre la voix et le cycle menstruel a été observée, associée à une fragilité vocale, une voix éraillée, voilée et des harmoniques différentes. La carence oestrogénique de la ménopause va avoir des effets spécifiques sur les muqueuses, plus

précisément celles des cordes vocales (effet prolifératif, épaissement) et sur la qualité du mucus (Remacle [n°41]).

La voix est plus grave avec une gêne dans les aigus et une diminution d'une tierce en raison de cette perte des aigus. L'intensité est plus faible et peuvent apparaître des sensations de picotement (due à une sensation de sécheresse buccale) au niveau du pharynx ainsi qu'un hémme et une toux accompagnés d'une perte de la puissance et de la mélodie de la voix parlée et chantée chez les femmes ne suivant aucun traitement hormonal. Les modifications sont plus minimales pour le groupe suivant un traitement séquentiel d'œstrogènes et de progestatifs.

Lorsque la ménopause est installée, la proportion accrue d'hormones mâles peut épaissir les cordes vocales, induisant une baisse de tonalité. On note un excès de mucosité et une déshydratation des tissus.

Les effets de la ménopause sur la voix de chanteuses professionnelles se traduisent par une perte de brillance et de puissance ainsi qu'une diminution de l'étendue au dépend des aigus.

b) Chez l'homme :

La testostérone est la principale hormone androgène sécrétée par les testicules. Elle contrôle le maintien des caractères sexuels mâles et a une action directe sur l'organisme, et notamment sur la voix.

L'andropause se traduit par la chute de la production d'androgènes. Elle semble ne concerner que 10% des hommes après 70 ans, et passe quasiment inaperçue. La diminution de la production de testostérone commence pourtant dès l'âge de 30 ans, et se poursuit à chaque décennie (Abitbol, [n°1])

7) Facteurs liés aux traitements et aux modes de vie :

- **Les médicaments tels que les antihistaminiques** produisent un dessèchement des muqueuses rendant les sécrétions plus épaisses. **Le manque de lubrification** entraîne du hémme et une toux sèche provoquant jusqu'à un œdème des cordes vocales (Remacle, 1999 [n°41]).

- Certains médicaments modifient le tonus musculaire comme **les benzodiazépines** (prescrits pour l'anxiété notamment).

- D'autres peuvent jouer un rôle sur l'audition comme **les antibiotiques aminosides** qui créent des lésions irréversibles de l'oreille interne ainsi que les traitements donnés dans l'insuffisance rénale.

- **Certains neuroleptiques, anticholinergiques** assèchent les muqueuses.

- Enfin, les **traitements hormonaux** jouent un rôle sur la voix.
- Les pathologies œsophagiennes telles que **les reflux gastriques** (RGO) par son pH acide, peut provoquer des lésions sur le larynx et le pharynx. (V. Woisard, 1996 [n°50])
- L'existence d'une **hernie hiatale** peut avoir les mêmes effets.
- **Une gastroscopie, une intubation** en urgence risquent aussi d'irriter le larynx.
- Les muscles et les articulations touchés par **les rhumatismes** altèrent les possibilités vocales, même si les articulations internes du **larynx** sont rarement concernées par cette pathologie.
- Les **maladies broncho-pulmonaires**, une bronchoscopie ou plus fréquemment l'asthme et l'allergie vont diminuer les possibilités respiratoires et cardiaques. Des phénomènes inflammatoires auront des conséquences similaires.
- **La baisse des défenses immunitaires**, la gravité accrue des infections pulmonaires et le tabac prédisposent les personnes âgées aux maladies broncho-pulmonaires chroniques.
- **La bronchite chronique** va entraver la respiration
- Quand il existe une **constipation**, le larynx peut se trouver malmené et la répétition d'efforts à glotte fermée risque de constituer des lésions laryngées.
- Si la pathologie entraîne **des douleurs**, ajoute V. Woisard (1996) [n°50] la personne va moins bien contrôler sa respiration et donc moins bien poser sa voix sur le souffle.
- Selon Remacle, l'hygiène de vie joue un rôle fondamental : **la malnutrition et une mauvaise hydratation** risquent d'entraîner des modifications vocales telles qu'une diminution de la lubrification et l'apparition d'œdème au niveau des cordes vocales.
- **L'activité physique ralentie** et un manque d'exercices physiques (marche...) entraînent un affaiblissement du tonus général pouvant se répercuter sur la voix.
- D'après Timiras, **l'inactivité physique et intellectuelle**, fréquente chez les personnes âgées augmente l'altération de l'état général. Elle diminue la force de contraction musculaire et la rapidité de la conduction nerveuse.
- **Le manque d'activités sociales**, l'isolement, provoquent une diminution des performances vocales.
- Des facteurs psychologiques tels que **le manque de confiance en soi, le retrait social, la dépression, le changement de personnalité**.
- D'autres facteurs peuvent être mis en cause tels que **l'ostéoporose, des problèmes artériels et cérébro-vasculaires, de l'arthrose**.

- **L'état général, la fatigabilité, la fragilité du sommeil et sa durée, les déséquilibres alimentaires** (carences vitaminiques notamment) jouent également un rôle non négligeable dans la qualité de la voix ajoute Dehesdin [n°18].

« La voix est un tout » (Terracol et Azemar, p13 [n°46]). » Elle est le reflet du corps. Si celui-ci est déficient, elle sera altérée ».

L'exercice vocal mené avec assiduité prévient ou ralentit l'apparition de la presbyphonie (Sataloff et coll 1997 [n°43]).

C. CARACTERISTIQUES ACOUSTIQUES DE LA VOIX PRESBYPHONIQUE.

« On ne perd jamais que d'une voix, et cette voix fait le tout ». Madame de Sévigné

La normalité de la voix au cours de la vieillesse est difficile à établir : les études à l'heure actuelle portent essentiellement chez des sujets adultes plus jeunes.

D'après benoit Amy de la Bretèque, on a des troubles de la voix uniquement lorsque la presbyphonie est précoce.

La personne âgée élève le niveau de la voix au-delà de ce qui se fait habituellement.

Quand la presbycousie survient à un âge normal, il y'a peu de corrélation entre la voix et l'acuité auditive, et on assiste à une adaptation progressive car on perd petit à petit de la perception sensorielle mais on s'adapte.

« C'est toujours les voix qui restent, au final, c'est aussi toujours par elles que ça commence, une voix plus une oreille ; deux fils de soie impalpables et un pavillon » ! Jean-Jacques Schuhl

Les caractéristiques auditives de la voix du vieillard peuvent être altérées selon :

1) La hauteur :

Rappelons que la fréquence fondamentale correspond au nombre d'oscillations complètes (cycles d'ouverture/ fermeture) des cordes vocales ou périodes par seconde. Elle s'exprime en Hertz.

La hauteur tonale est fonction de la tension du ligament vocal, de la compression médiane des cordes vocales, de leur allongement et de leur épaisseur.

La hauteur tonale dépend de la taille du larynx et des cordes vocales (Cornut, [n°11])

Cette fréquence varie selon l'activité vocale engagée : elle augmente notamment avec l'intensité. Par exemple, chez la femme, la voix conversationnelle est comprise entre le sol 2 (198 Hz) et le sol 3 (396 Hz), la voix projetée correspond à sol 3 et plus, la voix d'appel entre mi 4 (592 Hz) et fa 4 (704 **Hz**).

La hauteur varie constamment au cours de la parole : l'intonation, précisent G. Heuillet-Martin et coll [n°27]. (1997) couvre en moyenne une quarte en français.

La fréquence devient instable : l'étude de W. Decoster et F. Debruyne (1997) [n°15] établit une augmentation du jitter (variation de fréquence dans une voix) avec l'âge, particulièrement chez l'homme. Ces changements seraient dus à des irrégularités de la vibration des cordes vocales, à une incompétence glottale, à une atrophie des cordes vocales et à une tension laryngée, à un moins bon contrôle neuromusculaire. (D'après S.E. Linville et H.B. Fisher (1985) et R.R. Casiano et coll. (1994) [n°9]). Cependant, les auteurs ne sont pas unanimes à ce sujet. Des études récentes émettent une autre hypothèse : l'accroissement du jitter chez le sujet **âgé** serait davantage lié à sa condition physique médiocre qu'à son âge.

Chez les personnes âgées, l'aire phonatoire est diminuée de 3 à 4 tons tant dans le spectre aigu que dans les fréquences basses ; la voix paraît plus aiguë chez l'homme, plus grave chez la femme par rapport à des sujets plus jeunes. Elle peut être bitonale.

La fréquence laryngée varie avec le type d'activité vocale : voix conversationnelle ou projetée, lecture, cri ou chant. Au cours de ce dernier, la montée vers l'aigu s'accompagne à chaque note d'une élévation de la fréquence fondamentale et surtout des harmoniques qui en sont les multiples. Les voix masculines les plus basses peuvent descendre à 60-70 Hz et les voix féminines les plus hautes peuvent atteindre des sommets de 1200-1300 Hz (Ormezzano [n°37]).

2) Changement de l'étendue tonale :

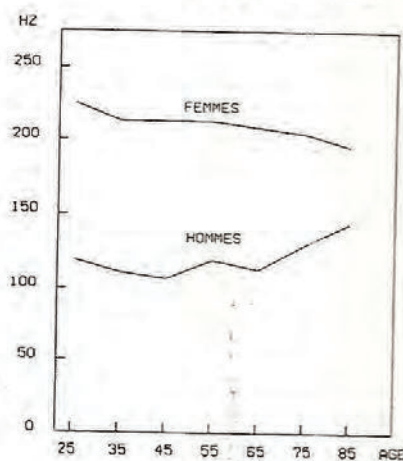
Elle correspond à l'ensemble des notes qu'un individu peut émettre, de la note la plus grave à la note la plus aiguë. (Brin F., Courrier C., Lederle E., Masy V. [n°7])

D'après Florence Marquis [n°35], lors du vieillissement, la tessiture s'étend vers les graves chez les femmes, tandis que chez les hommes elle s'étend vers les aigus. Mais d'après Remacle, la diminution de la tessiture produit une perte des aigus.

Abitbol parle d'un pincement du registre vocal.

On observe un changement de tonalité

Fréquence fondamentale moyenne pour l'âge



(HOLLJEN et SHIPP, 1972; KELLEY, 1977)

Figure 1 : Evolution de la fréquence fondamentale moyenne en fonction de l'âge (2 sexes).

D'après Florence Marquis dans « la voix de la personne âgée » dysphonie et Rééducation vocale de l'adulte.[n°35]

D'après Benoit Amy de la Bretèque, à 85 ans, la voix de la femme descend d'une tierce mineure dans le grave.

Chez l'homme, cela se produit selon un double mouvement : l'homme prend un ton dans les graves à la maturité, mais remonte d'une quinte, et la voix très âgée prend un caractère féminin. Comme nous l'avons déjà précisé, Abitbol [n°1] nous apprend qu'une arthrose de l'articulation crico-thyroïdienne entraîne une difficulté dans la voix de tête, une diminution de l'agilité, de la rapidité des cordes vocales dans l'exercice de la gamme.

D'après G. Cornut [n°11], La tessiture couvre en principe deux octaves. Le vieillissement l'ampute de son registre aigu. L'étendue vocale est réduite chez la personne âgée : la perte des fréquences aiguës n'est pas compensée par les quelques notes graves supplémentaires que la femme âgée devient capable de produire.

3) La justesse

Qu'est ce que la justesse ? G. Heuillet-Martin et coll. (1997) [n°27] nous donnent cette définition : « Chanter juste, c'est reproduire avec exactitude les intervalles correspondant au code musical. Les paramètres hauteur, intensité, timbre, durée, rythme sont à respecter. Deux conditions sont nécessaires :

- l'aptitude auditive doit fixer avec exactitude ces paramètres dans la mémoire
- le son mental doit être transformé en son réel par l'appareil vocal. »

La baisse de l'audition, chez les sujets sénescents, va altérer cette justesse puisque d'une part le son est moins bien perçu et, d'autre part, le feed-back est moins bon.

L'érosion des surfaces articulaires, la perte neuronale dans la région corticale (zone du contrôle des sons peuvent aggraver ce phénomène).

La justesse du ton exact est difficile, le contrôle de l'intonation est moins bon et on observe des irrégularités dans l'oscillation des replis vocaux, la vibration est irrégulière en videostroboscopie.

Il existe également une moins bonne maîtrise du geste vocal. Le rapport entre la pression sous glottique et l'accolement des cordes vocale va se modifier.

4) L'intensité

Les modifications de la tonicité musculaire, du rachis (tendance à la cyphose), du débit expiratoire vont entraîner une baisse de l'intensité vocale.

Liée à la pression d'air sous-glottique, elle est exprimée en décibels qui traduisent la perception auditive de l'intensité (Brin F., Courrier C., Lederle E., Masy V. [n°7])

Chez les personnes âgées, les capacités dynamiques sont diminuées, l'intensité est moins contrôlable et la modulation devient moins fine: l'intensité la plus faible possible augmente de 10 à 15 dB, l'intensité la plus forte diminue d'environ 15 dB, quelle que soit la fréquence, chez les sujets de plus de 60 ans.

La voix humaine peut produire des intensités comprises entre 45 et 120 **dB**. Pour un sujet normal, l'intensité conversationnelle est d'environ 55-60 **dB** et la voix d'appel a 70-85**dB**.

Chez certaines personnes âgées, l'intensité conversationnelle augmente du fait d'une boucle audio-phonatoire altérée, et diminue de 10 **dB** chez d'autres du fait de la diminution de la soufflerie pulmonaire. La plupart des auteurs notent une intensité vocale diminuée en raison d'une réduction de la capacité vitale et de la perte d'élasticité du système phonatoire.

Les possibilités de variation de l'intensité sont amoindries. En effet, l'intensité minimale augmente de 10 à 15 dB alors que l'intensité maximale diminue de 15 dB.

L'amplitude est réduite de près de 30 **dB**.

W. Decoster et F. Debruyne (1997) [n°15] ont démontré que le shimmer (% de variation d'intensité dans une voix) augmente avec l'âge : la variabilité inter et intra-individuelle augmente.

5) L'enrouement

La voix rauque, avec frottements, est caractéristique du sujet âgé. Elle est liée à l'adduction cordale incomplète en phonation qui résulte de l'atrophie et de l'hypotonie musculaire.

6) L'attaque vocale

L'attaque vocale est faible d'après Dehesdin [n°18], soupirante par perte d'air phonique expiré (donne l'impression d'une voix « soufflée » d'après Marquis F. [n°35]). De même, elle est volontiers nasalisée.

7) La voix parlée :

« Ce sont des voix qui restent en dernier, tout comme c'est la voix souvent qui, comme un parfum, précède et annonce l'entrée physique de quelqu'un dans votre vie. » Jean-Jacques Schuhl

Devient plus aigüe à partir de 70 ans selon Marquis F [n°35].

Le débit, d'après Dehesdin [n°18], peut être accéléré ou ralenti, avec des phrases courtes, en moyenne 9 secondes, entrecoupées d'halètements en fin de phrase ou d'inspirations fréquentes ; l'accentuation est peu marquée, irrégulière ; l'articulation est imprécise, la voix devient tremblante, chevrotante, associée parfois à des sons ou mimiques accessoires. Le timbre est difficilement maintenu.

L'existence d'une fuite postérieure au niveau des cordes vocales et une diminution du souffle liée à une perte du contrôle respiratoire entraînent une émission vocale soufflée (Remacle [n°41]).

Les émissions sonores deviennent plus instables. Il en résulte que la voix donne l'impression d'une grande fragilité qui peut être perçue comme une fatigue vocale.

La presbyphonie se marque par l'apparition d'un chevrottement typique de la voix âgée qui peut apparaître en voix parlée sous l'effet d'une émotion forte ou encore d'une fatigue vocale.

Le temps maximum phonatoire diminue aussi bien chez l'homme et la femme, les facteurs de béance glottique et respiratoire influencent le temps de l'émission vocale. Un temps maximum phonatoire de 13 secondes en moyenne a été trouvé chez un groupe d'hommes et de 10 secondes chez un groupe de femmes, âgés tous deux de 88 ans. (Sinard, 1998 cité par Remacle [n°41]). La capacité vitale diminue également avec le vieillissement.

En ce qui concerne les valeurs de la pression sous-glottique, celles-ci sont plus élevées chez l'homme âgé que chez l'homme jeune mais pas autant que chez la femme. Cette augmentation est peut être la conséquence provoquée par un épaississement des cordes vocales (Linville, 1996 ; Ramig et coll 2001, cités par Remacle [n°41]).

La qualité de la parole se modifie : **les pauses augmentent, le débit se ralentit (150 mots/min à 40 ans, 125 mots/minute à 75 ans), la durée d'émission des voyelles s'allonge. Une accentuation des éléments paraphonétiques se produit : « clics », bruits et soupirs.**

L'articulation de la parole est également moins précise, pour les raisons que nous avons évoquées plus haut.

La presbyacousie ou le vieillissement naturel de l'audition perturbe la boucle articulatoire ainsi, le sujet âgé n'ayant ni accès à l'image vocale du locuteur ni à la sienne aura des productions inadéquates ou déformées. (Dinville, [n°19])

8) Le tremblement vocal :

On observe des variations d'intensité apériodiques et irrégulières provoquant un léger tremblement de la voix.

Le chevrottement est une altération du timbre qui se caractérise par une variation de la hauteur et de l'intensité résultant de contractions rythmées et spasmodiques du larynx et des muscles pharyngés. L'ensemble de ce phénomène provoque une instabilité de la vibration des cordes vocales. Il se manifeste par de légers tremblements (trémolo faible) de la voix et lorsqu'il s'accroît, on parle de chevrottement (trémolo accentué). (Estienne 1998 [n°22]).

9) La voix chantée

S'altère plus précocement que la voix parlée d'après Marquis, parfois dès la ménopause chez la femme ajoute Dehesdin [n°18]. Les voix aiguës de ténor ou soprano présentent, les premières, des signes de vieillissement.

En voix chantée, il s'opère un changement dans le vibrato, parfois associé à un léger tremblement ou « trémolo » (Remacle [n°41])

On observe également une perte de la voix de poitrine, affirme Marquis F [n°35].

Selon Benoit Amy de la Bretèque, le timbre est moins bon, la tessiture est réduite aux deux extrémités : perte des aigus et des graves, la voix est moins étendue.

Les patients présentent un problème de stabilité et on a un manque d'adaptation : l'effort cardiovasculaire dont la pression pulmonaire a besoin lors du chant est élevé.

Le manque de stabilité altère le fonctionnement du vibrato qui devient instable ou un peu trop large.

Intervient également dans le chant le processus mémoriel qui est parfois altéré.

On peut avoir un érailement prononcé qui va parfois jusqu'à la bitonalité lorsqu'il y'a une fuite ovulaire importante, qui peut faire penser à une paralysie récurrentielle.

10) L'intonation

Elément de la prosodie, elle correspond aux variations successives de la fréquence fondamentale au cours du déroulement de la parole. Cette caractéristique joue un rôle important pour la compréhension du message et l'identification du locuteur.

Chez la personne âgée, le contrôle de l'intonation est moins précis (Remacle).

Le débit d'un adulte d'âge moyen est d'environ 5 à 5.5 syllabes par seconde mais varie considérablement selon l'interlocuteur. Y. Ormezzano (2000) et R.T. Sataloff [n°37] décrivent un ralentissement du débit chez la personne âgée : elle prononce, sur une même expiration, moins de syllabes qu'un sujet jeune.

Le rythme de parole peut devenir irrégulier.

La mélodie est essentielle dans la parole car elle permet de distinguer par exemple les types de phrases (exclamative, interrogative . . .) ou d'insister sur un mot.

Avec l'âge, la prosodie devient un peu monotone. L'interlocuteur peut alors ne pas recevoir une partie du message. Cette constatation est à mettre en lien avec celle de la diminution de l'étendue vocale : la personne âgée qui ne dispose que de quelques notes ne

Peut plus aussi bien « mettre le ton » quand elle parle, c'est ce que nous allons tenter d'explorer dans notre partie pratique.

11) Le timbre

« Le timbre de la voix nourrit l'imagination. La voix, c'est le début de l'intimité, on habille mieux l'image qu'on s'est fabriquée. » Tahar Ben Jelloun

On distingue le timbre vocalique (la couleur vocale) qui permet de distinguer les différentes voyelles, et le timbre extra vocalique : celui qui nous donne la possibilité de distinguer les voix.

Le timbre se modifie avec l'âge, la voix s'enroue. Les aigus et les graves s'appauvrissent en harmoniques. Le contrôle neuromusculaire moins précis donne un timbre instable et un vibrato de moindre qualité. (selon V. Woisard, 1996 [n°50]) Ce vibrato est décrit par Y. Ormezzano (2000) [n°37] comme étant plus large, moins bien contrôlé et ressemblant alors à un chevrottement.

Y. Ormezzano (2000) [n°37] note aussi l'existence de bruits inspiratoires et une diminution du nombre d'harmoniques aigus.

Selon la morphologie du larynx et son utilisation, le timbre va être différent. Une fuite glottique favorise un timbre **voilé**, un forçage vocal donne un timbre éraillé.

Des modifications du timbre sont constatées d'après Remacle.

D'après Benoit Amy de la Bretèque, Il y'a moins d'affrontements médians des cordes vocales, les arrondis sont moins développés, la voix est assourdie. On a moins de richesse harmonique.

D'après Abitbol [n°1], avec l'âge, la puissance du premier et du deuxième formant diminuent chez le chanteur. Même si le tonus musculaire général est moins ferme, ce professionnel de la voix saura s'adapter et conserver sa dynamique vocale. Il saura éviter qu'un vibrato devienne un trémolo, au moins pendant un certain temps.

D. LA REEDUCATION DE LA PREBYPHONIE



[n°59]

1) Lors du bilan :

D'après benoit Amy de la Bretèque, on remarque une certaine retenue, et lorsque le praticien parvient à créer une situation de confiance, la voix est meilleure, mais il reste toujours une fatigue due à la respiration.

Pour Florence Marquis [n°35], lors du bilan, on notera les diverses pathologies dont peut souffrir le patient ainsi que les traitements suivis. L'horaire du rendez vous en dépend, ainsi que le succès de la rééducation.

F. Estienne [n°22] a montré la nécessité d'établir un profil vocal objectif adapté au groupe de 60-80 ans et ce de façon différenciée dans les deux sexes.

Il s'agit d'analyser :

- La capacité vitale (inspirer ou expirer) au maximum avec pour objectif d'atteindre le chiffre demandé au spiromètre.
- L'intensité moyenne (compter en voix conversationnelle), minimum (parler doucement sans chuchoter), voix projetée (imaginer faire un discours à une salle) et l'intensité maximum en

demandant de crier (il s'agira de vérifier si l'émission du cri est engorgée ou libre avec une bonne posture).

- La tenue sur un « s » ainsi qu'un comptage (dont l'examineur aura montré le rythme) où l'on notera le chiffre atteint au bout de l'expiration.
- L'étendue, la qualité de l'émission, le passage en voix de fausset, et les apnées (pour vérifier la fermeture glottique).

Il existe également un profil vocal subjectif qu'Estienne a mis en place en évaluant les critères suivants :

A – Voix parlée.	
I – Qualité du fonctionnement	II – Confort
1 – clarté	1 – liberté
2 – timbre	2 – souplesse
3 – intensités	3 – fiabilité
4 – hauteur	4 – endurance – résistance
5 – étendue	5 – aisance
6 – tenue	6 – adaptabilité
7 – homogénéité	7 – stabilité
8 – nuances – contrastes	8 – constance
9 – modulation	9 – pluralité – diversité
10 – placement	10 – plaisir

I – Qualité de fonctionnement	
1 – clarté – pureté	27 – vélocité
2 – timbre	28 – modulation
3 – intensités	29 – gestion du souffle
4 – pianissimo	30 – placement
5 – fortissimo	31 – nuances
6 – contraste des intensités	32 – régularité
7 – hauteur	33 – harmonie – équilibre
8 – étendue	34 – justesse
9 – registres	35 – précision
10 – passages	36 – articulation – prononciation
11 – homogénéité	37 – voyelles
12 – aigu	38 – consonnes
13 – médium	39 – texte
14 – grave	40 – langues (culture)
15 – écart de hauteur	41 – cavité de résonance
16 – attaques – départs	42 – pharynx
17 – finale	43 – larynx
18 – reprises	44 – langue (organe)
19 – tenues	45 – voile du palais
20 – piqués	46 – maxillaire inférieur – cavité buccale
21 – staccato	47 – lèvres – joues
22 – sons filés	48 – fosses nasales et rhino-pharynx
23 – legato	49 – position et dynamique du corps
24 – vibrato	50 – position et dynamique de la tête et du cou
25 – trille	
26 – lenteur	

D'après F. Estienne dans « voix parlée, voix chantée, examen et thérapie »[n°22]

2) La prise en charge vocale :

Elle évolue peu et lentement nécessite toujours un bilan approfondi chez le phoniatre. Ce dernier peut ainsi détecter les causes qui peuvent parfois déboucher sur une pathologie en développement passée inaperçue en médecine générale ; la voix étant encore trop considérée comme secondaire (parfois, le trouble vocal peut être le signe d'appel d'une autre maladie, comme la maladie de Charcot ou d'un cancer...). Hormis ces précautions, le bilan orthophonique restera le même que celui d'un adulte, par contre la rééducation va se heurter à un certain nombre de facteurs liés au vieillissement normal.

« Notre voix serait-elle indiscreète ? Un peu, sans doute, puisqu'elle donne une idée (imprécise, certes) de notre âge. Que ce soit à la radio, ou au téléphone, par exemple, nous distinguons aisément une voix très jeune d'une voix plus mûre... Notre voix en effet, évolue avec nous. Ce qui ne lui enlève rien de son charme, d'ailleurs. » (Gwenaëlle Ansieau [n°58]).

D'après le Dr Gauthier Desuter cité par Ansieau, la **coordination pneumo-phonique** est essentielle, car si elle n'est pas bonne, il y a perte de rendement vocal. Le dernier acte de la production de la parole a lieu dans les **cavités de résonance**, qui nous permettent de moduler notre voix, comme les imitateurs le font par exemple.

D'après le Dr Desuter, cité par Ansieau, concernant la presbyphonie *« les études sont encore peu nombreuses car c'est un sujet relativement récent. Avant, l'espérance de vie était trop courte. »*

Gwenaëlle Ansieau [N°58] propose, afin d'entretenir la voix, d'exercer **la fonction pulmonaire** par des **exercices réguliers d'endurance**, ou par **la pratique du chant**, car **la pratique du chant permet de développer la capacité pulmonaire et entraîne la coordination pneumo-phonique**. D'après Desuter, *« chanter dans une chorale est une bonne chose, à condition que cela reste ludique. L'important est de s'amuser : cela ne doit causer ni stress ni fatigue. Le chef de chœur veillera à ce que vous utilisiez correctement votre voix »*. Le tabac est à proscrire, il entraîne une diminution de la capacité respiratoire.

Concernant le larynx, **Ansieau conseille une pratique du chant ou de l'art dramatique, agissant comme une véritable kinésithérapie pour la musculature du larynx**. Plus la quantité de muscle est importante, plus l'amyotrophie aura du mal à s'installer. Cependant, il faut être **prudent par rapport au forçage**.

Pour les cavités de résonance, il est important, d'après Ansieau d'observer **une excellente hygiène dentaire** : les dents jouent un rôle important dans l'articulation. Il est préférable en cas d'absence de dents **d'éviter la prothèse, qui ne procure pas les mêmes sensations qu'un implant ou un bridge et donne moins de repères à la langue**. L'espace occupé par les dents a également son importance dans l'articulation.

On peut envisager également la chirurgie **dans les cas extrêmes pour diminuer la fuite glottique**.

Il est possible d'une part d'injecter une substance (graisse ou collagène) dans le muscle vocal, ou bien d'introduire une prothèse contre l'une des cordes vocales. La prothèse pousse une corde vocale vers l'autre, réduisant ainsi la fuite glottique. La prothèse est un morceau de cartilage

prélevé sur le larynx, ou un implant synthétique. Cette technique appelée thyroplastie, est réservée aux béances glottiques majeures. Elle a lieu sous anesthésie locale approfondie.

Ansieau nous donne quelques conseils inspirés de l'expérience des enseignants, chanteurs et comédiens. Il est préférable **d'éviter de parler plus de 4h par jour**, d'essayer de **privilégier des dialogues pour profiter des temps de pause de tenter d'adapter la distance par rapport à l'interlocuteur, de maintenir une bonne hydratation en buvant une gorgée d'eau tous les quarts d'heure, et, en cas de fatigue vocale, observer 4 ou 5 jours de repos.**

Desuter ajoute, à propos des remèdes classiques, que la **vapeur d'eau dégagée par la boisson chaude** sera bénéfique au larynx. Il faut cependant **se méfier du café ou du thé qui augmentent le reflux gastro-œsophagien qui lui est mauvais pour la voix.**

Les pastilles à sucer augmentent la sécrétion salivaire et diminuent l'assèchement du larynx, quel que soit le contenu de la pastille.

Concernant les infusions de thym ou de laurier, d'après lui, rien n'est prouvé.

Quant aux **aérosols à base de corticoïdes**, ceux-ci peuvent être prescrits mais pour une courte période uniquement.

D'après Pierrette Laffineuse [n°58], actrice et professeur de formation vocale au conservatoire royal de Bruxelles, interrogée par Gwenaëlle Ansieau « *pour garder une voix en bon état, il est important d'avoir **une bonne technique vocale**. La respiration est essentielle. Elle est pourtant mal comprise en général : **il faut en fait prendre le moins d'air possible, et le laisser sortir le moins possible.** »*

Il est important d'avoir une respiration costo-abdominale qui suppose un **relâchement du ventre**, qui reste difficile pour les femmes conditionnées à « *rentrer le ventre* » d'après elle.

Ses conseils sont encore de **ne jamais parler fort dans un environnement bruyant, de bien relâcher la mâchoire et sentir la langue bouger lorsque l'on parle, éviter le tabac...**

Un exercice intéressant d'après Pierrette Laffineuse, à faire durant trente secondes, est de tirer **la langue (ceci massant les cordes vocales) ou encore de faire buter la pointe de la langue contre les dents du bas, puis de pousser avec la langue.**

Le miel, d'après elle, augmenterait l'acidité gastrique, **mais se gargariser avec de l'eau salée renforcerait les muqueuses du larynx.**

Celle-ci insiste enfin sur la douceur et la flexibilité donnée à la voix. Un bon principe, **d'après elle, serait de jouer sur la mélodie de la parole, en passant du grave à l'aigu, ce qui mobilise le larynx. D'où l'utilité du chant.**

D'après Abitbol, on peut également opter pour une **alimentation équilibrée** et la prise de **vitamines et minéraux, d'antiradicaux libres, de vitamine C et E, de magnésium et d'oligo-éléments**. Parfois, **un traitement hormonal adapté et souvent un traitement anti-reflux associé est la clef d'une jeunesse vocale**. La prise en charge de notre santé vocale peut permettre de garder une tessiture et un timbre de voix efficaces. **On peut aussi favoriser l'activité physique et intellectuelle**.

En ce qui concerne l'audition, la presbyacousie est inévitable, mais on peut **développer l'écoute, le feed-back** et ne pas hésiter à porter des prothèses auditives, pour éviter le forçage vocal. Cette aide auditive permet également d'éviter l'isolement (qui lui-même favorise la non activité vocale et joue un rôle au niveau psychologique). Car d'après Louis de Bonald « **L'homme n'existe que par la société et la société ne le forme que pour elle** ».

D'après Dehesdin [n°18], sur le plan thérapeutique, **il faut évaluer avant tout le sujet et sa demande ou ses besoins**. Ils peuvent faire discuter une rééducation. Elle combattrait l'état d'hypertension neuromusculaire de l'appareil phonatoire ou des organes concernés par la phonation.

La phonation est facilitée par une bonne position du corps et une meilleure coordination du système respiratoire est nécessaire avant d'introduire les exercices vocaux proprement dits.

« Prudence (mais non protection excessive), progressivité du travail, technique et hygiène rigoureuse sont les gages de la bonne santé et de la longévité vocale du chanteur classique. De bonnes connaissances de la physiologie du chant, une compréhension attentive du discours du chanteur, facilitée par une **pratique personnelle du chant** nous semblent être le minimum nécessaire de la part du praticien qui devra toutefois savoir ne pas se substituer au professeur de chant et « composer » avec son patient face à sa voix » (Dehesdin [n°18])

Une coopération étroite doit être établie avec le médecin généraliste afin d'améliorer l'état physiologique et nutritif du sujet âgé dysphonique.

D'après Benoit Amy de la Bretèque (inspiré des travaux de Hollen, mac Glone, 1972 et de Campretti et al 1987), au niveau de la respiration, les cartilages sont plus durs, les mouvements costaux sont plus limités, ce qui peut nous faire juger **à tort d'une respiration bonne car elle serait moins haute. En fait la respiration est bonne car est basse, et moins bonne car elle est limitée. Il faut être mis en garde car l'existence de mouvements abdominaux ne signifie pas que le patient ne force pas.**

On note aussi une diminution des fibres élastiques au niveau alvéolaire, ce qui entraîne une réponse pulmonaire moins rapide, donc **la vitesse avec laquelle on peut arriver au débit maximum en respiration forcée va être augmentée.**

D'après B. Amy de la Bretèque il est tentant d'abandonner la rééducation car elle n'a pas d'importance. Tout dépend de la **motivation du patient**. Le travail vocal **ne doit pas se faire comme s'il s'agissait d'un forçage chronique (travail de détente), le risque étant de prolonger de manière excessive la rééducation.** Il ne faut considérer qu'il s'agit d'une hypotonie et ne pas voir que par exemple les cordes vocales se ferment mal mais que le patient peut avoir une réserve articulatoire et donc pas seulement de l'hypotonie.

Il est inutile, pour gagner en intensité de demander un gros forçage vocal, car les cordes vocales se fatiguent et cela devient inaudible, alors que la rééducation doit être musicale.

Le travail avec résistance à la sortie (paille) peut permettre un travail tonique sans être dans le forçage, c'est-à-dire dans l'agression des cordes vocales l'une par l'autre.

Les patients ont peu de mouvements thoraciques, mais le souffle peut être inefficace, donc on travaillera le souffle, sans s'y enliser.

Puis on travaillera **en pose de la voix avec une résistance forte sur le plan de la constriction.**

Pour les fuites ovalaires on travaillera **l'appel pincé et les constrictives pour accoler les cordes vocales.**

Pour le larynx presbyphonique, **les massages de Jourret** semblent être les plus adaptés.

On travaillera **le mécanisme 2 : la voix de tête pour étirer les cordes vocales, améliorer le couplage, et on va démarrer les exercices sur une plage de fréquence où cela fonctionne bien, même chez un homme.**

Si nécessaire, on restaurera la voix de poitrine car, notamment chez l'homme âgé, ce registre est insuffisant. On travaillera donc les chaînes d'occlusion.

Il ne **faut pas hésiter à vocaliser** même s'il n'y a pas de demande spécifique pour la voix chantée.

La voyelle [i] améliore l'abduction des cordes vocales et le cheminement se ferait sur la constrictive [z].

Il faut surtout retenir la nécessité de passer rapidement à une chaîne syllabique avec des résistances fortes comme les occlusives, les constrictives qui améliorent nettement la voix.

Un certain nombre de presbyphonies précoces sont en réalité des vergetures non diagnostiquées.

Vers 50, 60 ans, on peut avoir des glottes ovalaires, mais il s'agit surtout de vergetures.

C'est souvent l'historique de la voix qu'il faudra suspecter, mais cela n'a pas une grande incidence sur la rééducation : **on améliore l'affrontement des cordes vocales, la qualité du timbre, et la portée de la voix en découlera**, mais lorsque l'on sait qu'il s'agit de vergetures, on sait quels résultats nous pouvons obtenir.

On peut avoir des presbyphonies précoces vers 60 ans et une voix éraillée malgré la rééducation, et la voix du chanteur lyrique est possible jusqu'à 60 ou 65 ans. Cela dépend de l'usage de la voix pendant sa vie et l'hygiène qu'on lui a accordée (tabac, chant non raisonnable...)

Chez les plus jeunes, il faudra travailler l'attitude vis-à-vis de la voix, l'appropriation de la voix, prendre possession de la voix, en prendre conscience, puis résistance.

Pour les paralysies récurrentielles à 90 ans accompagnées de presbyphonie, on travaillera sur les phonèmes [b] et [v]. On a souvent des cas où l'on n'a plus que des vergetures. On travaillera les résistances fortes et faibles. Pour la paralysie récurrentielle, on utilisera la médialisation si on peut.

En cas de presbyacousie, on travaillera la perception vibratoire et la palpation.

D'après Florence Marquis, la prise en charge doit être totalement adaptée à chaque patient, car **personne ne vieillit de la même manière**. L'orthophoniste devra tenir compte des autres facteurs du vieillissement pouvant interférer sur la pathologie vocale, tels l'arthrose cervicale, les douleurs rhumatismales des épaules, la presbyacousie etc.

En **premier lieu**, il faudra tenir compte de la perte de la mobilité physique : l'orthophoniste a du mal à faire pratiquer les exercices de respiration dans la position allongée. Le patient éprouve des difficultés à se mouvoir et donc à changer de position, même s'il dispose d'un lit de relaxation (encore faut-il que celui-ci soit à la bonne hauteur, au risque que le patient ne puisse plus se relever. En règle générale, l'orthophoniste adapte les exercices en position assise qui demeure de loin la plus aisée et la moins contraignante. Aussi, pratiquer les exercices vocaux en position debout peut gêner le patient qui a du mal à garder sa verticalité sans se fatiguer ou éprouver des malaises. Il est donc souhaitable de rééduquer assis sur une chaise tout en invitant le patient à se redresser pour lutter contre la cyphose qui le recroqueville et réduit les possibilités respiratoires. Il faut faire attention que le patient âgé ne se relève pas trop vite de sa chaise car l'équilibre peut être instable et il risque de tomber.

Concernant la **relaxation**, il est préférable de commencer par une **relaxation active** (par exemple la prise de conscience des contrastes tension/détente des muscles). En effet, certains

patients souffrent tant de douleurs diverses qu'ils n'ont même plus conscience de l'état musculaire, restant bien souvent avec une tension permanente. Par ailleurs, la génération du début du XXème siècle sentait souvent son corps dans l'effort et le travail, elle n'avait pas l'habitude de sentir son corps sous d'autres formes et proposer d'emblée une relaxation trop « mentalisée » donc passive sous forme de perceptions déstabilise le patient âgé qui ne voit pas la finalité de cet exercice. Il arrive parfois que des patients âgés de par leur expérience ou leur curiosité, se sentent très à l'aise dans une relaxation de type Schultz ou Jacobson...

Il est important de bien expliquer les buts des exercices proposés ; le patient âgé a besoin de cerner rapidement leur intérêt et leur retombée dans la vie quotidienne. Les exercices doivent être pragmatiques, concrets et directement réutilisables dès que le patient est seul.

L'orthophoniste fera en sorte que les exercices soient en lien direct avec les préoccupations du patient qui trouvera ainsi des repères rassurants.

La presbyacousie dont souffre la plupart des patients âgés et à des degrés d'atteinte divers, gêne considérablement la prise en charge à deux niveaux :

- dans la boucle audio-phonatoire qui ne permet plus un auto-contrôle précis. Le patient âgé éprouve des difficultés à entendre si son émission vocale est correcte ou non lors des exercices. Il a du mal à évaluer sa puissance vocale
- dans l'audition et l'exécution des consignes. Le patient âgé reproduit ce qu'il pense avoir entendu, et parfois, c'est assez éloigné. On tentera donc de se mettre face au patient, de parler fort et de ralentir son propre débit.
- la diminution de la vitesse de la conduction nerveuse perturbe aussi la rééducation orthophonique. L'information met plus de temps à atteindre le système nerveux central, il est donc indispensable de laisser le temps à la personne âgée de recevoir les consignes. On constate aussi une lenteur de l'exécution motrice, conséquence directe du même phénomène. Dans l'ensemble, la fatigabilité est plus grande chez le patient âgé et elle survient plus rapidement durant les séances. Le sachant, l'orthophoniste organise des pauses plus courtes mais plus fréquentes, évitant ainsi la fatigue motrice.

Stéphanie CREZE [n°53], dans son mémoire d'orthophonie, a mis en place un atelier voix avec des personnes presbyphoniques. L'atelier s'est déroulé **pendant trois mois à raison d'une séance d'une heure par semaine**. Ont été travaillés **l'assouplissement et la décontraction, la verticalité (la position assise semblant être la mieux tolérée), le souffle (prise de conscience, respiration costo abdominale, souffle rythmé et écartement costal), l'articulation, la voix projetée, la hauteur, le contrôle de l'intensité et l'enrichissement de résonateurs**. Celle-ci a

alors comparé différents paramètres objectifs et subjectifs avant et après l'atelier et il s'est avéré que **les sujets estiment leur trouble vocal moins sévère que ne le juge le spécialiste, les répercussions du handicap vocal sur le mode relationnel ont significativement diminué, la modulation de la voix s'est améliorée. Les personnes âgées ont fait une bonne acquisition de la verticalité à l'issue des séances mais pas à long terme. Stéphanie CREZE a noté un allongement significatif de la tenue consonantique, un ralentissement du débit ainsi qu'une meilleure prise de conscience du débit, une étendue vocale augmentée mais aucune modification de la fréquence fondamentale.** Celle-ci propose, en plus du travail qu'elle a effectué au cours de ces séances, **d'accentuer le travail de la respiration au niveau de l'amplitude du mouvement, de travailler la tonification diaphragmatique. A cela pourraient s'ajouter des praxies bucco linguo faciales ainsi qu'un travail de hauteur et d'auto-écoute.**

Celle-ci propose également **des séances plus courtes mais plus rapprochées.**

La rééducation vocale permet d'apporter une aide pour maintenir le canal de communication et par voie de conséquence, préserver la relation sociale. Il est primordial de leur faire découvrir leurs possibilités restantes pour les utiliser au mieux, c'est-à-dire à éviter la fatigue et les comportements d'effort inadapté. Face à une plainte vocale, il est donc souhaitable de mettre en place une aide phoniatrique et orthophonique adaptées aux besoins du patient âgé.

II/ QUELQUES DONNEES CONCERNANT LE VIEILLISSEMENT DE LA POPULATION

Par le fait de la réduction de la population jeune due à la baisse du taux de fécondité et à l'augmentation de l'espérance de vie, la population vieillit. Les données que nous donne l'INSEE nous permettent de mettre ce phénomène en évidence. En effet, d'après leur source, en 2050, une personne sur trois aurait plus de 60 ans.

En **2050, 22,3 millions** de personnes seraient âgées de 60 ans ou plus contre **12,6 millions en 2005**, soit une **hausse de 80 %** en 45 ans. C'est entre 2006 et 2035 que cet accroissement serait le plus fort (de 12,8 à 20,9 millions), avec l'arrivée à ces âges des générations nombreuses issues du *baby-boom*, nées entre 1946 et 1975. Entre 2035 et 2050, la hausse serait plus modérée.

Le vieillissement de la population française s'accentuerait entre 2005 et 2050 : alors que **20,8 %** de la population résidant en France métropolitaine avait 60 ans ou plus en 2005, cette proportion serait de **30,6 %** en 2035 et de **31,9 %** en 2050.

Le vieillissement est donc inéluctable, car il est inscrit dans la pyramide des âges. L'allongement de la durée de vie dans les années futures ne fait qu'accentuer son ampleur. En effet, même si l'espérance de vie se stabilisait à son niveau de 2005, le nombre de personnes âgées de 60 ans ou plus augmenterait quand même de **50 %** entre 2005 et 2050.

C'est pourquoi il nous semble intéressant de nous pencher sur le sujet sénescence, dans la mesure où ces chiffres nous révèlent une forte hausse du vieillissement de la population dans les années à venir.

En effet, il serait tentant de ne pas nous attarder sur notre avenir en tant que personne âgée, car cette période semblerait lointaine et on pourrait penser qu'y réfléchir serait prématuré car comme Ben Sira nous le dit « l'inquiétude amène la vieillesse avant le temps » ce à quoi Jean de la Bruyère ajoute que « l'on craint la vieillesse que l'on n'est pas sûr de pouvoir atteindre ». Mais comme Victor Hugo l'affirme, « La vieillesse bien comprise est l'âge de l'espérance ».

Penchons nous alors sur cet âge de l'espérance en tentant dans un premier temps d'en donner une définition...

III/ QU'EST-CE QUE VIEILLIR ?

« Le secret de la jeunesse éternelle réside dans l'acquiescement. C'est pourquoi tu connais également des vieillards qui deviennent de plus en plus aimables, vifs, lucides, patients, et lorsqu'ils meurent, c'est comme si le soleil de ses chauds rayons privait une maison et un vaste territoire. Chez eux, l'acquiescement a triomphé. » J. Mueller.



Image d'Epinal représentant le vieillissement avec l'âge approximatif d'apparition des maladies qui l'accompagnent (d'après L. Robert, 1983).

Si l'on voulait définir la vieillesse, nous pourrions nous en référer à la définition du Littré en 1878 qui la définit comme « Le dernier âge de la vie dont on fixe le commencement à la soixantième année mais qui peut être plus ou moins avancé ou retardé suivant la constitution individuelle, le genre de vie et une foule d'autres circonstances. » ; celle de Ladislas Robert : « On peut définir le vieillissement comme la perte progressive et irréversible de la capacité d'adaptation de l'organisme aux conditions de l'environnement ».

Jean Bernard, spécialiste d'hématologie et de cancérologie, écrivain et poète, ayant pris place à l'Académie Française, se pose la question des responsabilités respectives de la nécessité et du hasard, des obligations génétiques d'une part, des modes de vie d'autre part et de l'inné et de l'acquis. Ainsi, il n'est pas aisé de distinguer la part de responsabilité de chacun de ces facteurs.

Celui-ci cite Disraeli, longtemps premier ministre de la reine Victoria, qui a distingué trois périodes de la vieillesse : La première période consiste en une prise de conscience par le vieillard de ses facultés diminuées. Puis, l'entourage du vieillard devient conscient de cette diminution. Dans une troisième période, seul l'entourage est conscient. La prolongation de la durée de la vie, l'augmentation considérable du nombre de personnes âgées pose et poseront des problèmes aux sociétés du XXI^e siècle, nous dit Jean Bernard, propos qu'il modère en ouvrant sur la perspective de la connaissance approfondie du vieillissement par son étude, qui permettrait de diminuer le malheur des hommes et d'équilibrer le fonctionnement des sociétés futures.

D'après W. Meier-Ruge [n°36], le vieillissement n'est pas seulement un processus comportant des altérations organiques. Il peut également s'accompagner de modifications dans le comportement et dans le vécu subjectif.

Voyons alors les modifications auxquelles sont soumises les personnes âgées, en commençant par ce qui nous rassemble en orthophonie : la communication.

A. COMMUNICATION



[Romain Laurendeau n°57]

La communication est décrite dans le dictionnaire d'orthophonie par les moyens utilisés pour échanger des idées, des sentiments, des connaissances, que ce soit de façon verbale ou non verbale.

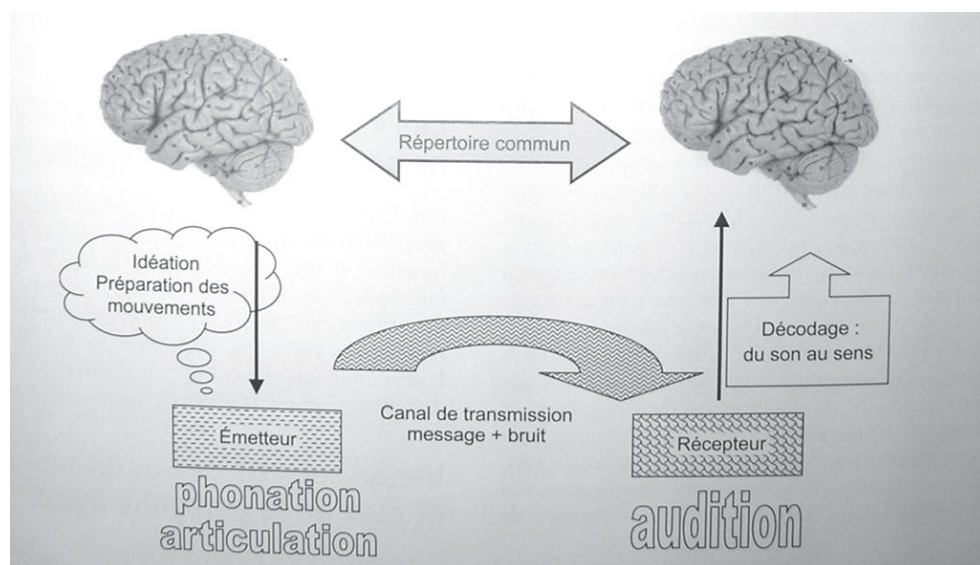
Nous allons voir par la suite que l'on assiste à une modification du langage, des fonctions supérieures, de la mémoire, de l'attention, de l'intelligibilité, et que toutes ces modifications vont avoir des répercussions au niveau social, et psychologique.

En ce qui concerne le non verbal, qui s'appuie sur la partie visible du langage et qui fait donc appel au corps, il faut prendre en compte l'involution anatomique à laquelle les personnes âgées sont soumises et qui pourrait modifier leur utilisation du non verbal.

Sans oublier l'objet de notre étude, la voix, qui va subir des altérations et modifier en conséquence la communication. Nous allons tenter de comprendre à quel degré pourrait être modifiée la mélodie de leur parole par notre étude à travers l'expression des émotions.

D'après A. Thévenon et B. Pollez [n°47], le but de la rééducation orthophonique est de lutter contre l'isolement et maintenir l'autonomie par la communication à l'aide de simples conversations dirigées sollicitant les capacités temporo-spatiales, l'intégration de données nouvelles ou d'exercices spécifiques travaillant l'une ou l'autre des difficultés auxquelles sont soumises les personnes âgées.

Frachet et Vormès [n°23] ont établi un schéma de la communication que voici :



D'après Frachet et Vormès [n°23]

Ces auteurs nous expliquent que l'échec de la communication peut arriver à tout âge lorsque le sens à traduire par l'émetteur n'est pas reconstruit par le récepteur. Il peut s'agir également d'une difficulté au niveau de l'émission et de la réception (comme lorsque l'on parle une langue étrangère). Il peut s'agir aussi d'une difficulté de réception, comme lors de la surdité.

D'après ces auteurs, il n'existe pas d'études longitudinales sur le vieillissement, car il s'agirait d'étudier la même personne sur des décennies, il n'y a donc pas de vérité cohérente à ce sujet.

B. LA VOIX

« *La voix est un second visage.* » Gérard Bauër



[n°57]

La voix étant un outil essentiel dans la communication, l'utilisation que nous en faisons devient automatique, inconsciente.

Pourtant, elle résulte de phénomènes complexes qui demandent une coordination parfaite entre les différents éléments de la chaîne pneumo-phonique.

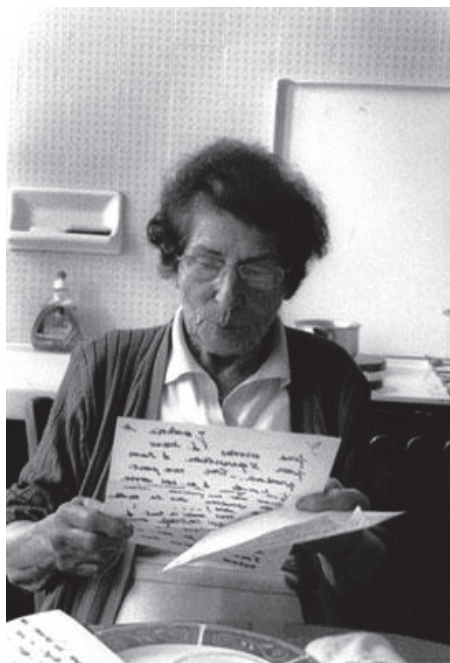
Lorsque l'on vieillit, la voix subit des altérations. En effet, nous avons vu plus en détail que les structures anatomiques évoluent dans le sens d'une involution, modifiant l'équilibre de la chaîne pneumo-phonique. Les paramètres acoustiques de la voix sont de ce fait modifiés, et pour pallier les changements subis au niveau anatomique, on assiste à un remaniement, une adaptation de la personne face à tous ces changements, et on est parfois confrontés à des comportements désadaptés tel qu'un serrage exagéré, ou une certaine asthénie.

Les modifications de la voix ont également un caractère individuel dans la mesure où cela dépend de l'utilisation et de l'hygiène vocale de la personne au cours de sa vie.

On peut également mettre en évidence le fait que la plainte vocale pourrait être corrélée avec la sensibilité, l'approche que l'on a par rapport à sa voix.

C. LE LANGAGE

« Je me suis rendu compte que j'avais de moins en moins de choses à dire, jusqu'au moment où, finalement, je me suis tu. Dans le silence, j'ai découvert la voix de Dieu ». Sören Kierkegaard



[Laurendeau n°57]

« Le langage est-il l'expression adéquate de toutes les réalités ? » Friedrich Nietzsche

D'après Stéphanie Mathey et Virginie Postal [n°20], le langage est une fonction cognitive réputée pour être peu sensible au vieillissement, comparé à la mémoire ou à l'attention.

On peut retrouver tout de même une difficulté récurrente chez les personnes âgées : l'état de mot sur le bout de la langue. L'information serait présente en mémoire mais inaccessible à un moment donné. La recherche de Burke confirme, d'après ces auteurs l'hypothèse selon laquelle cet état serait plus fréquent chez les personnes âgées notamment en ce qui concerne les noms propres, les noms d'objets, les adjectifs et les verbes.

Avec l'âge, les connexions entre le niveau sémantique et le niveau phonologique seraient affaiblies ce qui réduirait l'activation consciente du processus.

Le fait que les mots sur le bout de la langue sont souvent des noms propres s'explique par le nombre de connexions sémantiques dans le réseau qui est inférieur pour les noms propres que pour les noms communs, car ils sont peu connectés dans le lexique et deviennent vulnérables au déficit de transmission.

D'après Dahlgén cité par Mathey et Postal [n°20], il faut également prendre en compte les modifications des connaissances structurelles en mémoire sémantique qui agiraient sur la variation des performances entre adultes jeunes et âgés.

En ce qui concerne la fluence verbale, Troyer et al. cités par ces mêmes auteurs [n°20] ont distingué les regroupements sémantiques des performances de regroupement phonémique qui ne feraient pas appel aux mêmes processus. Il en résulte que les jeunes adultes produisent plus de mots et changent plus souvent de catégorie sémantique que les personnes âgées, mais qu'en fluence littérale (mots commençant par la même lettre par exemple) il n'y a pas d'effet d'âge sur le nombre de mots produits, ceci pouvant s'expliquer par la richesse de vocabulaire des personnes âgées.

Ainsi, un vocabulaire étendu permettrait de compenser les modifications de certains processus. Les adultes âgés produisent également plus de répétitions dans ces deux tâches, on peut donc prendre en compte ce phénomène résultant du déclin des fonctions cognitives.

Une étude de Kemper et al., a montré qu'à l'écrit, la structure grammaticale ainsi que le contenu informatif se simplifient avec l'âge.

Concernant le langage oral, ces mêmes auteurs ont mis en évidence une simplification davantage marquée qu'à l'écrit, mais le discours des personnes âgées est décrit comme étant plus intéressant, plus narratif, plus clair. Thornton et Light qu'elles citent, ont ajouté que leurs phrases sont plus élaborées, plus intégratives et plus symboliques bien qu'elles rappellent moins de contenu littéral. Mais d'autres auteurs ont mis en avant une tendance à s'éloigner du sujet traité qui se traduit par une diminution de la cohérence globale. Mais d'après Hasher et Zacks, il existe un facteur d'incapacité d'inhiber chez les personnes âgées, ce qui pourrait expliquer ce phénomène.

Stephanie Mathey et Virginie Postal [n°20] trouvent une explication à ces différentes modifications du langage au cours de la vieillesse par le ralentissement cognitif, le déficit d'inhibition auquel nous faisons référence, les déficits sensoriels, les déficits de transmission d'activation ainsi que par le traitement autorégulé du langage qui consiste en une adaptation due aux changements cognitifs.

D. INVOLUTION DES FONCTIONS SUPERIEURES

« On se dit souvent dans la vie que l'on doit éviter la multiplicité des activités et en particulier que, plus on vieillit, moins on doit s'engager dans de nouvelles entreprises. Mais on a beau dire et le conseiller tant à soi-même qu'aux autres, vieillir est une nouvelle entreprise. Toutes les conditions se modifient, et il faut ou bien cesser totalement d'agir ou bien accepter le nouveau rôle avec détermination et pleine conscience. » J.W. Goethe.



[Laurendeau n°57]

Des études scientifiques ont montré qu'il n'existe pas de chute des capacités intellectuelles uniquement due à l'âge.

Ce n'est que dans certains domaines de l'intelligence que l'on constate une diminution du rendement due à l'âge (par exemple lorsqu'il s'agit d'enregistrer rapidement une information nouvelle). Mais dans d'autres domaines, jusqu'à un âge avancé on assiste à une augmentation des capacités intellectuelles. En effet, si on en laisse le temps au sujet âgé, il est en mesure de résoudre aussi bien ou même mieux que des jeunes des problèmes qui demandent un esprit de synthèse, de l'expérience et des connaissances étendues.

C'est tout le comportement antérieur qui détermine les capacités intellectuelles lors de la vieillesse ; par exemple, les personnes confrontées dans leur vie professionnelle à des tâches multiples et ayant dû s'adapter constamment à des problèmes et à des gens de toutes sortes conservent leur vivacité intellectuelle, à la différence des sujets qui ont passé leurs journées à une occupation monotone et ont fait preuve de peu de curiosité intellectuelle. De nombreuses études, affirme Meier-Ruge [n° 36], confirment l'hypothèse du « disuse » (non utilisation), suivant laquelle les capacités et fonctions qui ne sont pas utilisées dépérissent.

Rendement intellectuel et longévité sont corrélés : nombre de facultés intellectuelles ne commencent à décliner qu'après l'âge de 80 ans.

E. MEMOIRE

« Je garde en mémoire ces instants qui ont marqué ma vie et me la font apprécier doublement depuis . » [Shurik'N]



[Laurendeau n°57]

Meier-Ruge [n°36] nous explique qu'il est important d'établir la distinction entre l'affaïssement normal de la mémoire et les troubles mnésiques pathologiques. Environ **10%** des sujets au-delà de 65 ans souffrent de démences. Aux Etats Unis, la forme la plus fréquente de démence sénile est appelée démence dégénérative primitive ou démence sénile de type Alzheimer.

Si 10% seulement des sujets âgés de plus de 65 ans souffrent de démence, il est établi qu'à l'âge de 75 ans nous avons perdu environ **25% de la mémoire** que nous avions à l'âge de 20 ans. Cet affaïssement de la mémoire est considéré comme bénin, dès lors que son évolution ne se fait pas vers la démence et la mort.

Chez le sujet normal, on note, outre la perte de mémoire de 25%, une réduction de certains neurotransmetteurs. La réduction de l'acétylcholine (neurotransmetteur jouant un rôle dans la démence sénile) s'observe à un degré moindre lors du vieillissement normal, et pourrait en partie être responsable de l'affaiblissement de la mémoire. On observe également une diminution des capacités d'attention et une tendance à l'humeur dépressive.

On peut établir un parallèle entre dépression et affaiblissement de la mémoire : le malade âgé qui se plaint d'un affaiblissement de sa mémoire est plus vraisemblablement dépressif que

dément, d'où l'importance d'établir un dépistage simple permettant de faire le diagnostic différentiel.

En dehors des altérations biologiques il existe des problèmes psychologiques qui débouchent sur des difficultés mnésiques dont :

- La perte de mémoire en relation avec la perte des capacités d'organisation
- La perte de mémoire due à une diminution des capacités de représentation visuelle
- La perte de mémoire provoquée par la perte de capacités d'élaboration des informations
- La perte de mémoire due à une perte des capacités d'attention.

F. INTELLIGIBILITE

« La voix vieillit plus vite que la parole. » Philippe Lejeune



[Laurendeau n°57]

D'après A. Thévenon et B. Pollez [n°47], chez la personne âgée, il existe des troubles de l'articulation et de la parole liés à l'édentation. Les modifications subies par la cavité buccale provoquent une hypotonie des muscles bucco linguo faciaux (que nous développerons plus loin dans la partie consacrée à la modification des cavités de résonance) entraînant **une voix faible et nasillarde** et une modification importante du point d'articulation des voyelles et des consonnes.

Pour pallier les troubles d'articulation, la pose d'une prothèse semble être une solution idoine. Cependant, une hyposialie peut rendre impossible l'adaptation d'une prothèse.

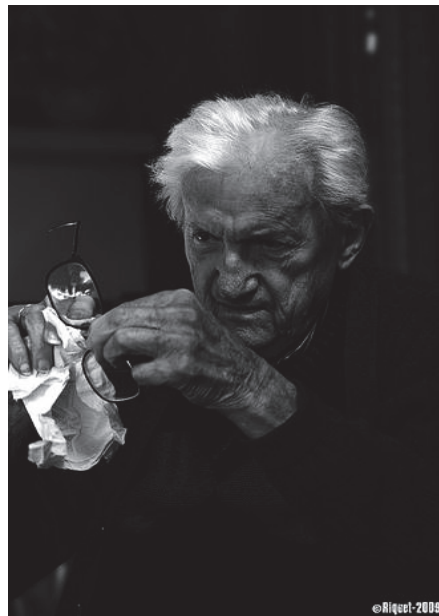
Il existe également des problèmes qui surviennent suite à un amaigrissement : la prothèse dentaire n'est plus adaptée et la personne serre les dents, d'où un manque de différenciation phonétique prenant l'allure d'un **marmonnement**.

A noter aussi l'entretien des prothèses qui a son importance et évite l'installation de mycoses linguales provoquant une gêne articulaire (sensation **d'articulation pâteuse ou floue**).

Nous reviendrons par la suite sur l'intelligibilité non pas au niveau de l'émission, mais au niveau de la réception dans notre partie concernant la presbycusie.

G. L'ATTENTION

« Observer attentivement, c'est se rappeler distinctement ». Edgar Allan Poe



[Laurendeau n°57]

Une attention soutenue approfondit l'élaboration d'une information tandis qu'une attention insuffisante entraîne une élaboration superficielle et une mauvaise mémorisation.

Lorsque nous vieillissons, nos capacités d'attention diminuent. Une personne âgée peut effectuer une tâche déterminée avec autant d'efficacité qu'une personne plus jeune.

Mais si on l'associe à d'autres tâches ou à une série de tâches, alors la capacité d'attention est dépassée, et le résultat est insuffisant. Dans ces conditions, l'information est mal perçue et les traces mnésiques laissées sont superficielles et fragmentaires.

Meier-Ruge [n°36] nous explique ainsi que les troubles de **l'attention sont souvent pris pour des troubles de la rétention**. C'est l'**anxiété** qui est la raison principale de la perte de l'attention du sujet âgé, ce qui ferait penser à une forme gériatrique du « trac des examens ».

Le sujet âgé doit s'en tirer avec une capacité limitée d'élaboration, que limite encore la peur d'échouer. Meier-Ruge [n°36] propose alors une technique de relaxation musculaire avant d'entamer des activités de rétention mnésiques. On peut utiliser des exercices de mémoire de **Stengel** qui permettent une stimulation intellectuelle, un élargissement des connaissances, développent l'aptitude à la communication verbale et renforcent le pouvoir de concentration.

H. REPERCUSSIONS SOCIALES

« Si tu veux que la tâche réussisse, surtout fais la toi-même, ne te contente pas de regarder faire, confortablement installé dans ton fauteuil » Proverbe Allemand.

« Équilibre est synonyme d'activité. » Jean Piaget



[n°57]

Le vieillissement est tout d'abord un phénomène biologique : il est déterminé par des données somatiques, par les antécédents personnels de bonne santé ou par les antécédents pathologiques. Mais le vieillissement est également un phénomène social : **l'image que la société se fait de la vieillesse** et ce qu'elle attend de l'individu âgé **détermine le processus de vieillissement** de l'individu.

Mais une composante biographique est à l'œuvre d'après W. Meier-Ruge [n°36], en ce sens que les personnes qui, dès leur adolescence, ont eu une attitude positive vis-à-vis de la vie et auxquelles leur environnement également a renvoyé une **image positive**, ont plutôt tendance à

ne retenir, pour leur propre image de la vieillesse, que les éléments qui correspondent à une idée positive de la vieillesse. Les sujets qui dès l'enfance, ont eu une vie relationnelle riche sont plus rarement seuls quand ils sont vieux que ceux qui ont mené une vie retirée et presque exclusivement centrée sur leur famille.

Ce même auteur nous incite à lutter contre l'humeur dépressive et l'isolement. *« Une activité intellectuelle jusqu'au dernier jour, une humeur positive, la joie tirée des contacts avec les autres ; une grande adaptabilité, un esprit d'initiative toujours vif, et une attitude positive vis-à-vis des difficultés de la vie, tels sont les garants d'un tableau positif de la vieillesse. »*

Les **préjugés de la société** à l'égard des personnes âgées sont une source supplémentaire du développement de **l'image négative de soi**. Le sentiment de ne plus être utile peut être destructeur.

En ce qui concerne la solitude de la personne âgée, on note **un besoin impérieux de contacts** avec sa propre famille qui n'est souvent qu'une compensation à l'absence de contacts sociaux extra-familiaux mais nous devons distinguer isolement, mesure objective des contacts sociaux et solitude, vécu subjectif. Les sentiments de solitude sont fonction de ce que l'on attend des contacts sociaux.

D'après Frachet et Vormès [n°23], l'individu vit en interdépendance avec son milieu social. Tout concourt depuis son enfance, à faire de l'individu un instrument de production qui essaie de s'élever dans une échelle hiérarchique de dominance.

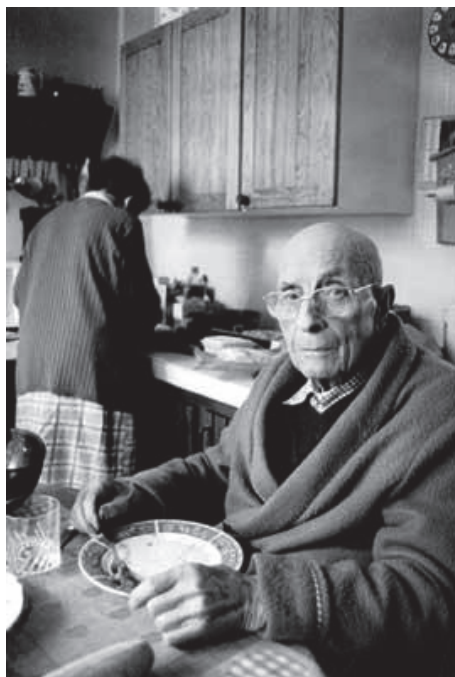
A l'âge de la retraite qui en réalité n'est qu'une étape dans la vie économique, l'individu perdant sa qualité de producteur, perd sa motivation. Il se sent vieux, parce que son corps lui dit qu'il l'est.

La vieillesse est finalement une forme de dépression atteignant des personnes qui ne peuvent plus agir.

Ainsi, il est important de voir à travers les personnes âgées leurs possibilités, de maintenir une communication, qui passe par plusieurs fonctions cognitives comme nous le voyons, et qui s'appuie sur l'outil qu'est la voix. D'où l'importance d'un travail de maintien de la voix, qui ne devrait pas être mise en arrière plan.

I. DEPENDANCE

« On ne songe jamais à la voix des portraits . » Daniel Picouly



[Laurendeau n°57]

Il faut également prendre en considération l'importance des stimulations reçues de l'environnement. Les sujets peu stimulés par leur environnement (c'est-à-dire qui se tiennent toujours dans la même pièce et n'en sortent que très rarement pour voir autre chose), subissent un déclin plus rapide de leurs capacités intellectuelles que ceux qui restent exposés à de très nombreuses stimulations sensorielles.

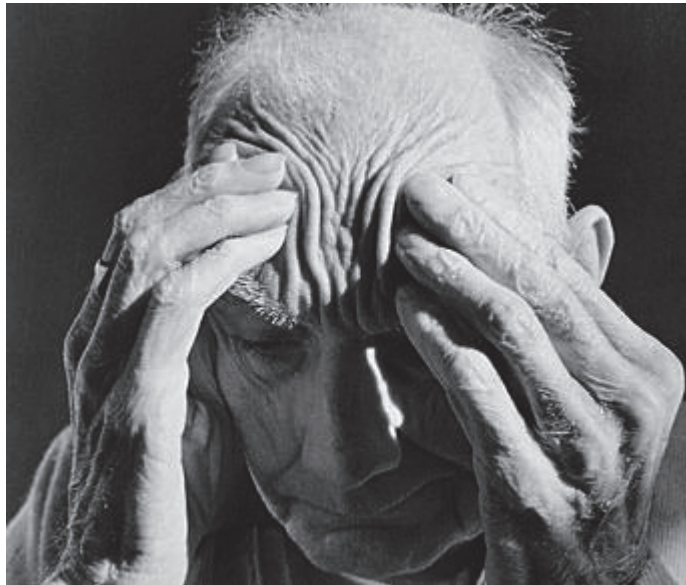
Des études ont montré par exemple, que des maisons de retraite offrant de **riches stimulations**, que ce soit par des décorations murales ou des tableaux sans cesse renouvelés, des manifestations, des conférences, des excursions ou par une disposition variable des tables dans la salle à manger, aident leurs pensionnaires à **accroître leurs capacités intellectuelles**.

D'autres maisons, qui prennent soin de leurs pensionnaires en leur demandant peu de choses, leur sont plutôt nuisibles, favorisant entre autres un déclin de leurs capacités intellectuelles.

Qu'en est-il du malade âgé surprotégé ? Meier Ruge [n°36] nous explique que le fait de se sentir entouré, aidé, peut être vécu sur le moment de manière très positive par nombre de sujets âgés. Mais une sollicitude hors de propos et une « **surprotection** » fait tomber les malades âgés dans une **dépendance** croissante et leur **enlève les moyens**, les conduisant à un avenir qui, le

plus souvent est défavorable. Mais il faut être mis en garde, les besoins de chacun peuvent varier, il faut donc garder, en cas de doute, l'objectif thérapeutique d'aider le sujet âgé à recouvrer autonomie et indépendance.

J. ASPECT PSYCHOLOGIQUE



[n°66]

Certaines études ont **démenti** le fait qu'il se produise nécessairement une **modification de la personnalité chez le sujet âgé**. Elles ont parfois mis en évidence une diminution du dynamisme et de l'aptitude à communiquer, mais **toujours à la suite d'événements bien déterminés**, tels que la situation dite de foyer désert, la retraite, le veuvage ou la perte de personnes proches. Il ne faut pas que de tels phénomènes soient interprétés comme étant en relation avec l'âge.

Les études de Duke et Bethesda ainsi que celle de Bonn cités par Meier-Ruge [n°36] ont permis de réfuter la thèse d'une diminution due à l'âge des capacités de liaison émotionnelle et de la perte d'intérêt.

Au cours des 7^e et 8^e décennies de la vie, on constate le maintien de l'activité, des capacités de stimulation, de l'initiative, de l'adaptation et de l'humeur. Dans les rares cas où l'on pouvait mettre en évidence une tendance à la modification de la personnalité, celle-ci allait de pair avec une mauvaise santé ou avec d'autres modifications exogènes des conditions de vie.

On peut noter également l'importance **de pouvoir prévoir** qui permet aux personnes âgées de s'adapter aux situations nouvelles et aux conditions de vie qui en résultent.

K. ASPECT EMOTIONNEL



[Laurendeau n°57]

D'après Meier Ruge [n°36], les troubles dépressifs sont parmi les causes les plus fréquentes du déclin mental sénile. L'état dépressif d'un sujet âgé peut prendre une forme très différente de celle que l'on rencontre chez un adulte jeune. La dépression du sujet âgé se manifeste moins par des symptômes vitaux (anorexie, inappétence générale, troubles du sommeil) que par des peurs irraisonnées de la maladie, de la déchéance et de l'appauvrissement et par un sentiment général de désespoir.

Le tableau clinique peut aussi être dominé par une perte d'intérêt, un repli sur soi et un ralentissement général, qui peut évoquer un processus démentiel débutant. Le terme « pseudo-démence-dépressive » a été proposé pour dénommer ce tableau clinique. De façon générale, on retrouve une peur de la maladie et de l'appauvrissement, des plaintes du type « Je perds la mémoire », « je deviens bête », un sentiment de désespoir, un ralentissement prononcé, une perte d'intérêt ainsi qu'une négligence de soi.

Romain Laurendeau [n°57], photographe, nous laissant entrer dans son univers familial dont nous avons la chance de profiter, nous livre :

« Cela faisait un an au moins que je n'avais pas vu mes grands-parents et une éternité que je n'avais séjourné dans la maison de mon enfance, cette maison où j'ai passé la moitié de mes

étés. Mon grand-père avait déjà fêté ses 90 ans et ma grand-mère va bientôt les atteindre. J'ai soudain pris conscience qu'ils ne seront pas toujours là. Je crois que je m'étais voilé la face jusque-là. J'ai donc décidé d'entreprendre un travail de mémoire et d'essayer d'immortaliser les images heureuses de mes dix ans. Je n'ai pas réussi à retrouver ces images, au lieu de cela mélancolie, tristesse et attente du destin. J'ai néanmoins décidé de continuer mon idée et témoigner ce que je ressentais. Ils n'ont pas compris pourquoi je faisais cela, "il y a des photos pleins les albums...". Concrètement, je n'ai pas quitté mon appareil photo pendant mon séjour, essayant de partager le quotidien, chose que je n'avais jamais faite auparavant, pour essayer de donner une vision globale de ce que peut être la vie de cette génération.

J'espère pouvoir intégrer ce reportage comme un témoignage intime et sincère où bon nombre de ma génération se rappellera les leurs en regardant les miens. »

L. LES EMOTIONS :

Afin de comprendre davantage le travail que nous effectuerons dans la partie pratique, voici quelques données concernant les émotions.

D'après Florence Marquis [n°35], le message, lorsqu'il est verbal, est constitué de l'information linguistique (langage) et de l'information prosodique (voix).

Concernant l'analyse du signal acoustique, de la parole, on trouvera

- la fréquence fondamentale qui va déterminer l'impression de hauteur (voix grave ou voix aigue)
- la composition harmonique (le timbre plus ou moins riche)
- l'amplitude qui correspond à l'intensité.

Le facteur temps jouera un rôle important à différents niveaux :

- dans la vitesse d'élocution
- dans la hauteur et l'intensité en fluctuant durant le discours.

(Par exemple, les voix sans fluctuation seront des voix monotones, les voix qui fluctuent donnant une impression agréable et celles qui fluctuent exagérément devenant parfois désagréables.)

En réalité, il n'existe pas une voix normale, mais chaque individu a des voix qui lui sont propres et qui traduisent sa personnalité, ses émotions en fonction des situations, des états, et qui vont ainsi permettre une grande richesse de la communication. **La voix normale est peut-être, selon elle, tout simplement celle que l'on aime, celle qui ne nous trahit pas, qui s'adapte et varie pour traduire à chaque instant le mieux possible notre vie intérieure.** En dehors même des

mots, la voix est donc porteuse de sens et son message peut échapper à celui qui l'émet. **Par ailleurs, les acteurs sont bien souvent sollicités pour faire varier les paramètres acoustiques afin de traduire divers types d'émotions.**

Certaines études ont été menées cherchant à mettre en évidence les indicateurs vocaux d'émotions spécifiques. On a tout d'abord étudié le stress en situation réelle et il en a été conclu que l'effet du stress sur la voix est indéniable mais on ne peut pas définir une relation simple entre les deux phénomènes.

Concernant les indicateurs vocaux d'émotions spécifiques, malgré les différences de méthode on a des résultats assez cohérents :

- Les émotions négatives sont plus faciles à reconnaître que les émotions positives, on peut dire aussi que les émotions positives sont plus faciles à simuler car dans toutes les études il s'agit d'acteurs qui jouent des sentiments.
- On constate que l'on reconnaît des émotions aussi bien par l'information acoustique (la voix) que par l'interprétation des mimiques et des gestes.
- On constate également qu'il existe deux patterns caractéristiques acoustiques spécifiques :
 - fréquence fondamentale élevée, amplitude ou intensité élevée, tempo rapide
 - fréquence fondamentale basse, amplitude faible et variable, intensité basse et tempo lent.

On constate aussi que les indices vocaux, à savoir la hauteur et ses variations, l'amplitude et ses variations, et le tempo sont ceux qui contribuent le plus à la reconnaissance des émotions.

Ainsi, un tempo lent évoquera plus facilement la tristesse, l'ennui et un tempo rapide la surprise, le bonheur, le plaisir.

Une variation d'amplitude faible évoquera le bonheur, le plaisir, une amplitude forte la peur.

Il n'existe pas un paramètre acoustique unique pour traduire une émotion, mais différentes variations qui vont exprimer l'émotion.

On constate que les différentes émotions ne se traduisent pas au même degré sur tous les paramètres, d'autant plus que les locuteurs ne vont pas tous utiliser les mêmes caractéristiques.

La voix est donc un indicateur sensible pour traduire et parfois trahir l'état affectif du locuteur.

La voix influence également le jugement de l'auditeur. En effet, certains paramètres acoustiques vont participer à la perception de la personnalité du locuteur.

Grâce à certaines observations, Chevrerie-Muller a trouvé des paramètres acoustiques jouant un rôle dans la perception de la personnalité, à savoir :

- **le débit de la parole** comme un reflet du niveau d'extraversion ou d'introversion du sujet qui parle

- une parole ralentie donne une impression de moindres compétence et adaptation.
- le débit est en corrélation avec les couples d'adjectifs du type « énergique-indolent », « bien adapté-névrosé »
- **la mélodie** (variation de hauteur) contribue à la perception de l'extraversion. **Un bon niveau mélodique donne l'impression de bienveillance.**
- **la qualité de la voix (richesse du timbre) reflète la compétence et le dynamisme.** Elle est un des éléments qui traduit aussi pour l'auditeur le désir de contact et de communication de son interlocuteur.

La voix relève donc des émotions, des traits de personnalité mais peut aussi influencer l'auditeur dans l'estimation de l'âge du locuteur. En effet, en 1990, une étude a été menée par F. Marquis [n°35] inspirée de l'étude de Ryan et Capadano (1976) dont le but était de découvrir s'il existe des traits vocaux qui permettent à un auditeur de percevoir l'âge du locuteur. Aux résultats, la voix était perçue comme âgée :

- Quand elle présente une **baisse de la hauteur tonale**, c'est-à-dire quand elle est plus grave, **surtout chez les femmes**
- **Quand le timbre est sourd et râpeux**
- **Quand le débit est ralenti**
- **Quand la voix est chevrotante et chantée.**

En ce qui concerne la voix en tant qu'identité, la voix jeune avait été jugée plus active, plus énergique, plus assurée alors que la voix âgée avait été jugée comme présentant un aspect expressif mais faible, timide, méfiant à tendance apathique. L'ensemble de ces résultats est bien sûr relatif puisque certaines voix âgées peuvent être énergiques et assurées, des voix jeunes faibles et timides.

Cependant, ces résultats concernant les stéréotypes de la perception de l'âge à travers la voix correspondent bien à l'analyse objective des paramètres acoustiques du vieillissement vocal, à savoir :

- **des changements de l'étendue tonale (chez les femmes la tessiture s'étend vers les graves tandis que chez les hommes, elle se fait vers les aigus)**
- **la justesse du ton exact est difficile**
- **on observe des oscillations dans l'oscillation des replis vocaux**
- **la perte de l'intensité vocale à cause d'une fermeture insuffisante de la glotte**
- **l'attaque vocale est faible et soupirante**
- **la voix devient tremblante. On observe des variations d'intensité apériodiques et irrégulières.**

Lorsque nous communiquons avec une personne âgée, il apparaît nécessaire de protéger du bruit le dialogue qui s'établit, au risque, sinon, de perdre la moitié du contenu de son message.

F. Marquis [n°35] a voulu savoir ce que les personnes âgées aimeraient percevoir dans la voix du soignant. Elle s'est alors appuyée sur une échelle composée de 18 adjectifs qualifiant la voix sur des traits subjectifs.

K. Scherer a décrit la voix en général en fonction des facteurs psychologiques liés aux émotions (cf tableau I et II)

Tableau I
Phonation pathognomonique de troubles affectifs.

	Tonus du tractus vocal	Pharynx	Registre
Anxiété	± tendu	Constriction	De tête
Manie	Très tendu	Détente	Médium, poitrine
Peur, agitation	Extrêmement tendu	Constriction	De tête, suraigu
Euphorie	Normal	Détente	Plutôt poitrine bas médium
Indifférence, apathie	Légèrement relâché	Neutre	Neutre
Sentiment d'impuissance	Normal	Constriction	De tête
Honte	Légèrement relâché	Constriction	De tête
Frustration	Normal	Constriction	Médium

Variations des paramètres prosodiques en fonction de l'émotion
(d'après K. Scherer).

Surprise	Tempo rapide, fréquence fondamentale élevée, courbes d'intonation montantes, transitions marquées sur le contour d'enveloppe, nombreux harmoniques, grande quantité de mélodie.
Colère	Tempo rapide, fréquence fondamentale très élevée, beaucoup d'harmoniques, petite quantité de mélodie, courbes d'intonation très montantes.
Ennui	Tempo lent, fréquence fondamentale assez basse, peu d'harmoniques, courbes d'intonation descendantes, transitions très adoucies sur les contours d'enveloppe, peu de quantité de mélodie.
Tristesse	Tempo lent; fréquence fondamentale peu élevée, harmoniques peu nombreux, courbes d'intonation plutôt tombantes, contours d'enveloppe adoucis.
Peur	Courbes d'intonation montantes, séquences verbales rapides, fréquence fondamentale élevée, harmoniques nombreux, peu de quantité de mélodie, contours d'enveloppe adoucis.
Dégoût	Peu de quantité de mélodie, beaucoup d'harmoniques, contours d'enveloppe adoucis, tempo lent.
Plaisir	Tempo rapide, grande variabilité de la mélodie, peu d'harmoniques, fréquence fondamentale basse, courbes intonatives plutôt descendantes, contours d'enveloppe bien marqués.
Joie	Tempo rapide, contours d'enveloppe bien marqués, grande quantité de mélodie, peu d'harmoniques.

Tableau II

A ceci nous pouvons ajouter :

- Angoisse : voix blanche, détimbrée
- Colère : voix étranglée, coincée
- Excitation : voix de tête, aigue

« Il faut avoir l'humilité d'écouter la voix des autres et plutôt que d'en comparer le timbre et la mélodie avec la nôtre, il faut l'entendre par ce qu'elle dit . » Jean-Marie Adiaffi

PARTIE PRATIQUE

« Les voix ont un pouvoir étrange sur les mots. Une seule intonation sur une syllabe et tout change. » Claire France

I/ POINT CLINIQUE

Nous avons vu dans notre partie théorique qu'un grand nombre de facteurs intervenaient lors du vieillissement, et notamment que la voix subissait les effets de l'âge.

Nous allons chercher à savoir dans notre partie pratique si le vieillissement de la voix altère la mélodie de la parole. En effet, le mémoire « la voix et l'expression des émotions » d'Anne Claire Alberti [n°51] a montré qu'il existait des difficultés d'expression des émotions chez les sujets jeunes dysphoniques. Qu'en est-il alors de ces personnes de plus de 60 ans ? Notre hypothèse est donc la suivante : nous supposons que le vieillissement de la voix altère la mélodie de la parole et que cette altération est d'autant plus importante que l'utilisation de la voix est moindre.

Nous supposons également que les personnes qui présentent une voix plus altérée (les personnes isolées par exemple en maison de retraite ou le patient presbyphonique de notre étude) se plaignent davantage de leur voix que les autres.

Nous supposons aussi que la prise en charge pour presbyphonie est rare en orthophonie et qu'elle mérite que l'on s'y attarde.

Nous avons donc enregistré des personnes de plus de 60 ans « tout venant » qui constitueront notre groupe témoin, puis des personnes en maison de retraite qui représenteront un ensemble de personnes globalement isolées pour finir par un groupe de choristes de plus de 60 ans non professionnel ainsi qu'un patient pris en charge en orthophonie pour presbyphonie. Nous les avons enregistrés sur la phrase du protocole mis en place par Arlette Osta utilisée entre autres pour le mémoire d'Anne Claire Alberti en leur demandant de répéter la même phrase avec huit émotions différentes, que nous analyserons avec le logiciel d'analyse acoustique Praat. Parallèlement nous leur avons fait passer le Voice Handicap Index 30 pour déterminer où se situait la plainte vocale des groupes.

Pour finir, nous avons envoyé un questionnaire aux orthophonistes concernant la prise en charge de la presbyphonie, sa définition et le type de patients pris en charge pour cette pathologie.

Enfin, nous avons voulu connaître le point de vue des gériatres en leur envoyant un questionnaire concernant la presbyphonie.

II/ L'AVIS DE DEUX GERIATRES

Nous avons voulu connaître le point de vue des gériatres sur la presbyphonie. En effet, le questionnaire destiné aux orthophonistes nous montrera qu'il est difficile d'en faire le diagnostic différentiel et que la voix est souvent passée au second plan tant elle est généralement un trouble associé à une maladie plus prégnante, plus grave.

Notre questionnaire a été envoyé par voie postale à une vingtaine de gériatres dans la région PACA. Par manque de temps et par soucis de concision nous n'avons pas pu approfondir davantage l'enquête, mais il serait intéressant de consacrer une étude sur leur point de vue. Les réponses ont été au nombre de deux. Voici donc le point de vue des deux gériatres qui ont accepté de nous répondre :

Les questions sont au nombre de 12.

1°) Quelle définition donneriez vous de la presbyphonie ?

-Réduction du volume sonore de la voix en deçà d'un seuil de la normalité gênant la communication à distance réduite.

-Vieillessement de la voix

2°) A partir de quel âge environ situeriez vous son apparition ?

-Cela dépend de l'état physiologique de la personne

-60, 70 ans

3°) Recevez vous beaucoup de patients présentant des troubles de la voix ?

-Beaucoup selon les pathologies : maladie de parkinson, syndromes bulbaires ou pseudo bulbaires, sclérose en plaques, sclérose latérale amyotrophique, démence parkinsonienne, paralysie supranucléaire progressive.

-Peu

4°) Y êtes vous sensibilisé ?

-Oui, les troubles de la voix s'accompagnent souvent de troubles de la déglutition ou de la mastication indispensables pour la qualité de la vie.

-Non

5°) Parmi ces patients, combien environ présentent une presbyphonie ?

-Beaucoup

-Peu

6°) La presbyphonie est elle généralement le signe d'appel d'une autre maladie (respiratoire ou autre) ou la remarquez vous parfois isolée ?

Souvent associée à différentes pathologies dégénératives et dans le cas d'épuisements (dénutrition, cancéreux en fin de vie, insuffisance cardiaque grave et dans certaines pathologies psychiatriques.

-Elle est souvent dans le cadre d'une baisse globale de forme. Elle est dans ce cas plus remarquable chez les hommes, corrélée à une attitude plus calme qu'auparavant.

7°) Ces personnes se plaignent elles de ne plus avoir la même voix qu'auparavant ?

-Non

-Pour moitié environ, la plainte étant plus une remarque de l'entourage.

8°) Avez-vous remarqué que ces personnes presbyphoniques étaient plus généralement des personnes isolées ?

-Oui peut-être sauf dans les cas pathologiques

-Non

9°) Vous est il arrivé de diriger des personnes presbyphoniques vers des orthophonistes ou des phoniâtres ?

-Oui

-Oui

Si oui, étaient ce des personnes qui se plaignaient de leur voix ou non ?

-Non

-Oui

Si non, que proposez-vous à ces patients ?

-Evaluation globale, somatique et psychologique.

10°) Pensez vous que la presbyphonie est un élément à prendre en considération ou pensez vous que les troubles associés (s'il y en a) sont trop importants pour s'intéresser à la voix ?

-Il faut s'intéresser à la voix

-Il faut le considérer car il est intégré à des diagnostics de dépression réactionnelle ou des troubles hormonaux.

11°) Avez-vous eu une formation spécifique sur la voix en gériatrie ?

-Sommaire dans le cadre de la maladie de Parkinson.

-Non

12°) Avez-vous des remarques concernant cette pathologie ?

-Un domaine à explorer et à prendre en charge

-L'introduction d'un acteur de soin comme un orthophoniste est intéressante car :

- Résolution d'un problème éventuel

- Dépistage d'une autre pathologie notamment neurodégénérative

- Sentinelle de santé surtout dans les cas d'isolement.

Ainsi, nous voyons que les gériatres sont assez peu sensibilisés à la voix mais qu'ils la considèrent tout de même comme un élément important à prendre en compte. Le vieillissement de la voix leur semble être un domaine à explorer malgré le fait qu'elle soit en général le signe d'appel d'une autre maladie.

A. POPULATION :



[n°30]

Nous avons, pour notre étude sur le vieillissement de la voix étudié des personnes de plus de 60 ans. En effet, il a été montré qu'un facteur hormonal de ménopause ou d'andropause joue un rôle dans la sénescence vocale. Nous avons donc établi à 60 ans l'âge minimum des sujets pour pouvoir prendre en compte ce facteur. Dans la littérature, le vieillissement de la voix est défini comme débutant aux environs de 60 ans. Aussi nous avons voulu respecter ces données.

Notre étude concernant le vieillissement « normal » de la voix, nous avons sélectionné des sujets n'ayant pas de pathologies telles que des dysphonies de type organiques, des troubles neurologiques (de type AVC, maladie de Parkinson... ou des démences) qui pourraient jouer un rôle sur la voix.

Nous avons enregistré dans un premier temps des personnes de plus de 60 ans « tout venant », c'est-à-dire prises au hasard.

Ensuite, nous avons enregistré des personnes dans des maisons de retraite.

Puis, nous avons enregistré des sujets faisant partie d'une chorale de seniors.

Puis nous suivrons les résultats d'un patient pris en charge pour presbyphonie.

B. PROTOCOLE

Nous avons constitué trois groupes;

- Le premier groupe dit GROUPE DE REFERENCE est composé de choristes tous âgés de plus de 60 ans.

- Le deuxième groupe dit GROUPE TEMOIN est composé de personnes de plus de 60 ans prises au hasard.
- Le troisième groupe dit GROUPE MAISON DE RETRAITE se compose de personnes de plus de 60 ans vivant toutes en maison de retraite.

Afin d'étudier la mélodie de la parole à travers les émotions, comme Claire Alberti l'a fait pour étudier les patients dysphoniques, nous avons utilisé le protocole qu'Arlette Osta a mis en place. En effet, nous avons utilisé la phrase « ah voilà un chien, il va passer par là » que nous avons fait répéter aux sujets en leur demandant de changer l'intonation en fonction de l'émotion demandée. Ceci fera l'objet d'analyses que nous détaillerons dans la partie consacrée au Voice Handicap Index II. Nous nous servirons de ces enregistrements et du logiciel Praat pour donner une analyse objective de la voix par rapport aux émotions.

Chaque sujet (des trois groupes) a donc enregistré la huit fois la phrase et parallèlement, nous avons questionné les sujets avec le Voice Handicap Index pour avoir des données subjectives par rapport à la voix du sujet âgé.

Conditions de l'enregistrement :

Les enregistrements ont été effectués à l'aide d'un dictaphone Olympus WS450.

Le dictaphone a été placé à 12 cm des sujets, légèrement décalé par rapport à leur bouche afin d'éviter les bruits parasites liés au souffle.

Le sujet avait la feuille de protocole sous les yeux pendant l'enregistrement des 8 phrases.

Pour procéder à l'analyse acoustique nous avons enregistré les phrases sur l'ordinateur.

Ensuite, les enregistrements ont été convertis en format .wave grâce au logiciel MP3/wave converter.

« Comme il est difficile de prendre un ton persuasif quand on crie à pleine voix ! » Aldous Huxley

« L'art véritable n'est pas seulement l'expression d'un sentiment mais aussi le résultat d'une vive intelligence. » Hendrick Petrus Berlage

Analyse des émotions :

Vous allez dire **la même phrase** 8 fois en changeant l'intonation.

Dites la phrase directement, sans prononcer le nom des émotions.

Arrêtez-vous quelques secondes entre chaque répétition.

« **Ah, voilà un chien ; il va passer par là.** »

1. Neutre
2. Joie
3. Tristesse
4. Peur
5. Etonnement
6. Colère
7. Admiration
8. Ironie

« *Tout condamné à mort aura la tête tranchée* ». C'est par cette phrase que Fernandel, dans le film de Marcel Pagnol [n°64] « Le Schpountz » montre à ses auditeurs son talent en déclinant cette phrase du code civil sous différentes émotions. C'est le film auquel certains des sujets de notre étude ont fait référence lorsque l'exercice de la phrase à répéter leur a été proposé. En effet, son jeu de scène troublant nous fait réaliser qu'il n'est pas aisé de retranscrire des émotions...

« Jeune commis épicier un peu mythomane, Irénée, à qui le cinéma a tourné la tête, est convaincu qu'il deviendra un acteur célèbre. Il rencontre une équipe de tournage qui lui réserve une plaisanterie cruelle... Il arrive aux studios plein d'espoir... »

« Irénée -Mais qu'est ce que c'est qu'un Schpountz ?

-Le Schpountz monsieur, c'est un rôle extraordinaire dans un film extraordinaire. Depuis cinq ans, on n'a trouvé aucun artiste pouvant l'incarner...aucun...on a essayé toutes les plus grandes vedettes...toutes, tous les plus grands de l'écran, aucun n'a pu l'incarner [...]

Irénée-Monsieur, vous m'effrayez un peu...

-Oui il ne faut pas s'emballer, moi il me semble que dans la vie, Monsieur est un Spountz, mais à l'écran... ? [...]

Irénée -Oui mais alors ces essais qui sont la base de tout, quand les fait-on ? [...]

-Est-ce que vous savez quelque chose par cœur ? Un poème...une chanson ?

Irénée -Oui Madame, mais je ne veux pas vous dire un poème, ni vous chanter une chanson, ce serait une tricherie, parce que si le poème est beau vous pourriez en attribuer le mérite au récitant. Je vais donc vous proposer autre chose qui sera beaucoup plus concluant. Ce que je vous propose Monsieur, c'est de vous réciter un article du code civil, le plus court et le plus net, je dirais presque, le plus tranchant. C'est celui-ci « tout condamné à mort aura la tête tranchée ».

-Oh, ce n'est pas gai ça...

*Irénée - Non ce n'est pas gai, ce n'est pas gai non, mais ça peut le devenir. Je prétends Messieurs devant votre accueil amical, vous donner une démonstration complète de mes modestes mérites. Je vais, avec cette simple phrase, vous inspirer les sentiments les plus divers. **Tout sera dans l'expression** [...] Eh bien alors, je commence...*

-La crainte... « Tout condamné à mort aura la tête tranchée »



-La pitié... « Tout condamné à mort aura la tête tranchée »



-Interrogatif et affirmatif... « Tout condamné à mort aura la tête tranchée »



-Pensif... « Tout condamné à mort aura la tête tranchée »



Ainsi, les sujets de notre étude se sont prêtés au jeu, tentant de rendre les émotions proposées les plus reconnaissables possible à l'instar de Fernandel...

C. CONSTITUTION DES GROUPES :

Constitution du groupe de référence (choristes):



[n°63]

Le groupe de référence est composé de personnes dont l'âge est supérieur à 60 ans et qui pratiquent une activité vocale dans le cadre d'une chorale qui se réunit une fois par semaine pour répéter et qui se produit de façon régulière.

Nous comptons donc 9 choristes dont 7 femmes et 2 hommes.

N° enregistrement	âge	Sexe	Pratique de la voix chantée	Habitudes toxiques ou autres
WS450170	84 ans	Femme	Oui	Non
WS450171	85ans	femme	Oui	Non
WS450172	81ans	Homme	Oui	Non
WS450173	63 ans	femme	Oui	Non
WS450176	85 ans	Homme	Oui	Non
WS450177	97 ans	Femme	Oui	Non
WS450179	74	Femme	Oui	Non

	ans			
WS450180	79 ans	Femme	Oui	Non
WS450181	83 ans	Femme	Oui	Non

Constitution du groupe témoin :

Le groupe témoin est constitué de 13 personnes non choristes et non pathologiques ne suivant pas de rééducation orthophonique pour presbyphonie.

Se groupe est composé de 9 femmes et de 4 hommes.

N° enregistrem ent	âge	Sexe	Pratique de la voix chantée	Habitudes toxiques ou autres
WS45002	62 ans	Femme	non	Travaille en milieu bruyant
WS45003	60 ans	femme		Laryngite chronique avec grosse utilisation vocale et thyroïdectomie.
WS45004	79 ans	femme	Comédienne retraitée	
WS45005	75 ans	femme	Comédienne retraitée et chantait dans une chorale	
WS45006	75 ans	Femme	non	
WS45007	79 ans	Femme	Personne très isolée	
WS45008	83 ans	Femme	Personne isolée avec de l'arthrose n'ayant que rarement utilisé sa voix étant jeune.	
WS45009	74 ans	Femme	Chantait dans des chorales	Poissonnière retraitée utilisant beaucoup sa voix en milieu bruyant
WS45010	61 ans	Homme		Tabac
WS45011	79 ans	Femme	Forte Utilisation de la voix dans son ancien métier	Thyroïdectomie
WS45015	82 ans	Homme	Chantait beaucoup	

			auparavant mais la voix chantée n'est plus possible.	
WS45016	67 ans	Homme	Forte utilisation de la voix (conférencier) avec épisode d'aphonie et antécédents de rééducation vocale.	
WS45017	90 ans	Femme	Chantait beaucoup	

Constitution du groupe « maison de retraite »



[n°63]

Ce groupe est constitué de personnes de plus de 60 ans vivant en maisons de retraite et n'étant pas suivies en orthophonie pour presbyphonie.

Il est constitué de 12 femmes et de 1 homme.

<u>N° d'enregistrement</u>	<u>âge</u>	<u>Sexe</u>	<u>Pratique de la voix chantée</u>	<u>Habitudes toxiques ou autres</u>
WS45123	93 ans	Femme	non	non
WS45125	90 ans	Femme	non	non
WS45128	91 ans	Femme	non	non
WS45129	80 ans	Femme	non	non
WS45130	82 ans	Femme	non	non
WS45131	85 ans	Femme	non	non
WS45132	88 ans	Femme	non	non
Ws45133	84 ans	Femme	non	non

WS45134	83 ans	Femme	non	non
WS45136	82 ans	Femme	non	non
WS45137	89 ans	Femme	Chantait mais ne chante plus	non
WS45138	90 ans	Femme	non	non
WS45139	78 ans	Homme	non	non

D. QUESTION PRATIQUE : DESCRIPTION DU LOGICIEL D'ANALYSE ACOUSTIQUE :

« On découvre au téléphone les inflexions d'une voix qu'on ne distingue pas tant qu'elle n'est pas dissociée d'un visage où on objective son expression ». [Marcel Proust]

PRAAT est un logiciel conçu pour la manipulation, le traitement et la synthèse des sons vocaux. Il a été conçu à l'institut de sciences phonétiques à l'université d'Amsterdam par Paul Boersma et David Weenink. C'est un instrument qui fournit un feed back visuel et une analyse quantitative des caractéristiques de la voix.

Après avoir effectué la conversion des enregistrements en .wave, les enregistrements sont ouverts avec le logiciel PRAAT.

Nous avons analysé l'intensité moyenne, minimum, et maximum de chaque phrase ainsi que l'écart type de l'intensité pour chaque émotion (soit 8 phrases par sujet), puis nous avons calculé la durée de chaque phrase en secondes, pour continuer avec la fréquence moyenne, minimum et maximum ainsi que l'écart type de la fréquence de chaque phrase, avant d'analyser en détail la fréquence de chaque « A » au nombre de 6 présents dans la phrase de notre protocole pour analyser les changements de fréquence donnant lieu à la mélodie de la phrase.

Le logiciel se présente comme ceci :

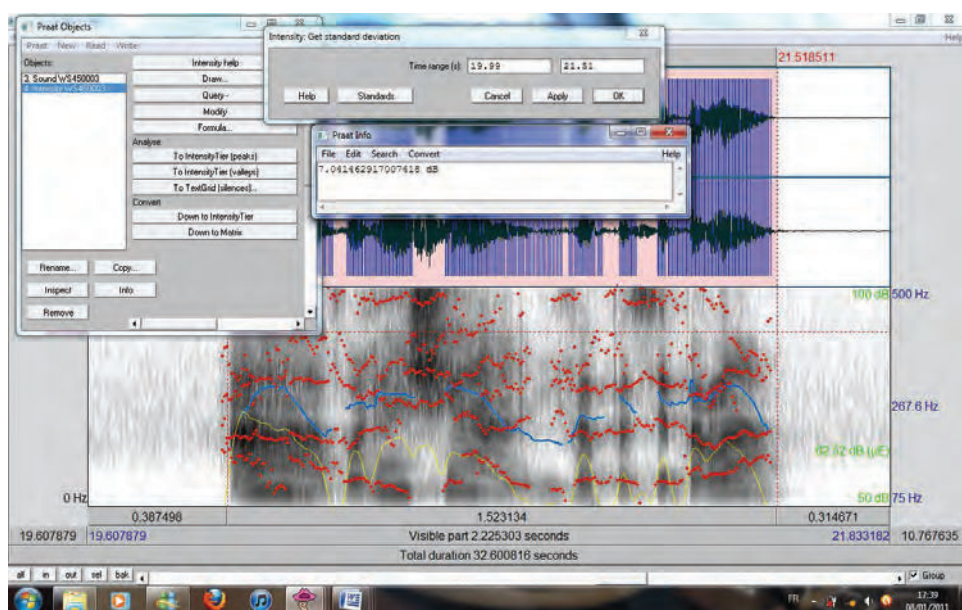
L'enregistrement complet apparaît, et nous devons isoler la phrase à étudier (la partie colorée en rose) .

Une fois la partie sélectionnée, il s'agit de cliquer sur « sel » pour la faire apparaître plus en détails :

Nous pouvons alors faire apparaître le spectre de la voix avec la fréquence fondamentale, les harmoniques, l'intensité.

- Pour connaître l'intensité de la phrase, (avec le minimum, maximum et l'écart type), il suffit de sélectionner la phrase, d'aller dans PRAATobject, de cliquer sur « Query » => « To

Intensity » => « Get standard deviation » (écart type) et de noter dans « time range » le début et la fin de la phrase en terme de secondes, cliquer sur « OK » et l'écart type apparaît.



Pour avoir la moyenne, le minimum et le maximum, il suffit de retourner dans l'autre fenêtre de PRAAT et de cliquer sur « Intensity », puis « minimum », « maximum » ou « intensity » pour avoir la moyenne.

- En ce qui concerne la fréquence, que ce soit pour la phrase entière ou les « A » isolés, la démarche est la même : il s'agit de sélectionner la partie à analyser, cliquer sur « voice report » et dans le rapport, Pitch correspond à la fréquence. La moyenne de la fréquence est donnée par « Mean Pitch » et non « Median Pitch ». Ici, l'écart type (standard deviation) est donné directement.

- Quant à la durée de la phrase, elle est donnée directement en sélectionnant la phrase.

Les données recueillies sont alors reportées dans des tableaux Excel que nous avons placés en annexes. Nous avons regroupé les enregistrements par émotion. Apparaissent alors les données pour chaque émotion, de tous les sujets enregistrés.

Grâce au tableur Excel, nous avons procédé aux statistiques en prenant soin d'utiliser les mêmes procédés que ceux entrepris par Anne Claire Alberti dans son mémoire sur la voix et l'expression des émotions afin de pouvoir par la suite comparer nos résultats.

E. RECUEIL DES DONNEES

« La voix ne trompe point même si les paroles trompent. » [André Suarès]

Nous avons analysé chaque phrase avec le logiciel PRAAT que nous venons de décrire.

Comme nous l'expliquions précédemment, nous nous sommes intéressés :

À l'intensité :

- moyenne : c'est la mesure de la tendance centrale de l'intensité du signal.
- dynamique : c'est le reflet des deux extrêmes du signal. C'est la mesure de la différence entre l'intensité maximum et l'intensité minimum.
- Intensité maximum : c'est l'intensité maximum relevée dans le signal.
- intensité minimum : c'est l'intensité minimum du signal.
- écart type : c'est un indicateur de la variation de l'intensité de la voix.

À la hauteur :

- moyenne : c'est la mesure de la tendance centrale de la fréquence du signal
- dynamique : c'est le reflet des deux extrêmes du signal. C'est la mesure de la différence entre la fréquence maximum et la fréquence minimum.
- fréquence maximum : c'est la fréquence la plus élevée relevée dans le signal.
- fréquence minimum : c'est la fréquence la plus basse relevée dans le signal.
- écart type : c'est un indicateur de la variation de la hauteur de la voix par rapport à la tendance centrale.

à la mélodie :

Nous avons isolé les 6 [a] de la phrase de notre protocole en relevant la fréquence pour chacun de ces [a] afin d'obtenir une courbe mélodique.

à la durée :

Nous avons relevé la durée en seconde de chaque phrase.

Ces résultats bruts sont rassemblés en annexe.

« Oscars aux acteurs dont le corps, la figure, la voix, ne font pas l'effet d'être à eux, ne donnent pas la certitude qu'ils leur appartiennent. » [Robert Bresson]

1) Courbes mélodiques des quatre groupes de comparaison :

« Celui qui chante va de la joie à la mélodie, celui qui entend, de la mélodie à la joie. »
[Rabindranàth Tagore]

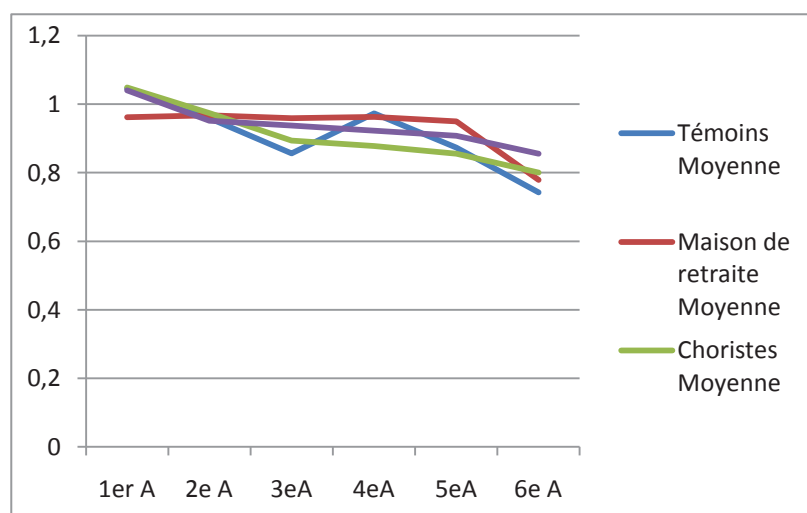
Les résultats des moyennes que nous avons calculées pour chaque paramètre par rapport aux échantillons ont été placés en annexes, cependant, nous avons proposé les courbes mélodiques pour chaque émotion.

Ces courbes sont calculées en UR, c'est-à-dire que chaque fréquence moyenne des [a] de la phrase ont été rapportés à la fréquence moyenne de la phrase.

Nous obtenons alors les courbes suivantes pour nos groupes que nous avons appelés « maison de retraite », « choristes », « témoin » et pour le groupe témoin de personnes jeunes étudié dans le mémoire d'Anne Claire Alberti, nous avons noté « témoins jeunes » pour faciliter la lecture des graphiques.

a. Emotion : neutre

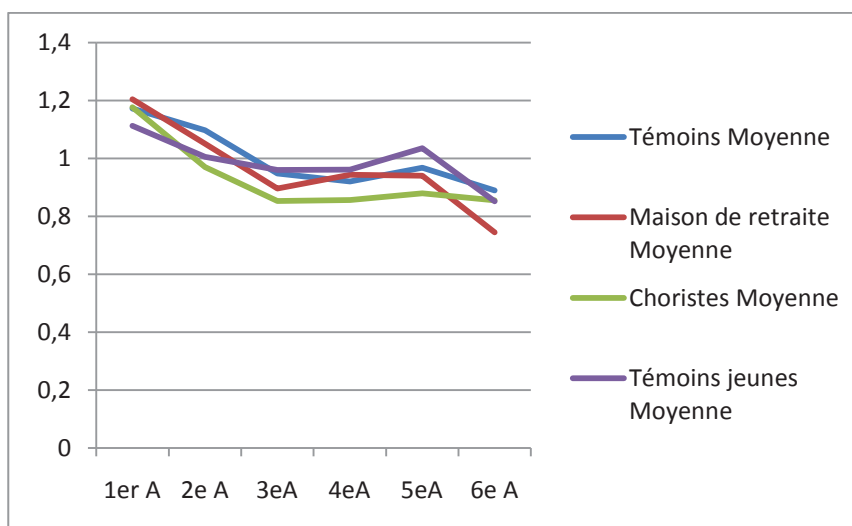
Voici la courbe mélodique obtenue, les repères verticaux indiquant où se situe 95% de la population (plus ou moins deux écarts-types, cf. calcul des écarts-types en annexe).



Nous devons tenir compte pour ces courbes des variations interindividuelles (voir écart type en annexes) qui sont assez grandes et qui nous permettent d'émettre une réserve quant aux conclusions sur les courbes mélodiques elles-mêmes.

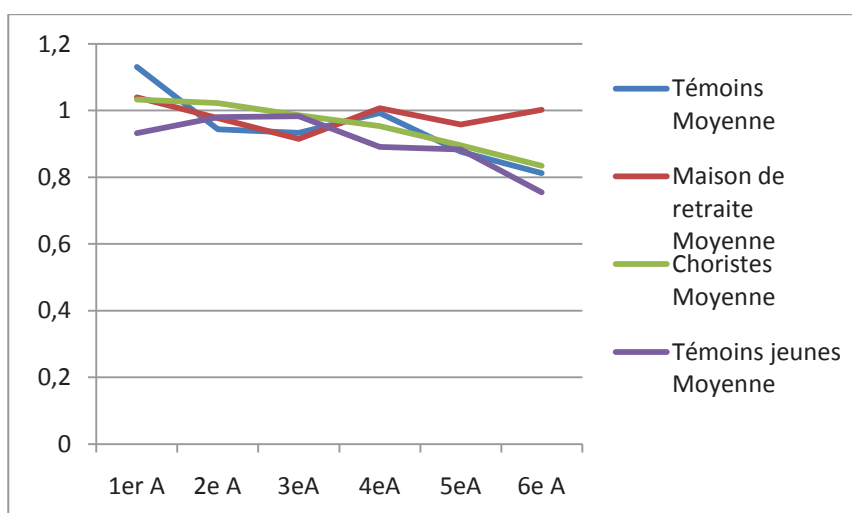
Pour l'émotion neutre, nous voyons que les groupes témoins jeunes, maison de retraite et choristes ont, du 2^e [a] au 5^e [a], des courbes similaires relativement plates. Les quatre courbes sont globalement descendantes mais le groupe témoin de notre étude se démarque par une courbe davantage ondulée qui commence et se termine en descente, avec un pic de fréquence au 4^e [a].

b. Emotion : Joie



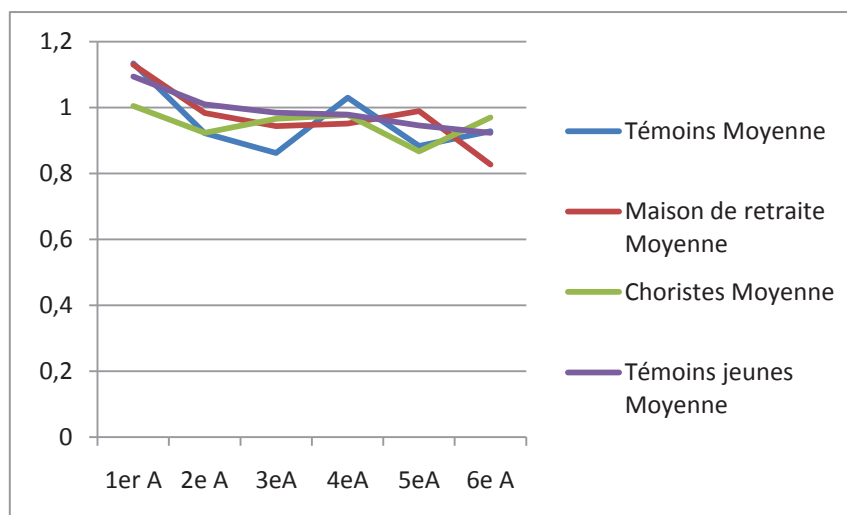
Pour l'émotion joie, les quatre groupes présentent une courbe mélodique assez similaire bien que présentant des décalages dans la hauteur. Les courbes sont globalement descendantes avec une légère remontée de fréquence au 5^e [a].

c. Emotion : Tristesse



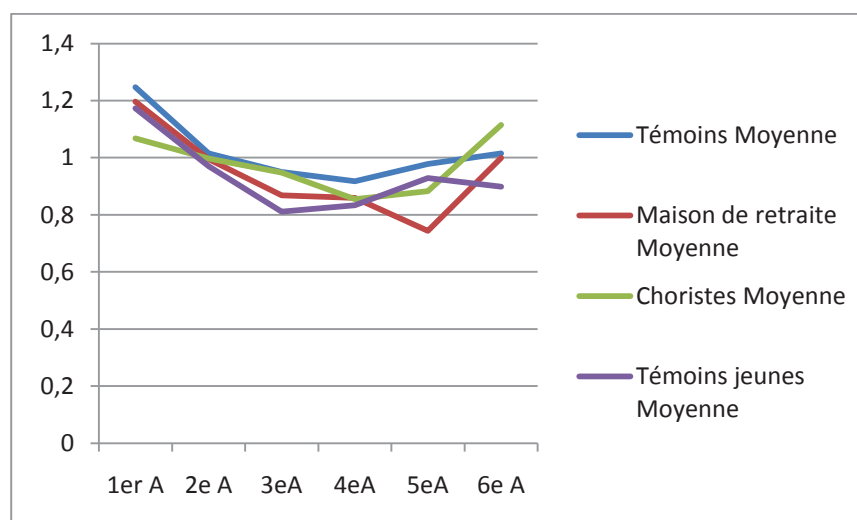
Quant à la tristesse, il semblerait que les courbes soient davantage différentes. Seul le groupe maison de retraite présente une courbe qui monte en fin de phrase, tandis que les autres groupes ont une courbe qui tend à la descente sur la fin de la phrase. Les choristes présentent une courbe presque rectiligne, tandis que les trois autres groupes ont une ligne mélodique plus ondulée mais tout de même assez plates.

d. Emotion : Peur



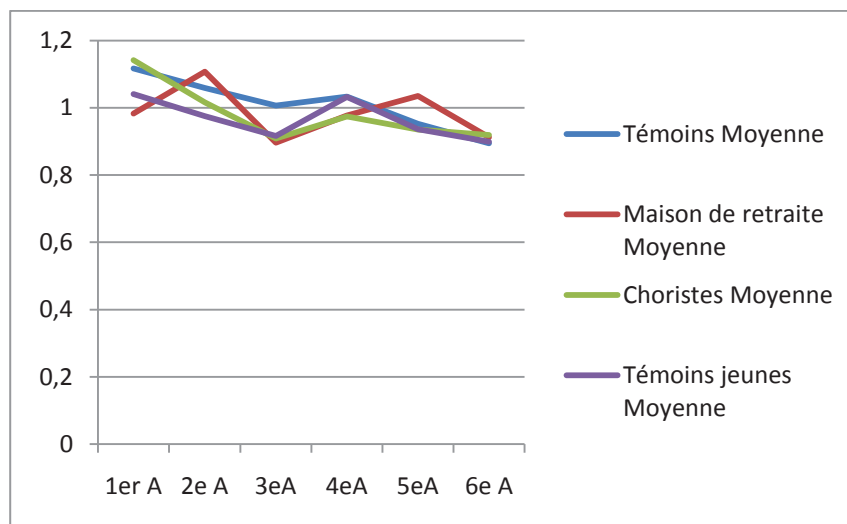
Concernant la peur, les courbes varient également. Les courbes des « témoins jeunes » et des personnes en maison de retraite se ressemblent jusqu'au 5^e [a] où l'on observe une augmentation de fréquence sur le 5^e [a] pour la maison de retraite. Quant aux choristes et aux témoins de notre étude, les courbes sont sinusoïdales et sont concordantes à partir du 4^e [a].

e. Emotion : Etonnement



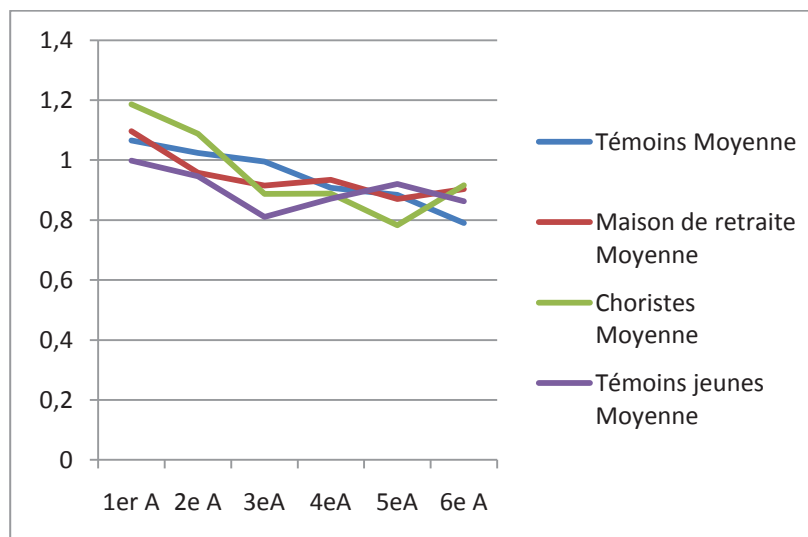
Pour l'émotion étonnement, les courbes sont davantage identiques : elles sont descendantes jusqu'au 5^e[a] et remontent à la fin de la phrase. La courbe mélodique des personnes en maison de retraite se trouve très basse en fréquences au niveau du 5^e [a].

f. Emotion : Colère



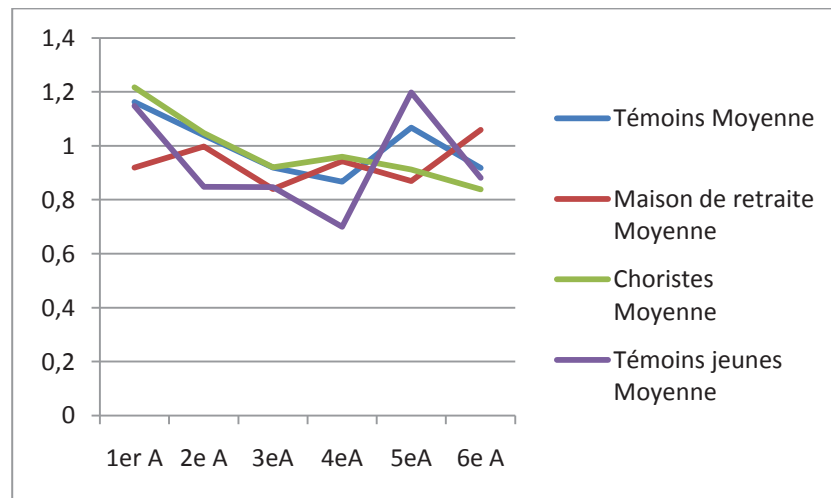
Quant à la colère, les courbes, bien que présentant des différences de niveau de fréquence, se regroupent presque toutes au 3^e [a] (sauf pour les témoins de notre étude). La fréquence du 6^e [a] est étonnamment la même pour tous les groupes. Du 1^{er} au 3^e [a], seul le groupe maison de retraite se démarque des autres par un pic de fréquence au 2^e [a].

g. Emotion : Admiration



Les courbes mélodiques de l'émotion admiration sont globalement descendantes avec des variations pour chaque groupe. Les choristes présentent une courbe descendante oscillante, avec une remontée de fréquence au dernier [a], les témoins jeunes présentent une courbe qui descend dans un premier temps, puis qui remonte au 5e [a] pour redescendre par la suite. Le groupe témoin de notre étude présente une courbe mélodique presque rectiligne descendante. Le groupe maison de retraite présente une courbe globalement rectiligne assez stable à partir du 2^e [a].

h. Emotion : Ironie



De façon qualitative, nous pouvons dire que l'émotion ironie a été la plus difficile à exprimer pour tous les sujets de notre étude, ce qui peut expliquer la grande variabilité des courbes. Cependant, nous pouvons voir que les courbes sont au départ toutes descendantes excepté celle du groupe maison de retraite, et commencent à se différencier au 4^e [a]. Les courbes des deux groupes témoins sont celles qui sont le plus similaires avec la même baisse de fréquence au 4^e [a] et le même pic d'intensité au 5^e [a].

En résumé, certaines émotions obtiennent des courbes relativement identiques (comme la colère, l'étonnement, la joie, l'émotion neutre) pour tous les groupes, tandis que d'autres présentent de grandes variations mélodiques. Cependant comme nous l'avons évoqué, les écarts types sont très importants et les différences ne peuvent pas être significatives, ce qui ne nous empêche pas de dire que d'un point de vue subjectif, les choristes semblaient avoir plus de facilités à exprimer les émotions demandées et étaient davantage reconnaissables à l'écoute des enregistrements. L'émotion neutre quant à elle a posé des difficultés à tous nos groupes ce qui se retrouve dans la grande variabilité des courbes mélodiques de nos groupes.

F. ANALYSE DES PARAMETRES ACOUSTIQUES RELEVES AVEC LE LOGICIEL D'ANALYSE PRAAT :

Notre hypothèse de départ était que les personnes de plus de 60 ans présentent des troubles de l'expressivité des émotions liés aux altérations de la voix (intensité, hauteur, timbre et prosodie) ayant pour cause la presbyphonie. Nous comparerons donc nos résultats à ceux d'Anne-Claire Alberti qui a procédé aux mêmes enregistrements sur un groupe de personnes jeunes (nous prendrons le groupe témoin comme point de comparaison étant donné que nos groupes de référence sont différents dans la mesure où celle-ci a étudié l'expression des émotions chez des comédiens entraînés à exprimer les émotions et que nous avons pris comme groupe de référence des personnes faisant partie d'une chorale entraînés au chant).

Nous supposons également que cette altération varie en fonction de l'utilisation qu'ont ces personnes de la voix, c'est pourquoi nous allons comparer différents groupes de personnes âgées comme nous l'avons précisé précédemment afin de d'infirmer ou d'affirmer l'hypothèse de départ.

Comme nous l'avons vu en présentant les résultats, l'analyse acoustique nous a permis de recueillir des mesures objectives concernant :

- l'intensité
- la durée
- la hauteur
- la mélodie : nous avons obtenu une courbe mélodique pour chaque émotion et les écarts types sont plus ou moins importants ce qui indique que ces courbes ne sont pas significatives et que les variations inter-individuelles sont importantes.

Pour vérifier notre hypothèse, nous allons effectuer des comparaisons :

- entre le groupe témoin d'Alberti A-C et le groupe témoin de notre étude.**
- entre les différentes émotions à l'intérieur du groupe de référence**
- comparaison entre le groupe témoin et le groupe de référence**
- comparaison entre le groupe de personnes vivant en maison de retraite et le groupe témoin**
- comparaison du groupe témoin et du groupe « maison de retraite »**

Enfin, nous tenterons d'analyser les résultats d'un patient pris en charge en orthophonie pour presbyphonie.

Nous utiliserons pour ce faire des estimations et des comparaisons de moyennes en utilisant le paramètre de STUDENT car nous nous trouvons dans le cas de petits échantillons.

En ce qui concerne les comparaisons des données brutes d'analyse, les avons regroupées en annexes. Voici un exemple de comparaison entre deux groupes :

1) Comparaison entre le groupe témoin évoqué lors du mémoire d'Anne Claire Alberti et notre groupe témoin

Le groupe témoin d'Alberti se compose de personnes jeunes prises au hasard. Nous allons donc comparer son groupe témoin au notre pour savoir si dans la population générale que représenterait notre échantillon, le vieillissement de la voix altère la mélodie de la parole.

Notre groupe témoin se composant de 13 personnes et celui d'Alberti de 16, le degré de liberté ici sera 27. La valeur de T correspondant à un degré de liberté de 27 est 2,052. Ainsi, nous allons comparer nos valeurs de T à celle de la table de Student afin de savoir si les différences entre les deux groupes témoins sont significatives.

A titre d'exemple, voici la comparaison de l'émotion « neutre » entre les deux groupes de référence évoqués. Il s'agira du même type de calculs pour la comparaison de tous les paramètres acoustiques testés de tous les groupes entre eux sur les 8 émotions proposées ainsi que la comparaison des émotions entre elles pour notre groupe de référence.

a. Neutre

-Intensité :

Pour l'intensité moyenne nous avons :

$$S^2=23,56$$

$$T=3,38$$

La différence est significative avec une intensité moyenne supérieure pour le groupe témoin d'Anne Claire Alberti puisque notre T est supérieur au T de Student pour 27 degrés de liberté.

Pour la dynamique d'intensité nous obtenons :

$$S^2=58,37$$

$$T=0,42$$

La différence n'est pas significative.

Pour la déviation standard nous trouvons :

$$S^2=3,22$$

$$T=1,86$$

La différence n'est pas significative.

-Durée :

Pour la durée nous trouvons :

$$S^2=0,54$$

$$T=4,26$$

La différence est ici significative, avec une durée plus longue pour le groupe témoin d'Anne Claire Alberti.

-Hauteur :

Pour la hauteur moyenne nous avons :

$$S^2=1983,01$$

$$T=0,81$$

La différence n'est pas significative.

Pour la dynamique de fréquence nous avons :

$$S^2=0,27$$

$$T=-0,56$$

La différence n'est pas significative.

Pour la déviation standard nous trouvons :

$$S^2=727,84$$

$$T=7,30$$

La différence est ici significative avec un écart type plus grand pour le groupe témoin de notre étude.

En résumé, l'intensité moyenne est significativement différente entre les deux groupes pour l'émotion neutre, avec une intensité supérieure pour le groupe d'Anne-Claire Alberti, et la déviation standard est significativement différente avec une déviation plus marquée pour notre groupe témoin.

b. Joie

En résumé, en comparant les deux groupes témoins du mémoire d'Alberti qui concerne des sujets jeunes et notre groupe témoin constitué de personnes de plus de 60 ans, nous avons trouvé que l'intensité moyenne, la durée, la dynamique de fréquence étaient supérieures pour le groupe d'Alberti. La déviation standard de la fréquence par contre est supérieure pour notre propre groupe.

c. Tristesse

En résumé, l'intensité moyenne (supérieure pour le groupe d'Alberti), la déviation standard de l'intensité (supérieure pour notre groupe), la dynamique de fréquence (supérieure pour le groupe d'Anne Claire Alberti) et la déviation standard de la fréquence (supérieure pour notre groupe témoin) sont significativement différents.

d. Peur

En résumé, tous les paramètres acoustiques excepté la déviation standard de l'intensité sont significativement différents.

Nous retrouvons ainsi tous les paramètres qui sont supérieurs pour le groupe d'Anne Claire Alberti à l'exception de la déviation standard de la hauteur.

e. Etonnement

En résumé, pour l'intensité moyenne (supérieure pour le groupe d'Anne Claire Alberti) et sa déviation standard (supérieure pour notre groupe) nous avons une différence significative ainsi que pour la déviation standard de la fréquence qui est supérieure pour notre groupe.

f. Colère

En résumé, la déviation standard de l'intensité est significativement différente ainsi que la déviation standard de la hauteur qui sont supérieures pour notre groupe témoin. La durée de la phrase est significativement différente avec une durée plus longue pour le groupe d'Anne Claire Alberti ainsi que la dynamique de fréquence.

g. Admiration

En résumé, l'intensité moyenne, la durée et la dynamique de fréquence sont significativement différents avec des valeurs plus importantes pour le groupe témoin d'Anne Claire Alberti. Seule la déviation standard de l'intensité est supérieure pour notre groupe.

h. Ironie

En résumé, l'intensité moyenne et la durée sont supérieures pour le groupe d'Anne Claire Alberti mais la dynamique de fréquence et la déviation standard de la hauteur sont supérieures pour notre groupe témoin.

Pour conclure par rapport à la comparaison des groupes témoins jeunes et âgés, l'intensité est toujours supérieure pour le groupe témoin jeune, tout comme la durée, la dynamique de

hauteur. La déviation standard de l'intensité, de la hauteur sont toujours supérieures pour le groupe témoin âgé ce qui montre une instabilité d'intensité, de hauteur chez les personnes âgées tout venant et une précipitation dans la formulation des émotions.

2) Comparaison entre émotions pour le groupe de référence

a. Comparaison neutre/tristesse

En résumé, en comparant le ton neutre et la tristesse pour le groupe de référence, nous trouvons comme différence significative **l'intensité moyenne** (étant plus élevée pour la tristesse) et la **durée** (plus longue pour la tristesse).

Les deux courbes mélodiques sont différentes bien qu'elles soient toutes deux descendantes.

b. Comparaison neutre/colère

En résumé, en comparant le ton neutre et la tristesse pour le groupe de référence, nous ne trouvons **aucune différence significative**.

c. Comparaison neutre/joie

En résumé, en comparant le ton joie et neutre, nous voyons que **l'intensité moyenne est significativement différente pour les deux émotions**.

Les deux courbes mélodiques sont descendantes avec une forte pente de départ pour la joie.

d. Comparaison neutre/peur

En résumé, en comparant le ton neutre et la peur nous avons vu **qu'aucun des paramètres** n'est significativement différent pour les deux émotions.

Les deux courbes mélodiques sont bien différentes.

e. Comparaison neutre/admiration

En résumé, en comparant l'émotion neutre de l'admiration pour le groupe de référence, **nous n'avons obtenu aucune différence significative** entre les paramètres des deux émotions malgré une courbe mélodique bien différenciée.

f. Comparaison neutre/étonnement

En résumé, nous avons trouvé que la **différence de durée de la phrase** entre les deux émotions était significative. Les deux courbes mélodiques sont également différenciées.

g. Comparaison neutre ironie

En résumé, aucun des paramètres acoustiques ici n'a pu mettre en évidence une différence significative entre les deux émotions au sein de ce même groupe. Les mélodies de l'ironie et de l'émotion neutre semblent pourtant être différentes

Pour conclure nous pouvons dire que les émotions, comparées à l'émotion neutre présentent des courbes mélodiques différentes mais que l'intensité moyenne est supérieure pour la tristesse et pour la joie. La durée de la phrase est supérieure pour la tristesse et l'étonnement, la hauteur moyenne est supérieure pour la colère.

3) Comparaison entre le groupe témoin et le groupe de référence

Ici, notre degré de liberté a changé : notre groupe témoin se compose de 13 personnes, et notre groupe de référence de 9 personnes, ce qui nous donne un degré de liberté de 10. Avons comparé nos t à la valeur du T de la table de Student pour un degré de liberté de 10 à savoir $t=2,23$ et en avons conclu les données suivantes.

a. Neutre

En résumé, l'intensité moyenne (supérieure pour le groupe de référence) et la déviation standard (supérieure pour le groupe témoin) de la hauteur sont significativement différentes entre les deux groupes avec une courbe mélodique différenciée

b. Joie

L'intensité moyenne est significativement différente avec une intensité moyenne supérieure pour le groupe témoin et les courbes mélodiques sont très ressemblantes.

c. Tristesse

L'intensité moyenne est significativement supérieure pour le groupe références. On note également une courbe mélodique différente pour les deux groupes.

d. Peur

L'intensité moyenne est significativement **supérieure pour le groupe de référence**. Les courbes sont globalement identiques avec quelques différences tout de même.

e. Etonnement

L'intensité moyenne est significativement supérieure pour le groupe de choristes.
Les courbes mélodiques sont assez ressemblantes pour les deux groupes.

f. Colère

La moyenne d'intensité ainsi est significativement plus élevée pour le groupe de référence et les courbes mélodiques semblent globalement identiques.

g. Admiration

L'intensité moyenne est supérieure pour le groupe référence avec une courbe mélodique différente pour les deux groupes.

h. Ironie

Seule l'intensité est significativement supérieure pour le groupe de référence. Les courbes mélodiques sont globalement identiques à une différence près.

Pour conclure, l'intensité moyenne est supérieure pour le groupe de référence par rapport au groupe maison de retraite pour toutes les émotions sauf la tristesse et la peur.

La dynamique d'intensité est supérieure pour le groupe maison de retraite pour toutes les émotions exceptées pour l'étonnement et la colère. La déviation standard de l'intensité est supérieure pour le groupe maison de retraite pour les émotions neutre, joie, peur, admiration. La hauteur moyenne est supérieure pour le groupe de référence pour l'émotion joie et admiration. La dynamique de hauteur et la déviation standard sont supérieures pour le groupe maison de retraite pour les émotions neutre, admiration et ironie.

4) Comparaison entre le groupe « maison de retraite » et le groupe témoin

Ici nous avons comparé le groupe maison de retraite et le groupe témoin afin de déterminer quels sont les paramètres qui sont significativement différents.

Ici, les deux groupes sont constitués de 13 personnes chacun, donc notre degré de liberté sera 24. Dans la table de Student, le t correspondant à un degré de liberté de 24 est 2,064. Ainsi nous avons comparé les T que nous avons calculés au T de Student pour savoir si les différences sont significatives.

a. Neutre

Ici, seule la moyenne d'intensité est supérieure pour le groupe maison de retraite.

Les deux courbes mélodiques sont différentes avec une courbe exceptionnellement plate pour le groupe maison de retraite.

b. Joie

En comparant l'émotion joie pour les deux groupes, nous avons trouvé qu'il n'y a de différence significative que pour la moyenne d'intensité qui est supérieure pour le groupe maison de retraite. Les deux courbes mélodiques sont identiques.

c. Tristesse

Pour l'émotion tristesse, en comparant le groupe témoin et le groupe maison de retraite, seule l'intensité moyenne est supérieure pour le groupe maison de retraite et les courbes mélodiques sont presque identiques.

d. Peur

Seule l'intensité moyenne est significativement supérieure pour le groupe maison de retraite. Les courbes mélodiques sont différentes.

e. Etonnement

Ici, seule l'intensité moyenne est significativement supérieure pour le groupe maison de retraite. Les deux courbes mélodiques sont différentes.

f. Colère

L'intensité moyenne est supérieure pour le groupe maison de retraite et la dynamique de fréquence est significativement supérieure pour le groupe témoin. Les courbes mélodiques sont différentes.

g. Admiration

La moyenne d'intensité, la dynamique d'intensité et la dynamique de fréquence sont significativement supérieures pour le groupe maison de retraite. Les deux courbes mélodiques sont assez différentes bien que globalement descendantes.

h. Ironie

On observe des différences significatives en ce qui concerne la déviation standard de la fréquence et l'intensité moyenne qui se trouvent supérieures pour le groupe maison de retraite. Les deux courbes sont différentes.

Pour conclure quant à la comparaison du groupe témoin avec le groupe maison de retraite, nous pouvons dire que l'intensité moyenne est toujours supérieure pour le groupe maison de retraite, et la dynamique est supérieure pour ce groupe à l'émotion admiration.

Quant à la dynamique de hauteur, elle est supérieure pour le groupe témoin à l'émotion colère, et supérieure pour l'autre groupe pour l'admiration et l'ironie.

Les courbes mélodiques sont globalement assez différentes sauf pour la joie.

5) Comparaison entre le groupe de référence (choristes) et le groupe « maison de retraite ».

a. Neutre

Pour l'émotion neutre en comparant le groupe maison de retraite au groupe de référence constitué de choristes, nous voyons qu'au niveau de l'intensité, la dynamique et l'écart type sont supérieurs pour le groupe maison de retraite ainsi que l'écart type et la dynamique de hauteur.

Les deux courbes mélodiques sont différentes.

b. Joie

En comparant le groupe maison de retraite au groupe référence nous voyons que la dynamique de l'intensité et son écart type sont supérieurs pour la maison de retraite. La moyenne d'intensité et de hauteur sont supérieurs pour le groupe référence.

Les courbes mélodiques sont identiques.

c. Tristesse

Concernant la tristesse, seule la dynamique d'intensité présente une valeur significativement supérieure pour le groupe maison de retraite. Les courbes mélodiques sont différentes.

d. Peur

Pour l'émotion peur, l'écart type et la dynamique d'intensité sont significativement supérieurs pour le groupe maison de retraite. Les courbes mélodiques sont différentes.

e. Etonnement

Concernant l'étonnement, la moyenne d'intensité est significativement supérieure pour le groupe de choristes et les courbes sont globalement identiques.

f. Colère

La moyenne d'intensité et la moyenne de hauteur sont significativement supérieures pour le groupe de référence alors que la dynamique de hauteur est supérieure pour le groupe maison de retraite. Les courbes mélodiques sont différentes.

g. Admiration

La dynamique d'intensité et l'écart type ainsi que la dynamique de hauteur sont significativement supérieurs pour le groupe maison de retraite, et la moyenne d'intensité et de hauteur sont significativement supérieurs pour le groupe des choristes et les courbes mélodiques sont globalement identiques.

h. Ironie

En résumé, la dynamique d'intensité et de hauteur sont supérieures pour le groupe maison de retraite et la moyenne d'intensité est supérieure pour le groupe de référence. Les courbes mélodiques sont différentes.

Pour conclure, les résultats obtenus en comparant le groupe témoin et le groupe de référence, ont montré que les seules différences significatives sont une intensité moyenne supérieure du groupe de référence pour toutes les émotions ainsi qu'une déviation standard de hauteur supérieure pour le groupe témoin.

Les courbes mélodiques apparaissent différentes excepté pour la joie, l'étonnement et la colère.

« Le musicien peut chanter pour vous la mélodie qui est en tout espace. Mais il ne pourrait vous donner l'oreille qui saisit le rythme, ni la voix qui lui fait écho. [Khalil Gibran] »

1) Comparaison groupe témoin étudié par Anne Claire Alberti avec notre groupe témoin :

-En comparant le groupe témoin d'Alberti au nôtre, nous voyons que la moyenne d'intensité **est supérieure pour le groupe témoin d' Anne-Claire Alberti**, ce qui pourrait s'expliquer par le fait que, comme nous l'avons vu dans la partie théorique, la voix perd en intensité à cause d'une capacité pulmonaire diminuée. Cependant, nous avons placé notre magnétophone à 15 cm des sujets, et dans le mémoire d'A.C. Alberti, nous ne savons pas à quelle distance celle-ci a placé son micro. A cela s'ajoute la différence de matériel utilisé. Nous avons utilisé un dictaphone Olympus et Alberti A.C. a utilisé un micro cravate numérique et un magnétophone à cassettes.

-Pour la déviation standard d'intensité, **les témoins presbyphoniques semblent avoir davantage de variations d'intensité que le groupe témoin de personnes jeunes**, ce qui pourrait s'expliquer par une difficulté de contrôle du souffle et des mécanismes qui le soutiennent.

-En ce qui concerne la durée, les **personnes jeunes présentent globalement une durée moyenne des phrases plus grande**. Il est intéressant de se demander si le fait de prendre le temps nécessaire pour exprimer les émotions ne jouerait pas un rôle dans la bonne expression des émotions. En effet, nous remarquons que souvent, les sujets de notre étude se précipitent comme par pudeur pour l'exercice des émotions, alors que prendre le temps de s'imprégner de l'émotion, en essayant de se plonger dans le contexte en s'aidant d'images mentales pourrait éventuellement aider à mieux les exprimer.

-Pour la hauteur moyenne, nous voyons qu'elle est plus élevée pour le groupe témoin jeune pour l'émotion peur.

-Pour la dynamique de hauteur (la joie, tristesse, peur admiration), celle-ci est plus élevée chez les sujets jeunes à l'exception de l'ironie où il s'agit d'une moyenne plus élevée pour les personnes de plus de 60 ans. Ainsi, nous pourrions penser que l'étendue tonale chez les personnes jeunes est plus large que chez les personnes de plus de 60 ans, ce qui semble coïncider avec les données que nous avons trouvées dans la littérature, sauf pour l'émotion ironie.

-Quant à la déviation standard, elle est plus élevée chez les personnes presbyphoniques pour toutes les émotions sauf pour l'admiration. Ceci peut être expliqué par le manque de maîtrise des muscles phonateurs liée à l'âge.

-Nous voyons que pour les courbes mélodiques, **la moitié des courbes sont identiques**. On peut donc penser que l'expression des émotions est altérée à 50% avec l'âge, si nous pouvons nous permettre cette conclusion.

2) Comparaison entre émotions pour notre groupe de référence :

Nous avons voulu comparer les différences entre émotions pour notre groupe de référence (composé de choristes). En effet, nous pouvons supposer qu'entretenir sa voix par la pratique du chant peut aider à garder une voix jeune et donc à s'appuyer sur elle pour exprimer les émotions. Anne-Claire Alberti a d'ailleurs démontré que chez les patients dysphoniques, l'expression des émotions est altérée.

Avant de commenter nos résultats, nous tenons à émettre quelques critiques. Tout d'abord, Anne Claire Alberti [n°51] dans son mémoire, utilise comme groupe de référence des comédiens. Il apparaît alors que les comédiens soient experts dans l'art de formuler les émotions, mais également de les reconnaître d'après le mémoire sur la réception des émotions chez les sujets jeunes dysphoniques. Or, notre groupe de référence se compose de choristes qui pourraient garder une voix plus jeune et s'appuyer sur celle-ci pour exprimer les émotions comme nous l'avons dit, mais qui n'ont pas obligatoirement l'habitude de s'entraîner à exprimer des textes avec l'intonation idoine. Un autre élément à prendre en considération est le fait qu'il ne s'agisse pas d'un chœur de professionnels. En effet, d'après le chef de chœur et les choristes, il n'y a pas de réel entraînement au niveau de la technique du chant car les choristes sont trop nombreux et que le temps est limité. Cependant, certains de nos sujets ont toujours chanté, et parfois même à un niveau professionnel et connaissent bien les techniques vocales.

-Nous voyons ici **que l'intensité moyenne est supérieure pour les émotions tristesse et joie** par rapport au ton neutre.

-La durée est supérieure pour les émotions tristesse et étonnement

-La hauteur moyenne est supérieure pour l'émotion colère

-Les courbes mélodiques sont **toutes différentes sauf pour l'émotion joie** qui semble identique à l'émotion neutre (ou la non-émotion).

Nous pouvons remarquer que nous n'observons pas énormément de différences significatives entre les émotions au sein du groupe de référence, ce qui peut s'expliquer par les critiques que nous venons d'émettre.

Cependant, nous pouvons remarquer que les courbes mélodiques sont toutes différentes (excepté pour l'émotion joie), ce qui montre qu'il existe tout de même des différences d'intonation. Il serait intéressant de soumettre les enregistrements à un jury d'écoute afin de savoir si de

manière subjective, les émotions sont davantage reconnaissables. En effet, nous avons tout de même remarqué au niveau subjectif des différences notables notamment entre le groupe maison de retraite et les autres au niveau de la mélodie de la parole, mais surtout au niveau de la voix. A cela s'ajoute le facteur de la presbycousie qui semblait davantage marqué chez les personnes en maison de retraite et qui joue un rôle sur le feed back auditif et donc entraîne un forçage exagéré au niveau de la voix. Ces personnes sont également très isolées, puisque l'entrée en maison de retraite suppose une perte d'autonomie et un moindre ancrage dans la société, et donc, un repli social ne favorisant pas l'utilisation de la voix.

A ce propos, voyons les résultats que nous avons obtenus en comparant le groupe référence à notre groupe maison de retraite...

3) Comparaison groupe de référence/groupe maison de retraite :

-L'intensité moyenne est la plupart du temps supérieure pour le groupe de référence excepté pour la tristesse et la peur, ce qui peut s'expliquer par la capacité pulmonaire diminuée pour le groupe maison de retraite. En effet, il faut prendre en compte la sédentarité de ces personnes dont la santé est souvent diminuée, contrairement aux sujets pratiquant le chant, qui étaient exceptionnellement vigoureux et alertes et qui utilisent leur souffle pour se faire entendre au sein de la chorale. Ils s'y rendent d'ailleurs par leurs propres moyens, se déplaçant très régulièrement dans des maisons de retraite pour des représentations.

-La dynamique d'intensité est la plupart du temps supérieure pour le groupe maison de retraite ce qui va à l'encontre de ce que nous pensions trouver.

- La déviation standard d'intensité est, pour 4 émotions, supérieure pour le groupe maison de retraite, ce qui peut s'expliquer par le manque de maîtrise des muscles sollicités dans le souffle ce qui va dans le sens de notre hypothèse.

-La hauteur moyenne est pour deux émotions (joie et admiration) supérieure pour le groupe de choristes.

-La dynamique de hauteur est supérieure pour le groupe maison de retraite pour les émotions neutre, admiration et ironie ce qui montre que la tenue d'un son est beaucoup plus irrégulière pour le groupe maison de retraite ce qui vérifie notre hypothèse.

-Nous voyons que 50% des courbes mélodiques sont différentes, on peut donc penser que l'expression des émotions est altérée de moitié pour le groupe maison de retraite.

4) Comparaison groupe témoin/groupe maison de retraite :

Ici, nous allons voir s'il existe autant de différences que pour la comparaison référence/maison de retraite.

-En ce qui concerne **la moyenne d'intensité, elle est toujours supérieure pour le groupe maison de retraite** ce qui peut s'expliquer par le manque de feed back augmentant l'intensité chez les personnes en maison de retraite non appareillées. Mais nous avons vu précédemment que la différence était significativement inversée pour le groupe de comparaison référence/maison de retraite et nous en avons conclu que la cause en était l'affaiblissement des muscles respiratoires. Ainsi, il est difficile de donner une explication de ces différences pourtant prégnantes.

-La dynamique d'intensité est supérieure pour le groupe maison de retraite pour l'émotion admiration.

-La dynamique de hauteur est supérieure pour le groupe témoin dans l'émotion colère mais supérieure pour le groupe maison de retraite au niveau de l'admiration et de l'ironie.

-En observant les courbes mélodiques, nous pouvons voir que **les différences sont presque systématiques** (sauf pour l'émotion joie) ce qui permettrait de dire que l'isolement entraîne une difficulté d'expression des émotions liée à une non-utilisation de la voix.

Mais qu'en est-il de la comparaison référence/témoin qui permettrait de voir également si l'on observe les mêmes caractéristiques ?

5) Comparaison groupe témoin/groupe de référence

Ici, nous **voyons que le groupe référence a une intensité moyenne supérieure pour toutes les émotions**. On peut donc en conclure que le groupe de référence, du fait du bénéfice de l'entraînement vocal dont les choristes bénéficient, présente une intensité moyenne supérieure du fait d'une bonne capacité pulmonaire et probablement également d'une bonne utilisation du soutien costo-abdominal si important dans le travail vocal.

-Les autres paramètres ne semblent pas significativement différents sauf pour **la déviation standard du groupe témoin de l'émotion neutre qui est supérieure**. Le groupe témoin présente alors davantage d'instabilités de hauteur pour la première émotion. Nous pourrions nous risquer à supposer que le trac, ou le stress de la mise en scène pourrait jouer sur ces instabilités, car nous pouvons remarquer que le groupe de référence était beaucoup moins réservé quand à l'exercice proposé. Ou tout simplement, le groupe témoin n'ayant pas bénéficié d'échauffement (contrairement aux choristes que nous avons enregistrés après les répétitions ou après une représentation en maison de retraite), il leur serait plus difficile de commencer I

-Concernant les courbes mélodiques, pour 5 émotions sur 8 les courbes semblent assez identiques sauf pour les émotions neutre, tristesse et admiration.

La différence majeure résiderait alors dans l'intensité vocale et l'échauffement avant l'exercice couplés à une affirmation de soi plus importante chez les choristes ayant pour conséquence une meilleure expression des émotions pour notre groupe de référence.

Pour conclure sur la comparaison des paramètres acoustiques entre nos groupes, nous pouvons dire qu'un **travail régulier** de la voix permet de garder **une intensité vocale suffisante, d'éviter les déviations d'intensité ou de hauteur.**

Le vieillissement de la voix dans la population générale sénescence se traduit par une **capacité à exprimer les émotions qui se retrouve altérée.**

L'intensité supérieure pour le groupe maison de retraite par rapport au groupe témoin peut être travaillée **en insistant sur le port très important des appareils auditifs**, ajouté à un travail **de prise de conscience de l'intensité**, tout en travaillant sur la technique de **respiration costo abdominale** qui permettrait **au larynx d'éviter un forçage et de se trouver dans une position d'équilibre** ce qui permettrait de pallier une altération trop importante de la voix au cours de la vieillesse.

Nous pouvons noter également **l'importance de l'échauffement vocal**, et du **contact social** qui paraissent être des conditions qui permettraient de garder une voix jeune.

Nous avons évoqué les différences des **courbes mélodiques obtenues, cependant, elles ne sont pas significatives car les écarts types sont trop importants.** Il semblerait, comme l'avait fait remarquer Anne Claire Alberti dans son mémoire, que les variations inter-individuelles soient importantes. Néanmoins, **d'un point de vue subjectif**, lors des enregistrements, nous avons pu remarquer que l'expression des émotions était **relativement difficile dans tous nos groupes, avec cependant davantage de difficultés pour le groupe en maison de retraite.**

Il semblerait que le fait **que la durée de la phrase soit significativement supérieure** permettrait une **meilleure expression des émotions.** Nous pourrions alors proposer de travailler sur la mélodie de la parole dans les cas de presbyphonie, **en insistant aussi sur la précipitation qui ne doit pas avoir lieu.** Il s'agirait de prendre le temps nécessaire pour **contextualiser**

l'émotion, utiliser **des images mentales**. D'ailleurs, lors de nos passations, nous avons remarqué que tous les sujets prennent appui sur du paralangage. En effet, les gestes interviennent, comme pour venir au secours de l'expression difficile, et nous avons noté également un **grand nombre de mots d'appui** pour la mise en contexte (comme « ah, qu'il est beau ce chien ! » pour l'admiration, ou encore « mais pourquoi il passe par là ce chien, il ne peut pas passer ailleurs ? » pour la colère, ou encore des anecdotes de morsures de chien). Les personnes en maison de retraite **faisaient plus facilement des liens avec leur vécu personnel concernant les chiens**.

On pourra donc, lors de la rééducation, inciter l'intérêt des personnes âgées en leur proposant une **expression d'elles-mêmes**, de leur passé, leur famille. Car comme le dit Marie-Laure Bernadac, « *L'expression du soi est sacrée et fatale. C'est une nécessité.* » ou Thérèse Renaud « *L'histoire d'une famille, c'est l'élément d'une chaîne qui déroule ses maillons jusqu'à nous, c'est l'assise de nos intuitions, l'affirmation de soi dans le choix d'un moyen d'expression.* »

Très souvent, nous avons constaté que **la phrase exacte n'était pas respectée**. En effet, dans la phrase « Ah voilà un chien, il va passer par là », les mots qui pourraient être enlevés sans que la phrase n'ait un sens différent tels que « ah », « voilà » ou « par » ont été **très souvent omis ou modifiés** malgré le fait que la feuille de passation ait été disposée sous leurs yeux et que nous avons insisté sur le respect de la phrase protocolaire. Nous n'avons alors pas compté ces omissions dans nos résultats, bien qu'il eût été intéressant de voir si les omissions sont propres aux personnes âgées, **ce qui relèverait d'une difficulté d'adaptation à la consigne, de mémoire de travail et de mémoire immédiate**.

Très souvent, les **problèmes visuels** sont entrés en compte dans nos passations, il a donc fallu lire à haute voix les émotions une par une pour **éviter un coût cognitif** trop important ajouté à une **presbyacousie** parfois gênante.

Il faut aussi prendre en compte le fait que l'échantillon **pourrait être plus grand** afin de représenter davantage la population.

Nous avons remarqué également une assez grande **difficulté pour ces personnes à comprendre la consigne**. La phrase était lue avant les émotions malgré une explication répétée. **Il a parfois fallu donner un exemple pour leur faire comprendre la consigne, ce qui nous a posé quelques interrogations puisque l'expression des émotions est personnelle et ne devait pas être mimée**. Nous avons donc essayé de limiter les exemples.

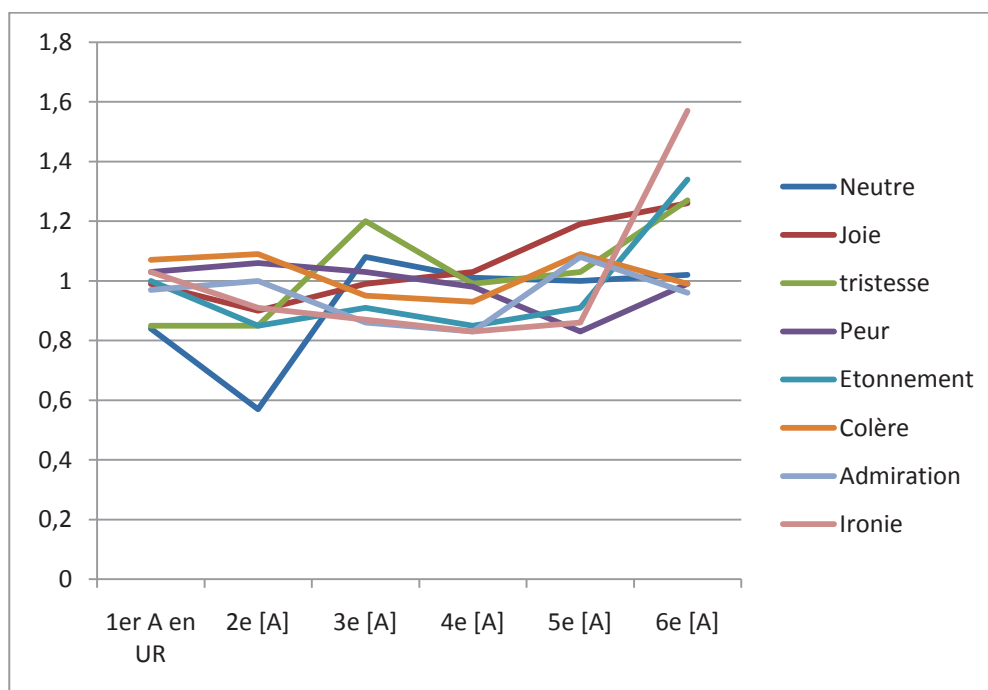
D'autre part, nous avons remarqué un réel intérêt pour le vieillissement de la voix chez les personnes en maison de retraite et chez les choristes. En effet, les **choristes sont concernés** par la voix, et les **personnes en maison de retraite n'avaient pas conscience du vieillissement vocal, mais semblaient être intéressées**. On peut supposer que **l'isolement social en maison de retraite induit un grand intérêt pour les situations nouvelles, ce qui est plutôt encourageant**.

Nous pourrions alors proposer d'informer et de **sensibiliser davantage les personnes âgées** sur le vieillissement de la voix pour remédier à une voix qui parfois, ne vient plus au secours de la communication (ajoutée à la presbycousie des personnes du même âge qui se pose comme un obstacle supplémentaire à la communication), **mais également la population jeune**, car nous avons vu dans notre partie **théorique l'importance de l'hygiène vocale** et de l'hygiène de vie tout au long de l'existence sur le vieillissement de la voix et sa précocité. A cela s'ajouterait l'explication de l'intérêt rééducatif et l'explication du métier d'orthophoniste qui est parfois encore est inconnu ou mal connu.

Nous avons voulu rencontrer un patient presbyphonique pris en charge en orthophonie. Nous avons donc procédé aux mêmes enregistrements et avons assisté à une séance de rééducation. Analysons alors les résultats obtenus :

V/ RESULTATS ET PRISE EN CHARGE D'UN PATIENT PRESBYPHONIQUE , MONSIEUR X :

A. RESULTATS PRATIQUES :



La courbe mélodique pour l'émotion neutre est descendante, montante puis plate.

La courbe mélodique pour l'émotion joie est globalement montante sans pour autant qu'il y ait de variations de fréquence notable.

La courbe mélodique pour la tristesse est globalement montante avec un pic de fréquence au 3^e [a].

La courbe mélodique de la peur est relativement plate avec une petite baisse de fréquence sur le 5^e [a].

La courbe mélodique de l'étonnement est assez plate avec une montée de fréquence sur la fin de la phrase.

La courbe mélodique de la colère est sinusoïdale et présente davantage de variations que pour les autres émotions.

La courbe mélodique pour l'émotion admiration est relativement rectiligne avec une chute de fréquence au 3^e et 4^e [a]

Ici la courbe mélodique de l'ironie est plate avec une montée de fréquence sur la fin de la phrase.

Nous avons tenté de rapprocher les résultats de ce patient aux moyennes des autres groupes en notant dans chaque case le groupe duquel celui-ci se rapproche le plus et nous trouvons :

B. INTERPRETATION DES RESULTATS

En ce qui concerne la **moyenne d'intensité**, le patient se trouve **plus proche du groupe de référence**.

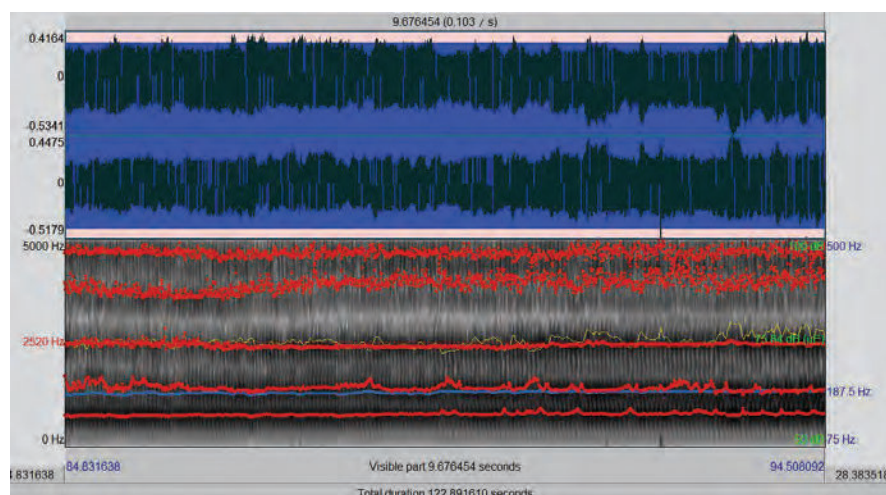
Pour la dynamique d'intensité et la déviation standard, celui-ci se trouve **plus proche du groupe maison de retraite**. On peut alors penser que l'intensité est assez instable bien que relativement élevée. Ce patient pourrait être en forçage ce qui expliquerait cette intensité élevée.

Pour la durée, le patient se trouve **aussi proche du groupe maison de retraite que des témoins**. Ainsi, il semble avoir une durée plus courte pour exprimer les émotions.

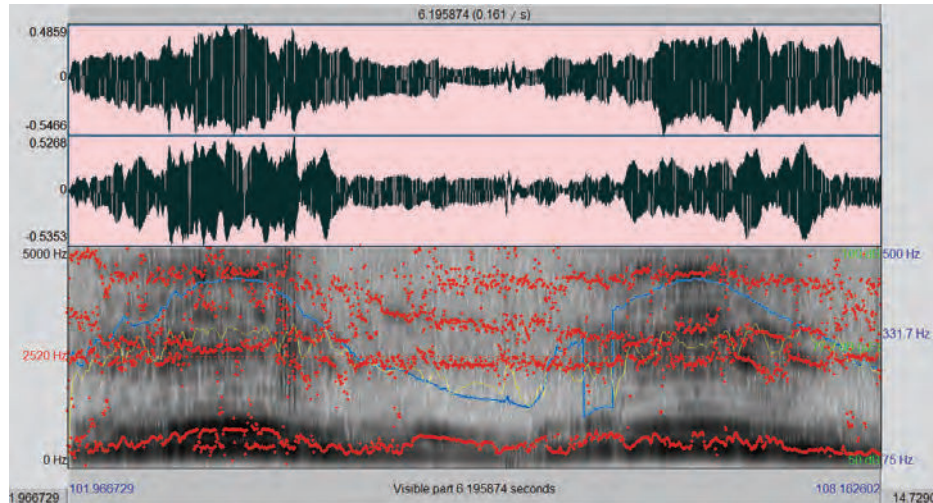
Concernant la hauteur, pour la moyenne et la dynamique, celui-ci se trouve tantôt dans le **groupe maison de retraite**, tantôt dans le **groupe témoin** et tantôt dans le **groupe de choristes**. Or, il faut savoir que dans nos groupes de comparaison, la plupart des sujets étaient des femmes alors que notre sujet est un homme, ce qui pourrait expliquer cette donnée. La déviation standard montre que celui-ci se trouve parfois dans le groupe de référence et parfois dans le groupe témoin ce qui paraît être plutôt bon signe.

Nous voyons également que les courbes mélodiques sont assez plates par rapport à nos groupes, mais rappelons qu'il y a une grande variation interindividuelle dans l'expression des émotions. Cependant, d'un point de vu qualitatif, le patient semblait contrôler difficilement sa voix et nous avons eu affaire à des variations d'intensité et de hauteur qui semblaient non contrôlées.

Voici un aperçu de son spectre de voix obtenu sur un [a] tenu et sur une sirène :



Ici nous voyons **que la fréquence en bleu est assez constante** mais que **l'intensité en jaune présente beaucoup de variations**. Les harmoniques **graves sont assez nettes** avec cependant une **attaque plus oscillante** pour les basses fréquences. **Les harmoniques aigues sont peu nombreuses** et on remarque la présence de **bruits parasites dans les aigus liés au souffle**.



Pour la sirène, nous observons **une grande instabilité de fréquence et d'intensité**. **Les harmoniques sont très peu présentes** et on observe **énormément de bruits parasites liés au souffle**. **La fréquence fondamentale est instable**. On observe donc une difficulté à passer du registre de tête au registre de poitrine avec des harmoniques plus nettes en voix de poitrine (au centre).

C. LA REEDUCATION DE MONSIEUR X

Ce patient est âgé de 81 ans. Il est traité pour des reflux gastro œsophagiens depuis 10 ans et a remarqué que sa voix avait changé depuis dix ans, avec une forte dégradation depuis 2 ans. Il est suivi depuis 6 mois en orthophonie pour presbyphonie, avec absence de troubles organiques après un examen ORL.

Cette personne était très sportive (cf : questionnaire que nous avons mis en place pour les patients presbyphoniques de notre étude en annexe), ne porte pas d'appareil auditif mais une prothèse dentaire complète ainsi que des lunettes.

Sa voix lui semble plus grave, il ne l'aime plus et sent qu'elle porte moins loin. Sa voix chantée n'est plus possible. Ce patient nous livre parler moins volontiers et semble arriver à contrôler sa voix.

Mme Arnaut, orthophoniste prenant en charge ce patient, nous livre quelques clefs de la rééducation avec ce patient.

Mme Arnaut travaille avec ce patient l'articulation coxo fémorale afin de diminuer la courbe du bassin qui rend difficile la position idéale.

Elle travaille sur l'effondrement dans la chaise, un enroulement du dos, un écrasement des muscles fessiers pour permettre au patient de corriger sa position qui est trop antérieure et en tension.

Il s'agit d'un voyage intérieur.

Pour la prise de conscience de la malposition, celle-ci lui fait amplifier le mauvais mouvement pour par la suite retrouver une position correcte.

Lors de cette séance, la pose de la voix ne sera pas travaillée pour permettre à notre enregistrement d'être le plus représentatif possible (car il aura lieu après la séance).

Pour la respiration, celui-ci doit expirer sur un « chi » les lèvres étirées. L'air rentrera comme un bâillement. L'inspiration dépendra de la qualité de l'expiration.

L'image mentale utilisée est celle d'une montgolfière qui se gonfle.

L'inspiration doit être passive.

Puis le patient devra expirer en trois temps sous forme de staccato sur un « ch » puis en variant le débit d'air toujours sur un « ch ».

Il faut que les muscles scalènes et les ailes du nez soient écartés et il faut mettre de l'intension dans les mouvements.

Mme Arnaut le fait se pencher en avant, attraper ses côtes et les effondrer en soufflant.

La voix chantée, nous livre-t-elle, est utilisée pour réveiller la voix parlée.

D'après elle, dans les cas de presbyphonie, il est très important de remuscler la sangle abdominale par des exercices très particuliers en faisant diminuer la cambrure.

On ne peut pas parler de presbyphonie, explique-t-elle, car tout dépend de la personne. Si la personne est hypotonique de manière générale, ceci aura tendance à s'accroître avec l'âge. S'il s'agit d'un grand sportif, avec l'arrêt du sport, la personne perdra en masse musculaire : on procèdera donc à un remodelage.

En ce qui concerne la tension laryngée, celle-ci nous explique la remarquer parfois chez ces patients mais ceci n'est pas propre au vieillissement car parfois on assiste à des hypotonicités.

D. AUTRE PRESENTATION DE CAS :

Madame Osta nous livre également les clefs de la rééducation avec un patient presbyphonique.

Ce patient est un ancien danseur professionnel de danse de salon. Cet homme a été très souvent en situation d'émulation avec les concours qu'il pratiquait régulièrement et faisait preuve d'une certaine exhibition.

Âgé de 70 ans, il fréquente les bals, les thé-dansants en combinaison et nœud élégant. C'est un bel homme avec une prestance imposante.

Il ne supporte pas de « faire vieux », et trouve que sa voix le trahit. Pourtant, toutes les femmes le veulent comme co partenaire, mais lui reste très critique et pense que ce qu'il donne comme technique professionnelle vaut bien que la femme cède ! Mais lorsque qu'il n'y a pas de suite, il se trouve offensé et accuse sa voix.

La rééducation a consisté à un travail de posture, de soutien et d'ancrage dans le sol. En effet, celui-ci, du fait de son habitude liée à la posture de la danse et de sa personnalité, présente un torse relevé, et porté en avant. Ainsi le soutien a été travaillé en appui avec la main posée sur une chaise ou un meuble.

En danse, compte tenu de la musique qui constitue une entrave à la discussion avec ses partenaires, Mme Osta lui conseille de se rapprocher de l'oreille de ses partenaires pour éviter un forçage vocal.

Ainsi il semblerait que la prise en charge de la presbyphonie dépende des désirs du patient, de sa sensibilité face à la voix et de ce que le thérapeute repère comme défauts de technique vocale.

VI/ LE VOICE HANDICAP INDEX 30:

Questionnaire *Voice Handicap Index 30 (VHI 30)*

Vous devez répondre à chacune des propositions en ne cochant qu'une seule case à chaque fois. Rappel sur les notations employées dans le cadre de cette évaluation : J=jamais ; PJ=presque jamais ; P=parfois ; PT=presque toujours ; T=toujours

		(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
		J	PJ	P	PT	T
F1	On m'entend difficilement à cause de ma voix					
P2	Je suis à court de souffle quand je parle					
F3	On me comprend difficilement dans un milieu bruyant					
P4	Le son de ma voix varie au cours de la journée					
F5	Les membres de la famille ont du mal à m'entendre quand je les appelle dans la maison					
F6	Je téléphone moins souvent que je le voudrais					
E7	Je suis tendu(e) quand je parle avec d'autres à cause de ma voix					
F8	J'ai tendance à éviter les groupes à cause de ma voix					
E9	Les gens semblent irrités par ma voix					
P10	On me demande : « Qu'est-ce qui ne va pas avec ta voix ? »					
F11	Je parle moins souvent avec mes voisins, mes amis, ma famille à cause de ma voix					
F12	On me comprend difficilement quand je parle dans un endroit calme					
P13	Ma voix semble grinçante et sèche					
P14	J'ai l'impression que je dois forcer pour produire la voix					
E15	Je trouve que les autres ne comprennent pas mon problème de voix					
F16	Mes difficultés de voix limitent ma vie personnelle et sociale					
P17	La clarté est imprévisible					
P18	J'essaie de changer ma voix pour qu'elle sonne différemment					
F19	Je me sens écarté(e) des conversations à cause de ma voix					
P20	Je fais beaucoup d'effort pour parler					
P21	Ma voix est plus mauvaise le soir					
F22	Mes problèmes de voix entraînent des pertes de revenus					
E23	Mes problèmes de voix me contrarient					
E24	Je suis moins sociable à cause de mon problème de voix					
E25	Je me sens handicapé(e) à cause de ma voix					
P26	Ma voix m'abandonne en cours de conversation					
E27	Je suis agacé(e) quand les gens me demandent de répéter					
E28	Je suis embarrassé(e) quand les gens me demandent de répéter					
E29	A cause de ma voix je me sens incompetent(e)					
E30	Je suis honteux (se) de mon problème de voix					
SCORE TOTAL :						

Afin de procéder à une analyse subjective concernant la presbyphonie, nous avons dans notre protocole, fait passer parallèlement aux enregistrements le Voice Handicap Index 30 qui est un bilan subjectif concernant la plainte vocale du patient (cf exemplaire dans le descriptif du protocole).

Nous allons donc essayer de savoir si les personnes en maison de retraite ou le groupe témoin de plaignent davantage de leur voix par rapport à notre groupe de référence. Nous avons donc regroupé les réponses dans des tableaux. Nous allons également les comparer avec celui du patient presbyphonique auquel nous faisons référence.

Les réponses possibles aux questions sont : Jamais (0 points) ; Presque jamais (1 point) ; Parfois (2 points) ; presque toujours (3 points) ; Toujours (4 points).

La première colonne correspond au numéro des questions et l'initiale présente devant chaque numéro correspond à : E= caractéristique émotionnelle ; F= caractéristique fonctionnelle ; P=caractéristique physique.

Nous avons compté le nombre de réponses par question et nous avons obtenu :

A. RESULTATS :

REFERENCE

TEMOIN

M. DE R.

PATIENT

PRESBYPHONIQUE

	J	PJ	P	PT	T				J	PJ	P	PT	T				J	PJ	P	PT	T			
F1	8			1		2	0,222		F1	7	1	5		11	0,8		F1	9		3			6	0,4615
P2	8			1		2	0,222		P2	11		2		4	0,3		P2	9		2	1		7	0,5385
F3	4	2	3			8	0,889		F3	7	2	4		10	0,8		F3	9			1	2	11	0,8462
P4	6			2		4	0,444		P4	5	2	2	4	18	1,4		P4	8	2	1		1	8	0,6154
F5	7			2	1	7	0,778		F5	11	1	1		3	0,2		F5	10	1	1		1	7	0,5385
F6	9					0	0		F6	9	1	3		7	0,5		F6	13					0	0
E7	9					0	0		E7	13				0	0		E7	11	1		1		4	0,3077
F8	9					0	0		F8	12		1		2	0,2		F8	12	1				1	0,0769
E9	9					0	0		E9	12		1		2	0,2		E9	13					0	0
P10	9					0	0		P10	12		1		2	0,2		P10	13					0	0
F11	9					0	0		F11	13				0	0		F11	13					0	0
F12	9					0	0		F12	12		1		2	0,2		F12	13					0	0
P13	7				2	8	0,889		P13	10		3		6	0,5		P13	8		3		1	10	0,7692
P14	8				1	4	0,444		P14	9		4		8	0,6		P14	10		2		1	8	0,6154
E15	9					0	0		E15	12		1		2	0,2		E15	13					0	0
F16	9					0	0		F16	12		1		2	0,2		F16	13					0	0
P17	5	2			2	10	1,111		P17	7	1	4		9	0,7		P17	10		3			6	0,4615
P18	7				2	8	0,889		P18	12		1		2	0,2		P18	11	1	1			3	0,2308
F19	9					0	0		F19	13				0	0		F19	12		1			2	0,1538
P20	9					0	0		P20	11	1	1		3	0,2		P20	12				1	4	0,3077
P21	6		3			6	0,667		P21	12		1		2	0,2		P21	11				2	8	0,6154
F22	9					0	0		F22	13				0	0		F22	13					0	0
E23	9					0	0		E23	10		1	1	9	0,7		E23	12		1			2	0,1538
E24	9					0	0		E24	13				0	0		E24	12				1	4	0,3077
E25	9					0	0		E25	13				0	0		E25	12		1			2	0,1538
P26	9					0	0		P26	11		2		4	0,3		P26	12		1			2	0,1538
E27	4		3		2	14	1,556		E27	9	3		1	7	0,5		E27	10	1	2			5	0,3846
E28	8		1			2	0,222		E28	12		1		2	0,2		E28	12		1			2	0,1538
E29	9					0	0		E29	13				0	0		E29	13					0	0
E30	9					0	0		E30	13				0	0		E30	13					0	0
240 4 16 1 9								329 12 41 5 2							342 7 23 3 10									
Score	75							score	117								score	102						
Moy	8,3							Moy	9								Moy	7,8						

J	PJ	P	PT	T	
F1		1			1
P2	1				0
F3	1				0
P4				1	4
F5		1			2
F6				1	4
E7				1	4
F8	1				0
E9		1			1
P10	1				0
F11				1	4
F12	1				0
P13				1	4
P14	1				0
E15	1				0
F16	1				0
P17				1	4
P18	1				0
F19	1				0
P20	1				0
P21				1	4
F22	1				0
E23				1	4
E24	1				0
E25				1	4
P26				1	4
E27	1				0
E28	1				0
E29	1				0
E30				1	4
16 2 1 0 11					
Score	48				
					F- 11
					P- 20
0					E- 17

Nous avons ensuite divisé les résultats obtenus par le nombre de sujets de chaque groupe pour avoir une moyenne globale et pour pouvoir comparer le VHI du patient pris en charge en orthophonie.

B. INTERPRETATION ET DISCUSSION

Nous observons ici que le groupe témoin obtient un score supérieur au groupe de choristes et les choristes un score supérieur au groupe maison de retraite. Donc **le groupe se plaignant le moins de sa voix est le groupe maison de retraite, puis le groupe de choristes et pour finir, le groupe témoin qui se plaint, lui, plus que les autres.**

Voyons maintenant en détail la nature des plaintes :

En ce qui concerne la caractéristique fonctionnelle, **ce sont les témoins qui s'en plaignent le plus suivis des choristes et des personnes en maison de retraite**

Concernant la caractéristique physique, **les choristes se plaignent le plus suivis des témoins et des personnes en maison de retraite.**

La caractéristique **émotionnelle est plus gênante chez les choristes et les témoins que chez les personnes en maison de retraite.**

Le patient presbyphonique quant à lui présente un score total de 48 alors que les trois autres groupes présentaient un score compris entre 7,8 et 9, **la plainte du patient est donc très largement supérieure.** La plainte la plus forte pour ce patient se situe au niveau des caractéristiques physiques, puis émotionnelles et fonctionnelles pour finir.

Ainsi, alors que nous aurions pu penser que le groupe maison de retraite qui présentait des difficultés d'expression des émotions se plaindrait plus, **nous sommes étonnés de voir que ce groupe se plaint moins par rapport aux autres.** Nous pouvons penser qu'il **s'agit d'un manque d'information concernant la voix, un manque de sensibilisation et de prise de conscience des facteurs proprioceptifs associés à une moindre utilisation de la voix qui implique que ces personnes se posent moins de questions concernant leur voix.**

Les **caractéristiques physiques dérangent davantage les choristes** qui semblaient conscients des différences existantes entre leur voix jeune et leur voix sénescence, à l'inverse des personnes en maison de retraite. Il en est de même pour les caractéristiques émotionnelles qui gênent davantage notre groupe de référence dont la voix est un outil important dans la communication et fait l'objet d'une réelle passion pour beaucoup d'entre eux et est donc liée émotionnellement.

Ainsi, ceci rejoint la définition de la dysphonie qui la définit comme existante lorsqu'il y a **plainte**. Car nous verrons dans notre questionnaire destiné aux orthophonistes que la définition n'est pas toujours très claire, mais ferait quand même appel aux plaintes subjectives des patients.

Nous pouvons émettre quelques critiques concernant l'utilisation du VHI 30 dans notre étude. En effet, plusieurs questions ne semblent pas adaptées à la personne âgée.

Par exemple, « les membres de ma famille ont du mal à m'entendre quand je les appelle dans la maison » : cette question a été posée la plupart du temps à des personnes ayant perdu leur conjoint(e) et se retrouvant très isolées ou en maison de retraite. Nous pourrions proposer de parler d'amis dans une même pièce afin d'éviter l'évocation d'une réalité parfois douloureuse pour ces personnes.

A la question : « je téléphone moins souvent que je le voudrais », nous nous sommes aperçu du fait que les personnes âgées ne répondaient pas en fonction de leur voix, nous avons donc dû préciser qu'il s'agissait de la voix une fois que nous nous en sommes rendu compte.

A la question : « je fais beaucoup d'efforts pour parler », les sujets ont souvent confondu la motivation pour discuter, et l'effort physique, alors que nous avons demandé si les sujets faisaient beaucoup d'effort pour parler ou s'ils étaient à court de souffle lorsqu'ils parlaient dans les questions précédentes.

A la question « mes problèmes de voix entraînent des pertes de revenus, cette question n'a été justifiée que dans le groupe témoin où nous avons parfois des personnes qui étaient encore dans la vie active. Il aurait alors fallu soustraire cette question dans notre protocole.

Aux questions je suis agacé/embarrassé lorsque l'on me demande de répéter, nos sujets n'ont pas bien compris la différence entre ces deux questions.

Pour la question la clarté de ma voix est imprévisible et ma voix m'abandonne en cours de conversation, nous aurions pu regrouper les deux questions.

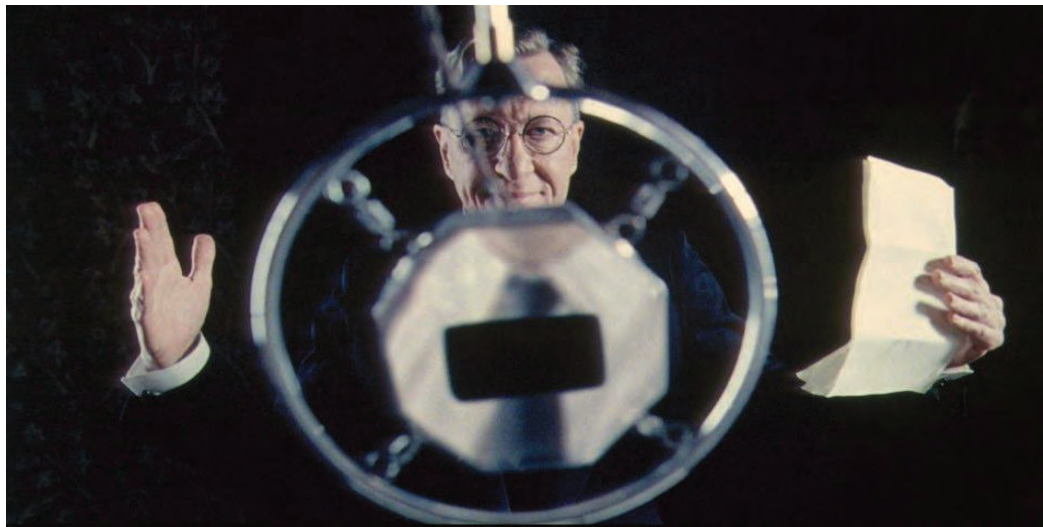
Enfin, pour la question « on me comprend difficilement dans un milieu bruyant », si la réponse à la question est non, nous nous sommes demandé s'il était indispensable de poser la même question concernant l'endroit calme.

Il en est de même pour « le son de ma voix varie au cours de la journée » suivi des questions « ma voix est plus mauvaise le soir » « ma voix est plus mauvaise le matin ».

Dans la question « ma voix semble grinçante et sèche », nous avons obtenu beaucoup de réponses « jamais », mais lorsque nous avons précisé « par rapport à votre voix étant jeune », nous avons obtenu plus de réponses positives. Ainsi, cette question serait à réadapter.

D'autre part, dans notre étude, comme nous le voyons dans la description de la population, il s'agit essentiellement de femmes dans nos groupes. Mais existerait-il une **différence entre les plaintes subjectives des femmes et des hommes** ainsi qu'une différence dans l'expression des émotions chez ces deux populations. La sensibilité par rapport à la voix est elle différente ?

Car en effet, d'après Estienne (voix parlée, voix chantée) on peut poser la question de ces différences au niveau objectif.



[n°60]

A. POPULATION ET GENERALITES :

Afin d'essayer de connaître davantage la population âgée de plus de 60 ans étant prise en charge en orthophonie, et les stratégies de rééducation employées par les orthophonistes dans le cas de presbyphonie, nous avons demandé l'avis des orthophonistes eux-mêmes.

Nous avons, pour ce faire, contacté des orthophonistes essentiellement en région PACA mais aussi dans d'autres grandes villes comme Paris et également en Corse. Certains d'entre eux ont été contactés préalablement par téléphone, et les questionnaires ont été dans un premier temps envoyés par voie postale à raison de 80 envois. Compte tenu du maigre nombre de réponses obtenues, nous avons diffusé le questionnaire sur le site nplo regroupant des orthophonistes (et dont le nombre d'adhérents s'élève à 2500 (mais dont nous ne connaissons pas le nombre exact d'orthophonistes et qui plus est le nombre d'orthophonistes ayant accès régulièrement leurs mails)). Malheureusement, seulement deux orthophonistes ont répondu au questionnaire par ce biais.

Certains questionnaires ont été remis en main propre et il semblerait que cette façon de procéder soit la plus efficace.

Nous avons tenté de cibler dans un premier temps les orthophonistes prenant en charge des pathologies vocales, mais il est difficile de savoir précisément quelles orthophonistes sont susceptibles de recevoir des patients présentant ce type de pathologies (les spécialités n'existant pas en orthophonie, nous n'avons pas pu restreindre l'étude aux orthophonistes qui ont un intérêt particulier pour la voix). Nous avons donc fini par élargir la population à toutes les orthophonistes.

B. PRESENTATION DU QUESTIONNAIRE

La presbyphonie semblant être un motif rare de prise en charge orthophonique, nous avons questionné les orthophonistes sur les patients âgés de plus de 60 ans (n'étant pas obligatoirement envoyés pour presbyphonie).

Notre questionnaire comporte 10 questions (comprenant des sous-parties). Certaines sont fermées ou à choix multiples et nous avons laissé quelques questions ouvertes.

I°) Combien estimez vous recevoir de patients de plus de 60 ans ? Nous avons proposé comme choix de réponse [aucun, peu, la moitié, la plupart, tous] afin d'avoir une approximation globale de patients de plus de 60 ans étant pris en charge en orthophonie et 60 ans correspond à l'âge de début du vieillissement vocal que nous avons posé.

2) Combien d'entre eux présentent des problèmes de voix ? Par cette question, nous tentons de cibler les personnes de plus de 60 ans ayant des problèmes de voix et pris en charge pour une pathologie vocale.

II°) Pour laquelle (ou lesquelles) de ces pathologies ceux-ci viennent ils en général consulter ? Les réponses proposées ont été :

- dysphonie fonctionnelle (avec ou sans nodules) ;
- hypertonie ;
- glotte ovalaire ;
- fuite glottique ;
- dysphonie organique (dont paralysie récurrentielle, œdème et laryngite chronique)

Compte tenu des réponses obtenues, nous pouvons ajouter cancers ORL, dysphonie spasmodique. D'autres ont ajouté troubles neurologiques et parkinsoniens. Cependant, ces choix sont proposés plus tard, dans la question numéro IV°) que nous allons fusionner avec cette question par soucis de cohérence.

Cette question nous permettra de connaître la fréquence de ces prises en charges.

Nous cherchons à savoir parmi les patients de plus de 60 ans ayant des problèmes de voix, pour quelle raison exacte ceux-ci sont pris en charge.

Nous aurions pu également regrouper l'hypertonie dans la dysphonie fonctionnelle et regrouper le choix glotte ovalaire et fuite dans la catégorie dysphonie organique, mais c'est ce que nous allons faire pour nos résultats. Ceci sera détaillé dans le descriptif de la question IV°)

Toujours parmi ces patients...

III°) Pour environ combien de ces patients existe-t-il des problèmes de (cochez la ou les réponses). (Les réponses proposées étaient [aucun, peu, la moitié, la plupart, tous]). Ces caractéristiques peuvent jouer un rôle dans le vieillissement vocal, comme nous l'avons vu dans notre partie théorique, ce qui justifie le choix des questions :

- Souffle ;
- affaiblissement du soutien costo-abdominal ;
- problèmes dentaires (combien d'entre eux portent une prothèse) (modifiant les cavités de résonance)
- troubles de la vision (combien d'entre eux portent des lunettes) (faisant le lien avec la lecture labiale)
- Troubles auditifs (combien d'entre eux portent une prothèse auditive ?) (Rôle de feed back)
- Problèmes de rachis cervical (jouant un rôle dans la posture)
- Problèmes d'arthrose (affectant la posture et les cartilages laryngés et costaux)
- Troubles de l'articulation (dont diminution de la précision articulatoire et modification de l'intelligibilité)
- Troubles de la voix (dont troubles de l'intensité (faiblesse, exagération, instabilité) ; troubles de la hauteur (élévation, aggravation, monotonie, perte des aigus)
- Traitement hormonaux
- Hystérectomie (allant de paire avec les facteurs hormonaux)
- Autres...

IV°) Pour ces patients, la prescription était elle pour :

- Presbyphonie
- Dysphonie fonctionnelle
- Dysphonie organique
- Troubles de la voix
- Hyper androgénie
- Troubles neurologiques dont.....

Cette question pourrait être reliée à la question II°) où l'on cherchait parmi les patients qui avaient des problèmes vocaux, de quelle pathologie vocale il s'agissait le plus souvent. Ici, nous pouvons ajouter la presbyphonie à laquelle nous n'avions pas encore fait référence mais également l'hyper androgénie et les troubles neurologiques (que certains ont ajouté à la question II). Dans nos résultats, nous allons tenter de pallier cette erreur en regroupant les deux questions de cette façon :

Parmi les patients de plus de 60 ans présentant des problèmes de voix, ceux-ci viennent en général consulter/ sont adressés pour :

- Troubles de la voix dont :
 - Presbyphonie (mélangeant dysphonie fonctionnelle et organique)
 - Dysphonie fonctionnelle
 - Avec nodules
 - Sans nodules
 - Hypertonie
 - Dysphonie organique
 - Glotte ovalaire
 - Fuite
 - Paralysie récurrentielle
 - Œdème
 - Laryngite chronique
 - Hyperandrogénie
- Troubles neurologiques (ayant des conséquences au niveau vocal) dont.....

V°) Pour ces patients, y avait il des troubles associés ? [aucun, peu, la moitié, la plupart, tous]).

Si oui, lesquels en majorité ?

Ici nous cherchons à avoir une vision plus globale des personnes de 60 ans minimum prises en charge pour une pathologie vocale et tenter de savoir si un des troubles associés semble plus fréquent chez ces patients.

VI°) Si vous deviez donner une définition de la presbyphonie, laquelle donneriez vous ?

Comme nous l'avons expliqué dans notre partie théorique, les auteurs ne sont pas tous d'accord quant à la définition de la presbyphonie.

Cette pathologie ne semblant pas, d'après les entretiens avec les orthophonistes, très connue et enseignée, nous avons voulu connaître le point de vue des orthophonistes.

VII°) D'après vous, la presbyphonie et la dysphonie hypofonctionnelle regroupent-elles les mêmes troubles ? [Oui/Non]

Si non, pourquoi ?

Nous avons remarqué dans notre partie théorique que la définition du vieillissement vocal était tantôt « presbyphonie » et tantôt « dysphonie hypofonctionnelle ». Nous avons donc voulu distinguer la presbyphonie de la dysphonie en demandant l'avis aux professionnels de la voix. En effet, certains auteurs distinguent clairement les deux, cependant, les caractéristiques acoustiques d'une dysphonie sont identiques à celles de la presbyphonie, mais nous pourrions ajouter à la presbyphonie le facteur de l'âge qui n'intervient pas forcément dans la dysphonie hypofonctionnelle. Mais qu'en pensent les orthophonistes ?

VIII°) Quelles sont les difficultés liées à la prise en charge de la presbyphonie ?

Ceci permettra de savoir si des difficultés particulières sont inhérentes à la prise en charge des troubles vocaux chez la personne âgée.

IX°) Donnez trois mots clefs appartenant à votre stratégie de rééducation, mais vous pouvez également décrire votre démarche

Les données de la littérature sont plutôt rares à ce sujet, comment s'y prennent les orthophonistes dans la prise en charge de la presbyphonie.

X°) Le vieillissement de la voix semblant être plus ou moins inévitable, où situeriez-vous la limite entre vieillissement normal de la voix et la pathologie/dysphonie liée au vieillissement ?

Cette question n'a pas été posée à toutes les orthophonistes de notre enquête car elle a été ajoutée tardivement.

En effet, au cours des lectures et des échanges avec les professionnels de la voix, nous nous sommes demandé pourquoi certains patients étaient pris en charge et d'autres non alors que le vieillissement de la voix est un phénomène presque universel. Certains ne considéreraient pas la presbyphonie comme pathologique. Cependant, dans le Profil Vocal Objectif pour les personnes de 60 à 80 ans établi par Estienne (1998), les normes proposées objectivent la presbyphonie et établissent « une distinction entre une presbyphonie normale ou pathologique » (p 30). Lorsque

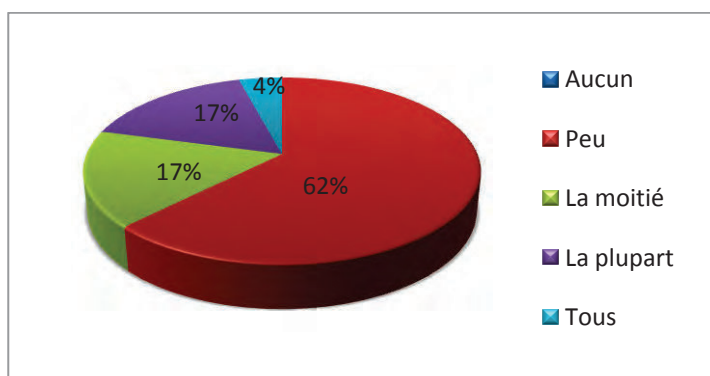
l'altération de la fonction vocale est sévère, la presbyphonie pourrait être considérée comme une pathologie.

Quel est alors le point de vue des orthophonistes sondés ?

C. RESULTATS DE L'ENQUETE ET DISCUSSION

28 orthophonistes (sur la centaine contactée), ont répondu au questionnaire de l'enquête. Certains questionnaires ne sont que partiellement exploitables car ils contiennent des réponses peu nombreuses ou incomplètes. Pour en rendre compte et relativiser les résultats, nous avons procédé aux pourcentages en considérant comme 100% le nombre total de réponses par item (en excluant les abstentions).

I°) Combien estimez vous recevoir de patients de plus de 60 ans ?

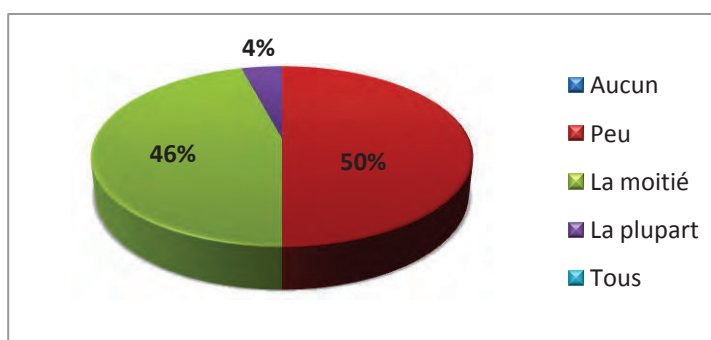


Nous constatons que plus de la moitié (62%) des orthophonistes interrogés reçoivent peu de patients de plus de 60 ans, et que 17% des orthophonistes estiment en recevoir la moitié ou la plupart par rapport à leur patientèle.

4% ne reçoivent que des personnes de plus de 60 ans contre 0% qui n'en recevraient aucun.

On peut donc dire que globalement, les orthophonistes reçoivent peu de personnes de plus de 60 ans.

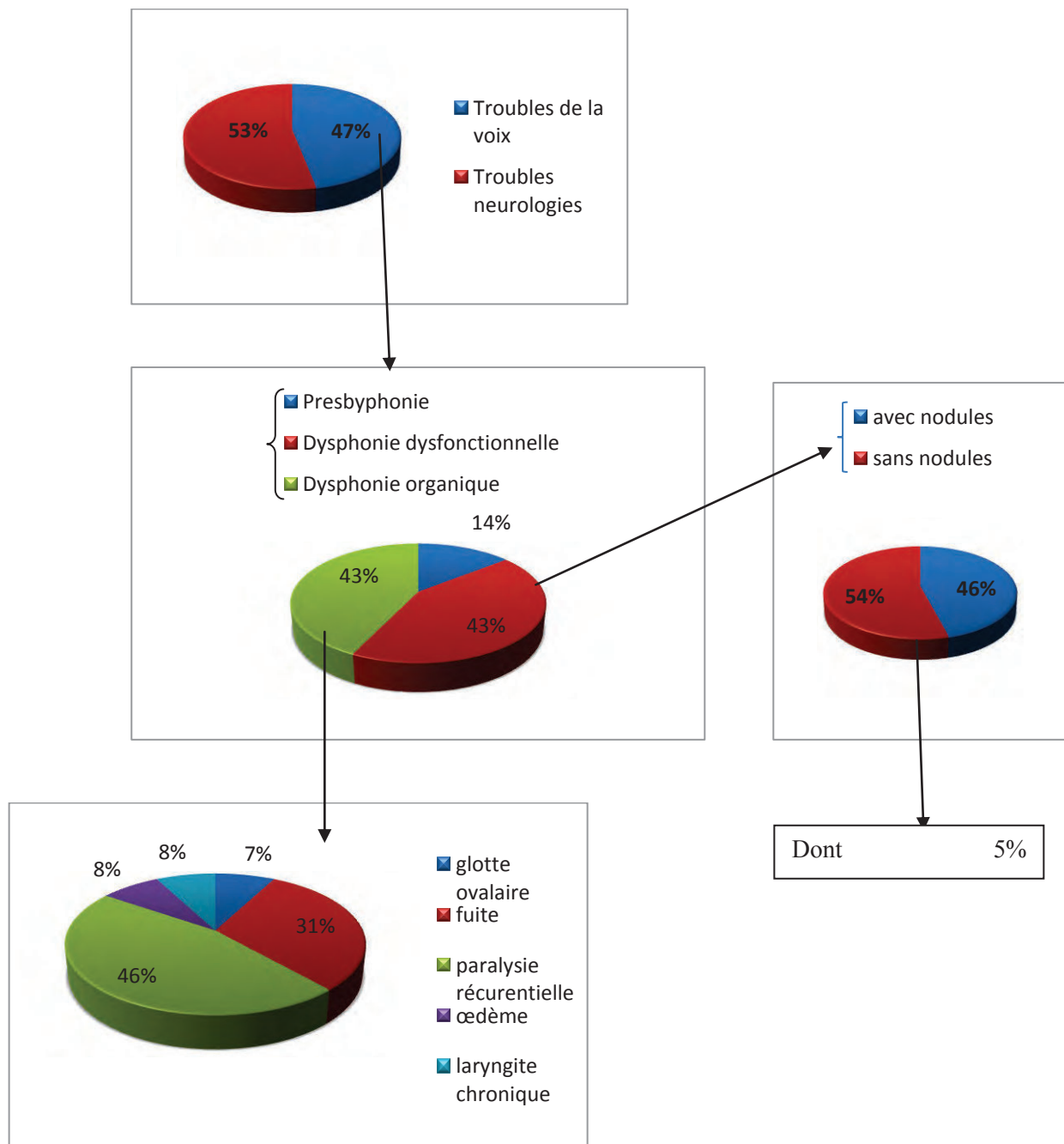
1) Combien d'entre eux présentent des problèmes de voix ?



Nous constatons que 46% des orthophonistes estiment que la moitié de ces personnes présente des problèmes de voix, contre 50% des orthophonistes qui estiment que ces personnes sont peu nombreuses. Enfin, 4% ont répondu que la plupart de ces patients présentaient un problème vocal. On peut donc dire que globalement, peu ou la moitié des personnes de plus de 60 ans pris en charge présentent des problèmes de voix.

Ainsi, 62% des orthophonistes reçoivent peu de patients de plus de 60 ans, et parmi ces patients, la moitié voire peu ont des problèmes vocaux.

II°) et IV°) Pour laquelle ou lesquelles de ces pathologies viennent ils en général consulter ?



Ici nous constatons que les personnes de plus de 60 ans qui présentent un problème de voix viennent en général consulter pour **53% d'entre eux pour des problèmes neurologiques** et que **47% d'entre eux sont adressés directement pour la voix**. Ainsi, pour 53%, la voix serait hypothétiquement passée au second plan dans la prescription puisque le trouble neurologique serait plus prégnant.

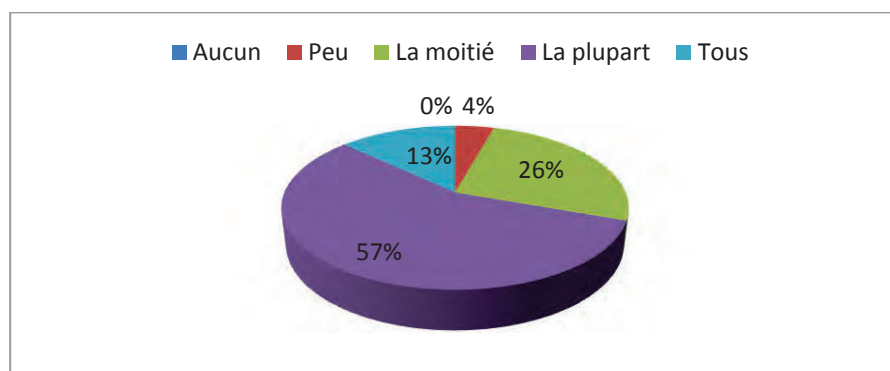
Parmi les patients adressés pour des troubles de la voix, nous retenons que la **dysphonie fonctionnelle et organique sont aussi fréquentes l'une que l'autre** et que **14% seulement sont adressés directement pour presbyphonie**, ce qui peut être considéré comme peu, compte tenu du fait que les patients de plus de 60 ans constituent une petite partie de la clientèle des orthophonistes pour 62% d'entre elles. Nous constatons que la presbyphonie n'est pas un motif fréquent de rééducation orthophonique.

Les **dysphonies fonctionnelles** avec et sans nodules arrivent presque à égalité avec 54% de dysphonies sans nodules et 46% de dysphonies accompagnées de nodules. Parmi ces dysphonies, 5% présentent une hypertonie.

Parmi les **dysphonies organiques**, la paralysie récurrentielle arrive en tête avec 46% de patients présentant ce trouble, suivie de la fuite glottique qui représente 31% des patients. Pour finir, la laryngite chronique, l'œdème ainsi que la glotte ovalaire sont aussi fréquents avec 7 ou 8% des patients.

III°) Pour environ combien de ces patients existe-t-il des problèmes de :

Souffle

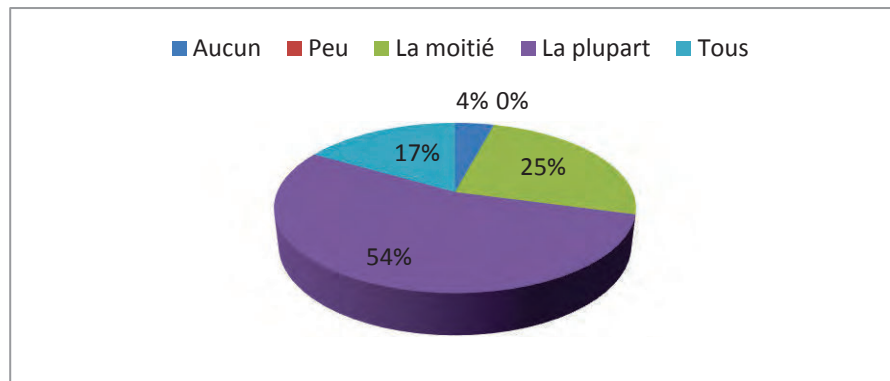


Ici nous constatons **que 57% des orthophonistes estiment que la plupart** des patients ayant des problèmes de voix présentent des problèmes de souffle, **26% estiment que la moitié** de ces

patients en souffrent, **13% affirment que tous** ces patients présentent ce problème et enfin **4% estiment que peu** de patients présentent de trouble. Aucun orthophoniste n'a remarqué qu'aucun patient n'avait des problèmes de souffle.

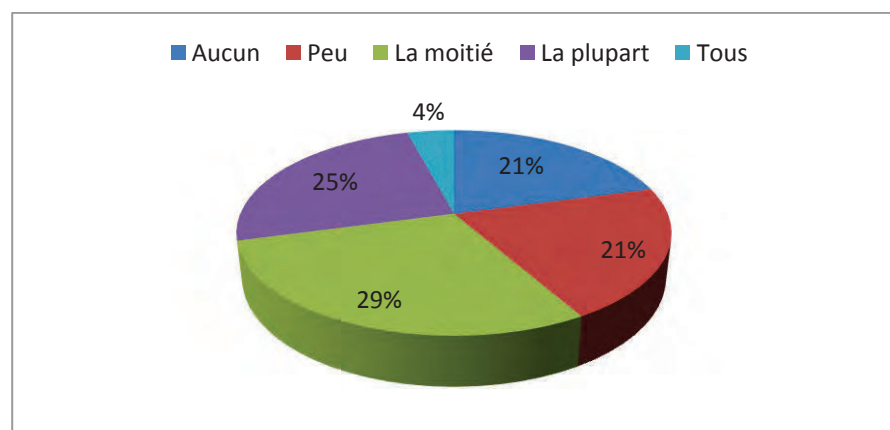
Ainsi, nous pouvons retenir que plus de la moitié des orthophonistes estiment que la plupart des patients de plus de 60 ans ayant des problèmes de voix présentent des problèmes de souffle.

Affaiblissement du soutien costo-abdominal :



Pour cette question, nous retrouvons environ les mêmes pourcentages que pour la question précédente, ce qui semble logique. En effet, le souffle peut être altéré à différents niveaux de la colonne d'air mais a priori souffle et soutien costo abdominal peuvent être considérés comme indissociables, ce qui nous fait remettre en cause la légitimité de la question précédente.

Problèmes dentaires

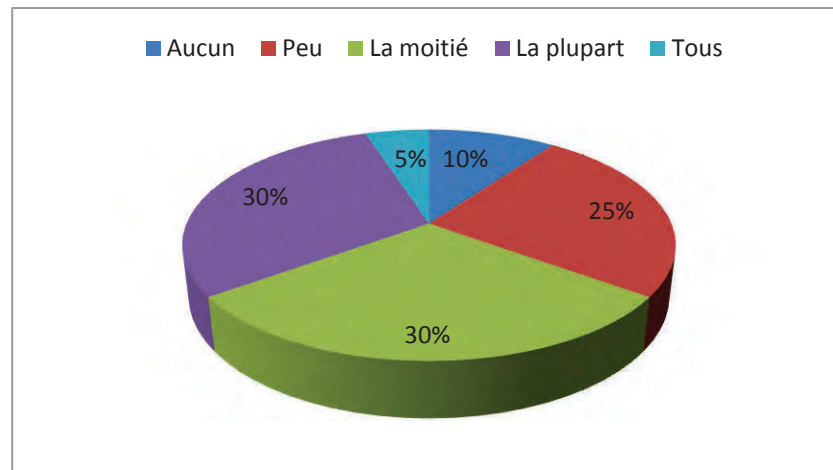


Ici, nous voyons **que 29% des orthophonistes estiment que la moitié** de ces patients présente des problèmes dentaires, **25% affirment que la plupart** en souffrent, **21% des orthophonistes pensent que peu ou aucun patients** de plus de 60 ans qui ont des problèmes de voix présentent

aussi des problèmes dentaires. **4% des orthophonistes** nous affirment que **tous** présentent des problèmes de voix.

Si nous regroupons ces résultats, 38% des orthophonistes estiment que la moitié ou plus de ces patients présentent des problèmes dentaires, ce qui n'est pas négligeable mais qui n'est pas forcément prégnant.

Combien d'entre eux portent une prothèse dentaire?



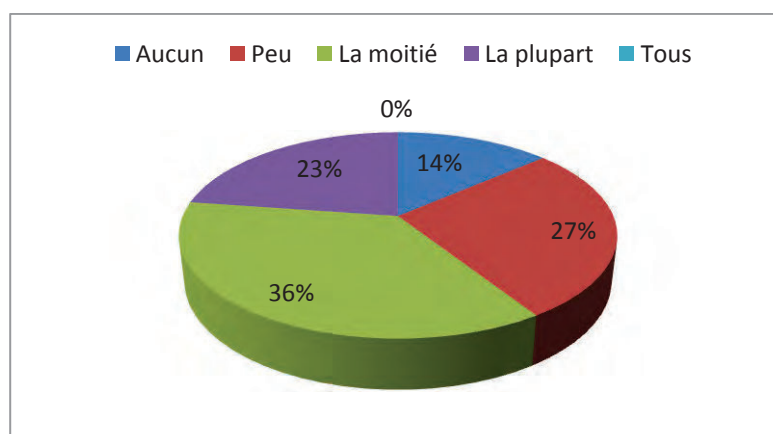
Ici nous voyons que 5% des orthophonistes estiment que tous ces patients portent une prothèse ce qui est peu et que nous pouvons mettre en évidence, mais 10% pensent qu'aucun ne porte une prothèse ce qui va dans le même sens. 25% des orthophonistes pensent que peu de patients portent une prothèse.

En revanche, 30% des orthophonistes pensent que la moitié ou la plupart de ces patients portent une prothèse.

65% pensent que la moitié ou plus de ces patients portent une prothèse. L'autre moitié de ces personnes ne porterait donc pas de prothèses, ce qui tend à modifier la forme de la cavité buccale pour la moitié des personnes (d'après 65% des orthophonistes).

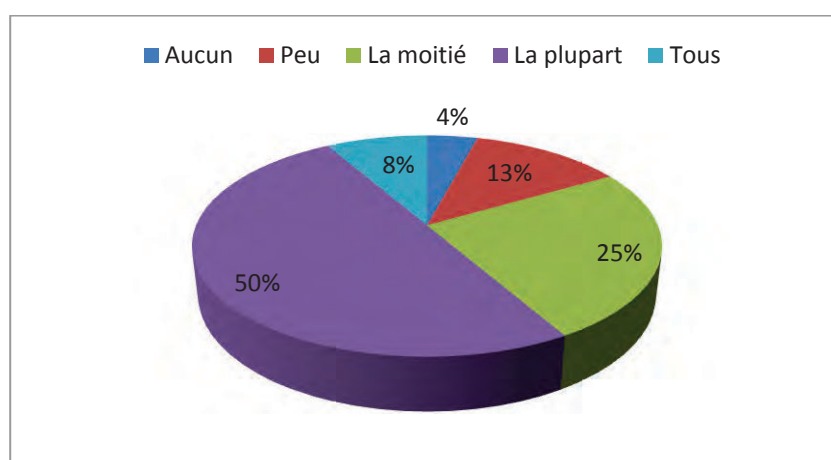
Nous pouvons supposer que la précarité de certaines personnes âgées, ou les inconvénients à porter une prothèse voire l'inutilité que l'isolement social lui profère pourraient être à l'origine du fait que finalement, autant de personnes âgées n'utilisent pas d'appareil.

Troubles de la vision ?



36% des orthophonistes estiment que la moitié de ces personnes présente des troubles de la vision, 23% pensent que la plupart des patients en ont, soit un total de 59%. Mais 27% estiment que peu présentent des troubles visuels et 14% pensent qu'aucun patient n'a ce type de troubles.

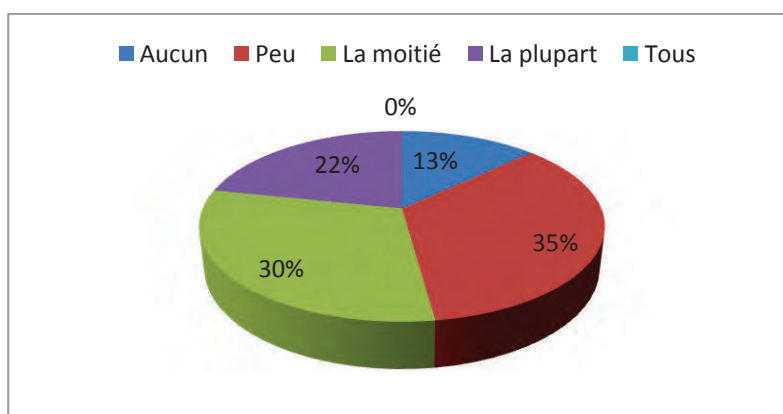
Combien d'entre eux portent des lunettes ?



Parmi les patients qui présentent des troubles visuels, 50% des orthophonistes nous disent que la plupart portent des lunettes. 25% affirment que la moitié en porte, 1% estiment que peu en portent, 8% affirment que tous en portent contre 4% qui affirment qu'aucun ne porte des lunettes.

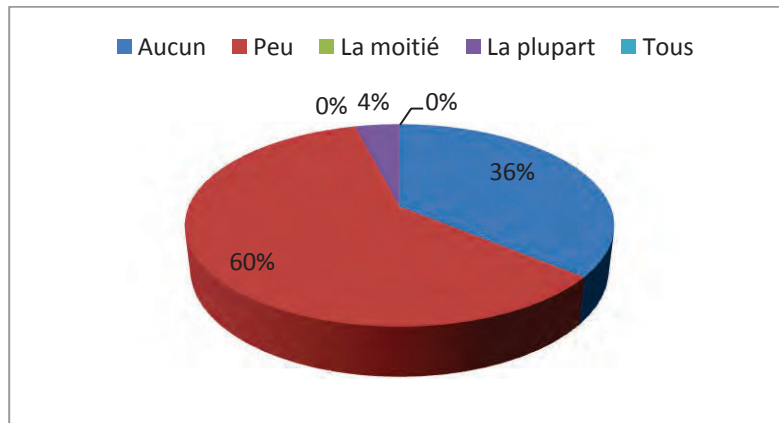
Une grosse partie des personnes souffrant de troubles visuels porteraient des lunettes.

Troubles auditifs



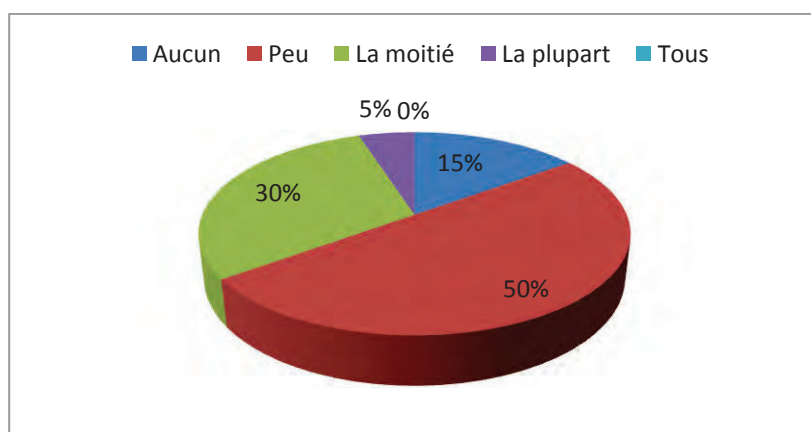
Pour cette question, nous voyons que 35% des orthophonistes estiment que peu de ces patients ont des troubles auditifs et 13% nous disent qu'aucun de ces patients ne présente de troubles auditifs. Mais 30% estiment que la moitié en souffre et 22% estiment que la plupart en souffrent. Donc nous voyons que 52% en comptent la moitié ou plus et 48% estiment que peu ou aucun patient n'a ce type de trouble. La différence ne paraît pas significative.

Combien d'entre eux portent une prothèse auditive ?



Ici nous voyons que 60% des orthophonistes comptent que peu de ces patients portent une prothèse auditive, ce qui n'est pas négligeable, contre 36% qui affirment que tous en portent, et 4% estiment que la plupart de ces personnes en portent.

Problèmes de rachis cervical

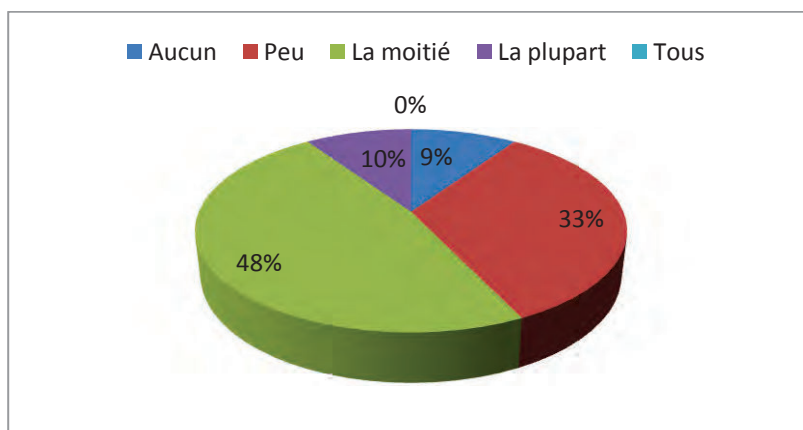


50% des orthophonistes estiment que peu de patients ont des problèmes cervicaux et 15% estiment n'en recevoir aucun.

30% en comptent la moitié, 5% en comptent la plupart.

Nous avons donc 65% d'orthophonistes qui estiment qu'aucun ou peu de patients présentent ce trouble.

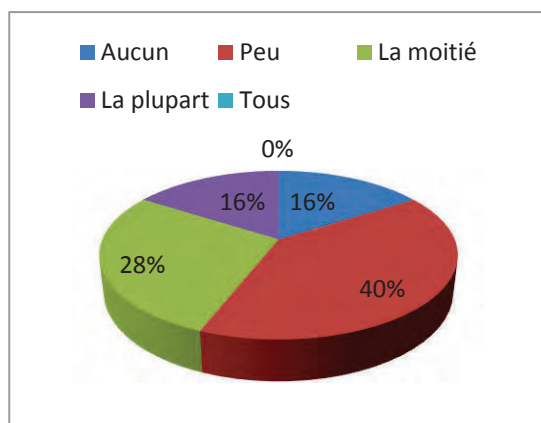
Problèmes d'arthrose



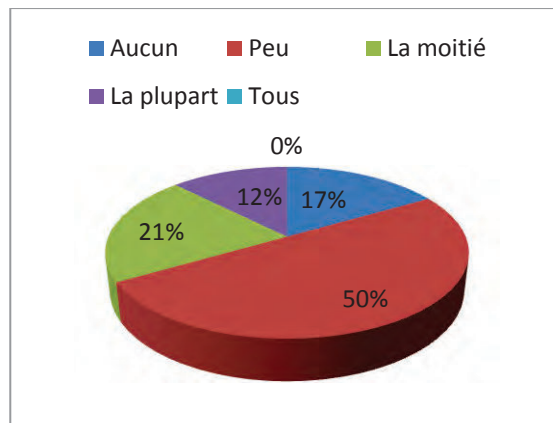
48% des orthophonistes estiment que la moitié des patients de plus de 60 ans ont des problèmes d'arthrose, 10% en comptent la plupart (le total est donc de 58%). 33% disent en recevoir peu et 9% n'en comptent aucun. Il semblerait donc que globalement, pour 58% des orthophonistes, la moitié voire tous les patients de plus de 60 ans souffrent d'arthrose.

Problèmes d'articulation dont :

Diminution de la précision articulatoire



Modification de l'intelligibilité

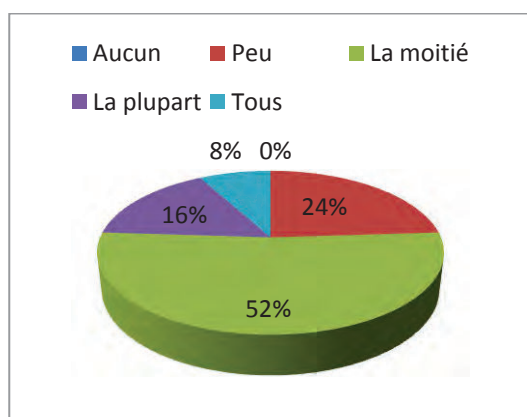


Ici nous voyons que 40% estiment recevoir peu de patients dont la précision articulatoire est diminuée et 16% aucun. 28% pensent en recevoir la moitié et 16% la plupart. Nous avons donc 56% d'orthophonistes qui estiment que peu ou aucun en souffrent et 44% qui en comptent la moitié ou plus.

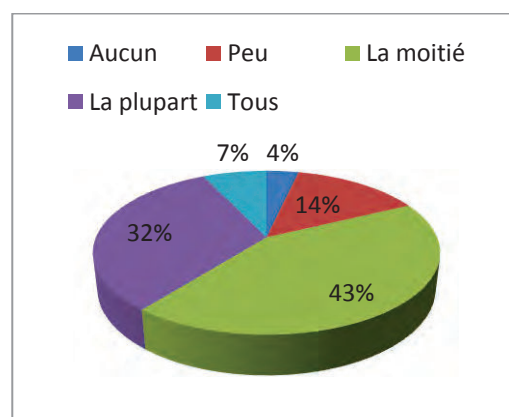
En ce qui concerne l'intelligibilité, 50% des orthophonistes n'en comptent que peu et 17% aucun (soit 67%), mais 21% en comptent la moitié et 12% la plupart (33%).

Troubles de la voix dont :

Troubles de l'intensité



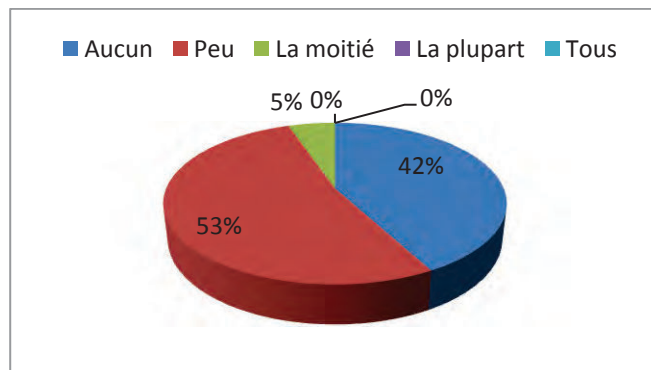
Troubles de la hauteur



52% des orthophonistes comptent que la moitié des patients ont des troubles de l'intensité et 16% la plupart et 8% tous, ce qui nous donne 76% qui estiment que la moitié ou plus des patients présentent un trouble de l'intensité et 24% n'en compte que peu. Ici nous voyons clairement que la tendance générale des patients de plus de 60 ans tend vers un trouble de l'intensité vocale.

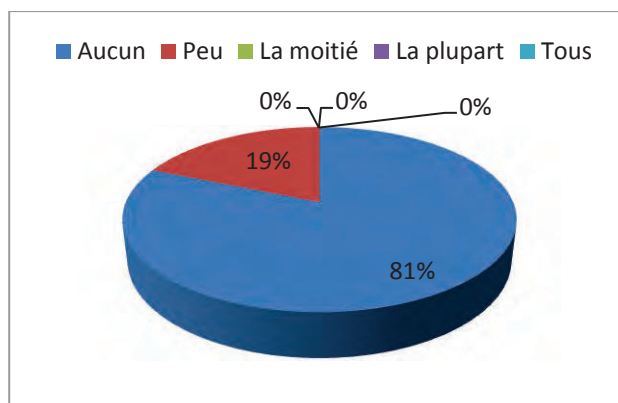
Pour les troubles de la hauteur, 43% estiment que la moitié en présentent et 32% la plupart. A cela s'ajoute les 7% qui estiment que tous en souffrent ce qui ramène à 82% les orthophonistes qui estiment que la moitié ou plus des patients souffrent d'un trouble de hauteur, ce qui semble significatif. Mais 14% n'en comptent que peu et 7% aucun.

Traitement hormonaux



Ici nous voyons que 53% des orthophonistes estiment que peu de patients ont des traitements hormonaux et 42% aucun. Donc nous pouvons dire que globalement, rares sont les patients de plus de 60 ans qui ont un traitement hormonal.

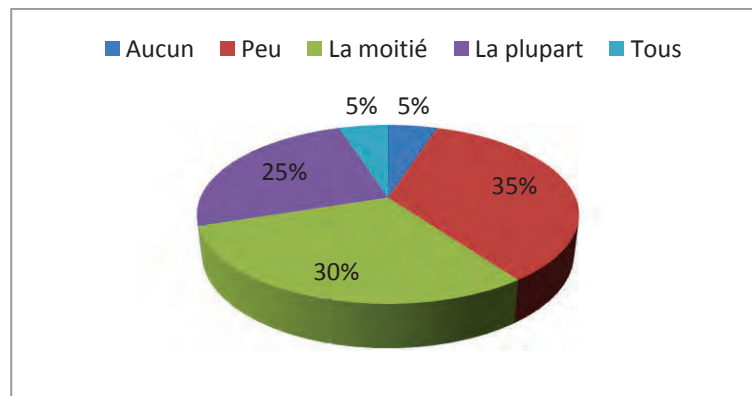
Hystérectomie



81% des orthophonistes considèrent qu'aucun patient ne présente d'hystérectomie et 19% n'en compte que peu. Nous pouvons conclure de ces résultats que l'hystérectomie semble plutôt rare chez ces patients.

Autres : Contextes psychologiques, neurologiques, cyphose, scoliose

V°) Pour ces patients y avait-il des troubles associés ?



30% des orthophonistes estiment que la moitié des patients de plus de 60 ans présentaient des troubles associés au trouble vocal, 25% en comptaient la plupart et 5% ce qui rassemble à 60% le nombre d'orthophonistes qui estiment que la moitié ou plus des patient ont des troubles associés contre 35% qui n'en comptent que peu et 5% aucun.

La différence ne semble pas significative.

Si oui, lesquels en majorité ?

*Dépression, hémiplégie, trouble de l'équilibre, ethylo-tabagisme,
Santé diminuée, troubles de la déglutition/mastication/temps pharyngé,*

VI°) Si vous deviez donner une définition de la presbyphonie, laquelle donneriez-vous ?

Voici les réponses par ordre de fréquence :

Diminution pathologique des qualités de la voix (Intensité, hauteur, timbre)

Baisse de l'intensité sans trouble neurologique due au vieillissement

Altération de la tonification des cordes vocales

Troubles hormonaux

Troubles de l'hydratation de la muqueuse

Perte des caractères sexuels de la voix

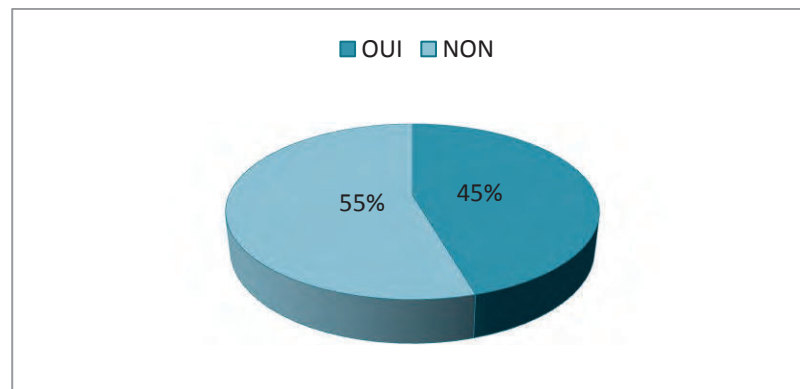
Diminution de l'accolement cordal

Chevrottement

Perte des aigus

VII°) D'après vous la presbyphonie et la dysphonie hypofonctionnelle regroupent

elles les mêmes troubles ?



Ici nous voyons que 55% des orthophonistes estiment qu'il ne s'agit pas des mêmes troubles entre les deux pathologies, mais 45% estiment que oui.

La différence n'est pas significative, ce qui rend bien compte de l'ambiguïté que pose la définition de la presbyphonie. En effet, nous avons vu que les auteurs s'accordent difficilement à donner une définition qui satisfasse le plus grand nombre.

Mais nous avons vu que les deux regrouperaient possiblement les mêmes troubles, c'est-à-dire les mêmes caractéristiques acoustiques et fonctionnelles, cependant, le facteur de l'âge n'interviendrait que dans la presbyphonie. Nous aurions pu alors reformuler la question ou en ajouter une afin de déterminer si les troubles étaient les mêmes et si les origines étaient les mêmes également. En effet, notre intention était de demander si les deux termes étaient synonymes (tant d'un point de vu de l'origine mais aussi des conséquences que cela pourrait avoir sur la voix), et la question ici ne porte que sur les troubles consécutifs...voyons alors ce que les orthophonistes nous donnent comme justification...

Si non, pourquoi ?

La presbyphonie est liée au vieillissement alors que la dysphonie hypofonctionnelle peut apparaître en dehors du vieillissement

La presbyphonie est uniquement liée à l'altération de l'organe de la voix par le vieillissement

La presbyphonie constitue uniquement une modification de la voix

La dysphonie dysfonctionnelle est une réelle pathologie avec une rééducation quantitative

La dysphonie hypofonctionnelle résulte de la mise en place de mauvais mécanismes de compensation pour pallier un trouble vocal n'ayant pas forcément de rapport avec le vieillissement

Les symptômes sont identiques mais les causes sont différentes

Ici nous voyons que le facteur de l'âge ressort dans les réponses. En effet, la plupart des réponses soulignent cette différence. Ce qui est intéressant également est de voir que pour certains, la dysphonie dysfonctionnelle est une réelle pathologie par opposition à la presbyphonie qui ne serait pas une réelle pathologie. Nous pouvons mettre en lien cette réponse avec la dernière question qui porte sur la limite entre pathologie et normalité lorsque l'on parle de presbyphonie.

VIII°) Quelles sont les difficultés liées à la prise en charge de la presbyphonie ?

Reconnaissance de la presbyphonie par un diagnostic différentiel

Différencier dépression et presbyphonie

Abandon de la rééducation, peu de résultats

Presbyacousie associée

Prise de conscience du trouble

Manque de motivation

Patient non adressés pour presbyphonie où elle passe au second plan

Difficultés mnésiques, apprentissage plus lent, perte des fonctions cognitives

Perte de confiance

Affaiblissement musculaire, respiration costo-abdominale difficile

Exercices quotidiens difficiles

Diminution des capacités proprioceptives

Difficulté d'acceptation du vieillissement

Fatigabilité

Difficultés d'adaptation

Médecins peu sensibilisés

Moindre utilisation de la voix entraînant une non-gêne concernant la voix

Diminution de la vie sociale

Nous voyons ici que les difficultés liées à la prise en charge de la presbyphonie résident souvent dans la difficulté à repérer la pathologie en elle-même par un diagnostic différentiel. Les médecins ne semblent pas assez sensibilisés au trouble et la voix passerait au second plan lorsque les patients sont adressés pour une autre pathologie. Nous verrons par la suite que nous avons demandé à deux gériatres leur avis sur la question.

Puis, les difficultés d'ordre psychologique comme la dépression, le manque de motivation, la perte de confiance, les difficultés mnésiques, la diminution de la vie sociale, les difficultés d'adaptation ou d'acceptation du vieillissement semblent venir entraver le travail rééducatif.

A ce la s'ajoutent les difficultés d'ordre physique comme la presbyacousie, la fatigabilité, la moindre utilisation de la voix, l'affaiblissement musculaire (affectant la respiration costo-abdominale) et la difficulté de régularité dans les exercices proposés.

IX°) Donnez trois mots clefs appartenant à votre stratégie de rééducation (mais vous pouvez aussi décrire votre démarche)

<i>Respiration, gestion du souffle</i>	<i>Dynamique phonatoire</i>
<i>Pose de la voix</i>	<i>Accord pneumo-phonique</i>
<i>Détente laryngée</i>	<i>Réutilisation des appareils auditifs</i>
<i>Estime de soi</i>	<i>Explications, guidance</i>
<i>Posture</i>	<i>Encouragements</i>
<i>Résistances moyennes ou fortes à la sortie</i>	<i>Plaisir commun</i>
	<i>Articulation, praxies</i>
<i>Travail de chaînes syllabiques</i>	<i>BLF</i>
<i>Massages vocaux</i>	<i>Exigence d'un travail personnel</i>
<i>Proprioception, prises de conscience</i>	<i>Tonification des cordes vocales</i>
<i>Adaptation aux désirs du patient, même si différents</i>	<i>Travail en voix douce</i>
	<i>prise de conscience de l'intensité vocale</i>
<i>Régularité</i>	<i>Répétitions, dialogue</i>
<i>Conscience de la colonne d'air</i>	<i>Empathie</i>
<i>Images mentales</i>	
<i>Musculation de la sangle abdominale</i>	

Nous voyons que les stratégies de rééducation s'apparentent à la rééducation d'une dysphonie. En effet les seuls points qui pourraient être en lien avec le vieillissement sont la réutilisation des appareils auditifs pour le feed back, la prise de conscience de l'intensité vocale et la musculation de la sangle abdominale.

On pourrait penser qu'il n'y aurait pas une façon de rééduquer mais bien une façon de s'adapter aux besoins des patients, ce qui suppose une analyse fine de chacune des adaptations que le patient a mis en place pour pallier les changements dus au vieillissement.

X°) Le vieillissement de la voix étant plus ou moins inévitable, où situeriez-vous la limite entre le vieillissement normal de la voix et la pathologie/dysphonie liée au vieillissement?

Cela dépend de la plainte du patient

Dépend de l'utilisation de la voix et de la sensibilisation.

La presbyphonie est d'autant plus pathologique qu'elle débute tôt.

Comme nous le soulignons tout à l'heure, le vieillissement de la voix semble plus ou moins inévitable, et certains ne considèrent pas la presbyphonie comme une réelle pathologie à rééduquer. Mais cette ambiguïté entre la limite de la pathologie et la normalité pourrait être à l'origine de cette idée selon laquelle la presbyphonie n'est pas à rééduquer. En effet, si l'on considère que le terme presbyphonie regroupe des patients [dont on estime (les ORL, phoniâtres et orthophonistes) ou dont le patient estime] que la voix est réellement pathologique alors la rééducation peut s'avérer utile. Mais si l'on considère que la presbyphonie est universelle, et qu'il s'agit d'une normalité, alors on peut considérer que la rééducation n'a pas lieu d'être. En effet, tout est une question de relativité et de définition. Mais rappelons-nous que la définition de la dysphonie concerne la plainte vocale du patient.

En effet, lorsqu'il y a plainte, il y a dysphonie. Par cette définition, nous pouvons dire que la presbyphonie est pathologique lorsqu'il y a une plainte, et que cette plainte dépend de la sensibilité que l'on a par rapport à sa voix. C'est ce qu'ont répondu les orthophonistes sondées.

D'autres pensent que la presbyphonie est d'autant plus pathologique qu'elle débute tôt ce qui pourrait faire l'objet d'une étude sur la précocité de la presbyphonie et son influence sur la voix au niveau objectif et subjectif.

CONCLUSION GENERALE

Le but de ce mémoire était d'aborder le phénomène de la presbyphonie, de le définir, d'étudier les caractéristiques acoustiques qu'il modifie en fonction de l'activité vocale des personnes, d'étudier l'expression des émotions chez les personnes de plus de 60 ans ainsi que la plainte vocale de ces personnes. Nous avons voulu comprendre l'avis des orthophonistes et gériatres sur ce phénomène.

Le constat auprès des gériatres montre que la presbyphonie est une pathologie mal connue et qu'elle mérite que l'on s'y intéresse, ce qui nous a été confirmé par les orthophonistes lorsque nous les avons sondés. D'après nos conclusions, les prises en charges orthophoniques pour cette pathologie sont rares et sa rééducation semble à explorer ainsi que sa définition qui reste ambiguë.

L'analyse des différences acoustiques entre les différents groupes constitués de personnes de plus de 60 et classées selon leur utilisation vocale, montre des différences significatives entre nos groupes telles que des variations d'intensité, de durée et de hauteur, ce qui nous a permis de confirmer l'hypothèse selon laquelle le vieillissement de la voix altère l'expression des émotions dans la population générale, et que cette altération est d'autant plus importante que l'utilisation de la voix est faible. En effet, un entraînement régulier permet au groupe de choristes de garder une expressivité des émotions assez bonne grâce à des paramètres acoustiques conservés.

- Les résultats obtenus montrent pour la comparaison entre un groupe témoin jeune et âgé que:
 - L'intensité est supérieure pour le groupe témoin composé de personnes jeunes
 - Les variations d'intensité sont supérieures pour le groupe témoin de personnes âgées
 - La durée des phrases est plus longue chez les personnes jeunes, ce qui signe une meilleure mise en contexte de l'émotion
 - La hauteur moyenne est plus élevée pour le groupe témoin jeune pour l'émotion « peur »
 - La dynamique de hauteur est plus élevée chez les personnes jeunes
 - La déviation standard de la hauteur est supérieure pour les personnes âgées.
 - Les courbes mélodiques présentant d'importantes variations interindividuelles ne peuvent pas être significatives, cependant nous remarquons des similitudes pour les émotions « joie, colère, admiration et ironie ».

- Concernant la comparaison des émotions avec l'émotion « neutre » au sein du groupe de référence :
 - L'intensité moyenne est supérieure pour les émotions « tristesse » et « joie »
 - La durée est supérieure pour les émotions « tristesse » et « étonnement »
 - La hauteur moyenne est supérieure pour l'émotion colère
 - Les courbes mélodiques sont toutes différentes de l'émotion « neutre » avec une ressemblance pour l'émotion « joie »

- En comparant le groupe de référence au groupe en maison de retraite, nous avons obtenu que :
 - L'intensité est supérieure pour le groupe de référence excepté pour la tristesse et la peur.
 - La dynamique d'intensité est supérieure pour le groupe en maison de retraite sauf pour l'étonnement et la colère.
 - La déviation standard d'intensité est pour 4 émotions (neutre joie peur et admiration), significativement supérieure pour le groupe maison de retraite.
 - La hauteur moyenne pour la joie et l'admiration est supérieure pour le groupe de choristes
 - La dynamique de hauteur est supérieure pour le groupe maison de retraite pour les émotions neutre, admiration et ironie.
 - Les courbes mélodiques sont bien différenciées entre les deux groupes.

- Après avoir comparé notre groupe témoin au groupe maison de retraite nous avons trouvé des différences significatives pour :
 - L'intensité moyenne est toujours supérieure pour le groupe maison de retraite.
 - La dynamique d'intensité est supérieure pour le groupe maison de retraite en ce qui concerne l'admiration.
 - La dynamique de hauteur est supérieure pour le groupe témoin pour l'émotion colère, mais supérieure pour le groupe maison de retraite pour l'admiration et l'ironie.
 - Les courbes mélodiques sont différenciées excepté pour l'émotion « joie ».

- Les résultats obtenus en comparant le groupe témoin et le groupe de référence composé de choristes sont :
 - l'intensité moyenne est toujours supérieure pour le groupe de référence
 - La déviation standard de la hauteur est supérieure pour le groupe témoin sur l'émotion neutre.

-Les courbes mélodiques sont, pour la joie, l'étonnement, la colère, l'ironie et la peur émotions assez identiques.

- Nous avons trouvé, pour le patient pris en charge pour presbyphonie :
 - Une moyenne d'intensité proche du groupe de référence
 - Une dynamique d'intensité et une déviation standard d'intensité proches du groupe maison de retraite
 - La durée des phrases se rapproche du groupe en maison de retraite
 - Pour la moyenne et la dynamique de hauteur, celui-ci se trouve proche des trois groupes selon les émotions.
 - Les courbes mélodiques peuvent difficilement se comparer à celles des autres groupes car le patient presbyphonique pris en charge en orthophonie est seul dans notre étude.

Ainsi nous avons trouvé de nombreuses variations des paramètres acoustiques en fonction des émotions dans nos groupes de comparaison.

Quant à la plainte vocale des groupes, notre hypothèse a été infirmée puisque le groupe se plaignant le moins de sa voix est le groupe de personnes en maison de retraite contrairement à ce que nous pensions. Le patient presbyphonique reste celui dont la plainte vocale est supérieure à tous les groupes.

La presbyphonie serait elle alors affaire de subjectivité ?

Ce mémoire a donc permis de voir que l'expression des émotions était altérée avec l'âge et qu'il serait intéressant de travailler sur ce versant lors d'un travail rééducatif. En effet, ceci permettrait de travailler les paramètres acoustiques de la voix par un travail ludique et faciliterait la réception des émotions dans une population sénescence où la presbyacousie et la presbytie constituent déjà une entrave à la communication, tout comme la baisse des fonctions cognitives. On peut penser que le travail de la voix agit comme une prévention face aux fausses routes et éviterait les infections pulmonaires, d'où son intérêt.

Il serait intéressant de poursuivre ce travail sur le versant de la réception des émotions chez les sujets âgés. Nos sujets se sont souvent plaints davantage de leur audition que de leur voix, bien que l'audition constitue un feed-back essentiel à l'émission vocale.

Ce mémoire m'a permis d'entrer dans l'univers des personnes âgées, de me plonger dans leur intimité par le biais de la voix et d'y découvrir un monde beaucoup moins terne que ce que la société veut bien nous montrer. Au contraire, un musée de pierres précieuses aux couleurs vives s'est offert à moi, je n'ai eu qu'à les contempler et les admirer. J'ai pu apprécier la sagesse, le savoir, le passé et l'humour parfois singulier de ces personnes qui, ne l'oublions pas, ont été jeunes bien avant nous et reflètent, je l'espère, ce que nous serons plus tard. J'ai pu considérer l'importance de leur place dans notre société, alors qu'elle est trop souvent minimisée. Leur participation volontaire au mémoire met en évidence l'envie d'aider « les jeunes » comme ils disent, de se rendre utiles, ce qui m'a donné envie de leur rendre leur gratitude par les prises en charge que j'aurai l'occasion de faire dans mon métier.

Outre l'expérience très enrichissante sur le plan humain, j'ai pu, grâce à ce mémoire, compléter mes connaissances concernant la voix qui est un domaine qui me passionne et particulièrement la voix des personnes âgées, ainsi que sur sa prise en charge, puisque tel est l'objet de notre étude. J'ai apprécié pouvoir bénéficier des précieuses connaissances et de l'expérience des personnes ayant encadré ce mémoire.

BIBLIOGRAPHIE

1. Abitbol J. (2005), l'odyssée de la voix, Paris : Robert Laffont
2. Ammam I. (1999), De la voix en orthophonie, Marseille : Solal
3. Amy de la Bretèque B., L'équilibre et le rayonnement de la voix, Solal
4. Arcand M., Hébert R. (1997) Précis pratique de gériatrie. Maloine
5. Barthelemy Y. (2003), La voix libérée : [une nouvelle technique pour l'art lyrique et la rééducation vocale], Paris : R. Laffont
6. Bourlière, F. (1983), « Aspects physiologiques de la sénescence », in Martin E., Junot J.P., Abrégé de gériatrie, Paris : Masson
7. Brin F., Courrier C., Lederlé E., Masy V. (2004) Dictionnaire d'orthophonie, Ortho Edition
8. Cardinale M.J., Durieux A. (2004) Bien dans ma voix, bien dans ma vie, La psychophonie, une thérapie vocale, Ed Le courrier du livre, Paris.
9. Casiano, R.R, Ruiz, P.J, Goldstein, W. (1994). Histopathologic changes in the aging human Cricothyroid joint. Laryngoscope, 104.
10. Castarède M.F. (2004), La voix et ses sortilèges, Les Belles Lettres, Lons-le-Saunoy
11. Cornut Guy, (2004), « Que sais-je ; la Voix », Presses universitaires de France.
12. Cuny G. Précis de gériatrie (1995), ed :Ellipse
13. Chevré-Muller, C. et Simon A.M. (1992). Caractéristiques acoustiques et physiologiques de la voix du sujet âgé. Rééducation orthophonique, vol 30, sept 1992, n°171
14. David H. McFarland, (2006) L'anatomie en orthophonie, Parole, voix et déglutition, Ed Masson paris.
15. Decoster W. et Debruyne F., (1997) The aging voice : changes in fundamental frequency waveform stability and spectrum. *Acta oto-rhino-laryngologica belg*, 51, 105-112
16. Dejonckere P.h. (1980), Précis de pathologie et de thérapeutique de la voix, Paris : J.P.Delarge
17. Dejonckere, P.H. (1985), Techniques de base d'évaluation de la voix, Ed Cabay. Louvain la Neuve
18. Dehesdin D. « Presbyphonie », in Frachet B., Morgon A., Legent F., Pratique phoniatrique en ORL, Paris : Masson
19. Dinville C. (1978), Les troubles de la voix et leur rééducation, Paris : Masson
20. Dujardin D., Lemaire P. (2008), Neuropsychologie du vieillissement normal et pathologique, Masson
21. Dupessey M., Coulombe B. (2003), A l'écoute des voix pathologiques, ed Masson
22. Estienne F (1998), Voix parlée, voix chantée, Paris : Masson

23. Frachet B., Morgon A., Legent F. (1992), *Pratique phoniatrique en ORL*, Masson
24. Frachet B. site internet : <http://www.hein-test.fr/download/Introduction-Bruno-FRACHET.pdf>
25. Fresnel-Elbaz (1997). *La voix*, Ed du Rocher
26. Guerrier B, Giovanni A, Remacle M (2004), *Pathologie de la corde vocale chez l'adulte*, Société française d'ORL et de chirurgie de la face et du cou.
27. Heuillet-Martin G., Garson-Bavard H., Legré A., *Une voix pour tous*, tome 1 « La voix normale et comment l'optimiser », Solal
28. Kamina P. (2006), *Anatomie clinique*, Tome 2 tête cou dos, Ed Maloine, Paris
29. Kirouac, Gilles, Scherer, Klaus R. (1995) *Cognition et émotions*, ed de l'IQRC, Portugal.
30. Klein-Dallant C. (2001), *Dysphonie et rééducation vocale de l'adulte*, « Voix de la personne âgée », Broché
31. Linville, S. E. (1996), « The sound of Senescence », *Journal of voice*, 10 :190-200
32. Linville, S. E., Rens, J. (2001a) "vocal tract resonance analysis of aging voice using long term average spectra", *Journal of Voice*, 15:323-330
33. Linville, S. E. (2001b), *Vocal aging*, San Diego: Singular Thomson Learning.
34. Linville, S. E. (2002), "Source characteristics of aged voice assessed from longterm average spectra", *Journal of Voice*, 16:472-479.
35. Marquis F. (1992), *La perception de l'âge à travers les stéréotypies de la voix*, Rééducation orthophonique, vol 30, N°171
36. Meier-Ruge W. (1990), *Le malade âgé en pratique médicale*, ed Karger
37. Ormezzano Y. (2000), *Le guide de la voix*, Paris: Odile Jacob
38. Personne M. (1994), *Le corps du malade âgé : pathologie de la vieillesse et relation de soin*, Privat
39. Pontes P., Brasolotto A., Belhau M. (2005), "Glottic characteristics and voice complaint in the elderly", *Journal of voice*, n°1, Vol. 19, 84-94
40. Pontes P., Yamasaki R., Belhau, Paulo S. (2006), « Morphological and functional Aspects of Senile Larynx », *Folia Phoniatr Logop* 2006; 58:151-158
41. Remacle M., Zaarour S., Soh-Ping E., Morsomme D. (2006), "la presbyphonie-le vieillissement de la voix" in Klein-Dallant, C., *La voix parlée et chantée*, Ville d'Avray : Karine Klein Dallant, 141-147
42. Rouvière H., (2002), Tome I, « Anatomie humaine, tête et cou », Masson.
43. Sataloff R., Rosen D.C., Hawkshaw M., Spiegel J.R. (1997), "The aging adult voice", *Journal of Voice*, n°2, vol.11, 156-160

44. Scheidegger S., (1983), "Aspects anatomo-physiologiques", in Martin E., Junot J.P., Abrégé de gérontologie, Paris: Masson, 135-147
45. Sinard R.J., Hall D. (1998). The aging voice: How to differentiate disease from normal changes. *Geriatrics*, 53 (7).
46. Terracol J. Azemar R. (1949), la sénescence de la voix, Paris : Société française de Phoniatrie
47. Thévenon A. Pollez B., (1993), La rééducation gériatrique, ed Masson
48. Timiras P. S. dir. (1997), Vieillesse et gériatrie, les bases physiologiques, Paris : Maloine P.U.L.
49. Vézina J., Cappeliez P., Landreville P., (1994), Psychologie gérontologique, ed Gaetan Morin
50. Woisard, V., Percodani, J., Puech, Leygue, S., Serrano, E., Pessey, J.J. (1996). Les modifications morphologiques et dynamiques du sujet âgé. *Les cahiers d'ORL*, XXXI (3).

Mémoires :

51. Alberti A.C. (2004) Mémoire d'orthophonie : « La voix et l'expression des émotions », Nice
52. Barbaux C., Marecaux L. (2008) Mémoire d'orthophonie : « La presbyphonie : identification et place de l'orthophonie », Lille 2
53. Creze S., (2002), mémoire d'orthophonie : « essai de prise en charge du geste vocal chez la personne âgée. Quelles compétences peuvent être améliorées par la pratique d'un atelier voix ? Quel protocole utiliser ? », Bordeaux 2

Sites internet :

54. http://umvf.biomedicale.univ-paris5.fr/wiki/docvideos/Grenoble_0708/CHAFFANJON_Philippe/CHAFFANJON_Philippe_P11/CHAFFANJON_Philippe_P11.pdf
55. <http://llacan.vjf.cnrs.fr/fichiers/manuels/Praat/PRAAT%20TutorialFR.pdf>
56. <http://www.uclouvain.be/cps/ucl/doc/valibel/documents/utiliserPraat.pdf>
57. <http://www.romainlaurendeau.com/>
58. <http://plusmagazine.rnews.be/fr/forum/sante>
59. <http://www.cnsad.fr/interface.php>
60. <http://nicolinux.fr/2011/01/26/discours-roi-hooper/>
61. http://www.tpecellulesouche.com/#Page_d_acceuil.J

62. <http://collection.fraclorraine.org/parcour/go/6?lang=fr&wid=433>
63. <http://www.djibnet.com/photo/old+people/once-were-wild-247396811.html>
64. <http://www.marcel-pagnol.com/player.swf?v=leschpountz>
65. <http://www.evene.fr/citations/>
66. www.google.com

ANNEXES

I/ GROUPE TEMOIN

1°NEUTRE

Intensité

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
WS45002	56,42	24,01	41,69	65,7	5,81
WS45003	55,92	36,93	27,11	64,04	8,57
WS45004	42,95	43,69	10,62	54,31	7,45
WS45005	55,73	20,85	41,28	62,13	5,11
WS45006	57,08	28,12	38,54	66,66	7,14
WS45007	56,22	20,65	44,16	64,81	4,29
WS45008	57,49	28,81	39,95	68,76	6,09
WS45009	61,7	31,8	43,53	75,33	6,67
WS45010	60,71	20,99	45,86	66,85	5,78
WS45011	55,15	27,69	37,02	64,71	6
WS45015	65,54	35,55	40,25	75,8	9,05
WS45016	56,55	27,54	42,2	69,74	5,72
WS45017	66,68	34,72	44,82	79,54	9,08
Moyenne	57,5492308	29,3346154	38,2330769	67,5676923	6,67384615
Variances	31,0434379	45,4269018	84,3461751	39,6830024	2,09454675
Ecart type	5,79917158	7,01516051	9,55902835	6,55666983	1,50635066
Somme écarts quadratiques	403,564692	590,549723	1096,50028	515,879031	27,2291077
Ts/ $\sqrt{n}$	3,49037511	4,22224818	5,75333808	3,9462942	0,90663447
Moyenne pop min	54,0588557	25,1123672	32,4797388	63,6213981	5,76721168
Moyenne pop max	61,0396059	33,5568636	43,986415	71,5139865	7,58048062

Durée :

	Durée en secondes
WS45002	2,91
WS45003	1,81
WS45004	2,47
WS45005	1,74
WS45006	3,25
WS45007	1,83
WS45008	1,74
WS45009	2,07
WS45010	1,68
WS45011	2,19
WS45015	2,03
WS45016	1,62
WS45017	2,44
Moyenne éch	2,13692308
Variances	0,23463669
Ecart type	0,50417234
Somme écarts quadratiques	3,05027692
Ts/ $\sqrt{n}$	0,30344861
Moy pop min	1,83347446
Moy pop max	2,44037169

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
WS45002	254,36	0,92868376	120,45	356,67	67,06
WS45003	208,17	1,88225969	96,77	488,6	58,22
WS45004	239,91	1,73239965	75,66	491,28	147,01
WS45005	204,49	1,26030613	124,8	382,52	60,85
WS45006	209,07	1,81675994	120,81	500,64	63,07
WS45007	220,37	1,47756047	162,57	488,18	46,16

WS45008	191,42	2,04555428	97,98	489,54	78,14
WS45009	241,16	0,62244983	159,74	309,85	39,08
WS45010	132,5	2,78196226	86,23	454,84	98,08
WS45011	202,12	1,60320602	141,8	465,84	63,23
WS45015	189,36	0,8504436	118,54	279,58	43,36
WS45016	246,57	1,6653283	89,04	499,66	159,21
WS45017	241,54	0,844415	127,35	331,31	37,7
Moyenne	213,926154	1,50087146	117,056923	426,039231	73,9361538
Variances	995,906931	0,32966686	686,434344	6160,98408	1395,74316
Ecart type	32,8466007	0,59761116	27,2697123	81,6969976	38,8851526
Somme écarts quadratiques	12946,7901	4,28566915	8923,64648	80092,7931	18144,6611
Ts/ $\sqrt{n}$	19,7695405	0,35968708	16,412952	49,1713624	23,4039926
Moyenne pop min	194,156613	1,14118437	100,643971	376,867868	50,5321612
Moyenne pop max	233,695694	1,86055854	133,469875	475,210593	97,3401465

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
WS45002	344,51	229,23	243,6	240,1	245,26	?
WS45003	221,52	145,88	202,82	191,77	212,76	171,62
WS45004	199,5	160,34	139,08	?	?	?
WS45005	283,83	218,51	157,79	157,57	145,68	131,26
WS45006	211,87	223,28	176,77	176,77	178,98	139,16
WS45007	202,87	233,73	194,62	240,24	206,86	203,53
WS45008	162,65	237,72	163,74	109,77	?	?
WS45009	266,35	261,35	221,24	221,53	218,21	167,11
WS45010	117,8	104,78	93,66	212,96	107,45	87,48
WS45011	214,67	199,26	191,21	192,92	197,32	154,57
WS45015	227,4	236,51	212,28	203,28	154,19	127,37
WS45016	240,01	114,01	112,2	?	92,4	?

WS45017	226,8	286,24	270,05	242,81	296,15	201,43
Moyenne	224,598462	203,910769	183,004615	199,065455	186,841818	153,725556
Ecart type	55,1484369	55,9749687	50,1111146	40,3631855	59,6420657	37,1756133

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
WS45002	1,35441893	0,90120302	0,95769775	0,94393773	0,96422393	
WS45003	1,06413028	0,70077341	0,97429985	0,92121824	1,02204929	0,82442235
WS45004	0,83156184	0,66833396	0,57971739			
WS45005	1,38798963	1,06856081	0,77162697	0,77055113	0,71240647	0,64188958
WS45006	1,01339264	1,06796767	0,84550629	0,84550629	0,85607691	0,66561439
WS45007	0,9205881	1,06062531	0,88315106	1,09016654	0,93869401	0,92358306
WS45008	0,84970223	1,2418765	0,85539651	0,57345105		
WS45009	1,10445347	1,08372035	0,91739924	0,91860176	0,90483496	0,69294244
WS45010	0,8890566	0,79079245	0,70686792	1,60724528	0,8109434	0,66022642
WS45011	1,06209183	0,98584999	0,94602217	0,95448249	0,97625173	0,76474372
WS45015	1,2008872	1,24899662	1,12103929	1,07351077	0,81426912	0,67263414
WS45016	0,97339498	0,46238391	0,45504319		0,37474145	
WS45017	0,93897491	1,18506252	1,11803428	1,00525793	1,22609092	0,83394055
Moyenne	1,04543405	0,95893435	0,85629246	0,97308447	0,8727802	0,74222185
Ecart type	0,17859043	0,24068171	0,19201196	0,25511675	0,2128001	0,09905667

2°JOIE

Intensité :

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
WS45002	63,98	28,4	44,59	72,99	5,86
WS45003	59,2	30,9	35,04	65,94	7,48
WS45004	57,07	37,78	30,86	68,64	8,55
WS45005	51,53	23,06	37,81	60,87	6,72
WS45006	56,23	24,85	39,34	64,19	6,37
WS45007	57,91	24,17	41,48	65,65	5,56
WS45008	54,17	20,78	40,67	61,45	4,95
WS45009	59,59	22,06	45,72	67,78	5,12

WS45010	56,71	26,84	39,47	66,31	8,16
WS45011	61,9	22,39	46,42	68,81	6,63
WS45015	62,92	29,93	41,49	71,42	7,04
WS45016	64,22	27,71	44,33	72,04	6,7
WS45017	68,49	34,04	44,63	78,67	8,22
Moyenne	59,53230769	27,14692308	40,91153846	68,05846154	6,72
Variances	19,96535621	23,4056213	18,6846284	22,20879763	1,250892308
Ecart type	4,650713483	5,03548307	4,499075546	4,905051556	1,164101943
Somme écarts quadratiques	259,5496308	304,2730769	242,9001692	288,7143692	16,2616
Ts/ $\sqrt{n}$	2,79914715	3,03073026	2,707880101	2,952226822	0,7006436
Moyenne pop min	56,73316054	24,11619282	38,20365836	65,10623472	6,0193564
Moyenne pop max	62,33145484	30,17765334	43,61941856	71,01068836	7,4206436

Durée :

	Durée en secondes
WS45002	2,74
WS45003	2,11
WS45004	2,88
WS45005	2,04
WS45006	3,01
WS45007	2,05
Ws45008	1,77
WS45009	2,46
WS45010	3,1
WS45011	1,91
WS45015	2,58
WS45016	2,04
WS45017	2,23

Moyenne éch	2,378461538
Variances	0,182289941
Ecart type	0,444388084
Somme écarts quadratiques	2,369769231
Ts/ $\sqrt{n}$	0,26746598
Moy pop min	2,110995559
Moy pop max	2,645927518

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
WS45002	332,45	0,849390886	222,7	505,08	93,94
WS45003	260,75	1,052118888	148,21	422,55	56,66
WS45004	205,4	1,273709834	74,59	336,21	81,41
WS45005	247	1,418663968	157,11	507,52	65,02
WS45006	335,29	0,887410898	179,64	477,18	81,99
WS45007	243,79	1,512613315	86,66	455,42	53,79
Ws45008	230,73	1,339184328	119,82	428,81	63,62
WS45009	274,48	0,621939668	180,4	351,11	40,81
WS45010	94,19	0,355770252	84,65	118,16	7,66
WS45011	239,76	0,974724725	90,5	324,2	46,55
WS45015	231,61	0,134450153	209,56	240,7	8,9
WS45016	191,4	0,572936259	148,26	257,92	27,53
WS45017	284,89	0,955912808	213,34	485,67	68,32
Moyenne	243,98	0,91914046	147,3415385	377,7330769	53,55384615
Variances	3545,786862	0,159476726	2540,966521	13158,82962	666,544316
Ecart type	61,9779727	0,415651841	52,46631044	119,3959746	26,87172632

Somme écarts quadratiques	46095,2292	2,073197432	33032,56477	171064,7851	8665,076108
Ts/ $\sqrt{n}$	37,30297863	0,25017036	31,57814901	71,86142586	16,17341435
Moyenne pop min	206,6770214	0,6689701	115,7633895	305,8716511	37,38043181
Moyenne pop max	281,2829786	1,16931082	178,9196875	449,5945028	69,7272605

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
WS45002	478,55	316,59	269,45	265,39	244,06	239,37
WS45003	251,66	396,57	231,36	252,63	249,24	252,51
WS45004	313,62	350,16	215,16	?	?	240,76
WS45005	233,68	?	217,7	233,41	251,54	261,43
WS45006	321,77	366,39	337,05	357,07	345,24	358,38
WS45007	277,39	240,65	233,23	245,51	230,17	183,5
WS45008	254,97	149,22	229,8	124,45	348,92	183,67
WS45009	308,77	302,64	274,22	277,59	228,23	186,85
WS45010	104,31	92,31	96,97	95,86	108,96	87,1
WS45011	280,04	276,08	222,15	255,57	260,09	186,4
WS45015	228,87	212,79	204,62	163,81	140,27	231,61
WS45016	235,25	203,63	173,02	183,65	165,99	154,42
WS45017	437,17	297,36	282,23	271,21	247,07	235,33
Moyenne	286,6192308	267,0325	229,7661538	227,1791667	234,9816667	215,486923
Ecart type	94,12912447	90,63082539	57,54127628	72,83152083	71,44969124	64,3407015

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
WS45002	1,439464581	0,952293578	0,810497819	0,798285456	0,734125432	0,72001805

WS45003	0,965139022	1,520882071	0,887286673	0,96885906	0,955858102	0,96839885
WS45004	1,526874391	1,704771178	1,04751704			1,1721519
WS45005	0,946072874		0,881376518	0,944979757	1,018380567	1,05842105
WS45006	0,959676698	1,092755525	1,005249187	1,064958692	1,029675803	1,06886576
WS45007	1,137823537	0,987120062	0,956684031	1,007055252	0,944132245	0,75269699
WS45008	1,10505786	0,646729944	0,995969315	0,539375027	1,512243748	0,79603866
WS45009	1,124927135	1,102593996	0,999052754	1,011330516	0,831499563	0,68074177
WS45010	1,107442404	0,980040344	1,02951481	1,01773012	1,156810702	0,92472662
WS45011	1,168001335	1,151484818	0,926551552	1,065940941	1,084793126	0,77744411
WS45015	0,988169768	0,918742714	0,883467899	0,707266526	0,605630154	1
WS45016	1,229101358	1,063897597	0,903970742	0,959508882	0,867241379	0,80679206
WS45017	1,534522096	1,04377128	0,990663063	0,951981467	0,867247008	0,82603812
Moyenne	1,171713312	1,097090259	0,947523185	0,919772641	0,967303152	0,88864107
Ecart type	0,207547782	0,275882152	0,070840465	0,15906617	0,229126761	0,15368904

3°TRISTESSE

Intensité :

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
WS45002	60,11	40,6	35,65	76,25	8,66
WS45003	52,64	9,9	52,64	62,54	7,45
WS45004	33,95	19,96	25,54	45,5	3,93
WS45005	48,18	22,47	36,81	59,28	5,6
WS45006	53,45	28,18	34,86	63,04	7,73
WS45007	52,45	24,02	36,93	60,95	5,76
WS45008	52,82	29,03	35,65	64,68	6,53
WS45009	57,85	26,21	41,31	67,52	6,34
WS45010	56,7	26,83	39,47	66,3	8,17
WS45011	51,75	26,82	33,75	60,57	7,55
WS45015	63,44	27,27	43,26	70,53	5,61
WS45016	54,18	23,73	38,55	62,28	6,85
WS45017	55,99	26,75	40,74	67,5	6,99
Moyenne	53,3469231	25,5207692	38,0892308	63,6107692	6,70538462
Variances	45,6838828	41,916484	35,353884	47,1333917	1,50520947
Ecart type	7,03497499	6,73865894	6,18870269	7,14571021	1,27696656

Somme écarts quadratiques	593,890477	544,914292	459,600492	612,734092	19,5677231
Ts/ $\sqrt{n}$	4,23417402	4,05582886	3,72482407	4,30082275	0,76857396
Moyenne pop min	49,1127491	21,4649404	34,3644067	59,3099465	5,93681065
Moyenne pop max	57,5810971	29,5765981	41,8140548	67,911592	7,47395858

Durée :

	Durée en secondes
WS45002	5,91
WS45003	2,87
WS45004	4,37
WS45005	2,99
WS45006	4,49
WS45007	2,35
WS45008	2,11
WS45009	2,66
WS45010	3,1
WS45011	2,76
WS45015	2,21
WS45016	2,28
WS45017	2,28
Moyenne éch	3,10615385
Variances	1,19186982
Ecart type	1,13630643
Somme écarts quadratiques	15,4943077

Ts/ $\sqrt{n}$	0,68391418
Moy pop min	2,42223966
Moy pop max	3,79006803

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
WS45002	239,27	1,53086471	100,36	466,65	65,07
WS45003	198,75	0,60327044	160,77	280,67	21,79
WS45004	388,78	1,0010803	109,98	499,18	126,32
WS45005	231,93	1,58603889	132,36	500,21	105,6
WS45006	235,89	1,6987155	94,37	495,08	76,72
WS45007	194,15	1,66407417	155,76	478,84	66,09
WS45008	216,1	1,83290143	103,22	499,31	82,64
WS45009	205,98	0,39639771	152,44	234,09	23,11
WS45010	94,31	0,34937971	85,08	118,03	7,73
WS45011	182,19	0,28305615	148,74	200,31	8,75
WS45015	184,52	0,48206157	137,66	226,61	24,77
WS45016	125,6	0,36815287	106,11	152,35	13,04
WS45017	174,19	0,64538722	126,39	238,81	23,46
Moyenne	205,512308	0,95702928	124,095385	337,703077	49,6223077
Variances	4411,70003	0,34434346	611,052656	21347,182	1453,36359
Ecart type	69,1327831	0,61076899	25,7288498	152,072725	39,6796827
Somme écarts quadratiques	57352,1004	4,47646504	7943,68452	277513,366	18893,7266
Ts/ $\sqrt{n}$	41,6092786	0,36760645	15,4855458	91,528738	23,8822003
Moyenne pop min	163,903029	0,58942283	108,609839	246,174339	25,7401074
Moyenne pop max	247,121586	1,32463573	139,58093	429,231815	73,504508

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
WS45002	442,36	247,02	216,46	?	196,03	201,96
WS45003	218,49	202,82	202,73	186,93	173,85	165,69
WS45004	?	116,81	?	?	?	?
WS45005	?	161,79	152,67	159,05	181,37	141,4
WS45006	225,35	239,94	222,66	212,54	203,48	122,01
WS45007	182,91	180,26	173,57	187,02	161,76	164,44
Ws45008	?	238,05	212,01	307,41	?	132,05
WS45009	217,92	228,67	202,62	186,88	157,05	168,01
WS45010	103,41	92,87	97,06	95,78	109,09	87,23
WS45011	183,58	189,73	172,67	192,75	179,06	172,96
WS45015	212,26	214,06	177,89	191,17	150,3	199,58
WS45016	134,71	118,17	?	?	?	113,28
WS45017	187,14	162,63	?	?	?	?
Moyenne	210,813	184,063077	183,034	191,058889	167,998889	151,691818
Ecart type	90,2740105	51,1736448	37,7647858	54,9492385	28,1121248	35,9176538

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
WS45002	1,84879007	1,03239019	0,90466837		0,81928365	0,84406737
WS45003	1,09932075	1,02047799	1,02002516	0,9405283	0,87471698	0,83366038
WS45004		0,3004527				
WS45005		0,69758117	0,65825896	0,68576726	0,78200319	0,60966671
WS45006	0,95531816	1,01716902	0,94391454	0,90101318	0,86260545	0,51723261
WS45007	0,94210662	0,92845738	0,89399948	0,96327582	0,83317023	0,84697399
Ws45008		1,10157335	0,98107358	1,42253586		0,61105969
WS45009	1,05796679	1,11015633	0,98368774	0,90727255	0,76245267	0,81566171
WS45010	1,0964903	0,98473121	1,02915916	1,01558689	1,15671721	0,92492843
WS45011	1,0076294	1,04138537	0,94774686	1,05796147	0,98282013	0,9493386

WS45015	1,15033601	1,16009105	0,96406894	1,03603945	0,81454585	1,08161717
WS45016	1,07253185	0,94084395				0,90191083
WS45017	1,07434411	0,93363569				
Moyenne	1,1304834	0,94376503	0,93266028	0,99222009	0,87647948	0,81237432
Ecart type	0,26066489	0,22444832	0,10583392	0,19522989	0,12295722	0,16832356

4°PEUR

Intensité :

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
WS45002	69,22	44,29	37,65	81,94	12,04
WS45003	57,89	28,28	37,79	66,07	8,43
WS45004	47,97	36,56	25,35	61,91	9,12
WS45005	50,55	23,64	37,57	61,21	5,97
WS45006	47,41	22,06	34,55	56,61	6,18
WS45007	57,13	38,03	34,6	72,63	8,9
WS45008	53,96	22,74	37,4	60,14	5,66
WS45009	57,38	20,71	44,49	65,2	4,74
WS45010	60,62	26,57	40,14	66,71	7,86
WS45011	60,44	25,62	42,7	68,33	5,65
WS45015	66,25	26,59	47,13	73,73	6,59
WS45016	51,55	30,02	35,81	65,83	6,61
WS45017	70,14	39,92	41,59	81,51	9,62
Moyenne	57,7315385	29,6176923	38,2130769	67,8323077	7,49
Variances	52,3492746	53,5589254	27,1874675	55,6537408	3,90867692
Ecart type	7,53071803	7,61722845	5,42707009	7,76476352	2,05776578
Somme écarts quadratiques	680,540569	696,266031	353,437077	723,498631	50,8128
Ts/ $\sqrt{n}$	4,53254925	4,58461769	3,26641661	4,67341533	1,23851732
Moyenne pop min	53,1989892	25,0330746	34,9466603	63,1588924	6,25148268
Moyenne pop max	62,2640877	34,20231	41,4794935	72,505723	8,72851732

Durée :

	Durée en secondes
WS45002	4,29
WS45003	1,95
WS45004	3,31
WS45005	3,27
WS45006	3,23
WS45007	2,93
WS45008	1,31
WS45009	2,24
WS45010	2,02
WS45011	1,9
WS45015	1,77
WS45016	2,98
WS45017	2,34
Moyenne éch	2,58
Variances	0,63486154
Ecart type	0,82931699
Somme écarts quadratiques	8,2532
Ts/ $\sqrt{n}$	0,49914498
Moy pop min	2,08085502
Moy pop max	3,07914498

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
WS45002	384,12	0,6627356	239,48	494,05	84,76
WS45003	273,53	0,41944211	218,92	333,65	26,34
WS45004	187,35	0,78382706	90,08	236,93	30,48
WS45005	258,18	1,31307615	138,09	477,1	109,09
WS45006	395,37	0,75066394	200,97	497,76	82,85
WS45007	191,38	0,61526805	155,72	273,47	26,24

WS45008	232,82	0,472468	166,7	276,7	33,16
WS45009	251,76	0,52093263	184,53	315,68	33,76
WS45010	129,9	0,65919938	89,95	175,58	22,78
WS45011	229,14	1,48498734	113,44	453,71	54,32
WS45015	217,86	0,95423667	158,49	366,38	46,08
WS45016	170,11	2,22320851	102,84	481,03	97,79
WS45017	263,22	1,15447154	142,48	446,36	71,07
Moyenne	244,98	0,92419362	153,976154	371,415385	55,2861538
Variances	5347,882	0,23941319	2129,27433	11241,2341	843,939747
Ecart type	76,1152996	0,50927821	48,028261	110,353992	30,2368659
Somme écarts quadratiques	69522,466	3,11237153	27680,5663	146136,043	10971,2167
Ts/ $\sqrt{n}$	45,8118791	0,30652171	28,906999	66,4192847	18,198807
Moyenne pop min	199,168121	0,61767191	125,069155	304,9961	37,0873469
Moyenne pop max	290,791879	1,23071532	182,883153	437,834669	73,4849608

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
WS45002	442,36	247,02	216,46	?	196,03	201,96
WS45003	294,66	280,3	259,29	270,31	262,5	292,96
WS45004	211,96	166,5	?	211,86	207,76	190,86
WS45005	?	?	?	440,78	219,43	247,48
WS45006	?	238,52	?	?	?	440,08
WS45007	212,81	216,93	167,51	186,26	173,96	157,95
WS45008	?	262,17	225,54	212,03	169,79	240,51
WS45009	271,47	291,75	249,75	258,31	238,75	187,24
WS45010	157,07	127,21	113,04	108,23	120,27	135,53
WS45011	285,25	151,36	204,03	206,66	200,92	186,5
WS45015	213,95	213,62	170,26	171,96	?	282,21
WS45016	138,27	130,28	?	?	?	?
WS45017	403,81	290,04	227,46	273,29	267,5	183,33

Moyenne	263,161	217,975	203,704444	233,969	205,691	228,884167
Ecart type	98,8124618	60,8839565	46,1823633	88,1145424	44,7736729	81,7742139

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
WS45002	1,15161929	0,64308029	0,56352182		0,51033531	0,5257732
WS45003	1,0772493	1,02475048	0,9479399	0,98822798	0,95967536	1,07103426
WS45004	1,13135842	0,88871097		1,13082466	1,10894049	1,01873499
WS45005				1,7072585	0,84991091	0,95855605
WS45006		0,603283				1,11308395
WS45007	1,11197617	1,13350402	0,87527432	0,97324694	0,9089769	0,82532135
Ws45008		1,12606305	0,96873121	0,91070355	0,72927584	1,03302981
WS45009	1,07828885	1,15884175	0,99201621	1,02601684	0,9483238	0,74372418
WS45010	1,20916089	0,97929176	0,87020785	0,83317937	0,92586605	1,04334103
WS45011	1,24487213	0,66055686	0,89041634	0,90189404	0,87684385	0,81391289
WS45015	0,98205269	0,98053796	0,78151106	0,78931424		1,29537318
WS45016	0,81282699	0,76585739				
WS45017	1,53411595	1,10189195	0,86414406	1,03825697	1,01626016	0,69648963
Moyenne	1,13335207	0,92219746	0,8615292	1,02989231	0,88344087	0,92819788
Ecart type	0,18600994	0,20567295	0,12859957	0,25845808	0,16502758	0,21236302

5°ETONNEMENT

Intensité :

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
Ws45002	52,18	18,44	40,8	59,24	4,55
WS45003	55,6	32,75	28,93	61,68	10,24
WS45004	45,55	34,88	24,34	59,22	8,9
WS45005	45,68	15,24	37,34	52,58	4,38
WS45006	49,1	27	33,58	60,58	6,48
WS45007	52,46	24,33	35,91	60,24	6,43
WS45008	55,72	27,61	38,09	65,7	6,3
WS45009	56,81	23,64	41,91	65,55	5,83
WS45010	51,6	21,5	39,21	60,71	6,4

WS45011	64,49	35,4	40,67	76,07	6,98
WS45015	64,75	31,39	43,93	75,32	6,88
WS45016	59,08	30,46	37,26	67,72	9,14
WS45017	65,72	31,07	44,65	75,47	7,49
Moyenne	55,2876923	27,2084615	37,4323077	64,6215385	6,92307692
Variances	42,8234485	36,4286438	30,8211716	49,0353822	2,65740592
Ecart type	6,81117238	6,28206687	5,7783737	7,28846102	1,69671931
Somme écarts quadratiques	556,704831	473,572369	400,675231	637,459969	34,5462769
Ts/ $\sqrt{n}$	4,09947287	3,78101761	3,47785739	4,38674087	1,02121256
Moyenne pop min	51,1882194	23,4274439	33,9544503	60,2347976	5,90186436
Moyenne pop max	59,3871652	30,9894791	40,9101651	69,0082793	7,94428948

Durée :

	Durée en secondes
WS45002	5,28
WS45003	1,49
WS45004	4,01
WS45005	3,01
WS45006	4,78
WS45007	2,42
WS45008	1,42
WS45009	2,29
WS45010	3,87
WS45011	2,22
WS45015	2,76
WS45016	2,14
WS45017	1,74

Moyenne éch	2,87923077
Variances	1,42803787
Ecart type	1,24380104
Somme écarts quadratiques	18,5644923
Ts/ $\sqrt{n}$	0,74861248
Moy pop min	2,13061829
Moy pop max	3,62784325

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
WS45002	241,4	1,58674399	107,1	490,14	71,94
WS45003	256,64	1,241077	100,57	419,08	67,4
WS45004	291,42	1,08667902	146,51	463,19	59,59
WS45005	261,35	1,26998278	139,13	471,04	97,94
WS45006	331,72	1,02251899	167,69	506,88	107,79
WS45007	216,57	1,4985455	168,47	493,01	67,31
Ws45008	249,92	0,75240077	146,69	334,73	51,72
WS45009	240,38	1,28496547	168,6	477,48	58,13
WS45010	125,56	1,07685569	82,19	217,4	34,15
WS45011	330,11	0,85092848	221,18	502,08	65,79
WS45015	228,4	0,6599387	135,83	286,56	31,06
WS45016	196,61	1,74584202	153,75	497	55,52
WS45017	163,73	1,80516704	95,11	390,67	43,77
Moyenne	241,062308	1,22166504	140,986154	426,866154	62,47
Variances	3190,36791	0,12184162	1327,79804	8046,99519	445,365585
Ecart type	58,7897262	0,36331128	37,9268754	93,3679716	21,9654133

Somme écarts quadratiques	41474,7828	1,58394106	17261,3745	104610,938	5789,7526
Ts/ $\sqrt{n}$	35,3840535	0,2186679	22,8272297	56,1958273	13,2204283
Moyenne pop min	205,678254	1,00299714	118,158924	370,670327	49,2495717
Moyenne pop max	276,446361	1,44033293	163,813384	483,061981	75,6904283

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
WS45002	264,69	244,13	203,34	210,37	213,69	?
WS45003	363,67	211,53	206,07	105,05	285,95	235,49
WS45004	351,67	315,26	290,71	286,53	291,12	363,44
WS45005	?	149,03	?	?	150,77	277
WS45006	271,36	200,13	196,07	204,73	193,06	328,69
WS45007	252,01	190	181,09	221,51	182,33	178,41
WS45008	274,94	?	243,28	255,7	276,19	177,13
WS45009	331,2	202,91	198,97	172,87	288,27	240,68
WS45010	92,96	152,49	93,97	90,56	106,1	187,37
WS45011	371,29	348,13	245,23	?	379,48	?
WS45015	224,8	245,79	246,3	214,72	150,49	254,4
WS45016	227,33	214,05	159,35	180,59	175,09	160,3
WS45017	454,5	317,88	351,2	304,98	304,95	163,73
Moyenne	290,035	232,610833	217,965	204,328182	230,576154	233,330909
Ecart type	92,5682142	64,4554899	65,0847898	66,5727692	79,1733242	68,4809116

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
WS45002	1,09647887	1,01130903	0,84233637	0,87145816	0,88521127	

WS45003	1,41704333	0,82422849	0,80295355	0,40932824	1,11420667	0,91758884
WS45004	1,20674628	1,08180633	0,99756365	0,98322009	0,99897056	1,24713472
WS45005		0,57023149			0,57688923	1,05988139
WS45006	0,81803931	0,60331002	0,59107078	0,61717714	0,58199686	0,99086579
WS45007	1,16364224	0,87731449	0,83617306	1,02281018	0,84189869	0,82379831
Ws45008	1,10011204		0,9734315	1,0231274	1,10511364	0,7087468
WS45009	1,37781845	0,84412181	0,82773109	0,71915301	1,19922623	1,00124802
WS45010	0,74036317	1,21447913	0,74840714	0,72124881	0,84501434	1,49227461
WS45011	1,1247463	1,05458786	0,74287359		1,14955621	
WS45015	0,98423818	1,07613835	1,07837128	0,94010508	0,65888792	1,11383538
WS45016	1,15624841	1,08870352	0,81048777	0,9185189	0,89054473	0,81531967
WS45017	2,77591156	1,94148904	2,14499481	1,86270079	1,86251756	1
Moyenne	1,24678235	1,0156433	0,94969955	0,91716798	0,97769492	1,01551759
Ecart type	0,51955519	0,35229649	0,39775018	0,3672724	0,33762656	0,21775313

6°COLERE

Intensité :

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
WS45002	60,95	30,51	42,02	72,53	6,54
WS45003	62,51	28,9	42,82	71,72	7,04
WS45004	56,44	45,48	25,11	69,59	8,81
WS45005	61,46	32,09	40,76	72,85	7,73
WS45006	61,34	36,45	37,47	73,92	9,46
WS45007	59,53	34,29	35,47	69,76	8,43
Ws45008	56,7	21,46	41,43	62,89	5,34
WS45009	64,05	29,2	43,66	72,86	6,26
WS45010	59,46	26	39,68	65,68	8,34
WS45011	64,08	27,49	43,38	70,87	7,88
WS45015	67,99	38,74	39,74	78,48	8,5
WS45016	71,51	36,18	43,02	79,2	9,03
WS45017	72,63	32,68	48,88	81,56	8,79
Moyenne	62,9730769	32,2669231	40,2646154	72,4546154	7,85769231
Variances	23,7832675	35,1002367	28,8725941	24,852471	1,38489467
Ecart type	5,07594389	6,16646223	5,59273132	5,18878697	1,22486839

Somme écarts quadratiques	309,182477	456,303077	375,343723	323,082123	18,0036308
Ts/ $\sqrt{n}$	3,05508261	3,71143809	3,36612393	3,12300001	0,73721739
Moyenne pop min	59,9179943	28,555485	36,8984915	69,3316154	7,12047492
Moyenne pop max	66,0281595	35,9783612	43,6307393	75,5776154	8,5949097

Durée :

	Durée en secondes
WS45002	4,3
WS45003	1,52
WS45004	4,33
WS45005	1,69
WS45006	4,22
WS45007	2,47
Ws45008	1,41
WS45009	2,11
WS45010	2,3
WS45011	1,76
WS45015	2,72
WS45016	2,23
WS45017	2,03
Moyenne éch	2,54538462
Variances	1,0313787
Ecart type	1,05703686
Somme écarts quadratiques	13,4079231

Ts/ $\sqrt{n}$	0,63620383
Moy pop min	1,90918079
Moy pop max	3,18158844

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
WS45002	245,62	1,37195668	160,38	497,36	75,13
WS45003	267,57	0,48630265	194,9	325,02	33,01
WS45004	180,3	1,57210205	123,98	407,43	52,26
WS45005	166,15	0,39759254	148,88	214,94	13,95
WS45006	234,09	0,93750267	139,64	359,1	67,93
WS45007	179,91	0,75282085	102,71	238,15	28,41
WS45008	224,96	0,93736664	97,22	308,09	50,18
WS45009	228,11	0,51698742	160,36	278,29	27,26
WS45010	129,06	0,5423059	96,9	166,89	17,27
WS45011	241,39	1,04142674	98	349,39	45,54
WS45015	197,42	0,53662243	132,45	238,39	24,55
WS45016	200,53	0,43534633	159,15	246,45	21,6
WS45017	245,3	1,21263759	132,63	430,09	61,58
Moyenne	210,800769	0,8262285	134,4	312,276154	39,8976923
Variances	1419,06298	0,13785171	853,242523	8307,20605	375,569802
Ecart type	39,2086499	0,3864445	30,4030602	94,8655534	20,1709515
Somme écarts quadratiques	18447,8187	1,79207218	11092,1528	107993,679	4882,40743
Ts/ $\sqrt{n}$	23,5986975	0,2325912	18,2988351	57,097184	12,140387
Moyenne pop min	187,202072	0,5936373	116,101165	255,17897	27,7573053
Moyenne	234,399467	1,0588197	152,698835	369,373338	52,0380793

pop max					
---------	--	--	--	--	--

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
WS45002	195,15	227,83	315,68	202,2	212,74	?
WS45003	272,09	290,11	243,63	271,64	286,7	283,34
WS45004	374,3	167,61	183,56	204,8	123,53	129,02
WS45005	?	164,47	161,82	209,89	163	151,84
WS45006	255,96	259,45	287,7	?	?	225,46
WS45007	106,01	210,47	166,15	192,24	184,96	156,23
WS45008	244,47	?	223,29	304,13	202,31	?
WS45009	208,2	275,79	231,84	237,39	224,63	179,95
WS45010	148,64	119,99	123,83	117,58	118,11	138,82
WS45011	298,64	277,6	202,72	180,58	252,94	209,46
WS45015	230,27	224,15	183,91	197,03	150,22	175,19
WS45016	182,49	?	193,33	219,35	207,77	202,77
WS45017	336,62	249,5	254,77	231,31	281,56	168,59
Moyenne	237,736667	224,27	213,248462	214,011667	200,705833	183,697273
Ecart type	76,7394456	54,3795294	53,414544	46,4533969	55,9440673	44,4835269

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
WS45002	0,79451999	0,92757104	1,28523736	0,82322286	0,86613468	
WS45003	1,01689278	1,08423964	0,91052809	1,01521097	1,07149531	1,05893785
WS45004	2,07598447	0,9296173	1,01808098	1,13588464	0,68513588	0,71558514
WS45005		0,98988865	0,97393921	1,26325609	0,98104123	0,91387301
WS45006	1,09342561	1,1083344	1,22901448			0,96313384
WS45007	0,58923906	1,16986271	0,92351731	1,06853427	1,02806959	0,86837863
Ws45008	1,08672653		0,99257646	1,35192923	0,89931543	
WS45009	0,91271755	1,20902196	1,01635176	1,04068213	0,9847442	0,78887379

WS45010	1,15171238	0,92972261	0,95947621	0,91104912	0,91515574	1,07562374
WS45011	1,23716807	1,15000621	0,83980281	0,74808401	1,04784788	0,86772443
WS45015	1,16639652	1,13539662	0,93156722	0,99802452	0,76091581	0,88739743
WS45016	0,9100384		0,96409515	1,09385129	1,03610432	1,0111704
WS45017	1,37227884	1,01712189	1,03860579	0,94296779	1,147819	0,68728088
Moyenne	1,11725835	1,0591621	1,00636868	1,03272474	0,95198159	0,89436174
Ecart type	0,36698849	0,10451918	0,12356915	0,17057223	0,13342426	0,12887986

7°ADMIRATION

Intensité :

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
WS45002	56,18	22,03	42,46	64,49	8,63
WS45003	56,58	34,15	30,31	64,46	7,76
WS45004	55,17	31,86	36,57	68,43	7,79
WS45005	44,81	19,95	36,09	56,04	4,54
WS45006	49,1	25,84	33,65	59,49	5,29
WS45007	59,19	27,81	40,15	67,96	8,24
Ws45008	55,19	24,95	38,23	63,18	6
WS45009	58,32	26,51	40,38	66,89	6,66
WS45010	57,69	27,95	39,36	67,31	8,05
WS45011	55,39	22,97	38,08	61,05	6
WS45015	58,69	30,33	36,61	66,94	9,8
WS45016	51,32	25,05	37,12	62,17	6,56
WS45017	60,54	28,91	42,58	71,49	7,22
Moyenne	55,2438462	26,7930769	37,8146154	64,6076923	7,11846154
Variances	18,1264391	14,6704675	10,6980864	16,2642178	1,96073609
Ecart type	4,43136273	3,98660337	3,40434922	4,19756706	1,4574398
Somme écarts quadratiques	235,643708	190,716077	139,075123	211,434831	25,4895692
Ts/ $\sqrt{n}$	2,66712546	2,39943602	2,04899193	2,52640975	0,87719626
Moyenne pop min	52,5767207	24,3936409	35,7656235	62,0812826	6,24126528
Moyenne pop	57,9109716	29,1925129	39,8636073	67,1341021	7,9956578

max					
-----	--	--	--	--	--

Durée :

	Durée en secondes
WS45002	1,84
WS45003	2,37
WS45004	4,65
WS45005	3,39
WS45006	6,6
WS45007	2,54
Ws45008	2,01
WS45009	2,43
WS45010	2,63
WS45011	2,43
WS45015	4
WS45016	2,85
WS45017	2,26
Moyenne éch	3,07692308
Variances	1,61912899
Ecart type	1,32440795
Somme écarts quadratiques	21,0486769
$Ts/\sqrt{n}$	0,79712774
Moy pop min	2,27979534
Moy pop max	3,87405082

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
WS45002	263,87	0,73581688	176,73	370,89	30,39
WS45003	228,83	1,42900843	82,79	409,79	71,3
WS45004	214,39	0,14860768	36,57	68,43	74,67

WS45005	?		?	?	?
WS45006	308,03	1,39002695	77,31	505,48	104,61
WS45007	190,45	0,48626936	146,05	238,66	21,31
WS45008	238,49	1,68841461	95,68	498,35	85,1
WS45009	232,48	0,48335341	157,44	269,81	30,89
WS45010	107,73	0,65534206	82,93	153,53	21,29
WS45011	243,58	0,45291075	200,07	310,39	30,25
WS45015	177,61	0,51179551	118,64	209,54	17,88
WS45016	159,34	0,8417221	97,22	231,34	38,02
WS45017	222,97	1,25801677	76,61	357,11	54,85
Moyenne	215,6475	0,84010704	112,336667	301,943333	48,38
Variances	2464,39489	0,2147386	2128,48636	16218,1283	769,249367
Ecart type	51,8500799	0,48400444	48,1869808	133,013171	28,9686232
Somme écarts quadratiques	29572,7386	2,57686323	25541,8363	194617,539	9230,9924
Ts/ $\sqrt{n}$	31,2072554	0,29131006	29,0025284	80,0572728	17,4354837
Moyenne pop min	184,440245	0,54879698	83,3341383	221,886061	30,9445163
Moyenne pop max	246,854755	1,1314171	141,339195	382,000606	65,8154837

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
WS45002	281,2	263,13	328,67	275,91	232,63	180,12
WS45003	264,34	279,58	209,61	194,41	202,05	141,67
WS45004	158,71	280,53	232,68	224,91	223,3	126,4
WS45005	?	?	?	?	?	?
WS45006	262,54	250,78	278,34	371,37	?	187,2
WS45007	193,07	203,72	216,23	193,27	187,7	150,69
WS45008	250,65	196,82	234,95	119,76	108,81	?
WS45009	261,71	262,45	247,65	239,88	192,92	166,99

WS45010	126,78	92,66	94,17	93,84	143,24	95,5
WS45011	292,8	252,56	230,04	221,46	216,05	207,52
WS45015	185,28	194,32	179,47	?	?	188,57
WS45016	173,26	143,8	116,81	99,65	?	157,88
WS45017	283,6	229,21	232,38	196,69	147,81	198,07
Moyenne	227,828333	220,796667	216,75	202,831818	183,834444	163,691818
Ecart type	56,7061353	57,5597361	63,7716514	80,9810291	41,803127	33,5911884

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
WS45002	1,06567628	0,99719559	1,24557547	1,04562853	0,88160837	0,68260886
WS45003	1,1551807	1,22178036	0,91600752	0,84958266	0,88296989	0,61910589
WS45004	0,74028639	1,3085032	1,08531181	1,04906945	1,04155977	0,58957974
WS45005						
WS45006	0,85231958	0,81414148	0,90361328	1,20562932		0,60773301
WS45007	1,01375689	1,06967708	1,13536361	1,01480704	0,98556051	0,79123129
Ws45008	1,05098746	0,82527569	0,98515661	0,50215942	0,45624554	
WS45009	1,12573125	1,12891432	1,06525292	1,0318307	0,82983482	0,71829835
WS45010	1,17683097	0,86011325	0,87412977	0,87106656	1,32962035	0,88647545
WS45011	1,20206914	1,03686674	0,94441251	0,90918795	0,88697758	0,85195829
WS45015	1,04318451	1,09408254	1,01047238			1,06170824
WS45016	1,08736036	0,9024727	0,73308648	0,62539224		0,9908372
WS45017	1,27191999	1,02798583	1,04220299	0,88213661	0,66291429	0,88832578
Moyenne	1,06544196	1,0239174	0,99504878	0,90786277	0,88414346	0,78980565
Ecart type	0,14783251	0,15495561	0,13433501	0,2010442	0,24200186	0,16007644

8°IRONIE

Intensité :

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
WS45002	55,35	26,03	37,82	63,85	6,41

WS45003	56,11	38,29	26,85	65,14	10,89
WS45004	45,48	25,76	34,72	60,48	4,53
WS45005	48,82	18,96	37,32	56,28	4,67
WS45006	35,14	36,13	35,14	71,27	7,23
WS45007	60,54	27,06	41,25	68,31	9,25
Ws45008	54,06	26,72	35,32	62,04	6,41
WS45009	67,26	32,49	42,99	75,48	8,66
WS45010	39,72	23,49	39,72	63,21	7,29
WS45011	41,46	40,05	71,61	71,61	6,58
WS45015	66,17	31,34	43,05	74,39	6,48
WS45016	56,6	28,22	39,82	68,04	7,24
WS45017	57,77	34,02	39,54	73,56	6,98
Moyenne	52,6523077	29,8892308	40,3961538	67,2046154	7,12461538
Variances	91,2800024	34,759284	98,1182391	32,3900864	2,73970178
Ecart type	9,94417765	6,1364396	10,309935	5,92361885	1,72279141
Somme écarts quadratiques	1186,64003	451,870692	1275,53711	421,071123	35,6161231
Ts/ $\sqrt{n}$	5,98514973	3,69336823	6,20528983	3,56527679	1,0369047
Moyenne pop min	46,667158	26,1958625	34,190864	63,6393386	6,08771068
Moyenne pop max	58,6374574	33,582599	46,6014437	70,7698922	8,16152009

Durée :

	Durée en secondes
WS45002	1,89
WS45003	2,01
WS45004	5,26
WS45005	2,17
WS45006	4,21
WS45007	2,81
Ws45008	1,72
WS45009	2,23
WS45010	3
WS45011	2,01

WS45015	1,82
WS45016	1,17
WS45017	2,41
Moyenne éch	2,51615385
Variances	1,13586982
Ecart type	1,1092906
Somme écarts quadratiques	14,7663077
Ts/ $\sqrt{n}$	0,66765404
Moy pop min	1,84849981
Moy pop max	3,18380788

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
WS45002	271,24	0,85330335	210,53	441,98	67,78
WS45003	214,76	0,89271745	94,51	286,23	39,88
WS45004	262,86	1,38172411	135,99	499,19	138,71
WS45005	234,35	1,45764882	145,31	486,91	74,22
WS45006	218,86	1,16978891	117,49	373,51	55,72
WS45007	180,91	0,51357028	162,47	255,38	24,82
WS45008	183,41	0,04372717	179,4	187,42	2,86
WS45009	250,72	0,89223038	76,94	300,64	41,56
WS45010	99,46	0,30454454	85,1	115,39	8,61
WS45011	207,86	0,96233041	99,14	299,17	41,13
WS45015	207,57	0,40082864	161,64	244,84	20,54
WS45016	114,04	0,42590319	87,62	136,19	16,69
WS45017	254,04	0,81172256	158,12	364,33	52,12
Moyenne	207,698462	0,77769537	131,866154	307,013846	44,9723077
Variances	2596,80991	0,16510515	1614,79899	14037,3829	1175,37849
Ecart type	53,039709	0,42292306	41,8254178	123,317334	35,6837036
Somme écarts	33758,5288	2,14636697	20992,3869	182485,977	15279,9204

quadratiques					
Ts/ $\sqrt{n}$	31,9232631	0,25454672	25,1736641	74,2215929	21,4771212
Moyenne pop min	175,775198	0,52314865	106,69249	232,792253	23,4951865
Moyenne pop max	239,621725	1,03224209	157,039818	381,235439	66,4494289

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
WS45002	412,98	381,55	246,51	234,81	222,58	225,78
WS45003	281,57	200,45	149,49	192,87	245,97	202,03
WS45004	173,03	144,59	146,25	158,78	165,12	?
WS45005	272,62	196,85	155,12	?	219,16	?
WS45006	224,44	215,92	235,44	210,94	231,62	282,57
WS45007	242,89	233,08	225,74	219,4	189,21	180,91
WS45008	?	299,29	241,24	102,76	327,89	183,41
WS45009	274,47	273,89	227,06	232,61	?	78,02
WS45010	108,2	98,74	94	98,95	106,87	92,91
WS45011	254,52	196,8	178,01	177,88	246,31	193,46
WS45015	235,65	198,98	189,28	196,97	180,54	216,36
WS45016	?	134,02	96,92	?	?	?
WS45017	310,87	176,81	260,13	178,63	301,71	227,53
Moyenne	253,749091	211,613077	188,091538	182,236364	221,543636	188,298
Ecart type	76,9298216	74,2235042	56,4219759	46,5531684	61,7372948	61,6193809

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
WS45002	1,52256304	1,4066878	0,90882613	0,8656909	0,82060168	0,83239935
WS45003	1,31109145	0,93336748	0,69607934	0,89807227	1,14532501	0,94072453

WS45004	0,65825915	0,55006467	0,55637982	0,60404778	0,62816709	
WS45005	1,16330275	0,83998293	0,66191594		0,93518242	
WS45006	1,02549575	0,98656676	1,07575619	0,96381248	1,05830211	1,29109933
WS45007	1,34260129	1,28837544	1,24780277	1,21275772	1,04587917	1
Ws45008		1,63180852	1,31530451	0,56027479	1,78774331	1
WS45009	1,09472719	1,09241385	0,90563178	0,92776803		0,31118379
WS45010	1,08787452	0,99276091	0,94510356	0,99487231	1,07450231	0,93414438
WS45011	1,22447801	0,94679111	0,85639373	0,85576831	1,18498028	0,9307226
WS45015	1,13527966	0,95861637	0,91188515	0,94893289	0,86977887	1,04234716
WS45016		1,17520168	0,84987724			
WS45017	1,22370493	0,69599276	1,0239726	0,70315698	1,18764761	0,89564635
Moyenne	1,16267071	1,03835617	0,9196099	0,86683222	1,0671009	0,91782675
Ecart type	0,21810112	0,28831868	0,21558958	0,18623639	0,29397574	0,24610409

II/ GROUPE DE REFERENCE (CHORISTES)

1°NEUTRE

Intensité

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
170	74,95	29,13	53,37	82,5	6,97
171	71,53	26,25	53,92	80,17	7,08
172	77,23	16,42	65,76	82,18	3,66
173	69,26	33,6	47,74	81,34	7,43
176	70,9	19,97	57,52	77,49	4,61
177	74,65	19,84	60,65	80,49	4,63
179	71,46	23,57	57,38	80,95	5,07
180	70,37	26,2	53,41	79,61	5,52
181	75,06	31,53	50,27	81,8	8,09
Moyenne	72,8233333	25,1677778	55,5577778	80,7255556	5,89555556
Variances	6,46973333	29,3327506	26,4829728	2,10264691	2,08911358
Ecart type	2,69786026	5,74450559	5,45832799	1,53801098	1,53305342
Somme écarts	58,2276	263,994756	238,346756	18,9238222	18,8020222

quadratiques					
Ts/ $\sqrt{n}$	1,95153353	4,15536543	3,94835502	1,11254094	1,10895482
Moyenne pop min	70,8717998	21,0124123	51,6094228	79,6130146	4,78660073
Moyenne pop max	76,9786988	29,1161328	56,6703187	81,8345104	5,89555556

Durée :

	Durée en secondes
170	2,35
171	2,12
172	1,78
173	2,67
176	2,3
177	1,86
179	2,22
180	1,59
181	2,72
Moyenne éch	2,17888889
Variances	0,13229877
Ecart type	0,38579283
Somme écarts quadratiques	1,19068889
Ts/ $\sqrt{n}$	0,27906844
Moy pop min	1,89982045
Moy pop max	2,45795733

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
170	243,96	0,68888342	174,99	343,05	37,98
171	248,42	0,82481282	125,86	330,76	42,91

172	134,78	0,63184449	91,56	176,72	21,71
173	210,59	0,57780521	154,34	276,02	17,23
176	136,66	1,04602664	84,34	227,29	32,8
177	264,78	1,14547927	196,83	500,13	44,14
179	240,19	1,42012573	149,97	491,07	93,91
180	181,75	1,37270977	92,32	341,81	25,52
181	270,73	1,21091124	164,52	492,35	78,61
Moyenne	214,651111	0,9909554	137,192222	353,244444	43,8677778
Variances	2430,03494	0,09152435	1467,45051	12627,8717	600,730928
Ecart type	52,2856511	0,32088144	40,631045	119,190418	25,9965824
Somme écarts quadratiques	21870,3145	0,82371917	13207,0546	113650,846	5406,57836
Ts/ $\sqrt{n}$	37,8215294	0,23211391	29,3910133	86,2179929	18,8049777
Moyenne pop min	176,829582	0,75884149	107,801209	267,026451	25,0628
Moyenne pop max	252,472641	1,2230693	166,583235	439,462437	62,6727555

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
170	279,21	238,43	235,28	214,11	177,86	224,2
171	307,26	284,37	219,18	210,56	189,27	131,8
172	139,88	141,91	123,14	115,28	114,62	95,27
173	237,71	209,83	213,08	210	198,92	167,5
176	137,26	133,28	127,14	129,05	117,08	90,64
177	294,78	270,77	218,9	213,06	221,44	320,85
179	190,27	187,55	208,12	200,81	193,96	155,39
180	180,35	187,89	174,3	181,37	178,12	168,35
181	267,19	211,79	187,23	201,21	252,65	?
Moyenne	225,99	207,313333	189,596667	186,161111	182,657778	169,25
Ecart type	65,8131036	51,8236013	40,7313141	37,7791505	44,4579686	74,8838239

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
170	1,1444909	0,97733235	0,9644204	0,87764388	0,72905394	0,91900312
171	1,23685694	1,1447146	0,88229611	0,84759681	0,76189518	0,5305531
172	1,03783944	1,05290102	0,91363704	0,85531978	0,85042291	0,70685562
173	1,12878104	0,99639109	1,01182392	0,99719835	0,94458426	0,7953844
176	1,00439046	0,97526709	0,93033807	0,94431436	0,85672472	0,66325187
177	1,11330161	1,02262255	0,82672407	0,80466803	0,83631694	1,21176071
179	0,79216454	0,78084017	0,8664807	0,83604646	0,80752737	0,64694617
180	0,99229711	1,03378267	0,95900963	0,99790922	0,98002751	0,92627235
181	0,98692424	0,78229232	0,69157463	0,7432128	0,9332176	?
Moyenne	1,0485607	0,97401598	0,89403384	0,87821219	0,85553005	0,80000341
Ecart type	0,12750214	0,12035551	0,09432006	0,08640587	0,08435804	0,21483471

2°JOIE

Intensité

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
170	78,1	18,74	63,87	82,61	4,1
171	78,26	21,68	62,05	83,73	4,43
172	78,55	13,95	70,56	84,51	2,53
173	71,87	29,17	51,9	81,07	7,38
176	77,12	18,19	63,59	81,78	4,45
177	75,75	25,84	55,95	81,79	4,97
179	73,13	28,13	50,25	78,38	8,38
180	74,94	26,95	54,46	81,41	6,97
181	77,87	26,16	56,76	82,92	5,27
Moyenne	76,176667	23,20111111	58,82111111	82,0222222	5,3866667
Variances	5,2189333	24,73378765	38,81525432	2,76855062	3,0262444
Ecart type	2,4230766	5,274989205	6,608113279	1,76482845	1,8451355
Somme écarts quadratiques	46,9704	222,6040889	349,3372889	24,9169556	27,2362
Ts/ $\sqrt{n}$	1,752765	3,815734438	4,78006768	1,27661241	1,3347036

Moyenne pop min	74,423902	19,38537667	54,04104343	80,7456098	4,0519631
Moyenne pop max	79,992401	27,98117879	60,09772352	83,3569258	5,3866667

Durée :

	Durée en secondes
170	2
171	2,12
172	2,07
173	2,2
176	2,16
177	2,86
179	2,39
180	2,06
181	2,09
Moyenne éch	2,2166667
Variances	0,0628667
Ecart type	0,2659417
Somme écarts quadratiques	0,5658
Ts/ $\sqrt{n}$	0,1923725
Moy pop min	2,0242941
Moy pop max	2,4090392

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
170	316,59	0,837297451	184,19	449,27	71,76
171	379,67	0,816630232	219,36	529,41	55,28
172	196,57	0,678435163	119,03	252,39	36,41
173	213,83	0,717064958	162,64	315,97	36,4

176	227,29	1,136609618	119,6	377,94	67,49
177	316,62	1,033131198	203,54	530,65	63,43
179	270,77	1,201831813	157,48	482,9	78,17
180	277,03	0,869003357	195,6	436,34	86,4
181	322,55	0,563013486	231,89	413,49	60,95
Moyenne	280,10222	0,872557475	177,0366667	420,928889	61,81
Variances	3181,7513	0,040665742	1461,313133	7779,23559	260,04618
Ecart type	59,828674	0,213890065	40,54598963	93,5502006	17,10415
Somme écarts quadratiques	28635,762	0,365991678	13151,8182	70013,1203	2340,4156
Ts/ $\sqrt{n}$	43,277876	0,154720257	29,32948731	67,6707967	12,372517
Moyenne pop min	236,82435	0,717837218	147,7071794	353,258092	49,437483
Moyenne pop max	323,3801	1,027277732	206,366154	488,599686	74,182517

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
170	402,46	311,43	264,55	235,77	202,09	294,44
171	326,13	399,43	327,31	384,19	376,91	363,55
172	216,92	185,4	164,22	147,14	137,89	146,88
173	282,94	177,25	178,59	175,5	241,04	217,28
176	296,82	216,1	198,26	206,59	196,95	248,96
177	290,02	339,68	295,62	278,78	281,52	258,77
179	309,88	238,63	215,61	262,75	302,94	176,36
180	397,12	273,22	222,03	208,36	198,91	197,8
181	397,97	330,6	292,12	280,55	278,57	245,67
Moyenne	324,47333	274,6377778	239,8122222	242,181111	246,31333	238,856667
Ecart type	63,463971	76,20861923	57,23779035	70,117878	71,558556	64,9035024

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
170	1,2712341	0,983701317	0,835623361	0,74471714	0,6383335	0,93003569
171	0,8589828	1,052045197	0,862090763	1,01190508	0,9927305	0,95754208
172	1,1035255	0,943175459	0,835427583	0,74853742	0,7014804	0,74721473
173	1,3232007	0,828929523	0,835196184	0,82074545	1,1272506	1,01613431
176	1,3059088	0,950767742	0,872277707	0,90892692	0,8665141	1,09534075
177	0,9159876	1,072831786	0,933674436	0,88048765	0,8891416	0,81728886
179	1,1444399	0,881301474	0,79628467	0,97038077	1,1188093	0,6513277
180	1,433491	0,986246977	0,801465545	0,75212071	0,7180089	0,71400209
181	1,2338242	1,024957371	0,905658038	0,86978763	0,863649	0,76164936
Moyenne	1,1767327	0,969328538	0,853077587	0,85640097	0,8795464	0,85450395
Ecart type	0,1909218	0,078765062	0,045463713	0,0980719	0,176038	0,15123984

3°TRISTESSE

Intensité

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
170	70,84	26,32	51,08	77,4	6,04
171	62,62	22,05	48,78	70,83	5,01
172	77,27	17,33	64,22	81,55	4,45
173	62,39	19,18	50,41	69,59	4,15
176	69,25	19,49	54,98	74,47	6,13
177	71,2	29,44	50,29	79,73	7,88
179	63,21	26,82	45,56	72,38	6,51
180	59,4	19,78	47,67	67,45	4,68
181	70,66	33,94	45,39	79,33	9,65
Moyenne	67,4266667	23,8166667	50,9311111	74,7477778	6,05555556
Variances	29,6932	27,9002	29,8341877	22,2240617	2,85058025
Ecart type	5,7796929	5,6024749	5,79339806	5,00020694	1,79078273
Somme écarts quadratiques	267,2388	251,1018	268,507689	200,016556	25,6552222
Ts/ $\sqrt{n}$	4,18081865	4,05262562	4,19073246	3,61696699	1,29538679

Moyenne pop min	63,245848	19,764041	46,7403786	71,1308108	4,76016877
Moyenne pop max	71,4792923	28,0073991	54,5480781	76,0431646	6,05555556

Durée :

	Durée en secondes
170	3,17
171	2,77
172	2,78
173	2,15
176	2,84
177	3,11
179	2,24
180	2,1
181	3,25
Moyenne éch	2,71222222
Variances	0,17723951
Ecart type	0,44653605
Somme écarts quadratiques	1,59515556
Ts/ $\sqrt{n}$	0,32300786
Moy pop min	2,38921436
Moy pop max	3,03523008

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
170	214,56	0,45465138	174,65	272,2	19,23
171	207,42	0,83646707	103	276,5	48
172	158,81	0,5763491	108,58	200,11	21,59
173	150,96	1,21303657	89,13	272,25	41,23
176	131,25	0,6816	93,14	182,6	18,37
177	212,16	0,84888763	97,7	277,8	40,15

179	236,56	1,50152181	146,81	502,01	99,78
180	177,76	1,87736274	152,12	485,84	34,95
181	218,81	0,73799187	90,37	251,85	26,16
Moyenne	189,81	0,96976313	117,277778	302,351111	38,8288889
Variances	1165,95091	0,19499285	904,384262	11551,3315	564,674032
Ecart type	36,217327	0,46836626	31,8972145	113,996701	25,2043307
Somme écarts quadratiques	10493,5582	1,75493566	8139,45836	103961,983	5082,06629
Ts/ $\sqrt{n}$	26,1982909	0,33879904	23,0732794	82,4610482	18,2318918
Moyenne pop min	163,611709	0,63096409	94,2044983	219,890063	20,596997
Moyenne pop max	216,008291	1,30856217	140,351057	384,812159	57,0607807

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
170	223,71	219,02	217,39	211,5	182,84	208,32
171	217,28	237,75	222,94	222,88	215,29	109,41
172	155,47	?	146,22	145,23	125,61	138,56
173	112,45	177,07	170,76	151,55	153,59	159,97
176	151,6	124,31	134,97	118,41	106,23	118,53
177	250,99	226,39	206,59	194,98	188,21	176,86
179	?	198,85	192,95	211,92	194,39	154,96
180	182,29	176,09	?	?	?	?
181	236,78	217,83	203,18	203,72	207,98	186,06
Moyenne	191,32125	197,16375	186,875	182,52375	171,7675	156,58375
Ecart type	48,5725862	36,964425	32,7979542	38,5405141	39,3997588	33,7406592

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]

170	1,04264541	1,02078673	1,01318978	0,98573826	0,85216257	0,97091723
171	1,0475364	1,14622505	1,07482403	1,07453476	1,03794234	0,52748047
172	0,97896858	?	0,92072288	0,91448901	0,79094515	0,87248914
173	0,74489931	1,17295972	1,13116057	1,00390832	1,01742183	1,05968468
176	1,15504762	0,94712381	1,02834286	0,90217143	0,80937143	0,90308571
177	1,18302225	1,06707202	0,97374623	0,91902338	0,8871135	0,83361614
179	?	0,84059013	0,81564931	0,89584038	0,82173656	0,6550558
180	1,0254838	0,99060531	?	?	?	?
181	1,08212605	0,99552123	0,92856816	0,93103606	0,950505	0,85032677
Moyenne	1,03246618	1,0226105	0,98577548	0,9533427	0,8958998	0,83408199
Ecart type	0,13421498	0,10720702	0,09872193	0,0625687	0,0955573	0,16994791

4°PEUR

Intensité

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
170	75,5	26,25	55,56	81,81	6,51
171	69,13	24,34	53,16	77,5	6,43
172	77,66	15,82	65,59	81,41	2,9
173	66,23	26,85	50,09	76,94	5,96
176	72,41	31,46	48,75	80,21	8,27
177	76,62	19,41	62,64	82,05	5,44
179	68,85	22,81	53,96	76,77	6,48
180	64,21	24,72	48,34	73,06	6,1
181	70,71	32,8	47,56	80,36	7,93
Moyenne	71,2577778	24,94	53,9611111	78,9011111	6,22444444
Variances	19,4045062	25,3727556	36,4960765	8,10916543	2,11500247
Ecart type	4,67226599	5,34269127	6,4076584	3,02039916	1,54252319
Somme écarts quadratiques	174,640556	228,3548	328,464689	72,9824889	19,0350222
Ts/ $\sqrt{n}$	3,37974649	3,86470764	4,63506594	2,18484639	1,11580491
Moyenne pop min	67,8780313	21,0752924	49,3260452	76,7162647	5,10863954
Moyenne pop	75,1224854	29,5750659	56,1459575	80,016916	6,22444444

max					
-----	--	--	--	--	--

Durée :

	Durée en secondes
170	2,34
171	1,38
172	2,02
173	2,56
176	3,45
177	2,68
179	2,2
180	2,43
181	2,63
Moyenne éch	2,41
Variances	0,27642222
Ecart type	0,55765132
Somme écarts quadratiques	2,4878
Ts/ $\sqrt{n}$	0,40338459
Moy pop min	2,00661541
Moy pop max	2,81338459

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
170	309,49	0,6213771	207,9	400,21	47,91
171	235,37	0,49607002	170,91	287,67	20,41
172	190,59	0,54331287	135,24	238,79	21,25
173	191,91	1,81517378	90,27	438,62	42,66
176	162,55	2,40972009	106,49	498,19	85,33
177	263,18	1,02956152	105,09	376,05	60,24
179	204,63	1,84880027	110,44	488,76	80,7
180	204,66	0,23277631	180,8	228,44	10,24

181	299,06	1,16217481	150,78	498,34	102,36
Moyenne	229,048889	1,12877409	139,768889	383,896667	52,3444444
Variances	2338,75585	0,49385629	1450,81757	10551,2434	925,432247
Ecart type	51,2942525	0,74537798	40,4001208	108,950213	32,266256
Somme écarts quadratiques	21048,8027	4,44470663	13057,3581	94961,1908	8328,89022
Ts/ $\sqrt{n}$	37,1043879	0,53917919	29,2239711	78,8106027	23,3402306
Moyenne pop min	191,944501	0,58959489	110,544918	305,086064	29,0042139
Moyenne pop max	266,153277	1,66795328	168,99286	462,707269	75,684675

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
170	371,19	315,25	292,2	279,54	266,97	342,64
171	?	230,51	225,7	?	253,5	284,95
172	196,36	?	182,13	185,76	178,95	166,65
173	244,68	186,85	179,79	187,73	179,43	165,98
176	161,98	?	129,71	?	112,14	136,68
177	264,11	?	311,7	227,11	229,98	211,28
179	?	140,72	195,4	231,27	110,78	211,03
180	?	195,84	203,1	207,55	207,68	210,12
181	156,05	?	?	?	?	?
Moyenne	232,395	213,834	214,96625	219,826667	192,42875	216,16625
Ecart type	80,6302263	65,116955	60,4099637	34,9030925	59,0305472	67,7202333

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
170	1,19936024	1,01861126	0,9441339	0,90322789	0,86261269	1,1071117

171	?	0,97935166	0,95891575	?	1,07702766	1,21064707
172	1,03027441	?	0,95561152	0,97465764	0,93892649	0,87439005
173	1,27497264	0,97363347	0,9368454	0,97821896	0,93496952	0,86488458
176	0,99649339	?	0,79796986	?	0,68988004	0,84084897
177	1,0035337	?	1,18436051	0,86294551	0,8738506	0,80279657
179	?	0,6876802	0,9548942	1,13018619	0,54136735	1,03127596
180	?	0,95690413	0,9923776	1,01412098	1,01475618	1,02667839
181	0,52180165	?	?	?	?	?
Moyenne	1,004406	0,92323615	0,96563859	0,9772262	0,86667381	0,96982916
Ecart type	0,26262253	0,13360894	0,10570832	0,09306062	0,17452393	0,14565373

5°ETONNEMENT

Intensité

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
170	71,77	25,36	51,95	77,31	6,15
171	72,64	31,78	50,11	81,89	6,73
172	78,22	14,1	69,06	83,16	2,1
173	70,62	25,79	53,35	79,14	6,45
176	75,91	32,34	49,07	81,41	10,38
177	74,96	34,06	47,38	81,44	5,27
179	?	?	?	?	?
180	69,57	30,66	46,77	77,43	7,86
181	75,46	32,25	49,47	81,72	9,18
Moyenne	73,64375	28,2925	52,145	80,4375	6,765
Variances	7,67077344	37,4206187	44,99445	4,20339375	5,571925
Ecart type	2,96084417	6,53960407	7,17092941	2,19177521	2,52347266
Somme écarts quadratiques	61,3661875	299,36495	359,9556	33,62715	44,5754
Ts/ $\sqrt{n}$	2,14176648	4,73051062	5,1871883	1,5854501	1,82538792
Moyenne pop min	71,5019835	23,5619894	46,9578117	78,8520499	4,93961208
Moyenne pop max	78,3742606	33,4796883	53,7304501	82,2628879	6,765

Durée :

	Durée en secondes
170	3,03
171	2,97
172	2,74
173	2,1
176	2,74
177	3,19
179	?
180	2,06
181	2,5
Moyenne éch	2,66625
Variances	0,15319844
Ecart type	0,41843032
Somme écarts quadratiques	1,2255875
Ts/ $\sqrt{n}$	0,3026772
Moy pop min	2,3635728
Moy pop max	2,9689272

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
170	220	1,11368182	161,85	406,86	55,68
171	391,91	0,39207981	324,38	478,04	37,6
172	205,04	0,72220055	116,14	264,22	34,45
173	202,6	1,62996051	77,21	407,44	46,5
176	194,65	1,96044182	74,76	456,36	56,71
177	221,97	1,13380187	156,16	407,83	51,34
179	?	?	?	?	?
180	304,82	1,18670035	105,49	467,22	103,2
181	362,29	0,59833283	281,69	498,46	46,12
Moyenne	262,91	1,09214994	162,21	423,30375	53,95

Variances	5429,6056	0,24064067	7602,92715	4716,87545	400,921125
Ecart type	78,7734952	0,5244215	93,2151254	73,4214873	21,4055033
Somme écarts quadratiques	43436,8448	1,92512536	60823,4172	37735,0036	3207,369
Ts/ $\sqrt{n}$	56,981868	0,37934735	67,4284155	53,110421	15,4839589
Moyenne pop min	205,928132	0,71280259	94,7815845	370,193329	38,4660411
Moyenne pop max	319,891868	1,47149729	229,638416	476,414171	69,4339589

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
170	199,4	198,47	205,86	203,47	178,61	308,65
171	?	350,61	369,53	356,71	396,42	447
172	207,74	190,62	219,7	154,86	181,78	210,37
173	201,25	191,91	177,49	185,64	217,14	181,98
176	207,07	242,28	151,93	153,45	143,49	260,05
177	196,39	?	266,67	?	192,67	311,16
179	?	?	?	?	?	?
180	449,99	318,24	253,5	230,92	222,95	216,34
181	412,51	369,53	341,93	337,21	341,33	363,17
Moyenne	267,764286	265,951429	248,32625	231,751429	234,29875	287,34
Ecart type	112,276711	78,422707	76,2965341	83,3730119	87,831692	88,7000303

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
170	0,90636364	0,90213636	0,93572727	0,92486364	0,81186364	1,40295455
171	?	0,89461866	0,94289505	0,91018346	1,01150774	1,14056799
172	1,01316816	0,92967226	1,07149824	0,75526726	0,88655872	1,02599493
173	0,99333662	0,94723593	0,8760612	0,91628825	1,07176703	0,8982231
176	1,06380683	1,24469561	0,78052915	0,78833804	0,73716928	1,33598767
177	0,8847592	?	1,20137856	?	0,86800018	1,40181106

179	?	?	?	?	?	?
180	1,47624828	1,04402598	0,83163834	0,75756184	0,73141526	0,70973033
181	1,13861823	1,01998399	0,94380193	0,93077369	0,94214579	1,00242899
Moyenne	1,068043	0,99748126	0,94794122	0,85475374	0,88255346	1,11471233
Ecart type	0,19998159	0,12286967	0,13438139	0,08297414	0,12258317	0,25255745

6°COLERE

Intensité

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
170	75,81	25,95	55,9	81,85	6,72
171	73,27	28,89	52,5	81,39	6,79
172	79,12	11,06	73,12	84,18	2,12
173	68,36	29,88	50,09	79,97	6,6
176	78,94	16,09	66,7	82,79	13,22
177	76,66	31,19	50,3	81,49	7,06
179	74,55	35,13	46,19	81,32	12,53
180	70,72	29,75	49,16	78,91	8,52
181	77,64	23,96	59,7	83,66	3,19
Moyenne	75,0077778	25,7666667	55,9622222	81,7288889	7,41666667
Variances	12,0535728	52,5386444	71,5512617	2,47296543	12,0704222
Ecart type	3,68242711	7,68804104	8,97191002	1,66795867	3,685
Somme écarts quadratiques	108,482156	472,8478	643,961356	22,2566889	108,6338
Ts/ $\sqrt{n}$	2,66373321	5,56124796	6,48995187	1,20654035	2,66559435
Moyenne pop min	72,3440446	20,2054187	49,4722704	80,5223485	4,75107232
Moyenne pop max	80,5690257	32,2566185	57,1687626	84,3944832	7,41666667

Durée :

	Durée en secondes
170	2,44

171	2,44
172	1,86
173	2,22
176	2,22
177	3,68
179	3,06
180	1,61
181	1,36
Moyenne éch	2,32111111
Variances	0,45369877
Ecart type	0,71443062
Somme écarts quadratiques	4,08328889
Ts/ $\sqrt{n}$	0,516793
Moy pop min	1,80431811
Moy pop max	2,83790412

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
170	201,06	0,57470407	145,74	261,29	28,74
171	171,27	0,53722193	128,15	220,16	28,93
172	181,17	0,37622123	132,72	200,88	16,09
173	191,1	1,76598639	144,66	482,14	41,2
176	180,98	0,93435739	105,68	274,78	47,85
177	239,9	1,15035431	139,23	415,2	62,98
179	261,47	1,12919264	186,37	481,62	60,28
180	179,57	1,35551595	139,15	382,56	53,34
181	230,23	0,50367024	164,85	280,81	25,63

Moyenne	204,083333	0,92524713	142,95	333,271111	40,56
Variances	908,202444	0,19299159	457,404311	10554,1405	245,008
Ecart type	31,9644764	0,46595658	22,6843525	108,965169	16,6022288
Somme écarts quadratiques	8173,822	1,73692429	4116,6388	94987,2647	2205,072
Ts/√n	23,1219342	0,33705597	16,4090317	78,8214217	12,0094456
Moyenne pop min	180,961399	0,58819116	126,540968	254,449689	28,5505544
Moyenne pop max	227,205268	1,26230309	159,359032	412,092533	52,5694456

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
170	223,18	200,59	179,79	181,17	?	153,8
171	214,68	153,63	?	195,26	?	163,73
172	186,81	186,35	176,07	171,34	144,26	172,72
173	200,66	177,86	183,07	181,36	166,07	145,83
176	214,17	230,57	150,8	174,86	115,51	170,17
177	239,03	242,51	232,4	?	272,54	339,49
179	356,69	273,66	239,16	244,67	262,5	207,3
180	?	166,64	149,08	?	?	?
181	?	236,29	205,91	225,86	269,39	176,82
Moyenne	233,602857	207,566667	189,535	196,36	205,045	191,2325
Ecart type	56,7142668	40,1699692	33,8552891	28,1345061	71,0314214	62,622998

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
170	1,11001691	0,99766239	0,89421068	0,90107431	?	0,76494579
171	1,25345945	0,89700473	?	1,14007123	?	0,95597594

172	1,03113098	1,02859193	0,97184964	0,94574157	0,7962687	0,95335872
173	1,05002616	0,9307169	0,95798012	0,94903192	0,86902145	0,76310832
176	1,18339043	1,27400818	0,83324124	0,96618411	0,63824732	0,94026964
177	0,99637349	1,01087953	0,96873697	?	1,13605669	1,4151313
179	1,3641718	1,04662103	0,91467472	0,93574789	1,00393927	0,79282518
180	?	0,92799465	0,83020549	?	?	?
181	?	1,0263215	0,8943665	0,98101898	1,17009078	0,76801459
Moyenne	1,14122417	1,01553343	0,90815817	0,97412429	0,93560403	0,91920369
Ecart type	0,13321261	0,11028911	0,05647376	0,07734471	0,20596291	0,21905566

7°ADMIRATION

Intensité

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
170	73,83	20,84	61,05	81,89	4,97
171	64,73	28,1	50,29	78,39	4,95
172	77,82	12,22	69,41	81,63	3,98
173	72,6	24,17	56,39	80,56	6,41
176	68,68	28,28	48,03	76,31	6,66
177	70,91	32,29	46,99	79,28	7,53
179	69,28	19,39	57,33	76,72	4,69
180	65,71	26,81	47,74	74,55	7,12
181	76,75	21,2	61,17	82,37	5,33
Moyenne	71,1455556	23,7	55,3777778	79,0777778	5,73777778
Variances	18,3998914	32,0904	52,892084	6,8547284	1,33210617
Ecart type	4,54971183	6,00846902	7,7138573	2,77697127	1,22418113
Somme écarts quadratiques	165,599022	288,8136	476,028756	61,6925556	11,9889556
Ts/ $\sqrt{n}$	3,29109529	4,34630694	5,5799225	2,00875955	0,8855279
Moyenne pop min	67,8544603	19,3536931	49,7978553	77,0690182	4,85224988
Moyenne pop max	75,4918625	29,2799225	57,3865373	79,9633057	5,73777778

Durée :

	Durée en secondes
170	1,63
171	3,05
172	2,61
173	2,52
176	3,27
177	2,12
179	2,1
180	1,68
181	2,53
Moyenne éch	2,39
Variances	0,28151111
Ecart type	0,56276105
Somme écarts quadratiques	2,5336
Ts/ $\sqrt{n}$	0,40708078
Moy pop min	1,98291922
Moy pop max	2,79708078

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
170	244,85	0,66820502	162,27	325,88	46,17
171	232,91	0,97355202	79,23	305,98	52,04
172	179,6	0,66848552	113,77	233,83	31,83
173	225,61	0,45747086	180,4	283,61	24,85
176	178,72	2,31345121	78,07	491,53	73,33
177	293,39	1,11997682	164,99	493,58	54,38
179	203,38	0,49277215	157,16	257,38	28,79
180	221,39	0,85762681	144,59	334,46	47,39
181	233,8	0,72348161	166,5	335,65	46,46
Moyenne	223,738889	0,91944689	138,553333	340,211111	45,0266667

Variances	1097,85957	0,28335434	1329,76576	7692,45228	199,064067
Ecart type	35,1438759	0,56460042	38,6779844	93,0269252	14,9648613
Somme écarts quadratiques	9880,73609	2,55018904	11967,8918	69232,0705	1791,5766
Ts/ $\sqrt{n}$	25,4217956	0,40841131	27,9782406	67,2922784	10,8250339
Moyenne pop min	198,317093	0,51103558	110,575093	272,918833	34,2016328
Moyenne pop max	249,160685	1,3278582	166,531574	407,50339	55,8517005

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
170	290,67	255,23	201,11	190,03	167,58	204,84
171	220,07	261,05	229,01	232,65	107,01	113,61
172	213,05	176,63	152,19	141	125,87	162,83
173	268,97	222,75	223,17	224,95	227,01	187,11
176	261,7	284,96	153,92	125,71	120,08	146,29
177	235,94	?	308,92	313,34	315,09	330,65
179	237,67	193,74	181,73	?	159,04	222,34
180	326,71	236,36	148,76	?	?	289,07
181	292,24	222,75	201,81	208,13	205,74	196,8
Moyenne	260,78	231,68375	200,068889	205,115714	178,4275	205,948889
Ecart type	37,7233114	35,6717095	50,7628726	62,6056291	69,2238555	68,1110144

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
170	1,18713498	1,0423933	0,82136002	0,77610782	0,68441903	0,83659383
171	0,94487141	1,1208192	0,98325533	0,99888369	0,45944786	0,48778498
172	1,18624722	0,98346325	0,84738307	0,78507795	0,70083519	0,90662584
173	1,19219006	0,98732326	0,98918488	0,9970746	1,0062054	0,82935154

176	1,4643017	1,59444942	0,86123545	0,70339078	0,67188899	0,81854297
177	0,80418556	?	1,05293296	1,06799823	1,07396298	1,12699819
179	1,16860065	0,95260104	0,89354902	?	0,78198446	1,09322451
180	1,47572158	1,06761823	0,6719364	?	?	1,30570486
181	1,24995723	0,95273738	0,86317365	0,8902053	0,87998289	0,84174508
Moyenne	1,18591226	1,08767564	0,88711231	0,8883912	0,78234085	0,91628576
Ecart type	0,21498505	0,21305776	0,11216357	0,13771286	0,19906361	0,2345418

8°IRONIE

Intensité

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
170	74,86	23,51	56,63	80,14	5,9
171	75,75	23,73	57,34	81,07	5,53
172	78,36	12,94	70,72	83,66	3,52
173	70,26	30,84	49,81	80,65	7,3
176	73,33	30,35	50,19	80,54	7,34
177	65,72	22,42	51	73,42	5,97
179	73,12	31,27	48,19	79,46	8,91
180	65,57	28,58	46,49	75,07	7,62
181	73,67	31,33	48,3	79,63	9
Moyenne	72,2933333	26,1077778	53,1855556	79,2933333	6,78777778
Variances	16,8378222	33,3127506	50,5977136	8,75662222	2,7083284
Ecart type	4,35230399	6,12183342	7,54469534	3,13866214	1,74552841
Somme écarts quadratiques	151,5404	299,814756	455,379422	78,8096	24,3749556
Ts/ $\sqrt{n}$	3,14829767	4,4283106	5,45755692	2,2703935	1,26265147
Moyenne pop min	69,1450357	21,6794672	47,7279986	77,0229398	5,52512631
Moyenne pop max	76,7216439	31,5653347	55,4559491	80,5559848	6,78777778

Durée :

	Durée en secondes
170	2,11

171	2,31
172	2,55
173	2
176	2,47
177	2,46
179	2,32
180	2,94
181	1,58
Moyenne éch	2,30444444
Variances	0,13015802
Ecart type	0,38265883
Somme écarts quadratiques	1,17142222
Ts/ $\sqrt{n}$	0,27680141
Moy pop min	2,02764303
Moy pop max	2,58124586

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
170	266,01	0,53347619	185,99	327,9	39,99
171	304,7	0,99140138	158,88	460,96	75,38
172	149,68	0,67390433	92,82	193,69	21,52
173	211,61	0,3842446	174,44	255,75	21,09
176	207,21	1,10848897	128,56	358,25	53,63
177	174,1	0,38650201	135,83	203,12	19,8
179	219,24	0,47865353	190,72	295,66	16,74
180	213,17	1,37036168	161,3	453,42	44,85
181	201,24	0,89241701	160,17	339,76	42,03
Moyenne	216,328889	0,75771663	154,301111	320,945556	37,2255556
Variances	1872,72992	0,10928823	847,13381	8212,68334	338,228114
Ecart type	45,9001216	0,35064122	30,8711117	96,121115	19,5065791

Somme écarts quadratiques	16854,5693	0,9835941	7624,20429	73914,15	3044,05302
Ts/ $\sqrt{n}$	33,2024707	0,25364104	22,3310341	69,5305023	14,1103465
Moyenne pop min	183,126418	0,50407559	131,970077	251,415053	23,115209
Moyenne pop max	249,53136	1,01135768	176,632145	390,476058	51,3359021

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
170	297,32	309,35	241,38	229,62	201,45	238,73
171	372,24	352,92	268,55	269,21	250,43	236,36
172	168,65	159,95	141,54	143,47	121,24	113,31
173	194,13	211,84	205,14	204,63	198,23	176,61
176	284,82	?	204,49	184,82	155,07	143,99
177	?	?	154,57	139,45	140,17	?
179	?	230,99	215,9	228,12	253,89	206,43
180	248,9	203,36	194,57	287,39	237,58	183,02
181	320,15	188,18	163,29	176,33	212,65	190,47
Moyenne	269,458571	236,655714	198,825556	207,004444	196,745556	186,115
Ecart type	71,1867173	69,2724445	41,1657446	51,6328825	48,3877309	42,9277985

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
170	1,11770234	1,16292621	0,9074095	0,86320063	0,75730236	0,89744746
171	1,22166065	1,15825402	0,88135871	0,88352478	0,82189038	0,77571382
172	1,12673704	1,06861304	0,94561732	0,95851149	0,80999466	0,75701497
173	0,91739521	1,00108691	0,96942489	0,96701479	0,93677047	0,83460139
176	1,37454756	?	0,98687322	0,89194537	0,74837122	0,69489889
177	?	?	0,88782309	0,80097645	0,805112	?
179	?	1,05359423	0,98476555	1,04050356	1,15804598	0,94157088
180	1,1676127	0,95398039	0,9127457	1,34817282	1,11450955	0,85856359

181	1,5908865	0,93510237	0,8114192	0,87621745	1,05669847	0,94648181
Moyenne	1,21664886	1,04765102	0,92082635	0,95889637	0,91207723	0,8382866
Ecart type	0,214026	0,09092646	0,05732469	0,16177045	0,15959148	0,09053733

III/ GROUPE MAISON DE RETRAITE

1°NEUTRE

Intensité :

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
123	59,9	30,31	41,14	71,45	7,49
125	61,16	33,77	38,38	72,15	4,81
128	64,59	35,26	41,92	77,18	8,48
129	60,6	31,43	37,64	69,07	8,77
130	64,15	27,87	45,39	73,26	7,07
131	66,01	39,69	43,67	83,36	6,49
132	67,9	28,38	46,32	74,7	8,12
133	67,64	28,29	46,32	74,61	8,7
134	70,56	31,91	47,16	79,07	8,52
136	73,84	25,57	54,6	80,17	6,55
137	69,18	27,89	48,73	76,62	6,79
138	72,62	24,72	55,49	80,21	6,61
139	71,97	25,72	53,42	79,14	5,89
Moyenne	66,9323077	30,0623077	46,1676923	76,23	7,25307692
Variances	20,1571716	17,0672639	30,9027101	15,7181385	1,37519053
Ecart type	4,67300074	4,29994603	5,78601209	4,12649771	1,22056943
Somme écarts quadratiques	262,043231	221,874431	401,735231	204,3358	17,8774769
Ts/√n	2,81256129	2,58802907	3,48245475	2,4836349	0,73462996
Moyenne pop min	64,1197464	27,4742786	42,6852376	73,7463651	6,51844696
Moyenne pop max	69,744869	32,6503368	49,6501471	78,7136349	7,98770688

Durée :

	Durée en secondes
123	8,43
125	2,05
128	2,9
129	3,37
130	2,06
131	1,8
132	1,56
133	2,54
134	1,46
136	2,16
137	2,43
138	2,01
139	1,6
Moyenne éch	2,64384615
Variances	3,06433136
Ecart type	1,82200228
Somme écarts quadratiques	39,8363077
Ts/ $\sqrt{n}$	1,09661722
Moy pop min	1,54722893
Moy pop max	3,74046337

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
123	181,99	1,02159459	73,42	259,34	51,83
125	238,64	1,39821488	134,01	467,68	54,76
128	224,01	0,99571448	88,91	311,96	51,92
129	137,49	0,96370645	71,48	203,98	36,18
130	203,11	2,06075526	77,11	495,67	67,13
131	247,94	1,55900621	79,26	465,8	62,32
132	142,27	0,6350601	89,51	179,86	22,11
133	164,97	1,96617567	112,56	436,92	44,35

134	216,02	1,39690769	108,5	410,26	59,42
136	176,6	1,99110985	100,65	452,28	60,58
137	192,12	1,76702061	125,18	464,66	67,1
138	202,51	1,79354106	112,77	475,98	70,9
139	134,32	0,99292734	90,76	224,13	26,39
Moyenne	189,383846	1,42628725	97,24	372,963077	51,9223077
Variances	1299,26779	0,20463732	375,198077	12928,2659	224,228125
Ecart type	37,5171975	0,47084013	20,1609668	118,345348	15,5856922
Somme écarts quadratiques	16890,4813	2,66028513	4877,575	168067,456	2914,96563
Ts/ $\sqrt{n}$	22,580655	0,2833868	12,1343775	71,2290801	9,38063507
Moyenne pop min	166,803191	1,14290045	85,1056225	301,733997	42,5416726
Moyenne pop max	211,964501	1,70967404	109,374377	444,192157	61,3029428

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
123	166,8	108,92	214,29	232,8	196,7	?
125	233,94	188,71	213,25	197,96	210,45	134,48
128	?	259,66	211,89	232,56	235,91	91,31
129	129,76	176,05	162,91	167,61	137,14	91,02
130	249,05	221,93	180,64	174,49	104,98	180,52
131	?	219,5	?	?	197,98	79,461
132	155,92	144,68	148,82	137,28	111,1	97,32
133	156,12	145,88	144,98	144,44	180,33	119,88
134	125,71	241,7	215,39	217,58	385,91	153,03
136	160,45	149,55	151,51	146,22	136,54	366,75
137	173,39	188,87	180,19	180,83	170,49	128,59
138	227,82	182,41	173,4	187,39	172,81	132,22
139	127,77	137,51	113,14	104,88	112,52	131,8
Moyenne	173,339091	181,951538	175,8675	177,003333	180,989231	142,198417

Ecart type	44,0747135	44,5290798	33,2517483	39,6464368	74,0710609	76,3477499
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
123	0,91653388	0,59849442	1,17748228	1,27919116	1,08082862	?
125	0,98030506	0,79077271	0,89360543	0,82953403	0,88187228	0,56352665
128	?	1,15914468	0,94589527	1,03816794	1,05312263	0,40761573
129	0,94377773	1,28045676	1,18488617	1,21907048	0,99745436	0,66201178
130	1,22618286	1,09265915	0,88937029	0,85909113	0,51686278	0,88877948
131	?	0,88529483	?	?	0,79849964	0,32048479
132	1,09594433	1,01693962	1,04603922	0,96492585	0,78090954	0,68405145
133	0,94635388	0,88428199	0,87882645	0,87555313	1,09310784	0,72667758
134	0,58193686	1,11887788	0,9970836	1,00722155	1,78645496	0,70840663
136	0,9085504	0,84682899	0,85792752	0,82797282	0,77315968	2,07672707
137	0,90250885	0,98308349	0,93790339	0,94123465	0,88741412	0,66932126
138	1,12498148	0,90074564	0,85625401	0,92533702	0,85334058	0,65290603
139	0,95123585	1,02374926	0,84231686	0,78082192	0,83770101	0,98123883
Moyenne	0,96166465	0,96779457	0,95896588	0,96234347	0,94928677	0,77847894
Ecart type	0,16377863	0,17776339	0,119978	0,15454445	0,29595456	0,44619474

2°JOIE

Intensité :

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
123	66,24	31,13	41,63	72,76	6,65
125	58,53	18,48	46,77	65,25	4,94
128	68,76	32,17	46,12	78,29	8,11
129	65,9	34,15	41,35	75,5	6,92
130	70,15	28,66	46,47	75,13	7,73
131	60,7	32,26	40,58	72,84	7,01
132	72,81	31,97	47,46	79,43	8,06
133	62,27	30	39,24	69,24	6,36
134	70,6	32,94	44,77	77,71	8,15
136	74,34	33,24	48,43	81,67	8,61
137	70,45	29,81	51,51	81,32	6,33

138	75,1	28,09	53,97	82,06	6,34
139	69,44	23,29	54,79	78,08	5,43
Moyenne	68,0992308	29,70692	46,39154	76,09846	6,972308
Variances	24,3816379	17,95659	22,71717	23,38912	1,148064
Ecart type	5,13940084	4,410552	4,960873	5,033708	1,115229
Somme écarts quadratiques	316,961292	233,4357	295,3232	304,0586	14,92483
Ts/ $\sqrt{n}$	3,09327575	2,6546	2,985825	3,029662	0,671228
Moyenne pop min	65,005955	27,05232	43,40571	73,0688	6,301079
Moyenne pop max	71,1925065	32,36152	49,37736	79,12812	7,643536

Durée :

	Durée en secondes
123	1,92
125	1,6
128	2,21
129	3,04
130	2,19
131	1,67
132	1,84
133	2,07
134	1,49
136	2,63
137	3,54
138	2,15
139	2,08
Moyenne éch	2,18692308
Variances	0,31314438
Ecart type	0,58244291

Somme écarts quadratiques	4,07087692
Ts/ $\sqrt{n}$	0,3505577
Moy pop min	1,83636538
Moy pop max	2,53748077

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
123	285,09	1,161984	85,89	417,16	82,3
125	227,66	0,803479	137,63	320,55	47,19
128	230,83	1,628471	87,74	463,64	58,74
129	195,71	0,90445	70,78	247,79	53,11
130	261,23	0,450714	226,07	343,81	25,57
131	251,31	1,677848	76,14	497,8	26,45
132	160,93	0,833033	92,31	226,37	28,21
133	156,24	1,011777	106,42	264,5	44,06
134	249,84	0,720421	191,43	371,42	35,6
136	288,46	1,399466	75,41	479,1	117,67
137	252,75	1,388605	125,47	476,44	55,95
138	259,78	1,356224	97,44	449,76	93,3
139	134,8	1,017433	86	223,15	37,24
Moyenne	227,279231	1,104147	112,21	367,8069	54,26077
Variances	2310,76328	0,125625	2081,524	9865,388	724,8043
Ecart type	50,0332578	0,368908	47,48668	103,3804	28,0215
Somme écarts quadratiques	30039,9227	1,633122	27059,82	128250	9422,456
Ts/ $\sqrt{n}$	30,113756	0,222037	28,58103	62,22204	16,86544
Moyenne pop min	197,165475	0,88211	83,62897	305,5849	37,39533
Moyenne pop	257,392987	1,326183	140,791	430,029	71,12621

max					
-----	--	--	--	--	--

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
123	336,45	329,06	213,78	307,9	268,72	259,8
125	313,33	207,35	230,58	203,52	218,46	154,57
128	249,56	367,33	217,11	243,08	242,94	177,77
129	225,71	246,23	219,79	212,55	147,34	88,71
130	307,57	262,43	253,74	252,67	260,87	236,55
131	182,06	243,47	235,04	203,98	223,1	147,87
132	167,86	177,51	142,81	158,88	142,3	126,91
133	242,83	141,62	126,51	130,75	148,6	127,51
134	289,41	271,58	219,21	234,42	212,68	219,14
136	434,8	216,83	145,1	288,97	442,65	220,78
137	250,26	226,95	269,18	236,86	198,56	?
138	434,06	270,77	220,32	170,51	179,95	176,7
139	139,5	131,44	123,41	136,47	124,07	93,38
Moyenne	274,876923	237,89	201,2754	213,8892	216,1723	169,1408
Ecart type	91,5379787	66,91217	49,17941	54,62105	82,51228	55,96375

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
123	1,18015364	1,154232	0,749868	1,08001	0,94258	0,911291
125	1,37630677	0,910788	1,012826	0,893965	0,959589	0,678951
128	1,08114197	1,591344	0,940562	1,053069	1,052463	0,770134
129	1,15328803	1,258137	1,123039	1,086046	0,752849	0,453273
130	1,17739157	1,004594	0,971328	0,967232	0,998622	0,905524
131	0,72444391	0,968803	0,935259	0,811667	0,887748	0,588397
132	1,0430622	1,103026	0,887404	0,987262	0,884235	0,788604
133	1,55421147	0,906426	0,809716	0,836854	0,951101	0,816116

134	1,15838136	1,087016	0,877402	0,93828	0,851265	0,877121
136	1,50731471	0,751681	0,503016	1,001768	1,534528	0,765375
137	0,99014837	0,897923	1,065005	0,937132	0,785598	?
138	1,67087536	1,042305	0,848102	0,656363	0,692702	0,680191
139	1,03486647	0,975074	0,915504	1,012389	0,920401	0,69273
Moyenne	1,20396814	1,050104	0,89531	0,943233	0,939514	0,743976
Ecart type	0,2603759	0,207738	0,155264	0,120865	0,204975	0,134771

3°TRISTESSE

Intensité :

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
123	63,1	26,72	42,8	69,52	7,92
125	55,57	23,31	40,35	63,66	5,15
128	55,84	29,66	37,11	66,77	7,99
129	57,03	31,46	36,09	67,55	8,54
130	64,14	31,38	39,29	70,67	11,04
131	61,63	25,98	43,66	69,64	7,08
132	67,7	33,58	41,56	75,14	7,7
133	70,24	26,21	50,43	76,64	5,85
134	65,11	32,87	41,1	73,97	7,57
136	71,09	32,6	47,34	79,94	8,59
137	68,05	34,62	46,59	81,21	7,52
138	65,4	21,22	50,92	72,14	4,66
139	68,12	23,31	52,8	76,11	5,15
Moyenne	64,0784615	28,6861538	43,84923	72,53538	7,289231
Variances	25,5432746	18,3655621	26,59273	25,11716	2,822699
Ecart type	5,2604069	4,46049612	5,367382	5,216345	1,748692
Somme écarts quadratiques	332,062569	238,752308	345,7055	326,5231	36,69509
Ts/ $\sqrt{n}$	3,16610624	2,68466012	3,230492	3,139587	1,052494

Moyenne pop min	60,9123553	26,0014937	40,61874	69,3958	6,236737
Moyenne pop max	67,2445678	31,370814	47,07972	75,67497	8,341724

Durée :

	Durée en secondes
123	1
125	1,9
128	5,85
129	4,03
130	2,65
131	5,96
132	1,91
133	5,04
134	1,83
136	3,19
137	2,64
138	2
139	1,78
Moyenne éch	3,06
Variances	2,50795385
Ecart type	1,64831732
Somme écarts quadratiques	32,6034
$T_s/\sqrt{n}$	0,99208063
Moy pop min	2,06791937
Moy pop max	4,05208063

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
123	219,48	0,77182431	119,49	288,89	49,05
125	200,54	0,91627605	156,56	340,31	30,65
128	179,43	1,45722566	70,73	332,2	63,24
129	123,41	1,42127866	69,62	245,02	54,76
130	168,37	0,91993823	82,42	237,31	21,69
131	199,63	1,10794971	71,62	292,8	52,28
132	137,21	0,46213833	99,63	163,04	15,58
133	158,25	0,58647709	118,97	211,78	17,25
134	186,5	0,91479893	143	313,61	23,69
136	162,71	2,12832647	116,92	463,22	64,36
137	224,38	1,88604154	81,33	504,52	89,73
138	169,55	0,57794161	117,65	215,64	17,05
139	103,99	0,40311568	91,05	132,97	9,74
Moyenne	171,803846	1,04256402	102,9992	287,7931	39,15923
Variances	1179,39664	0,26925122	737,8146	10620,28	560,9933
Ecart type	35,7446456	0,54008223	28,27188	107,2628	24,65244
Somme écarts quadratiques	15332,1563	3,50026583	9591,59	138063,6	7292,913
Ts/ $\sqrt{n}$	21,5138007	0,32506188	17,01613	64,55875	14,83768
Moyenne pop min	150,290045	0,71750215	85,9831	223,2343	24,32155
Moyenne pop max	193,317647	1,3676259	120,0154	352,3518	53,99691

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
123	?	?	164,63	251,3	246,51	238,9
125	196,64	200,52	189,85	196,36	217,05	162,68
128	175,99	201,09	202,23	192,52	190,99	108,84
129	84,43	82,94	88,84	82,11	113,69	161,45
130	184,8	160,6	156,98	152	167,83	163,88
131	281,91	184,34	137,59	328,49	194,12	140,31
132	155,37	149,38	124,06	128,84	128,56	109,11
133	188,39	157,44	171,45	157,81	146,9	130,55
134	204,77	195,95	187,78	189,59	171,48	150,32
136	141,49	153,95	156,5	136,18	131,11	378,34
137	210,16	198,55	192,12	194,86	165,15	199,16
138	178,76	162,81	164,15	171,17	157,82	166,43
139	?	117	97,98	?	107,47	94,88
Moyenne	182,064545	163,714167	156,4738	181,7692	164,5138	169,603846
Ecart type	48,4491095	36,2906185	35,60364	62,74548	40,53956	73,6513002

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
123	?	?	0,750091	1,144979	1,123155	1,08848187
125	0,98055251	0,99990027	0,946694	0,979156	1,082328	0,81120973
128	0,98082818	1,1207156	1,127069	1,072953	1,064426	0,60658753
129	0,68414229	0,67206871	0,719877	0,665343	0,921238	1,30824082
130	1,0975827	0,95385164	0,932351	0,902774	0,996793	0,97333254
131	1,4121625	0,92340831	0,689225	1,645494	0,972399	0,70285027
132	1,13235187	1,08869616	0,904162	0,938999	0,936958	0,79520443
133	1,19045814	0,99488152	1,083412	0,99722	0,928278	0,82496051
134	1,09796247	1,05067024	1,006863	1,016568	0,919464	0,80600536
136	0,86958392	0,94616188	0,961834	0,836949	0,805789	2,32524123
137	0,93662537	0,88488279	0,856226	0,868437	0,736028	0,88760139

138	1,05432026	0,96024771	0,968151	1,009555	0,930817	0,98159835
139	?	1,12510818	0,942206	?	1,033465	0,91239542
Moyenne	1,0396882	0,97671608	0,914474	1,006536	0,95778	1,0018238
Ecart type	0,18706919	0,12337856	0,131862	0,235944	0,107551	0,43487042

4°PEUR

Intensité :

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
123	66,95	36	39,15	75,15	11,52
125	60,81	24,09	44,44	68,53	5,57
128	68,26	41,11	37,32	78,43	11,99
129	63,89	39,19	34,7	73,89	10,42
130	66,38	31,46	40,14	71,6	10,81
131	63,96	31,19	40,35	71,54	7,98
132	66,93	41,87	35,88	77,75	9,63
133	71,11	37,68	42,87	80,55	10,72
134	70,39	26,81	52,23	79,04	7,09
136	72,69	30,5	50,06	80,56	9,57
137	68,64	27,59	51,05	78,64	6,71
138	69,3	24,87	53,29	78,16	5,52
139	70,48	25,01	53,31	78,32	8,34
Moyenne	67,6761538	32,10538	44,21462	76,32	8,913077
Variances	10,3166237	37,85155	44,36941	13,50912	4,49296
Ecart type	3,34310369	6,403581	6,933027	3,825557	2,206212
Somme écarts quadratiques	134,116108	492,0701	576,8023	175,6186	58,40848
Ts/ $\sqrt{n}$	2,0121298	3,854154	4,172814	2,302506	1,327864
Moyenne pop min	65,664024	28,25123	40,0418	74,01749	7,585213
Moyenne pop max	69,6882836	35,95954	48,38743	78,62251	10,24094

Durée :

	Durée en secondes
123	8,96 (ajout de mots)
125	1,45
128	2,95
129	3,99
130	2,13
131	4,09
132	1,97
133	3,48
134	1,33
136	2,85
137	3,27
138	2,15
139	1,75
Moyenne éch	2,6175
Variances	0,83625208
Ecart type	0,95513088
Somme écarts quadratiques	10,035025
$Ts/\sqrt{n}$	0,57486919
Moy pop min	2,04263081
Moy pop max	3,19236919

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
123	278,31	1,067766	182,1	479,27	55,36
125	213,93	0,670359	146,49	289,9	38,55
128	221,99	1,613586	102,44	460,64	46,62
129	146,85	2,754784	68,32	472,86	71,09
130	273,25	0,821043	195,25	419,6	48,89
131	241,58	1,586307	93,36	476,58	74,05

132	144,18	0,603898	99,41	186,48	99,41
133	176,12	1,093913	116,47	309,13	38,02
134	244,88	0,811867	167,16	365,97	53,96
136	280,25	1,011133	174,83	458,2	63,44
137	189,3	1,727205	80,56	407,52	63,67
138	198,57	1,678602	77,16	410,48	61,4
139	122,63	0,833727	89,82	192,06	22,73
Moyenne	210,141538	1,251861	122,5669	379,13	56,70692
Variances	2587,34135	0,33372	1830,178	9982,831	342,5052
Ecart type	52,9429233	0,601274	44,52744	103,9939	19,26259
Somme écarts quadratiques	33635,4376	4,338359	23792,32	129776,8	4452,568
Ts/ $\sqrt{n}$	31,8650103	0,361891	26,79994	62,59131	11,59367
Moyenne pop min	178,276528	0,889969	95,76698	316,5387	45,11326
Moyenne pop max	242,006549	1,613752	149,3669	441,7213	68,30059

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
123	331,001	279,338	234,763	258,564	262,45	244,888
125	268,446	188,513	185,321	180,166	232,954	154,704
128	254,464	245,467	223,053	221,866	211,458	209,281
129	144,063	81,239	138,597	131,457	136,378	112,613
130	266,699	242,012	354,553	344,483	205,595	259,481
131	332,28	?	?	?	?	?
132	182,68	136,03	130,67	146,35	132,19	112,74
133	?	184,04	158,94	165,66	131,91	181,81
134	276,99	282,08	211,43	251,45	190,84	188,97
136	323,53	340,94	249,14	264,83	306,19	211,22
137	182,44	185,15	192,14	189,44	228,2	110,26

138	204,99	149,61	158,59	106,71	229,86	179,14
139	132,82	157,48	121,23	125,31	159,72	102,28
Moyenne	241,70025	205,9916	196,5356	198,8572	202,3121	172,2823
Ecart type	70,9383384	73,51427	65,00878	70,81332	54,80227	54,22037

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
123	1,18932485	1,003694	0,843531	0,92905	0,943013	0,879911
125	1,25483102	0,88119	0,866269	0,842173	1,088926	0,723152
128	1,14628587	1,105757	1,004789	0,999441	0,952556	0,94275
129	0,98102145	0,553211	0,9438	0,895179	0,928689	0,766857
130	0,97602562	0,88568	1,297541	1,260688	0,752406	0,94961
131	1,37544499	?	?	?	?	?
132	1,26702733	0,943473	0,906298	1,015051	0,91684	0,781939
133	?	1,044969	0,902453	0,940609	0,748978	1,032308
134	1,13112545	1,151911	0,863402	1,026829	0,77932	0,771684
136	1,15443354	1,216557	0,888992	0,944978	1,09256	0,753684
137	0,96376123	0,978077	1,015003	1,00074	1,205494	0,582462
138	1,03233117	0,753437	0,79866	0,537392	1,157577	0,90215
139	1,08309549	1,284188	0,988584	1,021854	1,302455	0,834054
Moyenne	1,129559	0,983512	0,943277	0,951165	0,989068	0,826713
Ecart type	0,12942544	0,202702	0,129908	0,165765	0,181932	0,122008

5°ETONNEMENT

Intensité :

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
123	59,51	32,77	37,4	70,17	9,79
125	54,65	23,41	40,87	64,28	6,39
128	67,24	36,16	41,38	77,54	9,95
129	61,28	36,36	35,34	71,7	10,56
130	68,04	31,73	43,89	75,62	10,44
131	59,77	22,63	42,52	65,15	5,05
132	68,56	40,93	36,23	77,16	12,98

133	65,76	28,5	44,96	73,46	9,4
134	71,92	35,8	44,49	80,29	8,59
136	70,77	31,56	46,17	77,73	9,02
137	65,7	23,15	50,9	74,05	6,18
138	75,77	31,54	55,71	87,25	7,18
139	68,83	24,29	53,26	77,55	5,01
Moyenne	65,9846154	30,6792308	44,08615	74,76538	8,503077
Variances	31,2071018	32,3457763	36,46524	34,7863	5,276314
Ecart type	5,81443837	5,91956567	6,285221	6,138824	2,390817
Somme écarts quadratiques	405,692323	420,495092	474,0481	452,2219	68,59208
Ts/ $\sqrt{n}$	3,49956381	3,56283728	3,782916	3,694803	1,438973
Moyenne pop min	62,4850516	27,1163935	40,30324	71,07058	7,064104
Moyenne pop max	69,4841792	34,242068	47,86907	78,46019	9,942049

Durée :

	Durée en secondes
123	4,21 (mots supprimés)
125	3,2
128	5,02
129	3,73
130	2,86
131	3,03
132	2,43
133	1,65
134	1,9

136	3,35
137	2,61
138	2,25
139	2,05
Moyenne éch	2,84
Variances	0,78863333
Ecart type	0,92753829
Somme écarts quadratiques	9,4636
Ts/ $\sqrt{n}$	0,5582619
Moy pop min	2,2817381
Moy pop max	3,3982619

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
123	296,57	1,17769835	77,83	427,1	79,94
125	228,25	1,69266156	102,67	489,02	53,92
128	230,4	1,1312066	77,1	337,73	46,03
129	182,02	2,08301286	75,85	455	98,5
130	231,26	1,69713742	107,22	499,7	66,47
131	134,61	1,03900156	79,27	219,13	44,91
132	195,66	1,85924563	79,94	443,72	71,6
133	159,2	0,68002513	116,52	224,78	24,44
134	231	1,19519481	139,93	416,02	70,71
136	273,73	1,32236145	143,46	505,43	91,68
137	199,5	2,02220551	78,16	481,59	100,08
138	240,32	1,56661951	103,53	480,02	92,72
139	124,02	2,8515562	88,05	441,7	58,53

Moyenne	209,733846	1,56291743	97,65615	416,9954	69,19462
Variances	2374,77599	0,29588839	523,6503	8711,172	498,391
Ecart type	50,7215338	0,5661676	23,81781	97,14475	23,23626
Somme écarts quadratiques	30872,0879	3,84654908	6807,454	113245,2	6479,083
Ts/ $\sqrt{n}$	30,528012	0,340762	14,33534	58,46898	13,98532
Moyenne pop min	179,205834	1,22215543	83,32082	358,5264	55,2093
Moyenne pop max	240,261858	1,90367943	111,9915	475,4644	83,17993

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
123	374,35	NON EXPR	NON EXPR	143,24	NON EXPR	NON EXPR
125	324,21	206,41	264,03	196,83	181,44	161,28
128	240,55	265,56	228,64	232,72	77,69	221,09
129	156,78	222,29	143,94	160,73	106,77	332,43
130	397,07	208,99	252,53	264,19	233,13	222,83
131	120,2	105,52	158,49	150,96	?	87,17
132	227,37	185,72	158,35	157,06	148,28	316,18
133	156,01	158,83	149,14	140,99	127,56	192,39
134	280,97	261	178,55	187,84	210,58	203,2
136	430,13	273,6	149,94	188,25	217,93	173,23
137	185,38	165,29	166,04	151,98	125,09	158,82
138	312,26	257,3	107,18	206,39	196,92	180,55
139	140,01	146,72	103,38	113,88	98,79	103,19

Moyenne	257,33	204,769167	171,6842	176,5431	156,7436	196,03
Ecart type	104,255501	53,8804035	51,62424	41,42479	53,60204	72,78441

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
123	?	?	?	?	?	?
125	1,26226523	?	?	0,482989	?	?
128	1,42041621	0,90431544	1,156758	0,862344	0,794918	0,706594
129	1,04405382	1,15260417	0,992361	1,010069	0,337196	0,959592
130	0,86133392	1,22123942	0,790792	0,883035	0,586584	1,826338
131	1,71698521	0,90370146	1,091974	1,142394	1,008086	0,963548
132	0,89295	0,78389421	1,177401	1,121462	?	0,647574
133	1,16206685	0,94919759	0,809312	0,802719	0,757845	1,615966
134	0,97996231	0,99767588	0,936809	0,885616	0,801256	1,20848
136	1,21632035	1,12987013	0,772944	0,81316	0,911602	0,879654
137	1,57136594	0,99952508	0,547766	0,687721	0,796149	0,63285
138	0,92922306	0,8285213	0,832281	0,761805	0,627018	0,79609
139	1,29935087	1,07065579	0,445989	0,858813	0,819407	0,75129
Moyenne	1,19635781	0,99465459	0,868581	0,859344	0,744006	0,998907
Ecart type	0,27371081	0,138167	0,234485	0,180593	0,187455	0,396443

6°COLERE

Intensité :

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
123	65,27	29,12	43,73	72,85	9,07
125	54,52	22,38	40,71	63,09	4,61
128	73,65	44,08	38,47	82,55	14,2
129	62,97	32,95	37,51	70,46	10,43
130	71,62	31,66	47,93	79,59	7,85
131	62,53	31,91	40,37	72,28	7,26
132	74,51	40,69	41,78	82,47	11,09

133	72,97	23,91	54,22	78,13	12,04
134	73,43	30,16	49,33	79,49	8,75
136	73,84	33,94	48,86	82,8	9,37
137	72,65	39,13	48,21	87,34	9,2
138	73,31	23,1	56,69	79,79	5,07
139	69,78	23,05	52,99	76,04	5,89
Moyenne	69,3115385	31,23692	46,21538	77,45231	8,833077
Variances	34,6699053	46,03727	36,10787	38,2516	7,024298
Ecart type	6,12854502	7,062132	6,254347	6,437331	2,758561
Somme écarts quadratiques	450,708769	598,4845	469,4023	497,2708	91,31588
Ts/ $\sqrt{n}$	3,68861668	4,250519	3,764334	3,874467	1,660308
Moyenne pop min	65,6229218	26,9864	42,45105	73,57784	7,172769
Moyenne pop max	73,0001551	35,48744	49,97972	81,32678	10,49338

Durée :

	Durée en secondes
123	1,95
125	1,76
128	3,41
129	4,42
130	2
131	5,39
132	1,85
133	2,48
134	1,31
136	2,81

137	2,55
138	1,53
139	1,37
Moyenne éch	2,52538462
Variances	1,39336331
Ecart type	1,22860772
Somme écarts quadratiques	18,1137231
Ts/ $\sqrt{n}$	0,739468
Moy pop min	1,78591662
Moy pop max	3,26485261

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
123	235,01	1,122378	71,4	335,17	47,59
125	215,33	1,452793	165,72	478,55	53,38
128	250,8	1,454745	76,94	441,79	63,54
129	137,96	2,675413	73,33	442,43	33,84
130	179,75	0,990821	79,37	257,47	34,1
131	328,86	0,913945	170,62	471,18	74,1
132	157,47	0,764082	88,27	208,59	32,36
133	194,63	1,051791	79,31	284,02	40,37
134	228,6	0,798425	145,05	327,57	47,35
136	260,42	1,139659	150,03	446,82	82,7
137	254,95	1,337399	158,03	499	54,21
138	180,6	1,020487	126,18	310,48	42,05
139	109,15	0,884471	75,42	171,96	26,46

Moyenne	210,271538	1,200493	112,2823	359,6177	48,61923
Variances	3191,49795	0,228062	1506,694	11188,16	260,4479
Ecart type	58,800137	0,497058	40,40113	110,0932	16,79738
Somme écarts quadratiques	41489,4734	2,964805	19587,02	145446,1	3385,822
Ts/ $\sqrt{n}$	35,3903195	0,299167	24,31642	66,2623	10,10992
Moyenne pop min	174,881219	0,901326	87,96588	293,3554	38,50931
Moyenne pop max	245,661858	1,49966	136,5987	425,88	58,72915

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
123	161,74	265,78	243,43	264,07	269,19	212,89
125	SOUFFLE	191,44	176,26	190,06	187,9	174,09
128	180,25	277,79	226,35	316,33	282,29	219,64
129	134,01	156,82	127,52	78,98	124,47	143,2
130	189,62	174,56	169,56	198,89	135,9	198,92
131	?	?	246,44	330,08	391,93	406,6
132	188,08	200,13	169,34	169,71	152,13	127,59
133	248,45	?	188,43	190,72	166,69	153,29
134	271,33	302,33	218,67	239,45	185,63	160,27
136	226,97	333,22	173,1	326,87	332,43	179,82
137	178,87	198,44	203,93	172,68	383,98	?
138	?	158,1	155,47	136,5	197,41	227,12
139	?	155,11	104,32	104,27	103,31	79,99
Moyenne	197,702222	219,4291	184,8323	209,1238	224,0969	190,285

Ecart type	43,3302899	63,87727	42,61165	82,0675	97,96131	80,08531
------------	------------	----------	----------	---------	----------	----------

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
123	0,68822603	1,130931	1,035828	1,123654	1,145441	0,905876
125	?	0,889054	0,818558	0,882645	0,872614	0,80848
128	0,90251196	1,107616	0,902512	1,261284	1,125558	0,875758
129	0,97136851	1,136706	0,924326	0,572485	0,902218	1,037982
130	1,0549096	0,971127	0,94331	1,106481	0,75605	1,106648
131	?	?	0,749377	1,00371	1,191784	1,236392
132	1,19438623	1,270909	1,075379	1,077729	0,966089	0,81025
133	1,27652469	?	0,968145	0,979911	0,856446	0,787597
134	1,18692038	1,322528	0,956562	1,047463	0,81203	0,701094
136	0,87155364	1,279548	0,664695	1,255165	1,276515	0,6905
137	0,70158855	0,778349	0,799882	0,677309	1,506099	?
138	?	0,875415	0,860853	0,755814	1,093079	1,257586
139	?	1,421072	0,955749	0,955291	0,946496	0,732845
Moyenne	0,98310996	1,107569	0,896552	0,976842	1,034647	0,912584
Ecart type	0,21292994	0,207555	0,115008	0,208974	0,213035	0,200443

7°ADMIRATION

Intensité :

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
123	59,39	29,73	38,03	67,76	9,19
125	58,2	20,86	45,34	66,2	4,7
128	61,42	35,57	37,3	72,87	9,15
129	61,57	31,97	39,37	71,34	9,38
130	66,77	33,53	40,22	73,75	10,3
131	57,85	32,17	37,6	69,77	8,04
132	63,05	35,39	37,34	72,73	11,01
133	63,36	34,58	39,44	74,02	9,57
134	70,78	34,38	44,39	78,77	8

136	71,94	31,63	48,96	80,59	8,37
137	72,41	35,96	53,39	89,35	6,79
138	67,89	19,45	54,45	73,9	4,77
139	64,96	26,67	49,16	75,83	5,72
Moyenne	64,5838462	30,914615	43,46077	74,37538	8,076154
Variances	23,5094852	27,276625	36,0873	33,1561	3,808193
Ecart type	5,04664334	5,4359615	6,252565	5,993255	2,031143
Somme écarts quadratiques	305,623308	354,59612	469,1349	431,0293	49,50651
Ts/ $\sqrt{n}$	3,03744734	3,2717681	3,763261	3,607189	1,222494
Moyenne pop min	61,5463988	27,642847	39,69751	70,7682	6,85366
Moyenne pop max	67,6212935	34,186383	47,22403	77,98257	9,298648

Durée :

	Durée en secondes
123	4,79
125	1,61
128	9,47
129	4,22
130	2,95
131	1,47
132	2,66
133	4,31
134	2,02
136	3,89
137	4,06
138	2,28
139	3,57
Moyenne éch	3,63846154
Variances	3,92928994

Ecart type	2,06318462
Somme écarts quadratiques	51,0807692
Ts/ $\sqrt{n}$	1,24177879
Moy pop min	2,39668275
Moy pop max	4,88024032

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
123	222,11	0,8853721	91,84	288,49	35,66
125	221,27	1,8343201	82,57	488,45	70,53
128	191,6	2,1898747	75,48	495,06	77,3
129	201,92	1,7765452	79,68	438,4	99,09
130	189,27	1,0863317	146,11	351,72	28,46
131	194,29	1,9803387	78,12	462,88	67,94
132	138,66	0,8525891	95,58	213,8	30,64
133	148,84	1,9215937	83,26	369,27	30,96
134	205,69	0,7121882	139,16	285,65	34,74
136	204,66	1,6275286	87,86	420,95	59,87
137	219,02	1,7572824	112,56	497,44	54,14
138	202,98	0,7827372	140,97	299,85	39,5
139	143,84	2,7009177	81,45	469,95	87,36
Moyenne	191,088462	1,5467399	99,58769	390,9162	55,09154
Variances	776,112767	0,3593881	626,7866	8425,243	524,7551
Ecart type	28,9963589	0,6239688	26,05799	95,53715	23,84292
Somme écarts quadratiques	10089,466	4,6720448	8148,226	109528,2	6821,816
Ts/ $\sqrt{n}$	17,4521771	0,3755511	15,68365	57,5014	14,35045
Moyenne pop min	173,636284	1,1711889	83,90405	333,4148	40,74109
Moyenne pop max	208,540639	1,922291	115,2713	448,4176	69,44199

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
123	243,52	224,88	243,79	249,07	214,27	185,67
125	245,04	197,74	230,48	217,04	225,24	134,26
128	149,95	212,4	98,22	211,18	105,43	109,48
129	233,27	126,61	186,4	165,96	216,97	353,41
130	209,81	178,53	214,57	193,12	176,36	162,39
131	171,45	165,6	166,3	152,28	190,07	152,73
132	179,5	150,93	125,18	133,9	106,78	103,55
133	169,72	?	142,95	126,9	123,26	126,74
134	229,77	258,65	185,32	195,9	188,54	165,57
136	220,68	161,28	214,35	195,89	148,35	287,95
137	240,37	200,86	219,84	211,14	192,82	173,89
138	278,49	186,93	154,55	147,24	168,67	217,11
139	147,1	155,93	107,41	129,68	122,07	93,92
Moyenne	209,128462	185,02833	176,1046	179,1769	167,6023	174,3592
Ecart type	41,4351121	36,40572	47,97763	39,01795	42,39588	74,81947

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
123	1,09639368	1,0124713	1,097609	1,121381	0,964702	0,835937
125	1,10742532	0,8936593	1,041623	0,980883	1,017942	0,60677
128	0,78262004	1,1085595	0,51263	1,102192	0,550261	0,571399
129	1,15525951	0,6270305	0,923138	0,82191	1,074534	1,750248
130	1,10852222	0,9432557	1,133671	1,020341	0,931791	0,857981
131	0,88244377	0,8523341	0,855937	0,783777	0,97828	0,786093
132	1,29453339	1,0884898	0,902784	0,965671	0,770085	0,746791
133	1,14028487	?	0,960427	0,852593	0,828138	0,851518
134	1,11706938	1,2574748	0,900967	0,952404	0,916622	0,804949
136	1,07827617	0,7880387	1,047347	0,957148	0,724861	1,406968

137	1,09747968	0,9170852	1,003744	0,964022	0,880376	0,793946
138	1,37200709	0,9209282	0,761405	0,725392	0,830969	1,069613
139	1,02266407	1,0840517	0,746732	0,901557	0,848651	0,652948
Moyenne	1,09653686	0,9577816	0,914463	0,934559	0,870555	0,902705
Ecart type	0,1503617	0,1665792	0,168907	0,116246	0,137696	0,332736

8°IRONIE

Intensité :

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
123	57,55	32,19	39,44	71,63	7,03
125	60,87	29,5	43,83	73,33	4,95
128	?	?	?	?	?
129	59,79	31,72	38,24	69,96	8,12
130	63,99	33,28	38,36	71,64	10,02
131	?	?	?	?	?
132	68,93	38,72	38,98	77,7	11,8
133	67,53	33,06	44,52	77,58	8,33
134	69,73	28,72	49,47	78,19	6,84
136	73,74	31,73	49,01	80,74	8,95
137	65,37	28,82	49,03	77,85	6,79
138	69,74	29,21	50,99	80,2	7,33
139	69,38	30,1	49,58	79,68	9
Moyenne	66,05636364	31,55	44,67727273	76,22727273	8,105454545
Variances	22,80398678	7,672290909	24,23211074	13,4912562	3,084170248
Ecart type	5,008431437	2,905085197	5,162879218	3,852321614	1,841897737
Somme écarts quadratiques	250,8438545	84,3952	266,5532182	148,4038182	33,92587273
Ts/ $\sqrt{n}$	3,014448565	1,748497511	3,107406789	2,318615221	1,108591794
Moyenne pop min	63,04191507	29,80150249	41,56986594	73,90865751	6,996862752
Moyenne pop max	69,0708122	33,29849751	47,78467952	78,54588795	9,214046339

Durée :

	Durée en secondes
123	7,49
125	1,77
128	?
129	5,39
130	2,2
131	?
132	2,61
133	4,48
134	1,25
136	3,62
137	3,64
138	1,51
139	2,73
Moyenne éch	3,335454545
Variances	3,207206612
Ecart type	1,878277741
Somme écarts quadratiques	35,27927273
Ts/ $\sqrt{n}$	1,130488001
Moy pop min	2,204966545
Moy pop max	4,465942546

Hauteur :

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
	Fréquence				
123	256,07	1,478189558	83,57	462,09	95,61
125	252,96	0,94461575	175,53	414,48	50,39

128	?	?	?	?	?
129	180,97	2,276841465	75,35	487,39	87,74
130	171,61	1,206922674	75,33	282,45	26,38
131	?	?	?	?	?
132	177,7	1,120483962	113,56	312,67	45,38
133	165,37	1,134546774	75,85	263,47	34,69
134	222,55	0,71381712	145,63	304,49	39,29
136	203,71	1,57223504	78,57	398,85	64,64
137	169,09	2,434443196	88,54	500,18	110,06
138	281,32	1,23304422	117	463,88	74,67
139	116,07	0,739898337	86,05	171,93	26
Moyenne	199,7654545	1,350458009	101,3618182	369,2618182	59,53181818
Variances	2177,049388	0,288673398	1008,539015	10604,52029	767,2556149
Ecart type	48,93622715	0,563507532	33,30755044	108,0045014	29,05135412
Somme écarts quadratiques	23947,54327	3,175407382	11093,92916	116649,7232	8439,811764
Ts/ $\sqrt{n}$	29,45348091	0,339160971	20,04697457	65,00518541	17,48527735
Moyenne pop min	170,3119736	1,011297037	81,31484362	304,2566328	42,04654084
Moyenne pop max	229,2189355	1,68961898	121,4087927	434,2670036	77,01709553

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
123	109,31	205,99	?	220,37	?	221,048
125	308,02	216,87	208,46	211,85	244,54	190,26
128	?	?	?	?	?	?
129	89,45	175,96	171,76	163,29	96,35	352,47
130	174,75	156,27	63,66	169,71	183,99	180,57
131	?	?	?	?	?	?

132	193,75	193,3	163,21	169,64	173,96	141,9
133	188,93	153,53	154,85	137,7	147,26	197,61
134	?	297,29	212,99	217,96	175,33	187,36
136	202,86	261,25	161,88	187,32	182,13	388,45
137	118,52	124,3	108,73	114,81	128,29	108,95
138	?	188,86	326,84	302,36	263,3	240,64
139	137,9	160,67	?	156,17	101,93	92,46
Moyenne	169,2766667	194,0263636	174,7088889	186,4709091	169,708	209,2470909
Ecart type	66,06979264	50,2403024	73,42802742	50,74387302	54,73357243	91,53303994

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
123	0,426875464	0,804428477	?	0,860584996	?	0,86323271
125	1,217662872	0,857329222	0,824082859	0,837484187	0,966714105	0,752134725
128	?	?	?	?	?	?
129	0,49428082	0,972315853	0,949107587	0,902304249	0,532408687	1,947670885
130	1,018297302	0,91061127	0,370957403	0,988928384	1,072140318	1,05221141
131	?	?	?	?	?	?
132	1,090320765	1,087788407	0,918458075	0,954642656	0,978953292	0,79853686
133	1,142468404	0,928402975	0,936385076	0,832678237	0,890487997	1,194956764
134	?	1,335834644	0,957043361	0,979375421	0,787822961	0,84187823
136	0,995827402	1,28246036	0,794659074	0,919542487	0,894065093	1,906877424
137	0,7009285	0,735111479	0,643030339	0,678987521	0,75870838	0,644331421
138	?	0,671335134	1,161808617	1,074790274	0,935944832	0,85539599
139	1,188076161	1,384250883	?	1,345481175	0,878176962	0,796588266
Moyenne	0,919415299	0,997260791	0,839503599	0,943163599	0,869542263	1,059437698
Ecart type	0,301409065	0,244645531	0,22519855	0,168799679	0,14929624	0,453530469

IV/ PATIENT PRESBYPHONIQUE

Neutre

Intensité

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
	70,85	35,83	44,2	80,03	11,83

Durée :

	Durée en secondes
	4,78

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
	187,78	390,37	83,42	473,79	61,22

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
	157,87	107,44	203,69	190,84	188,81	191,73

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
	0,84071786	0,57215891	1,08472681	1,01629567	1,00548514	1,02103525

Joie

Intensité

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
	76,32		47,31	82,6	11,25

Durée :

	Durée en secondes
	3,38

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
	241,38		130,34	327,7	37,46

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
	239,09	219,1	240,27	249,98	289,18	304,48

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
	0,99051288	0,90769741	0,99540144	1,03562847	1,19802801	1,26141354

Tristesse

Intensité

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
	68,91		44,99	79,57	9,36

Durée :

	Durée en secondes
	4,58

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
	174,58		105,12	237,72	33,2

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
	148,95	148,93	209,74	173,97	180,72	222,07

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
	0,85319051	0,85307595	1,20139764	0,9965059	1,03517012	1,27202429

Peur

Intensité

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
	71,26		43,83	80,45	11,15

Durée :

	Durée en secondes
	5,12

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
	219,87		155,43	341,04	30,09

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
	226,7	233,78	227,38	216,16	182,86	218,72

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
	1,03106381	1,06326466	1,03415655	0,98312639	0,83167326	0,99476964

Etonnement

Intensité

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
	67,9		44,39	80,06	10,24

Durée :

	Durée en secondes
	4,62

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
	208,79		145,76	493,99	56,45

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
	208,95	179,28	191,59	179,19	190,29	280,26

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
	1,00076632	0,85866181	0,91762058	0,85823076	0,91139422	1,34230567

Colère

Intensité

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
	74,59		44,89	80,75	10,37

Durée :

	Durée en secondes
	2,3

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
	216,31		115,81	252,86	30,32

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
	232,18	237,15	206,41	201,62	237,89	214,3

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
	1,07336693	1,09634321	0,95423235	0,93208821	1,09976423	0,99070778

Admiration

Intensité

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
	70,68		45,01	80,6	10,54

Durée :

	Durée en secondes
	4,84

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
	220,04		156,79	466,82	44,81

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
	215,17	222,21	189,38	183,51	237,68	211,28

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
	0,97786766	1,00986184	0,8606617	0,83398473	1,08016724	0,96018906

Ironie

Intensité

	Moyenne	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type
	70,62		45,19	80,94	10,54

Durée :

	Durée en secondes
	3,81

Hauteur :

	Moyenne Fréquence	Dynamique	Minimum	Maximum	Ecart type relatif
	214,32	215,63	158,07	373,7	48,99

Mélodie :

	Fréquence premier [A] en HZ	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
	222,4	195,34	187,77	179,96	185,72	337,66

	Fréquence premier [A] en UR	Deuxième [A]	Troisième [A]	Quatrième [A]	Cinquième [A]	Sixième [A]
	1,03770063	0,91144084	0,87611982	0,83967898	0,86655468	1,57549459

V/ QUESTIONNAIRE A L'ATTENTION DES PATIENTS

QUESTIONNAIRE A L'ATTENTION DES PATIENTS

Quel est votre âge ? 81 ans

I°) Fumez-vous ?

OUI	NON
	X

II°) Avez-vous fumé ?

OUI	NON

1) Pendant combien de temps environ ?

.....

2) Nombre de paquets par jour ?

.....

III°) Avez-vous des antécédents médicaux :

OUI	NON

1) Pathologie ORL :

OUI	NON	Traitée ?
	X	

Précisez.....

.....

2) Pathologie respiratoire :

OUI	NON	Traitée ?
	X	

Précisez.....

.....

3) Dépression

OUI	NON	Traitée ?
	X	

Précisez.....

.....

4) RGO (reflux gastriques) ?

OUI	NON	Traitée ?
X		oui

Précisez depuis 10 ans environ

.....

Autres ?

Précisez.....
.....

5) Ménopause :

OUI	NON

A quel âge ?.....

IV°) Avez-vous subi des traitements chirurgicaux ?

OUI	NON
	X

Précisez.....
.....

V°) Quel traitement actuel prenez-vous ?

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

VI°) Avez-vous déjà eu affaire à de la chirurgie esthétique ?

OUI	NON
X	

Précisez... *ophtalmologie*
.....

VII°) Avez-vous déjà suivi une rééducation orthophonique ?

OUI	NON
	X

Si oui pour quelle(s) raison(s) ?

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

**IIIX°) Pratiquez-vous une activité de maintien de forme
(physique ou mentale) ?**

OUI	NON
X	X

1) La pratiquez-vous :

A la maison	En groupe

marche

IX°) Avez-vous pratiqué une activité

Sportive	Artistique
☒	

Précisez (laquelle ou lesquelles et pendant combien de temps ?)
athlétisme,course à pieds,tennis de table,basket,
randonnée pdt 40 ans

1) La poursuivez-vous ?

OUI	NON
	☒

Si non, à quelle date l'avez-vous arrêtée et pour quelle(s) raisons? j'ai 40 ans
 spécial genre 30.

X°) Aviez-vous une activité qui nécessitait l'utilisation de votre voix ?

OUI	NON
	☒

Si oui laquelle ?

1) La poursuivez-vous ?

OUI	NON

2) A quel âge l'avez-vous arrêtée ?

3) Avez-vous dû changer de technique vocale?

OUI	NON

4) Avez-vous diminué votre temps d'activité vocale ?

OUI	NON

5) Avez-vous modifié votre entraînement vocal ?

OUI	NON

J'ai constaté

.....

XI°) Portez vous un appareil auditif ?

OUI	NON
	☒

Si oui, depuis quand ?.....

XII°) Portez vous un appareil dentaire ?

OUI	NON
☒	

1) Est-ce une prothèse complète ?

OUI	NON
☒	

Précisez.....
.....

2) L'enlevez-vous : non

Seulement pour dormir	A divers moments de la journée

XIII°) Portez-vous des lunettes ?

OUI	NON
☒	

1) Si oui, les mettez-vous : (50 ans)

- Tout le temps
- Pour regarder la télé
- Pour lire
- Pour parler avec l'entourage
- Rarement

☒

2) Avez-vous l'impression de moins bien entendre votre/vos interlocuteurs :

- Toujours
- En conversation à deux
- En conversation à plusieurs
- Pendant les repas
- Dans la rue
- Quand la télévision fonctionne
- Au téléphone
- En général, non

☒

XIV°) Avez-vous l'impression de compenser cette gêne par la lecture sur les lèvres ?

Si oui,

☐
☐
☐

Je regarde plus les lèvres de mes interlocuteurs

Je regarde davantage les lèvres de mes interlocuteurs mais je n'arrive pas à lire

Je ne pense pas à cette aide possible

XV°) Avez-vous l'impression que votre voix a changé ?

OUI	NON
☒	☐

1) Depuis quel âge ? 40 ans.

☐
☐
☐
☐
☐
☒
☐
☒
☐
☐

Je ne reconnais plus ma voix

On ne me reconnaît plus au téléphone

On me dit que ma voix a changé

Ma voix est plus forte

On ne me comprend plus quand je parle

Je n'aime plus ma voix

Je dois plus forcer sur ma voix

Ma voix porte moins loin

Ma voix ne couvre plus les bruits

Ma voix n'émerge plus des autres personnes qui parlent en même temps

2) Je continue à chanter comme avant

OUI	NON
☒	☐

3) Ma voix chantée :

☒	N'est plus possible
☐	Est modifiée

4) Ma voix est

Plus faible	Trop faible
☒	☒

5) Ma voix est :

Plus grave	Plus aigue
☒	☐

6) Je m'essouffle vite en parlant

OUI	NON
☐	☒

7) Je me fatigue quand je parle longtemps

OUI	NON
 	

8) Le soir je n'ai plus envie de parler

OUI	NON
 	

9) Éprouvez-vous des difficultés à contrôler votre voix ?

OUI	NON	Parfois
 		

XVI°) Depuis que j'ai ces difficultés vocales,

☐	Je me sens plus isolé(e) ?
☒	Je parle moins volontiers
☐	Je vois moins souvent mes ami(e)s
☐	Je sors moins
☐	Je vais moins souvent au restaurant où le bruit ambiant gêne la conversation
☐	Je privilégie les activités solitaires
☒	J'aime la lecture
☐	J'écoute beaucoup de musique
☐	Je regarde souvent la télévision, et si oui, avec un casque
	En augmentant le son

La presbyphonie ou vieillissement de la voix est un phénomène presque universel. Nous avons tenté dans ce mémoire de connaître l'avis des gériatres et des orthophonistes sur cette pathologie. Il semble alors que les prises en charge orthophoniques pour presbyphonie sont peu nombreuses, mais que la presbyphonie reste un domaine à explorer tout comme sa définition qui est ambiguë.

Nous avons cherché à comprendre l'impact du vieillissement de la voix sur l'expression des émotions en comparant différents groupes de personnes de plus de soixante ans. Nous avons donc enregistré les voix d'un groupe témoin, d'un groupe de référence composé de choristes, d'un groupe de personnes en maison de retraite ainsi que d'un patient presbyphonique pris en charge en orthophonie pour cette pathologie à travers une phrase à décliner sous plusieurs émotions.

Nous en avons conclu que le groupe de choristes présente des paramètres acoustiques vocaux mieux conservés par rapport aux autres groupes grâce à une utilisation vocale plus soutenue, une meilleure technique et une vie sociale plus dynamique, rendant plus aisée l'expression des émotions. Le patient pris en charge pour presbyphonie, à l'inverse, souffre de paramètres acoustiques détériorés. Cependant, nous devons prendre en compte les variations interindividuelles importantes concernant l'expression des émotions. Nous pouvons nous poser la question de la réception des émotions dans la population sénescence, constituant la deuxième étape de la communication émotionnelle.

Nous avons également voulu connaître le point de vue subjectif que pouvaient avoir ces groupes par rapport à leur voix grâce au Voice Handicap Index II, et nous en avons conclu que le groupe se plaignant le moins de sa voix était le groupe « maison de retraite », alors que le patient presbyphonique pris en charge en orthophonie était celui qui se plaignait davantage suivi du groupe de choristes, plus sensibilisé à la voix.

La presbyphonie présenterait alors une grande part de subjectivité. En effet, la limite entre le vieillissement normal et pathologique n'est pas très claire. Il semblerait qu'une grande importance soit donnée à la plainte vocale. Un travail sur les émotions peut être proposé en rééducation orthophonique permettant de travailler de façon ludique les paramètres acoustiques sur lesquels les émotions s'appuient pour être exprimées.

Mots clefs : Presbyphonie, vieillissement, voix, émotions, expression, plainte vocale, prise en charge.