

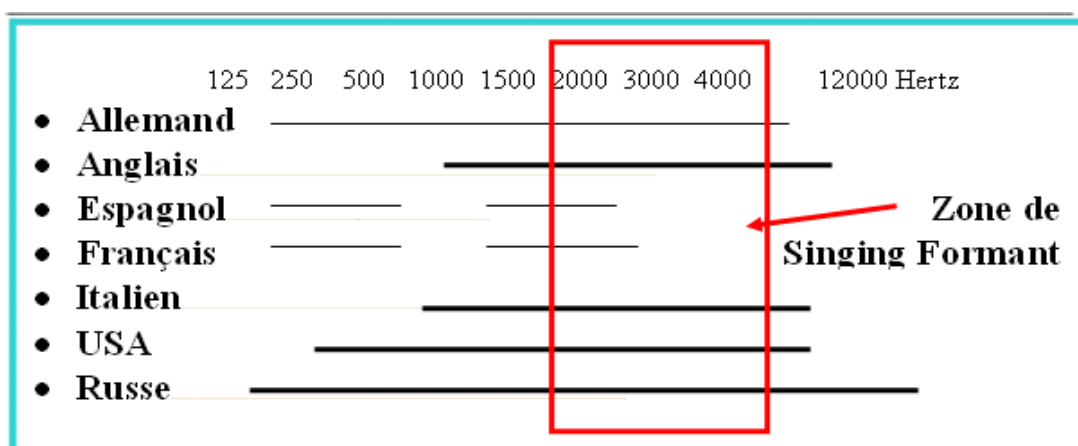


Voici la matérialisation des villes où sont nés ou ont vécu dans leur enfance les 60 meilleurs artistes lyriques français du 20^e siècle ayant fait une carrière internationale. Paris a vu « immigrer » exceptionnellement un varois comme Georges Thill ou un fils de sicilien comme Roberto Alagna.

En dehors de ces exceptions, les artistes se situent pour la grande majorité en dessous d'une ligne Bordeaux Gap. Ce n'est ni ethnique, ni géographique, ni climatique mais plutôt culturel par la pratique des langues d'oc, d'oïl, basque, béarnaise, occitane ou corse.

Figure n°1 : 100 ans de chanteurs lyriques

Tableau des fréquences électives de quelques langues (Tomatis)



D'après Tomatis, vous constatez que l'oreille du français travaille jusqu'à 2000 Htz, là où commence l'oreille de l'anglais. Le fait qu'italiens, russes et américains soient de si bons chanteurs trouve ici un début d'explication.

Figure n°2 D'après Tomatis

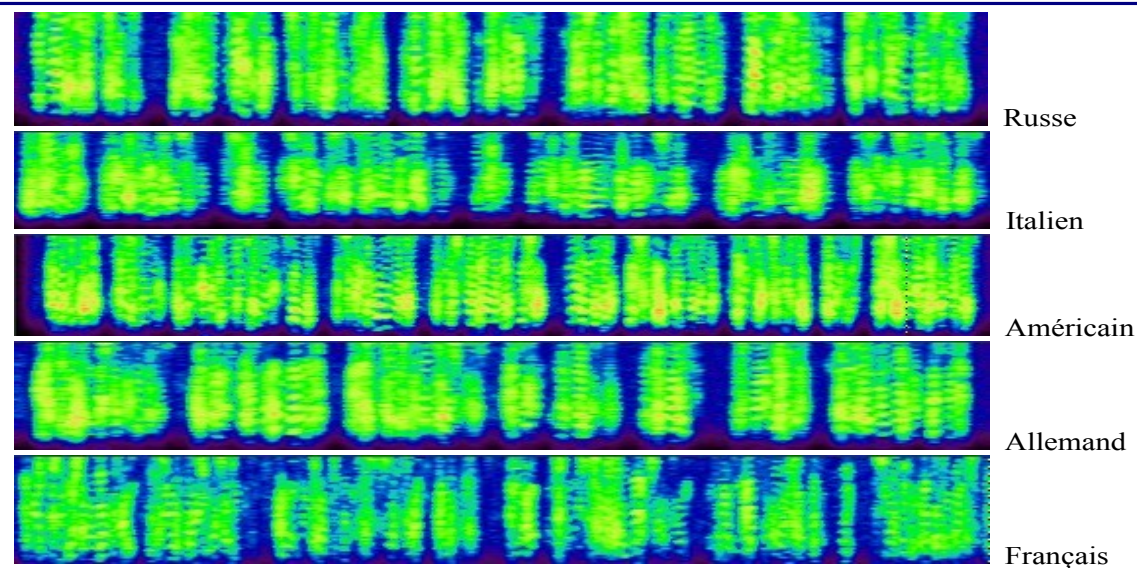


Figure N° 3 Textes en cinq langues enregistrés par la même personne le même jour, à la même distance du micro. Sur le timbre extra vocalique, le plus pauvre en énergie (vert sans jaune) est le texte français.

Comparaison Anglais / Français

- L'amplitude entre les formants est moins grande en anglais qu'en français dans les voyelles antérieures
- Les formants aigus sont nettement inférieurs en anglais 2300/2700 et plus resserrés 2300.800/2700.750
- Une modulation intervient dans la moitié des voyelles anglaises
- Deux voyelles anglaises riches en impédance se prononcent « couvert » Haud et Hood
- Toutes ces voyelles sont spontanément « projetées » par le H
- Aucune voyelle anglaise ne semble nécessiter le recul de la commissure des lèvres pour être prononcée
- Articuler les voyelles anglaises ressemble à une leçon de technique vocale : Pour bien articuler les voyelles cerclées, il faut avancer les lèvres

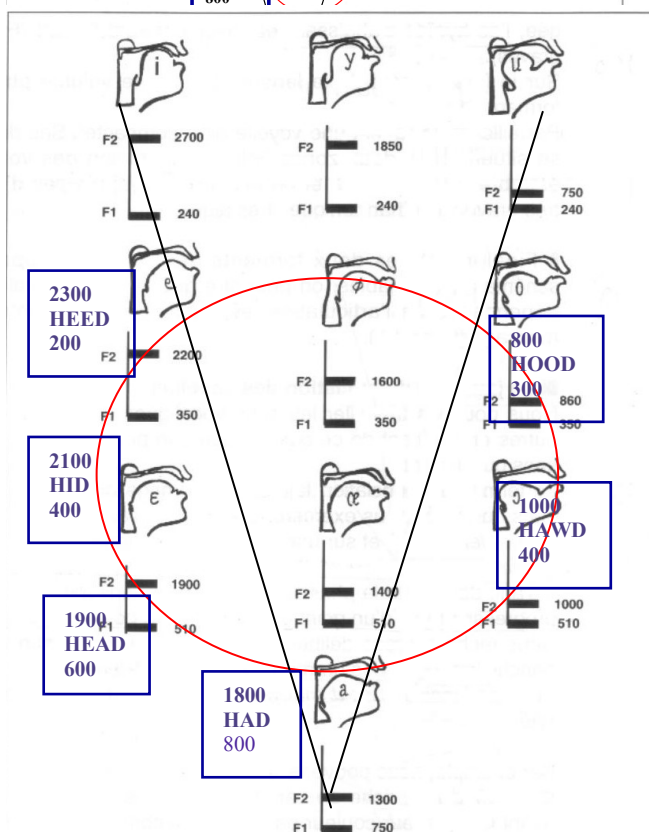
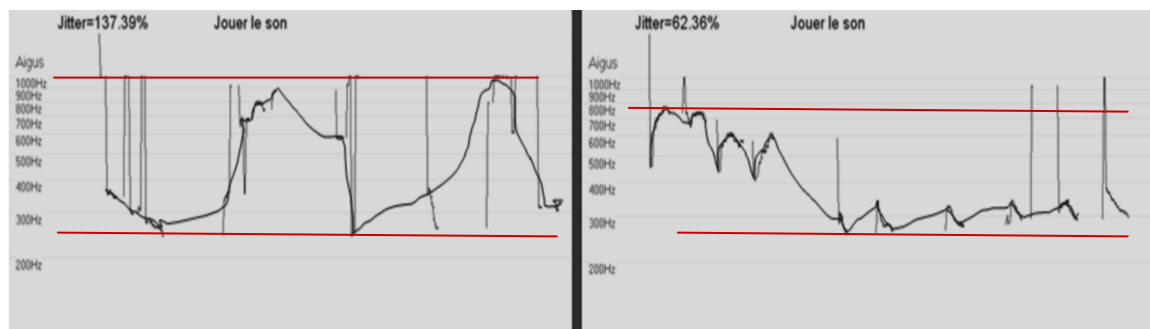


Figure N° 4 A partir d'une image du livre de Mme Heuillet Martin) Les anglophones articulent leurs voyelles avec moins de différence de mouvements de la langue et des lèvres. Il ont par conséquent plus d'homogénéité de formants et donc de timbre. Cela se voit sur leur visage, cela s'entend, cela s'apprend.

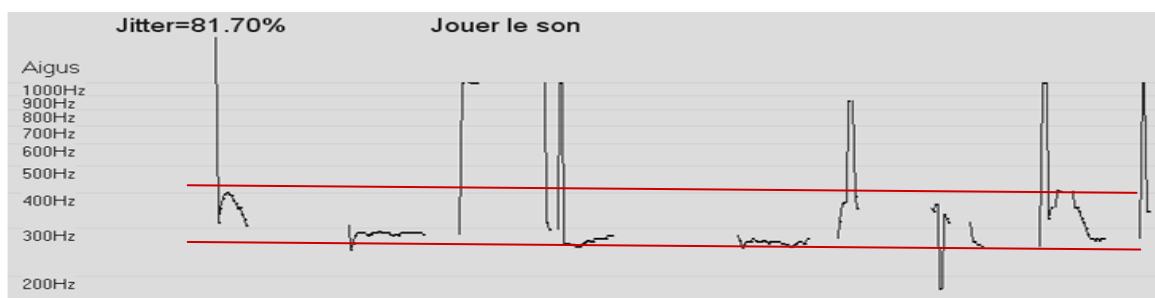
Avant de parler, les bébés babillent, reproduisant des sons ressemblant à leur acquis auditif depuis leur naissance ou « in utero », différents selon la langue parlée par leurs parents ou leur entourage .

Leur capacité de moduler et la richesse de leur timbre s 'en ressentent. Soline évoluera après l 'entrée en crèche toulousaine. Les traits continus noirs indiquent la modulation du phrasé. Les traits rouges indiquent l 'amplitude de cette modulation, les verticales des parasites.

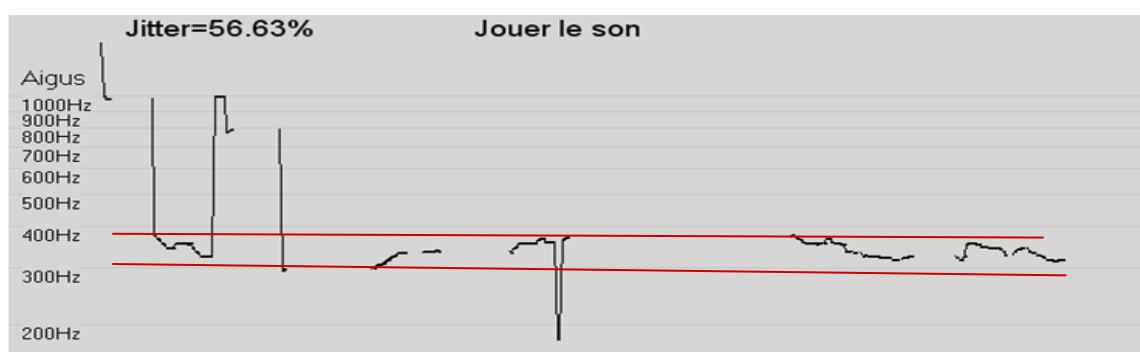


Bébé Chinois

Bébé Anglais



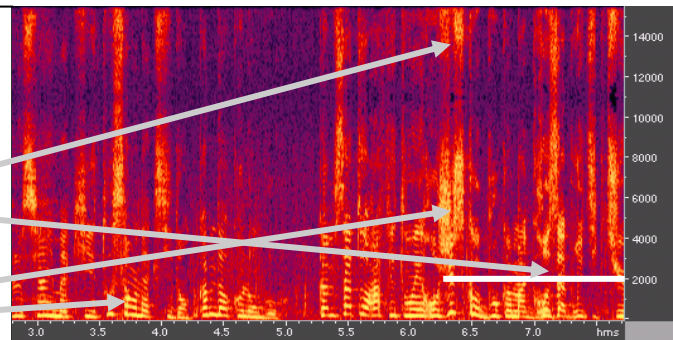
Bébé français sans prosodie et au FU étroit



Voix de Soline, fille de parisienne à 10 mois , pas de prosodie, FU étroit

Comment interpréter les spectres de voix ? Voici deux bonnes voix, une comédienne et un chanteur : Même temps 5 secondes (en abscisse), même hauteur d'analyse 15000 Hertz (en ordonnée),

Attika parle fort. (jaune) Rythme saccadé. On lit soit une consonne, soit une voyelle. Ses consonnes sont appuyées (bruits) et montent bien au dessus de 10 000 Hertz, 2000 Htz matérialisés par le trait blanc. Ses voyelles sont riches en timbre notamment au dessus de 2000 Hertz, Et en dessous



John Vickers, ténor lyrique chante fort (jaune). « Perche ho vinto » : son flux de son est constant. L'énergie acoustique est très concentrée dans son timbre jusqu'à 4000 Hertz. Consonnes /p/k/v très peu appuyées. Timbre EV au dessus de 2000 Hertz. Voyelles très énergiques /è/é/o/i/.

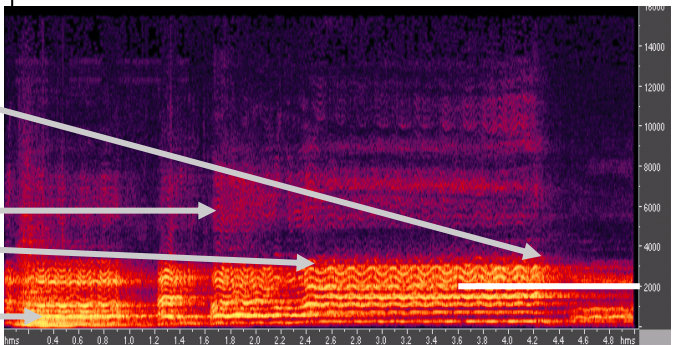


Figure N° 7 lecture d'un spectre.: **Per** **che** **ho** **Vi** **nto**

Spectres de chanteurs lyriques, de variétés anciens ou actuels

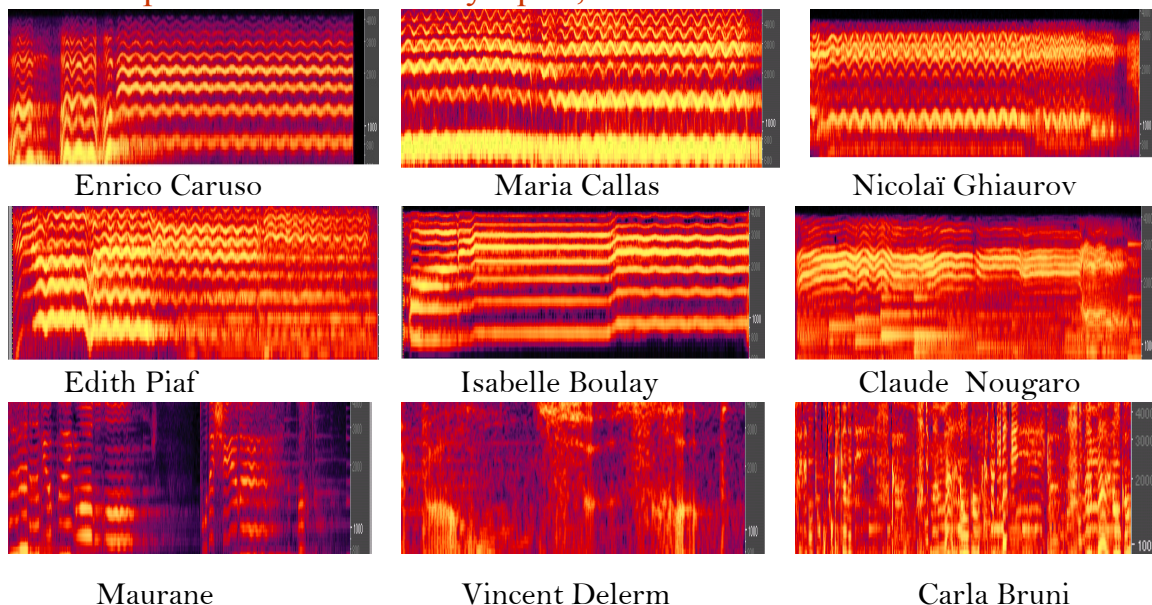
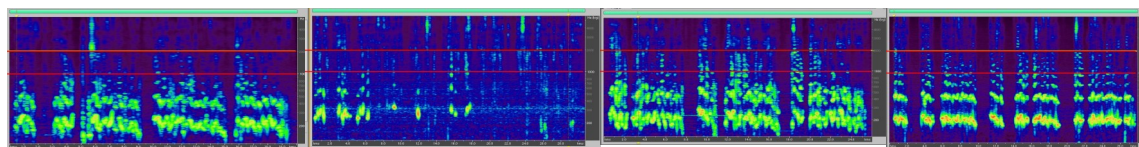


Figure N° 8 Bleu pauvre, rouge moyen, jaune riche. On observe chez les chanteurs lyriques ET chez les chanteurs de variété dits « A voix », Edith Piaf, Isabelle Boulay et Claude Nougaro, la même richesse harmonique de timbre. Les styles de chant sont différents mais les voix sont aussi belles. Par contre, chez ces chanteurs de variété dits « A texte », on réalise que leurs voix ne sont pas riches et que seule l'utilisation du micro peut leur permettre de faire entendre leurs beaux textes.



03 H Trouble de la mue 04 aphonie psychogène 05Dysphonie spasmodique 06 Laryngite aiguë

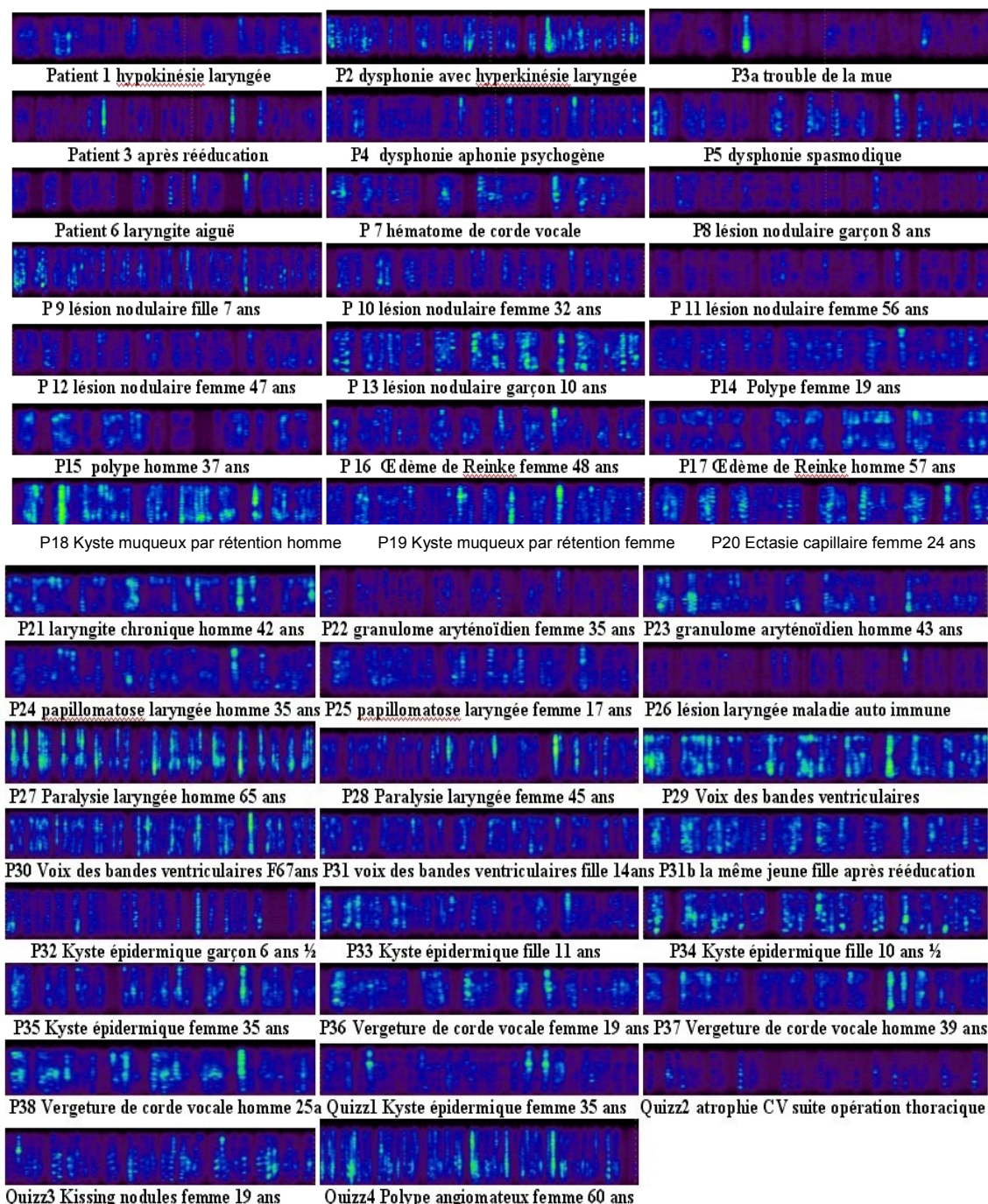
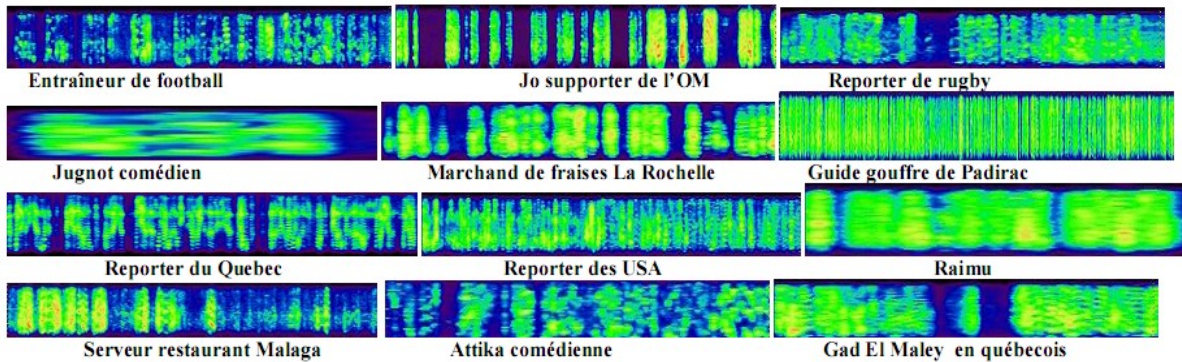


Figure N° 9 : Livre de Bruno Coulombeau et Martine Dupessey: En haut les spectres complets de 4 cas. Au dessous, la totalité des cas référencés dans le livre. Lire bleu pauvre, vert moyen, jaune riche. Il n'y a pratiquement pas de formants extra vocaliques. Détails plus lisibles sur la vidéo téléchargée

Spectres entre 2000 et 4000 Hertz des voix de qualité de différents professionnels.

Non seulement le timbre extra vocalique est présent en permanence, mais l'énergie de certains formants apparaît en modification de couleurs. Ces timbres sont comparables aux voix de chanteurs professionnels. L'impédance étant constante, le larynx ne fatigue pas



Application en rééducation de voix

La même méthode de placement du timbre et de tonification du larynx pour le rendre endurant au temps et résistant à l'augmentation de pression sous glottique apporte les mêmes résultats.

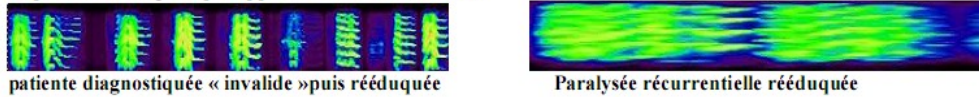


Figure N° 10 Bonnes voix : Bleu marine pauvre, vert moyen, jaune riche

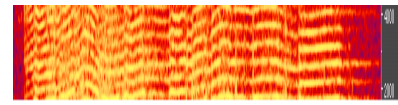
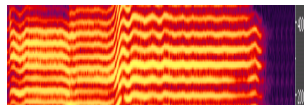
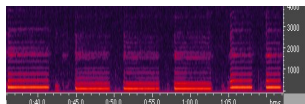


Figure N° 11

Jasmine

Martine

Spectres 2000 à 4000 Hertz de deux patientes rééduquées après opérations de phonochirurgie lourde

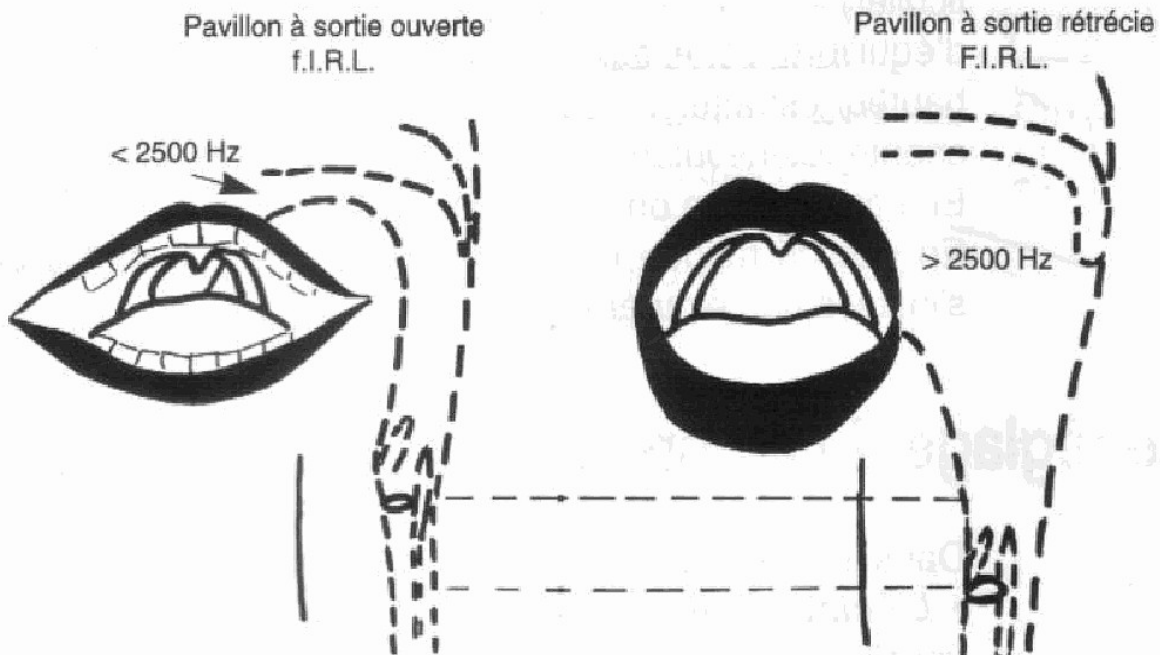


Figure N° 53 Comparaison faible et forte impédance selon la forme des résonateurs et la hauteur du larynx dans le cou. Dr Heuillet Martin Une voix pour tous.

Autre image

L'onde laryngée traverse les résonateurs qui la filtrent

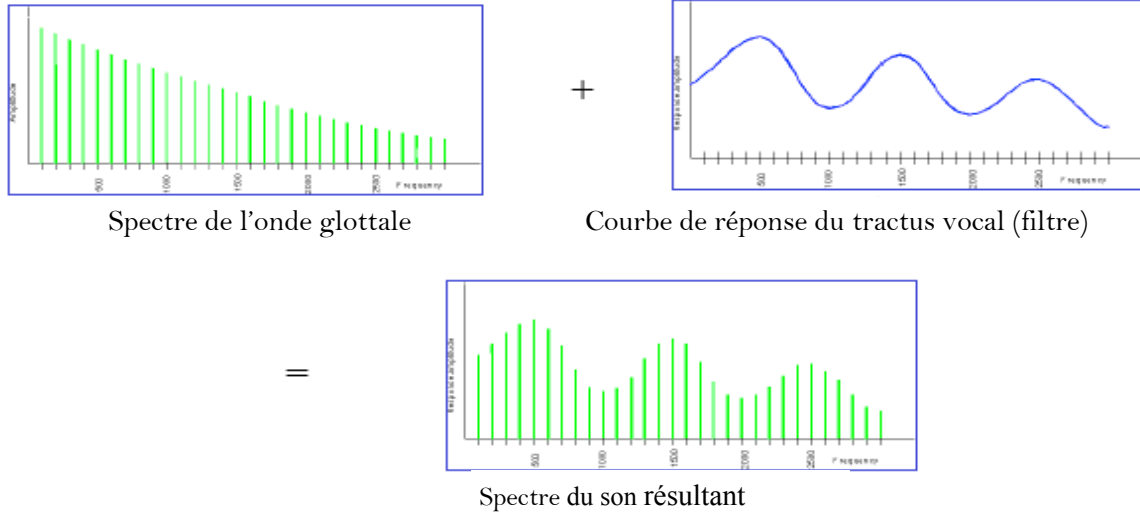


Figure N° 18 Théorie des voyelles de Titze 1994 rapporté par G Léotheud

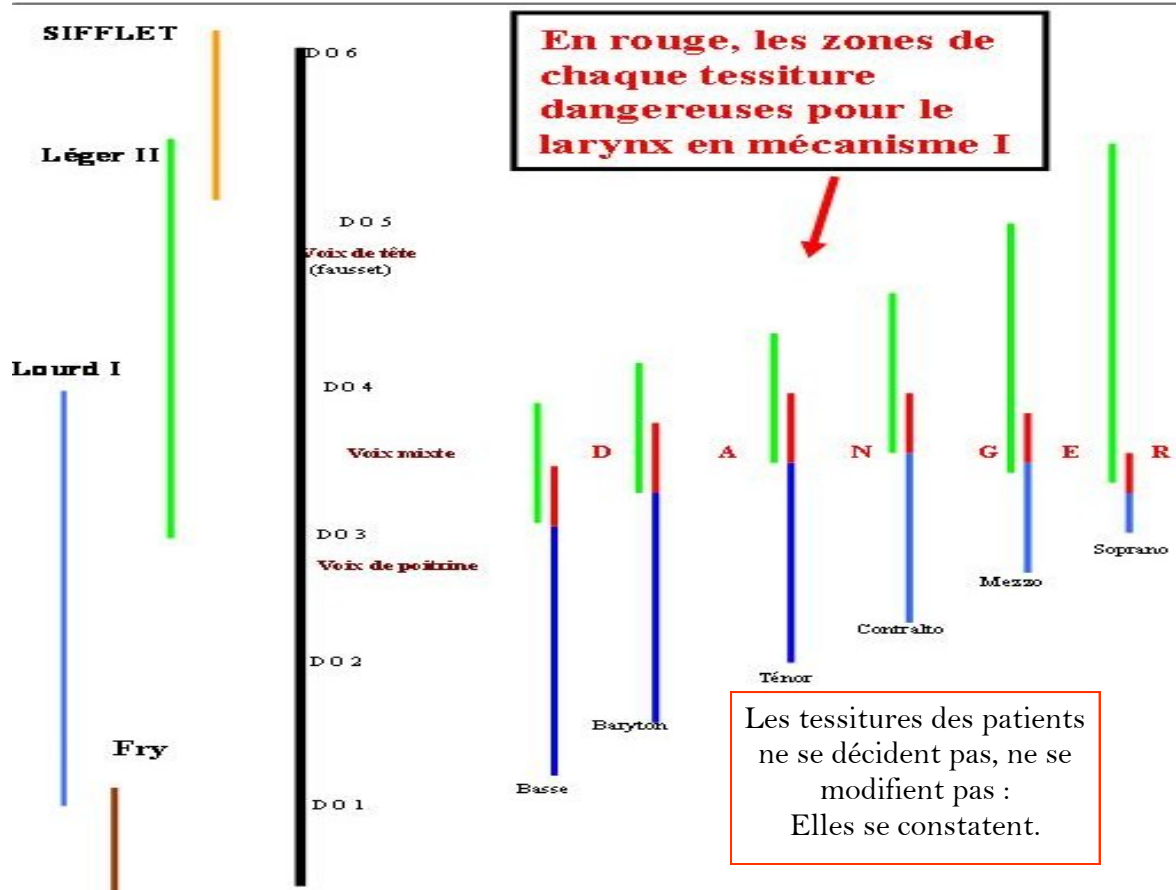


Figure N° 19 Les tessitures, mécanismes, zones de passage : Qu'ils chantent ou non, hommes et femmes sont nés avec un larynx et des résonateurs qui les prédestinent à être basse, baryton ou ténor, contralto, mezzo soprano ou soprano.

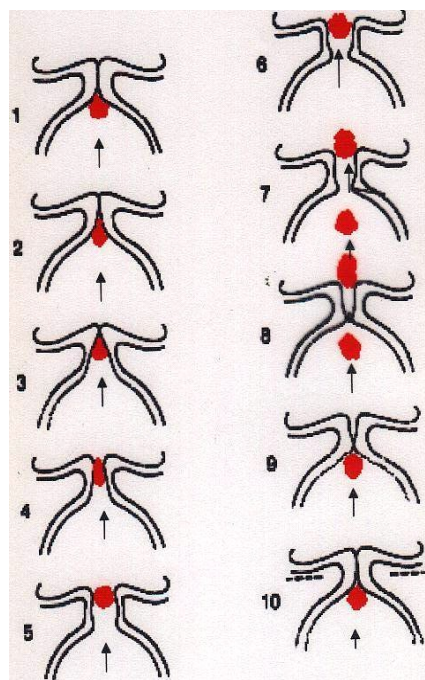
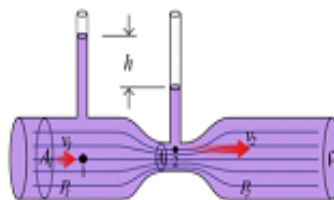


Figure N° 12 Sortie des puffs

L'air comprimé repousse les CV. Sous l'effet Bernoulli/Venturi la pression inter/glottique baisse et les CV se referment



L'air s'écoule par saccades, percutant la masse d'air stagnant dans la bouche et provoquant l'onde.

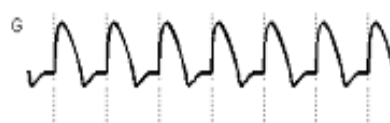


Figure N° 13 Le phénomène de Bernoulli et Venturi

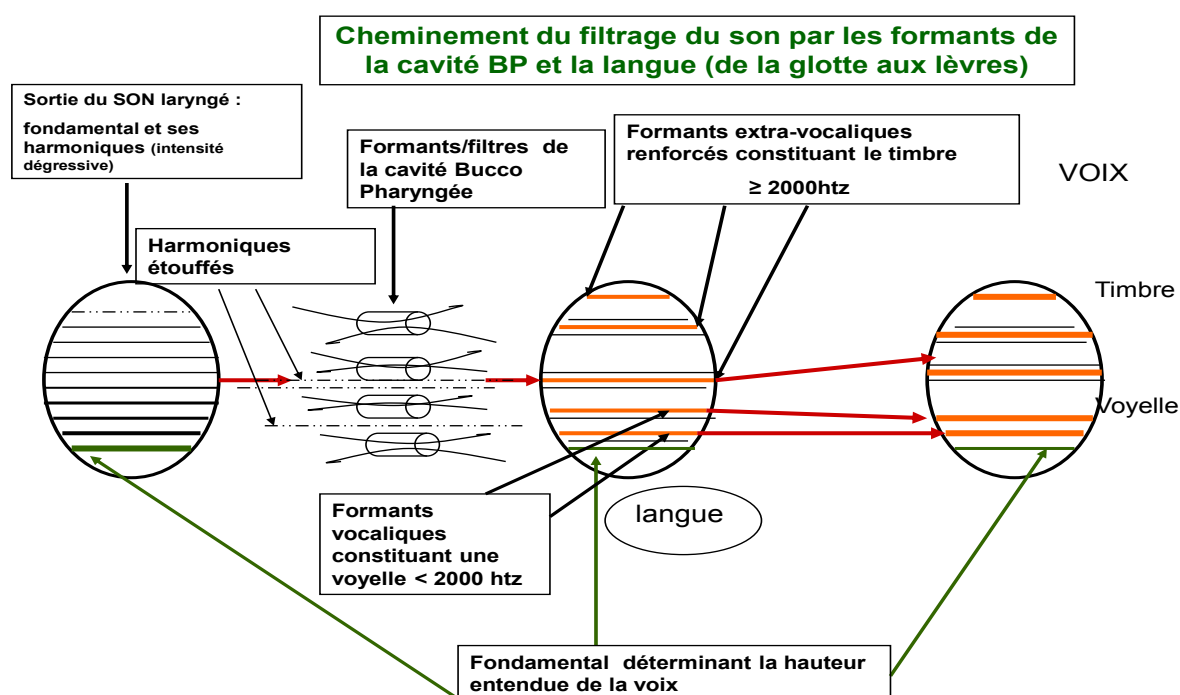


Figure N° 17 Le son sort de la source dans la cavité bucco pharyngée et filtré en trois parties : 1/ La fréquence ondulatoire déterminera la hauteur entendue de la voix.

2/ La langue sélectionnera selon, sa position dans la bouche, les harmoniques en dessous de 2500 Hertz en deux formants, l'un grave, l'autre aigu, laissant entendre une voyelle.

3/ Les résonateurs sélectionneront et renforceront les harmoniques dont les fréquences sont les plus proches de leur propre fréquence respective, au détriment des plus éloignés qui seront étouffés, constituant ainsi le timbre de voix. Ces trois éléments constitueront la voix.

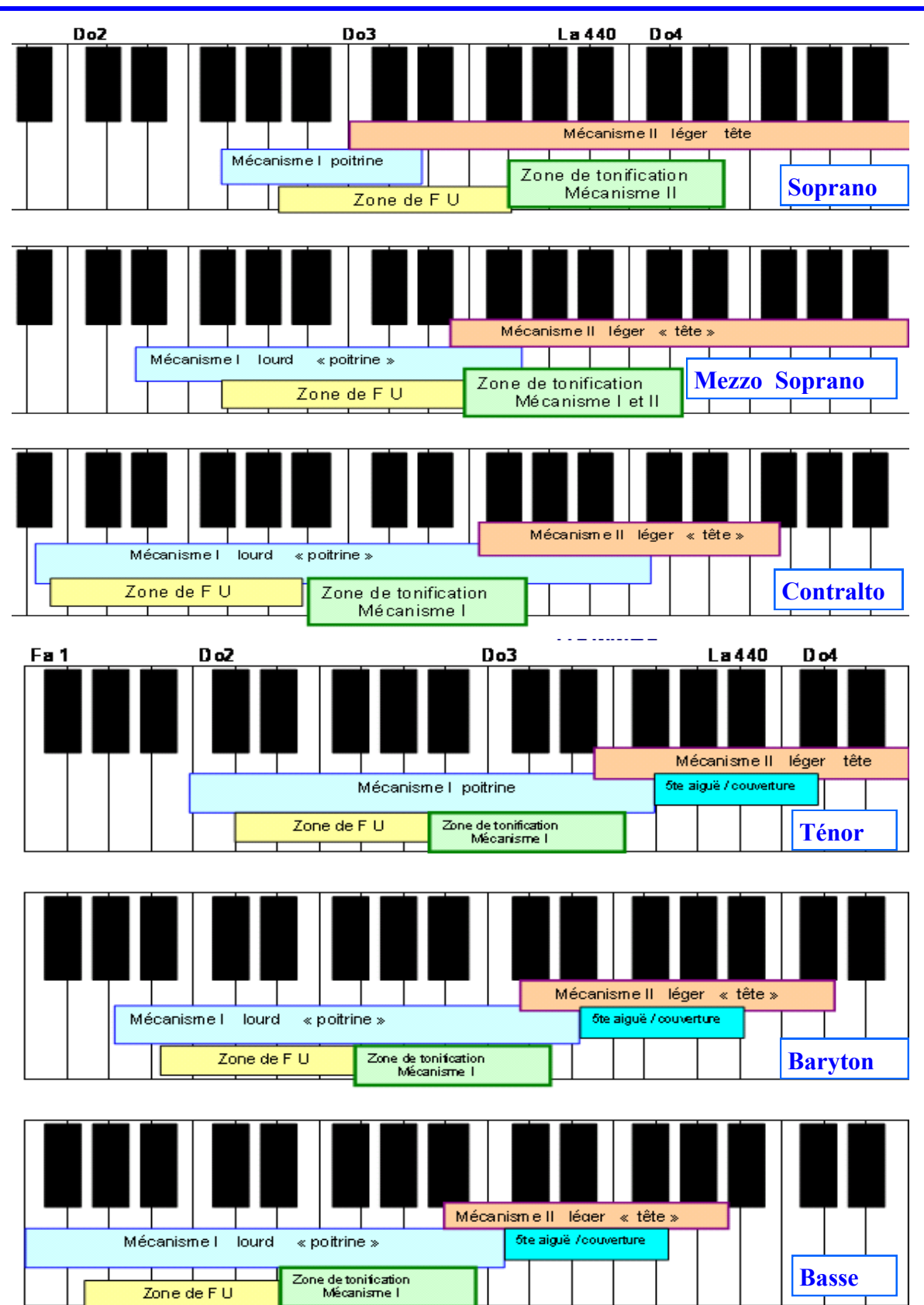


Figure 20 Détail des possibilités d'étendue, de mécanisme, de FU et de tonification selon les tessitures du patient ou de la patiente. Ce ne sont pas des lois mais des généralités. Voir détails sur la vidéo téléchargée

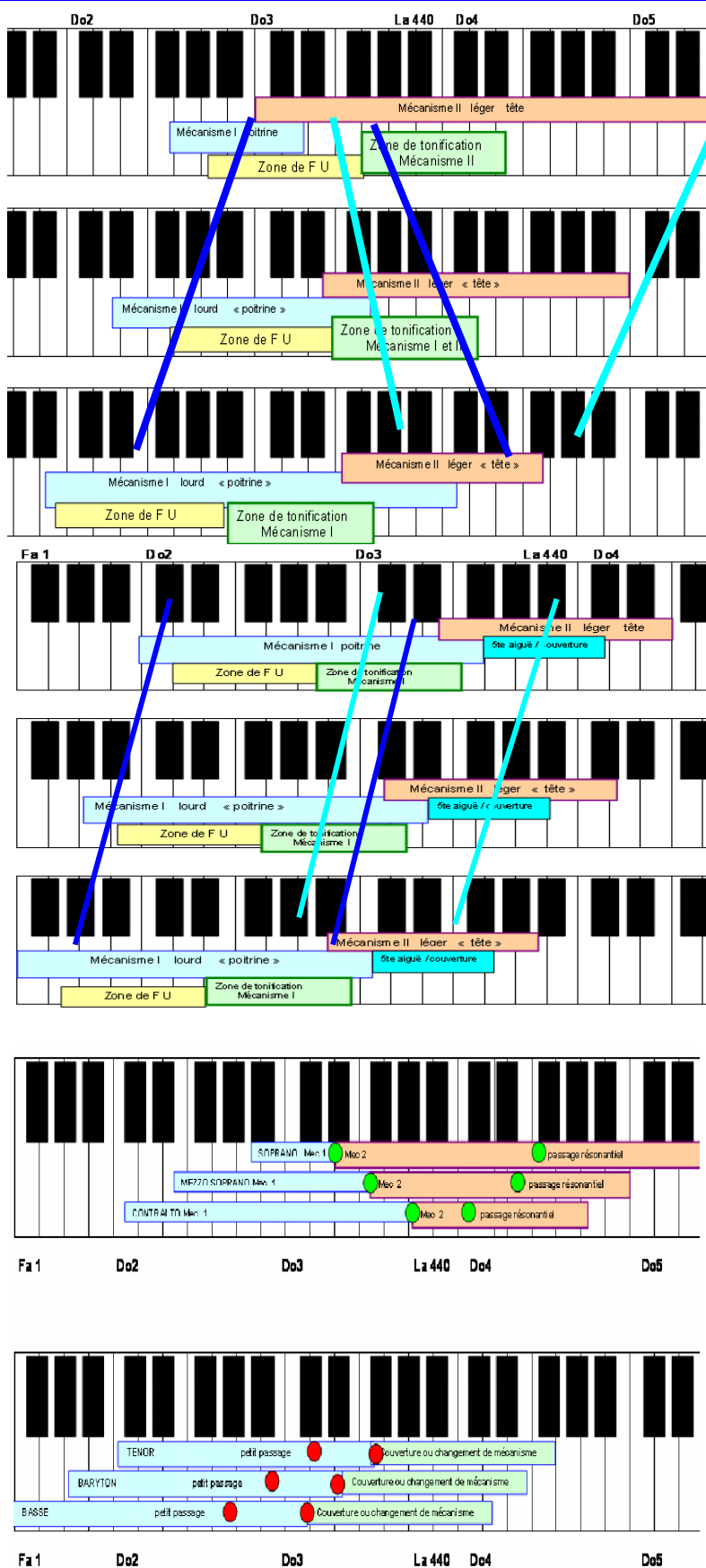


Figure N° 21 : Comparaison des tessitures 128

Les femmes, explication :

Les sopranes ont plus de voix de tête M2 que de voix de poitrine M1. Les contralti ont plus de voix de poitrine que de voix de tête. Les mezzo sopranes ont presque autant des deux. Plus une femme a d'un mécanisme, moins elle a de l'autre. Le FU se trouve toujours en bas de la tessiture. La tonification se fait toujours en haut du FU. Les sopranes tonifient en M2. Les mezzo tonifient en M1 et M2. Les contralti tonifient en

Les hommes:

Les hommes ont des tessitures semblables quelle qu'elle soit. Autant de voix de poitrine, 1 ½ octave. Autant de voix de tête maxi 8ve. Autant de quinte aigüe après couverture. Leurs tessitures sont simplement décalées de 1 ½ à 2 tons. Les ténors couvrent sur fa, fa#. Les barytons couvrent sur mib mi. Les basses couvrent sur do, do#. La couverture sert à crier pour ceux qui ne chantent pas. Ceux qui ne savent pas couvrir dans leur aigüe passent en M2.

Les passages

Les femmes ont le changement de mécanisme dans le bas de leur tessiture, les hommes dans le haut. (grand passage).

Les femmes ont le changement résonantiel de voix dans le haut de leur tessiture, les hommes dans le bas (petit passage). Le test de tessiture des patients se fera donc pour le femme sur le grand passage, pour les hommes sur le petit.

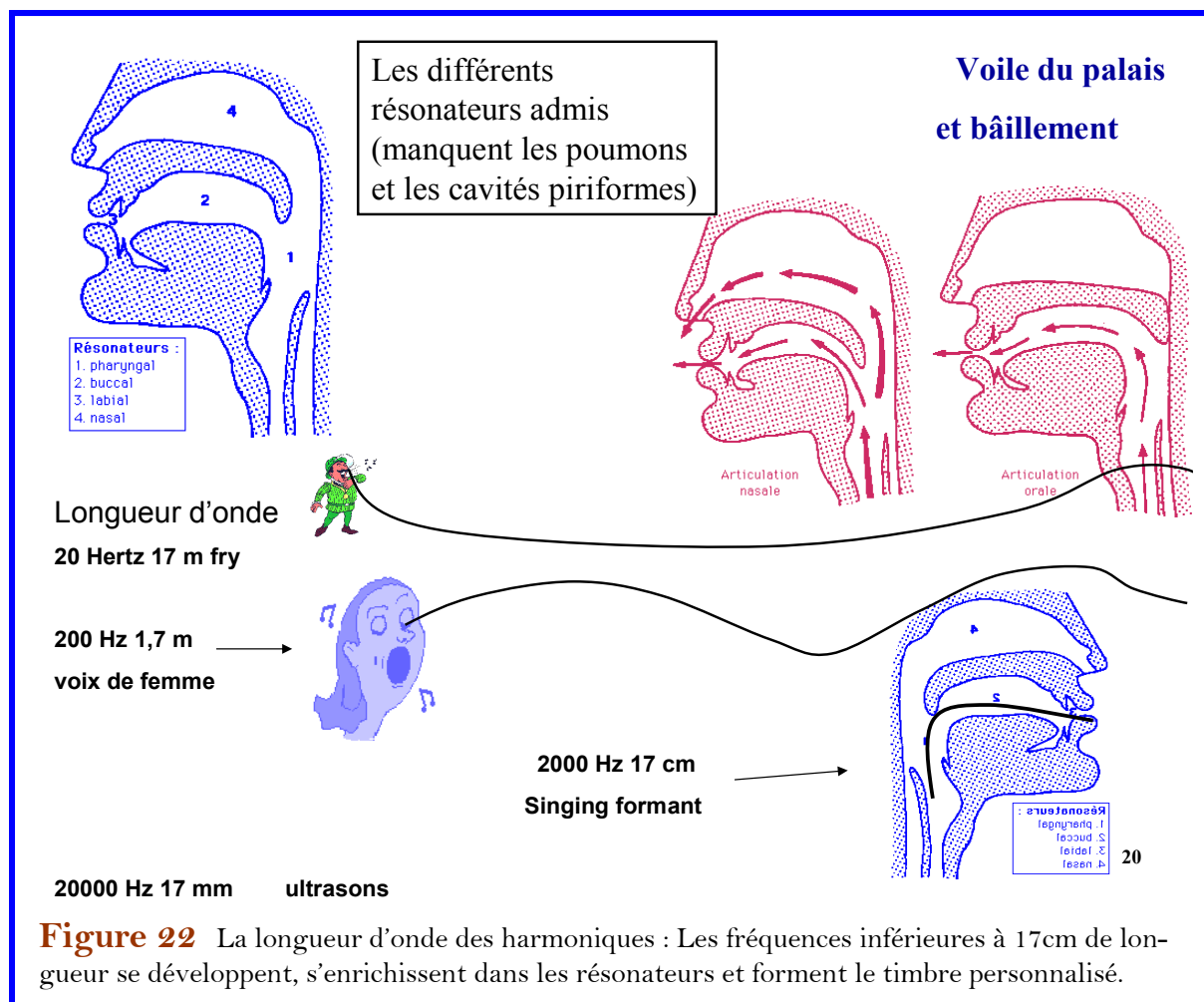
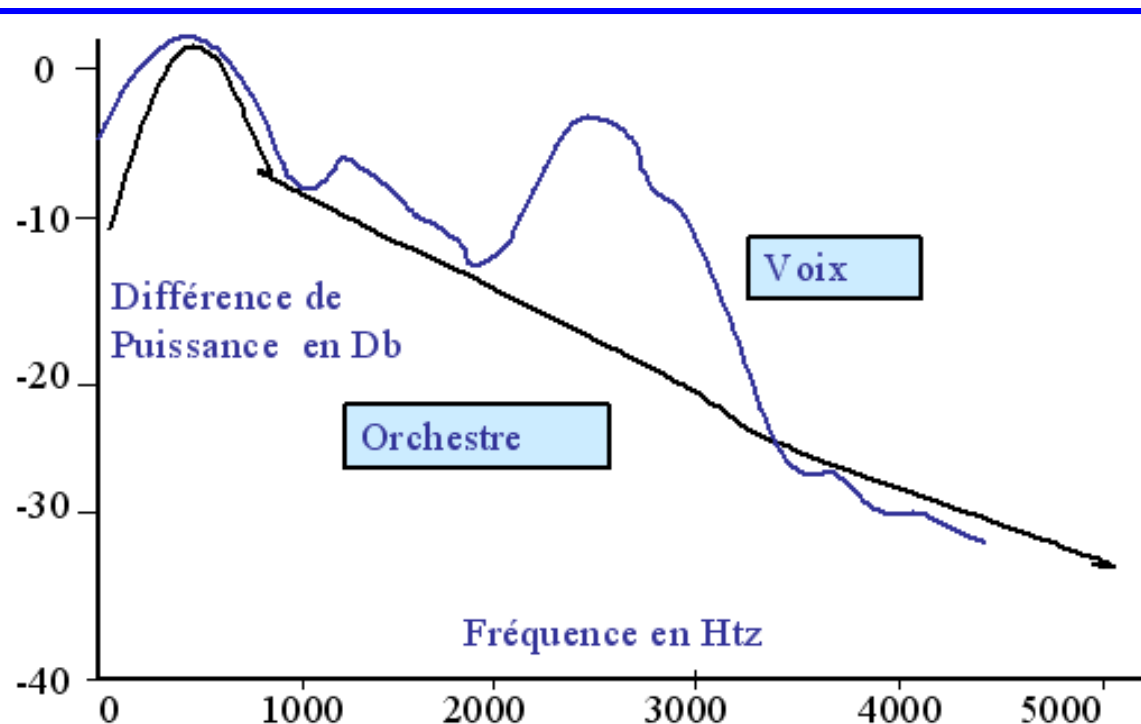


Figure 23 Arènes de Vérone. Photos amateur En plein air, 15.000 spectateurs, 100 choristes, 120 musicien et pas un seul micro. Aida se fait entendre cependant parce que son timbre, composé de formants qui lui sont spécifiques (comme les autres solistes) EMERGE des autres sons.



Entre 1 500 et 3 000 et surtout entre 2 300 et 3 000 Hertz, la voix humaine «émerge» de tout orchestre, quelle que soit son intensité (d'après Johan SUNDBERG)

Figure N° 24 Formant du chanteur par Y Sundberg. De 2000 à 3500 Hertz, le timbre de voix de l'humain « émerge » de tous autres sons. Cette particularité acoustique appelée à tort le « formant des chanteurs » n'est pas spécifique aux chanteurs mais à toutes les voix bien timbrées.



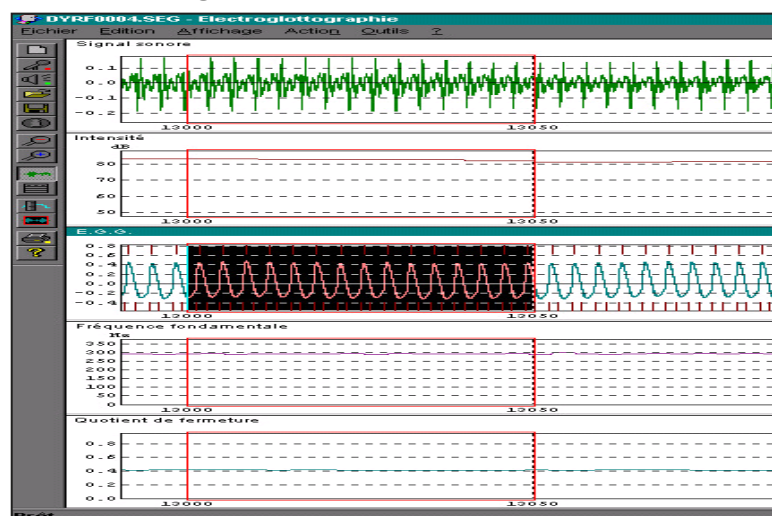
Les artistes, comédiens ou chanteurs, parlent volontiers de « pâte vocale ».

Ils en sentent la manifestation de son écoulement dans leur bouche ou sur leurs muscles abdominaux, comme le pâtissier sent la densité de sa crème sur la pression de ses mains.

Figure 27 pâte pâtissière ou pâte vocale ?



1° étape Enregistrement son et EGG



2° étape : Sélection d'une période comprenant sons ouverts et sons couverts

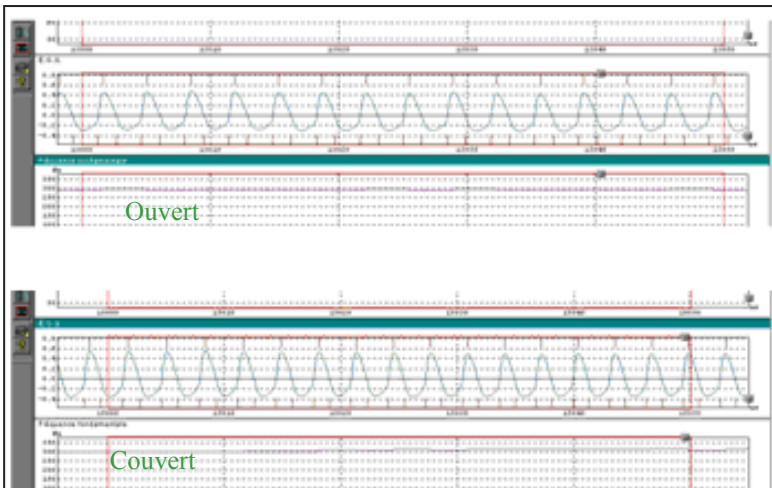
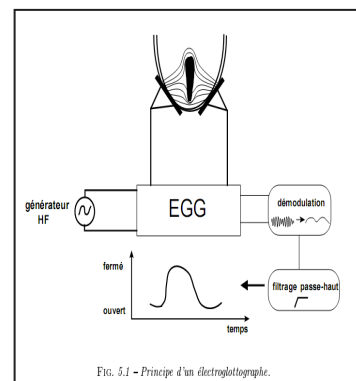


Figure N° 28 3° étape : analyse du comportement du larynx selon l'impédance du son. Force est de constater qu'à l'intérieur de la même seconde, avec la même pression sous-glottique, la même hauteur, le larynx ne fonctionne pas de la même façon. La superposition de deux phases permettra d'affiner cette observation et d'en tirer des conclusions.

Analyse de l'expérience Guérin Coulombeau

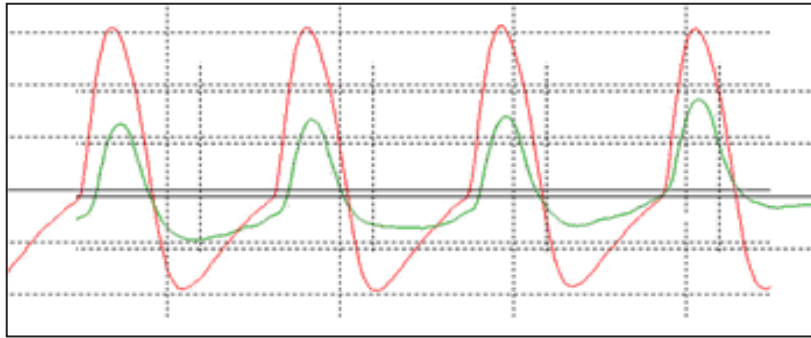
L'enregistrement d'un son avec électroglottographe permet d'afficher parallèlement l'intensité du son, sa hauteur, son spectre et les phases d'accolement des cordes vocales constatées par EGG.



L'électroglottographe posé sur le cou envoie un courant à haute fréquence et basse tension au travers du larynx d'un pôle à l'autre et affiche l'intensité du courant qui passe selon l'ampleur de l'accolement des cordes vocales.

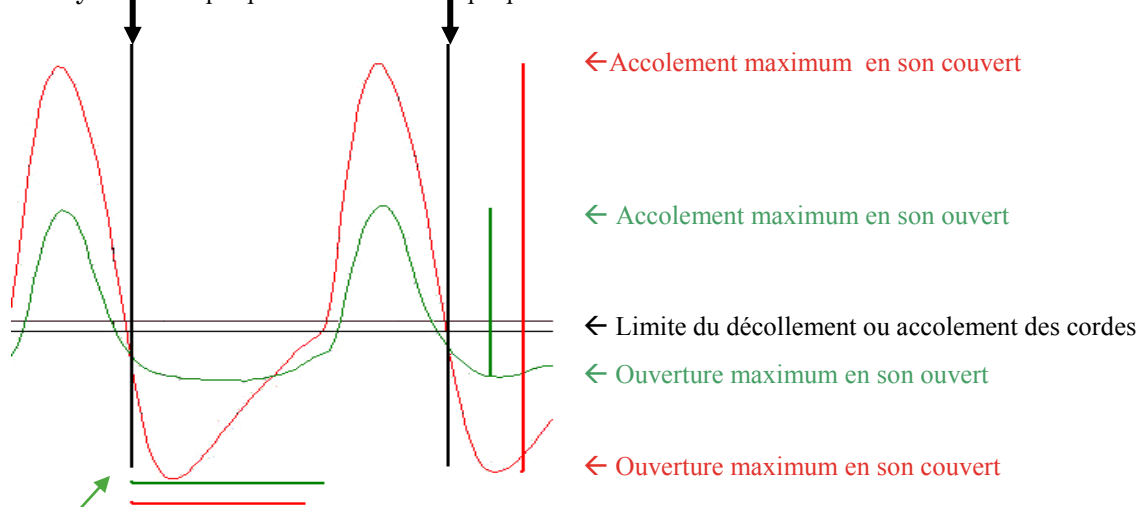
La hauteur du son détermine la durée d'une phase (pour un la3 440, chaque phase durerait $1/440^{\circ}$ de seconde) Une phase d'EGG comprend un temps de fermeture, un temps fermé, un temps d'ouverture, un temps ouvert.

L'amplitude du passage du courant détermine le degré de fermeture et le degré d'ouverture des CV.



La superposition de deux groupes de phases permet d'observer que le larynx ne fonctionne pas de la même manière avec un son ouvert ou un son couvert alors que tous les autres paramètres n'ont pas changé (hauteur, intensité, pression sous glottique).

Figure 28 Suite Superposition de mouvements du larynx
Analyse de chaque phase et de leur superposition :



Durées respectives d'ouverture du larynx vaincu par la PSG donc d'effort pour se refermer. La diminution de l'effort en mode « couvert » se vérifie. Rappelons que la fonction des cordes vocales est d'être accolées en phonation : l'effort est donc de rester ou de redevenir accolées en résistant à la pression de l'air. Alors que la pression sous glottique est identique à l'intérieur de la même seconde de son : En son ouvert, l'accolement est moins important, la durée d'ouverture plus longue, la fermeture moins rapide donc plus pénible. En son couvert, l'accolement est meilleur, l'ouverture très rapide, la fermeture très rapide et plus profonde, le temps de fermeture plus long pour un même nombre de périodes.



Comme l'hypothèse avait été avancée que le locuteur pouvait, consciemment ou non, modifier ses gestes dans une recherche d'impédance, l'expérience a été faite sur un son constant, d'en modifier l'impédance «par les mains d'autrui». Ce geste peut être très pédagogique pour montrer au patient comment peut évoluer le son de sa propre voix. Les résultats EGG et spectre sont Figure 71 avant dernière page couleur.

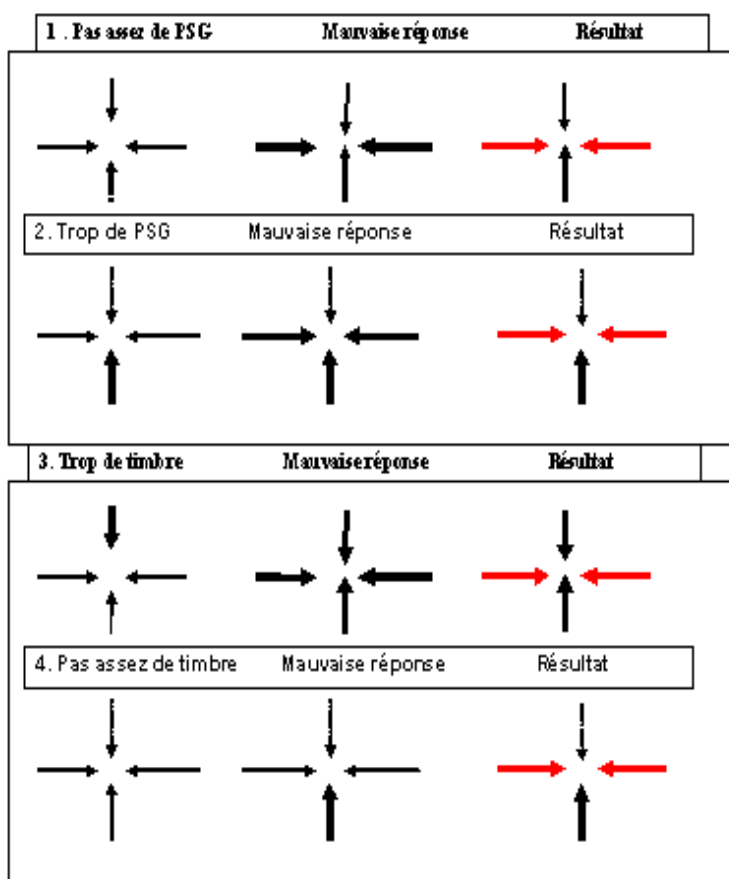


Figure N° 30 Dysfonctionnements

Si la pression d'air est insuffisante, le larynx va compenser, se fatiguer, se congestionner puis ne plus pouvoir compenser et on entre dans le dysfonctionnement.

Si la pression d'air est trop forte, le larynx va résister, se fatiguer, se congestionner, puis ne plus pouvoir résister. Une fuite d'air s'installe alors, baissant encore plus la qualité du timbre, un frottement se produit et se crée un calle (nodule) ou d'autres lésions graves.

Pour soutenir un timbre grossi, le larynx se contracte exagérément, la pression nécessaire augmente, les muscles se tétanisent, la fatigue s'installe vite et les lésions aussi. En réponse à un timbre trop faible qui est peu ou mal entendu, la première réaction est d'augmenter la pression de l'air. On se retrouve alors dans le cas n°2 avec trop de pression et la réaction en chaîne du larynx qui se fatigue et entre en dysfonctionnement.



Figure N°31 Former l'oreille du thérapeute ? A lui de le vouloir et y consacrer le temps nécessaire. Dehors ou en grande salle, sur le marché ou au sport. En milieu bruyant, l'adversité sélectionne les bons et les mauvais gestes, les bons timbres qui éclatent, les mauvaises voix qui s'enfoncent dans le dysfonctionnement. Ecouter, regarder, discerner, analyser, comprendre. Le thérapeute a toute la palette de cas autour de lui, quelle que soit sa région. Chez lui aussi, en regardant simplement mais attentivement sa télévision il retrouvera tous les types de voix, bonnes ou mauvaises, et tous les bons et mauvais gestes. 133

BEC de clarinette

Double anche de basson

Figure N° 32

L'air comprimé ne fait pas de différence entre un larynx sain et un bec de hautbois ou de basson : il écarte les deux parois vibrantes et l'onde sonore se fait. S'il ne reste qu'une seule paroi vibrante comme un bec de clarinette ou une paralysie récurrentielle, il repousse la paroi mobile et l'onde se fait de la même façon. On remarque d'ailleurs que la paroi paralysée du larynx se met à onduler comme l'autre, ce qui prouve bien que ce mouvement est « passif » et non « actif ».

Larynx ou basson ou clarinette, Même principe de fabrication de l'onde. Seule différence : C'est la longueur de l'instrument fermée (par les touches) qui détermine la hauteur du son. C'est le nombre de puffs/seconde au travers du larynx qui détermine la hauteur de la voix. L'onde ignore le vivant. Le thérapeute trouvera parfois avantage à expliquer à son patient que son larynx se comporte comme un bec de basson ou de clarinette

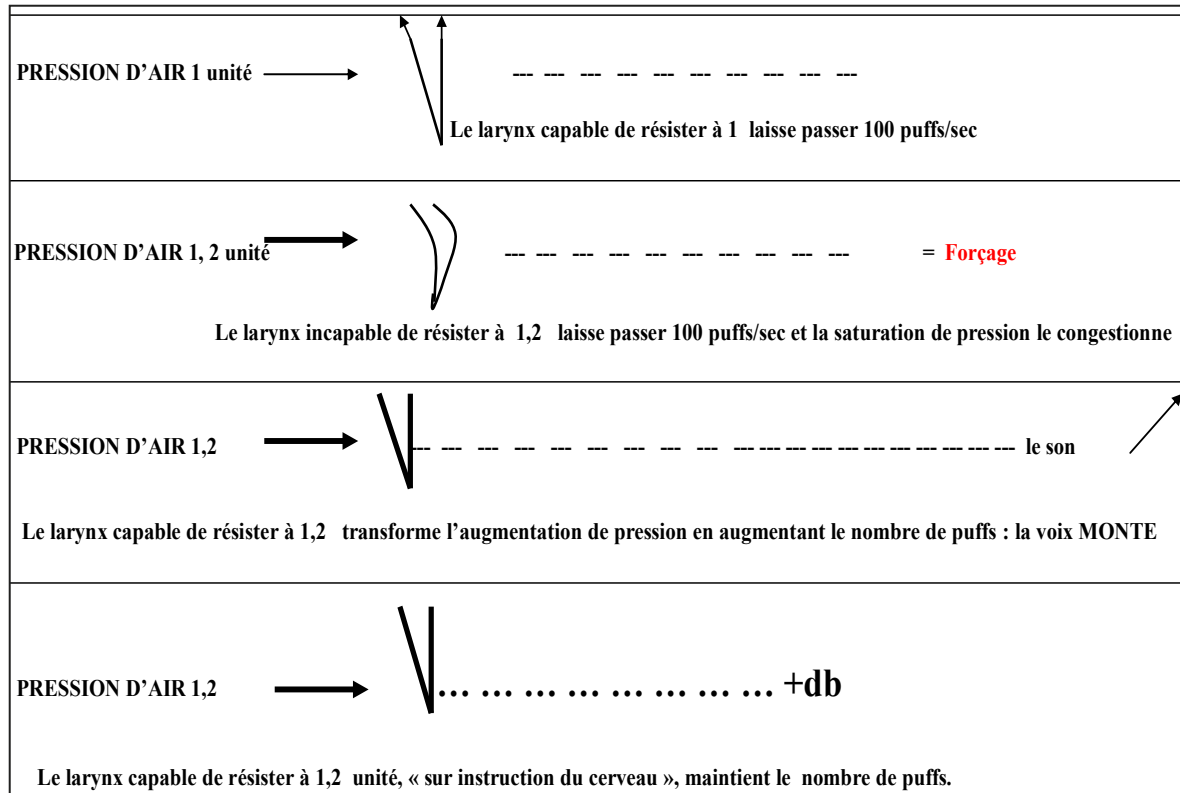


Figure N° 33 Le larynx peut ou ne peut pas répondre à l'augmentation de pression. S'il n'est pas tonique, la moindre augmentation de pression l'amène au forçage. S'il est tonique, l'augmentation de pression se transforme soit en augmentation de puffs (le FU monte), soit en augmentation d'intensité (vitesse de traversée de la glotte par les puffs d'air). Cf CD

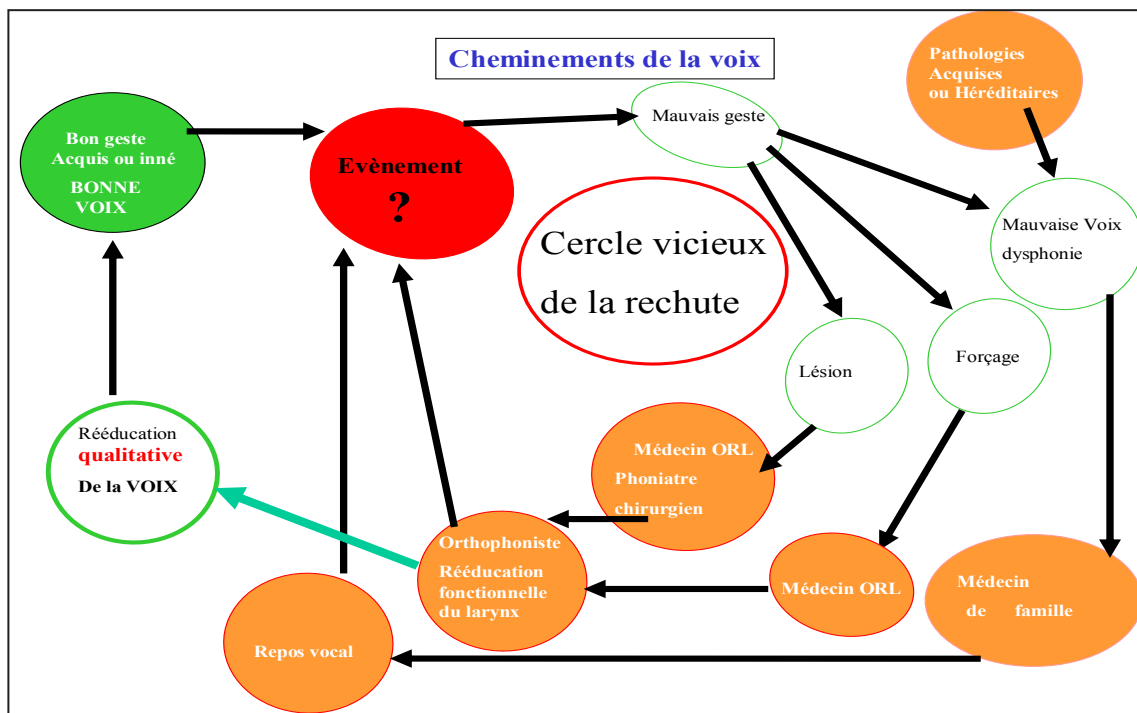


Figure 34 Cercle vicieux des événements du rond rouge DU patient.

Analyse des voix des sons à 30 « FU et étendues »

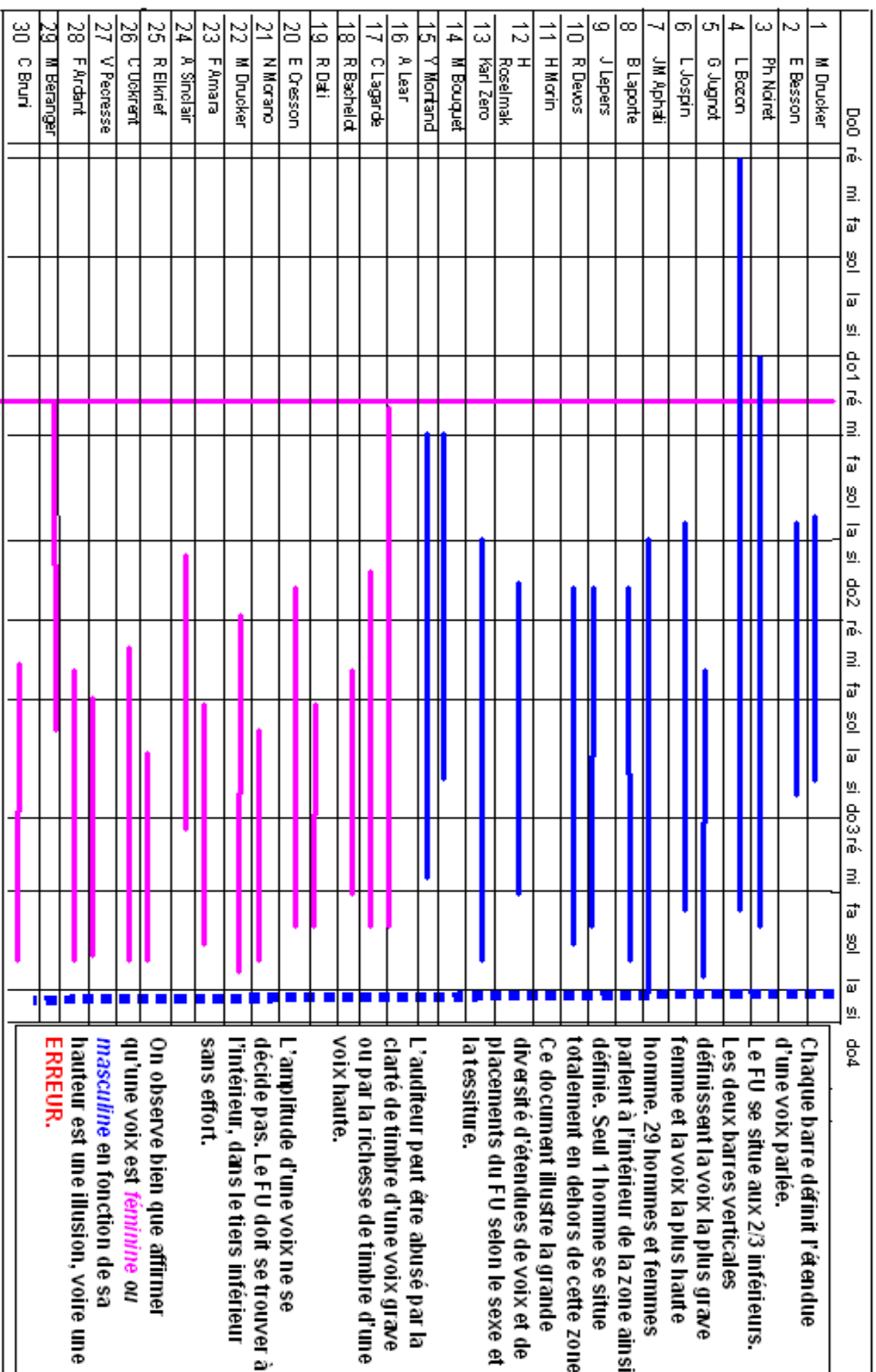


Figure N° 38 Grille d'étendue des FU 30 hommes et femmes cf sons *CD*

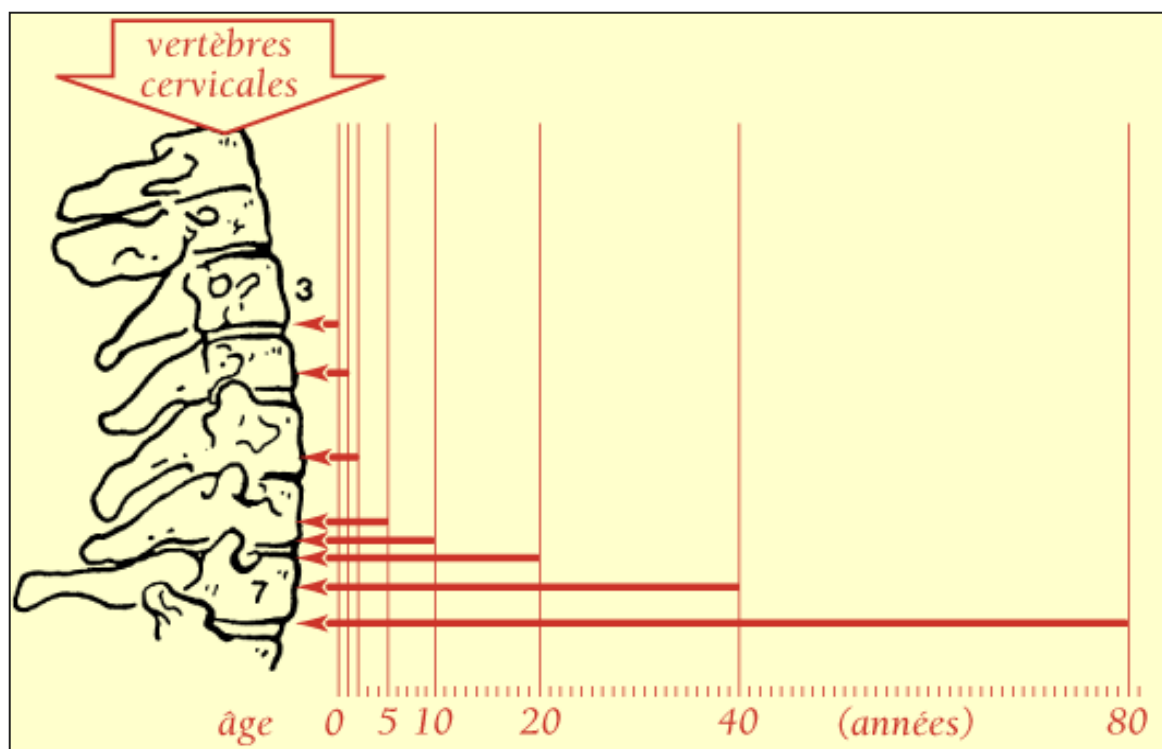


Figure N° 36 Descente du larynx au cours de la vie. Dr Jocelyne Sarfati Extrait du livre Moyens d'investigation et pédagogie de la voix chantée Ed Symétrie. On voit le rapport du bord inférieur du cartilage cricoïde avec les vertèbres cervicales en fonction de l'âge. Cette descente est notamment à vérifier chez les enfants et les adolescents en difficulté vocale.

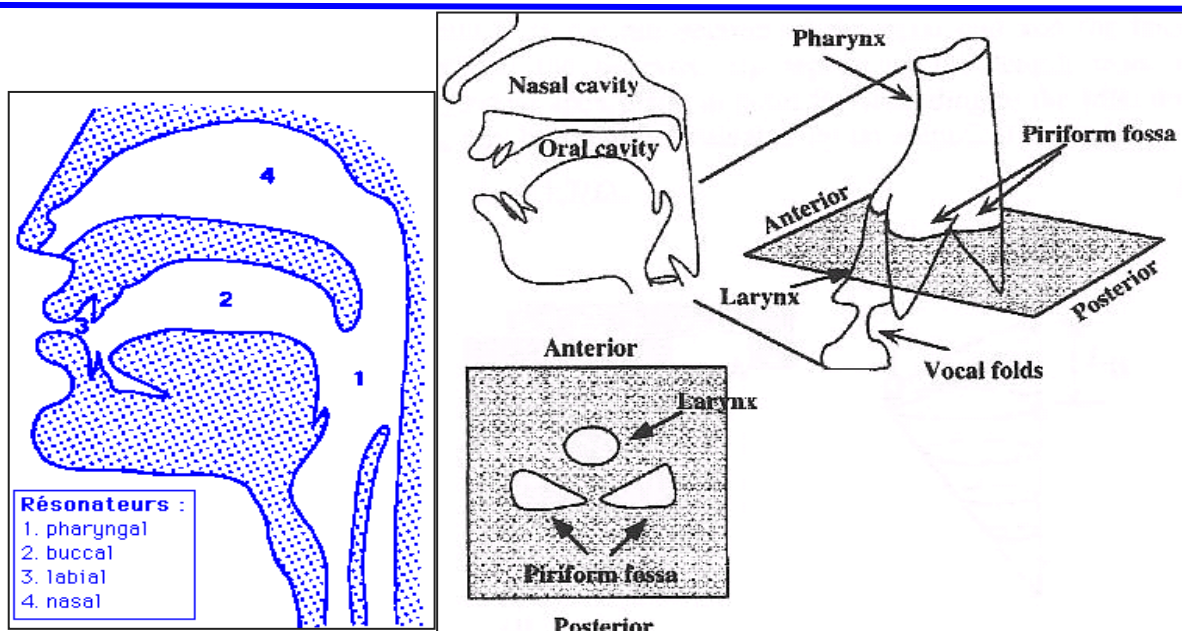


Figure N° 52

Extrait de Acoustic characteristics of the piriform fossa Dang et Honda

Résonateurs et sinus piriforme contribuant à l'émergence des fréquences 2000 Hertz et au dessus, nécessaires dans le placement du timbre extra-vocalique, dans la mesure où le larynx est suffisamment bas dans la trachée. La descente du larynx et son maintien en position basse sont donc des exercices à faire faire et conserver.

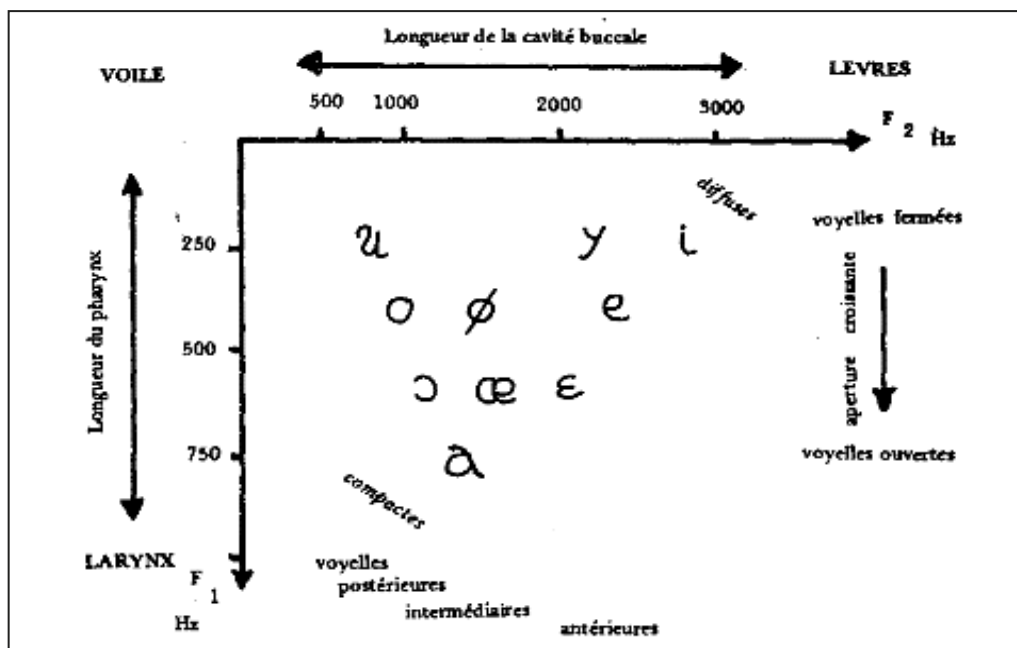


Figure N° 58 Extrait de La Voix Guy Cornut Coll Que sais-je.

Texte de Guy CORNUT : »Si l'on trace un graphique en mettant F2 en abscisse et F1 en ordonnée, les voyelles se disposent en une figure triangulaire appelée triangle vocalique. On obtient une disposition semblable en portant en abscisse la longueur de la cavité buccale, en ordonnée celle du pharynx. Lorsque F1 et F2 sont éloignés, la voyelle est dite « diffuse », lorsqu'ils sont proches, elle est « compacte ». ... En fonction de l'aperture, on distingue les voyelles ouvertes et les voyelles fermées. »

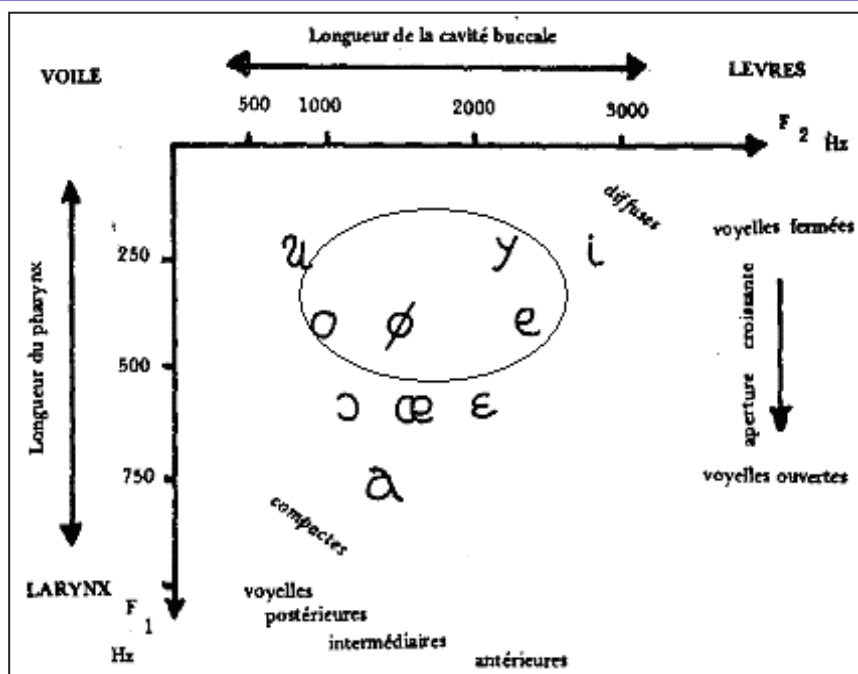


Figure N° 59 Proposition de concentration du geste des voyelles .

A l'intérieur du cercle dessiné, notamment par la diminution des mouvements de la bouche et du recul de la commissure des lèvres pour les voyelles ouvertes. Ce geste, provisoire, préserve la constance d'impédance et, partant, facilite le geste « dé-contracté et sans effort » du larynx.

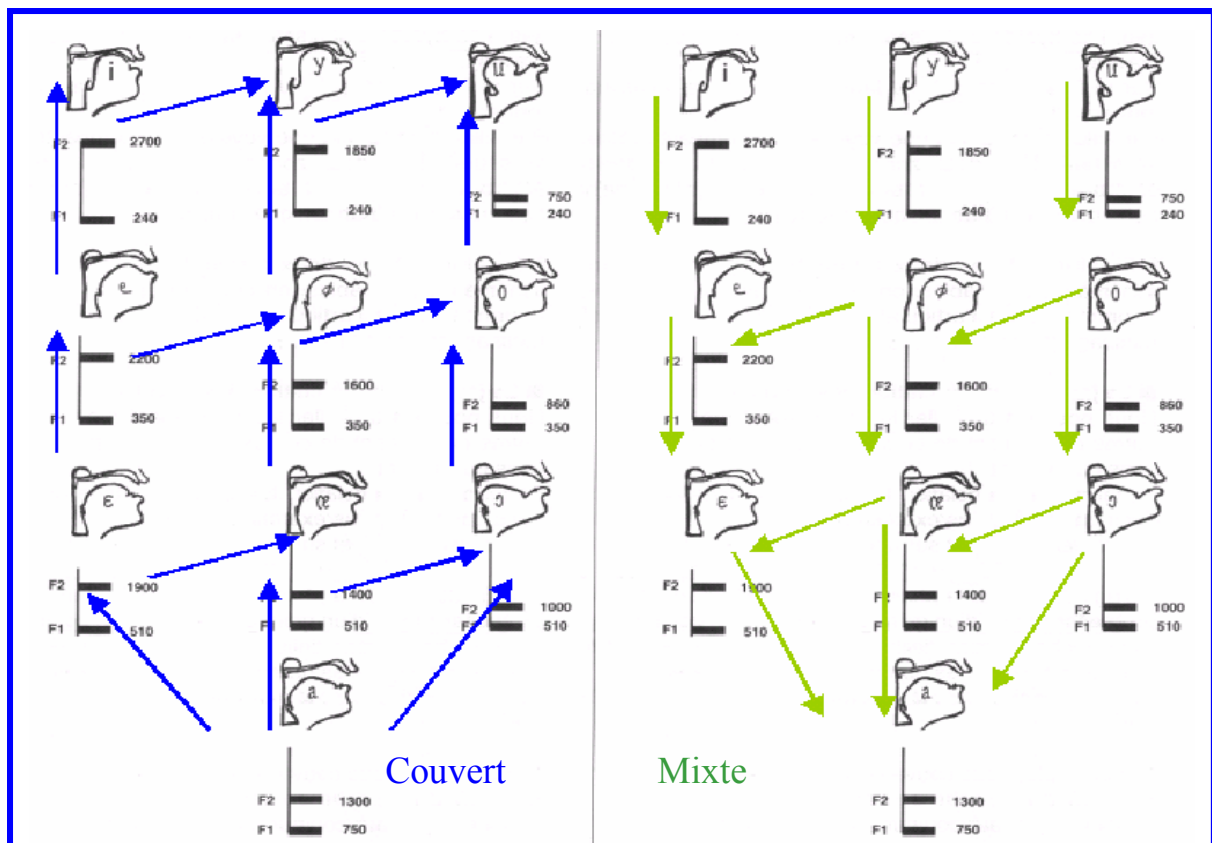


Figure N° 64 Sur le triangle vocalique « Une voix pour tous » de Mme Heuillet Martin, les flèches montrent le sens des gestes contraires et nécessaires pour « couvrir » un son ou, par la voix mixte, pour faciliter le passage de M1 à M2 .



Figure N° 69

Cerf, âne, coq, loup, manchot ou petit chanteur, le geste pour se faire entendre de loin est identique.

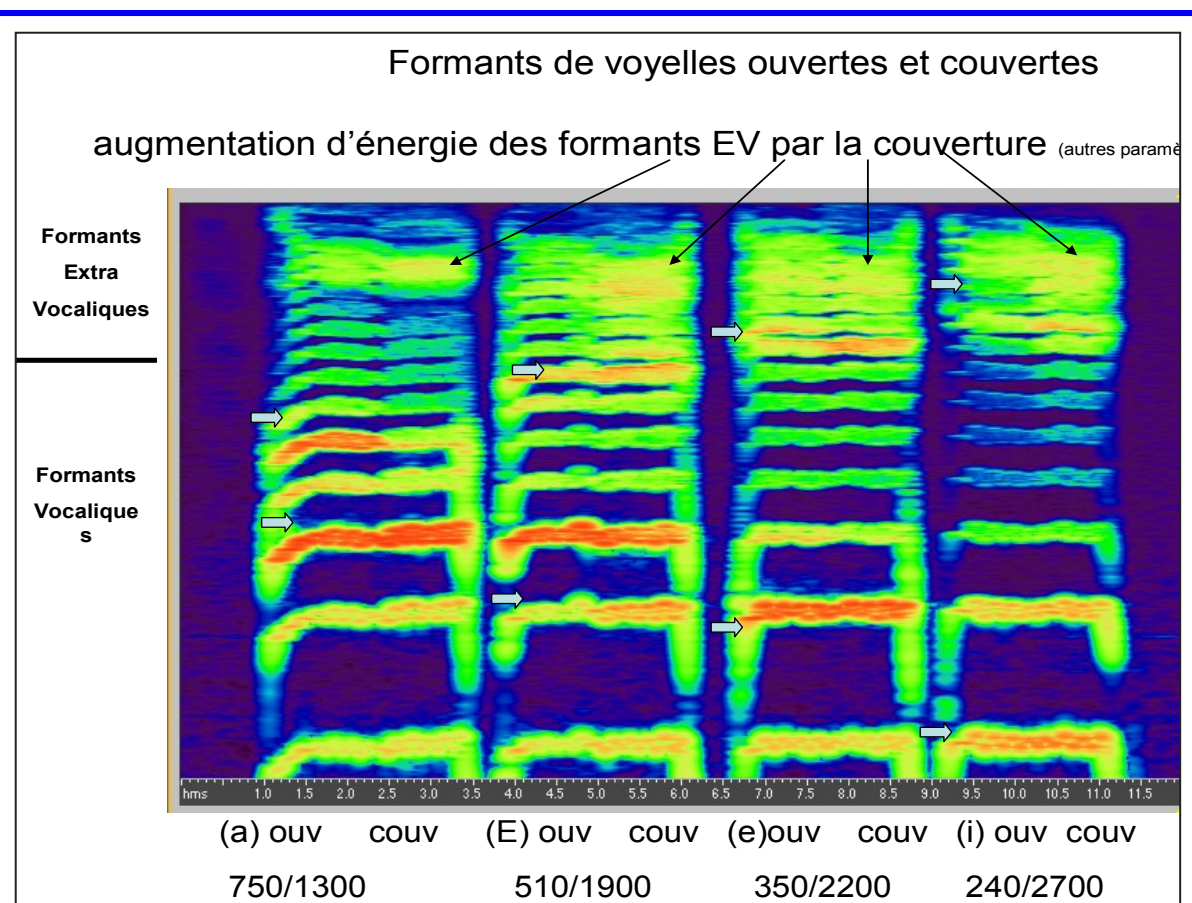
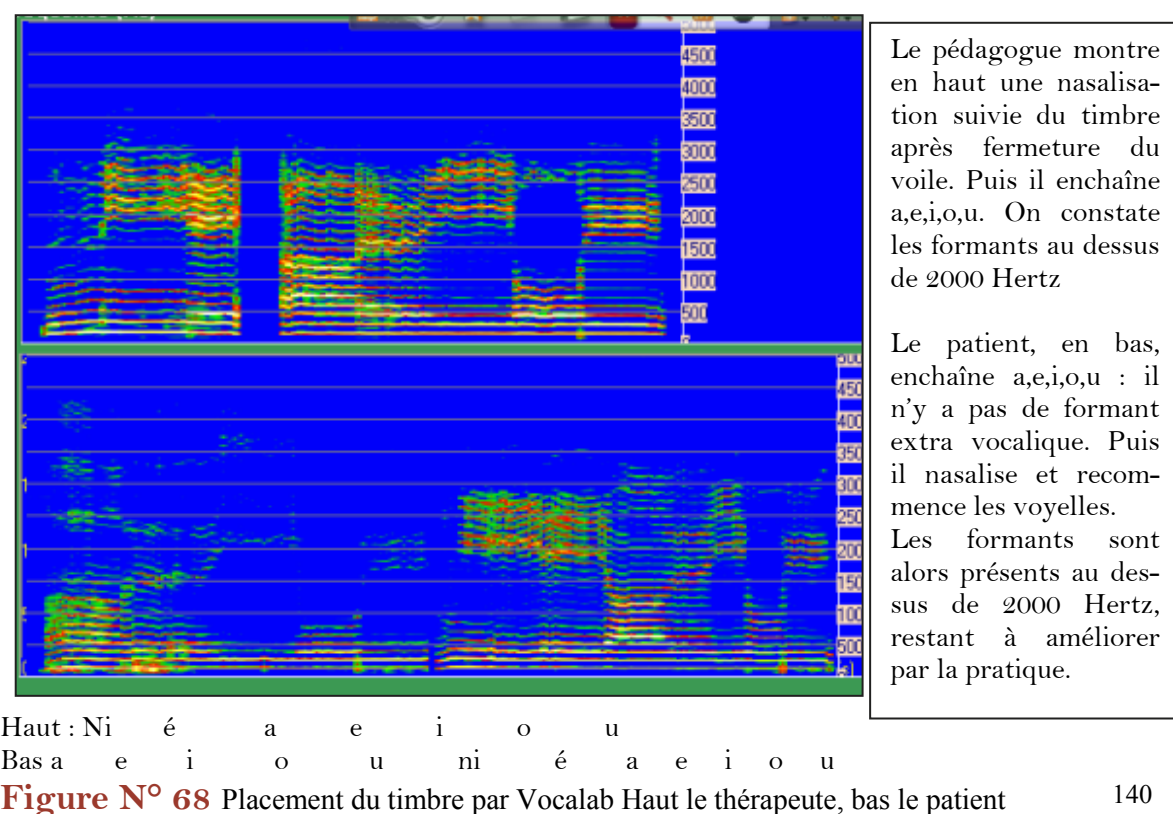


Figure N° 67 Déplacement de l'énergie des formants en sons couverts selon les voyelles



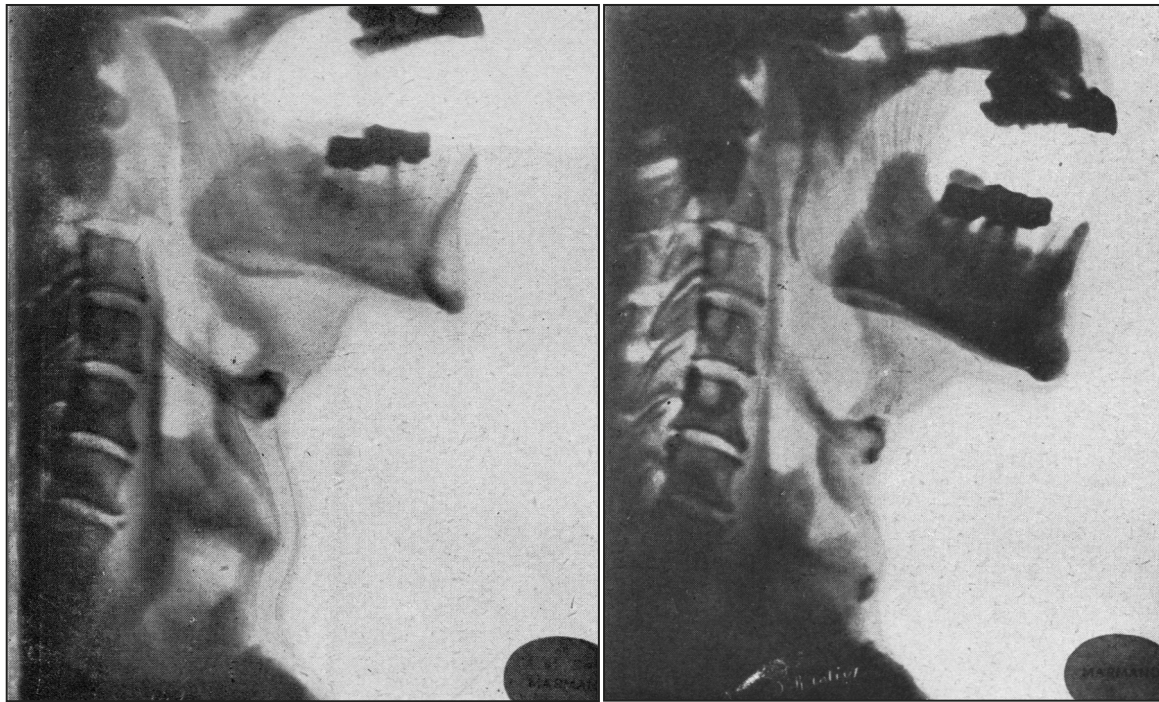


Figure N° 70 Guillaume Ibos Ténor : Bascule du larynx sur sib3
Présenté au 4° Congrès Société Française de Phoniatrie 1936 par le Dr TARNEAUD

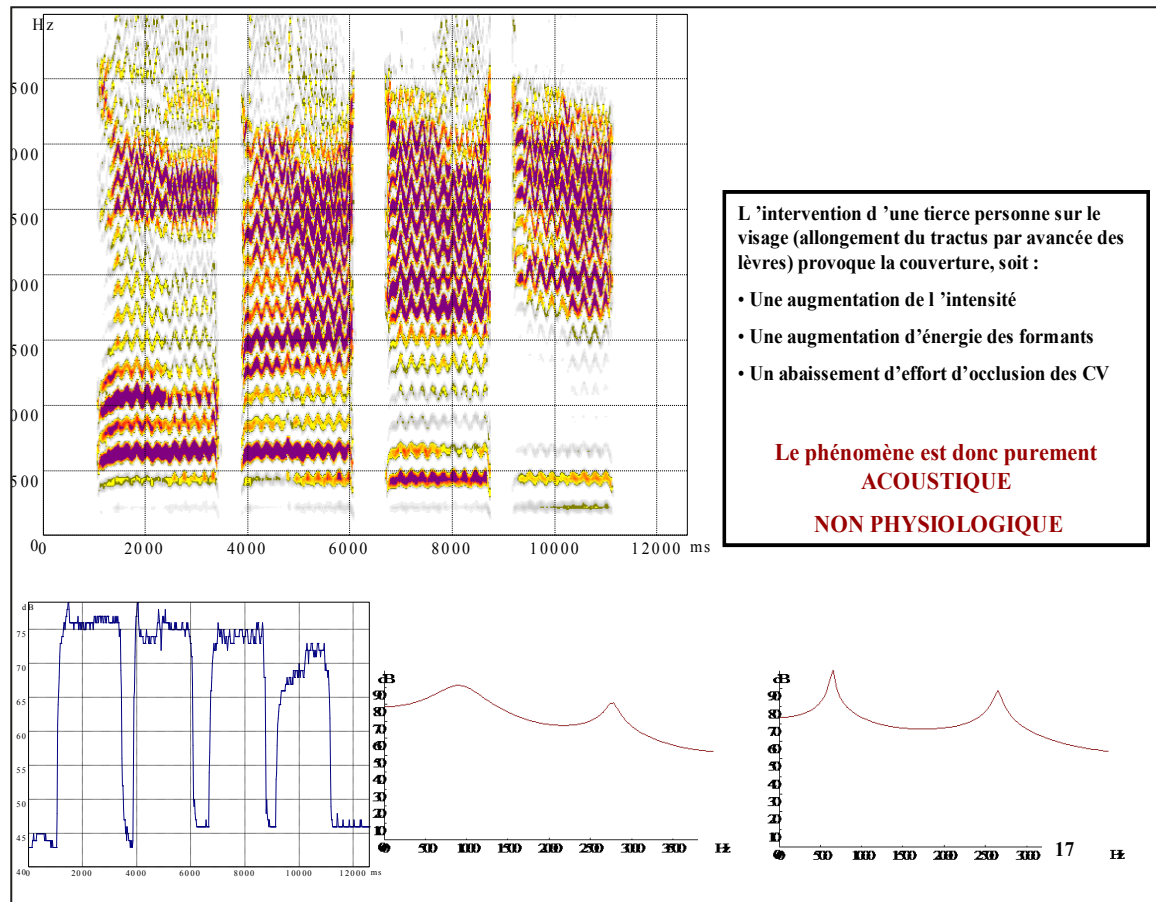


Figure 71 Couverture de la voix de pascal Aubert par les mains de Christian Guérin

Ecoutez AIDA 12 plus grands ténors chantent la même phrase : « per te ho vinto » per ouvert té très ouvert décontractant les muscles extrinsèques, basculement du larynx sur ho au solb, déplacement d'énergie par la couverture vers le formant extra vocalique, larynx en apesanteur et installation du vibrato large sur un lab aigu. De Caruso en 1909 à Galouazine en 2009, mêmes gestes techniques, mêmes phénomènes acoustiques.

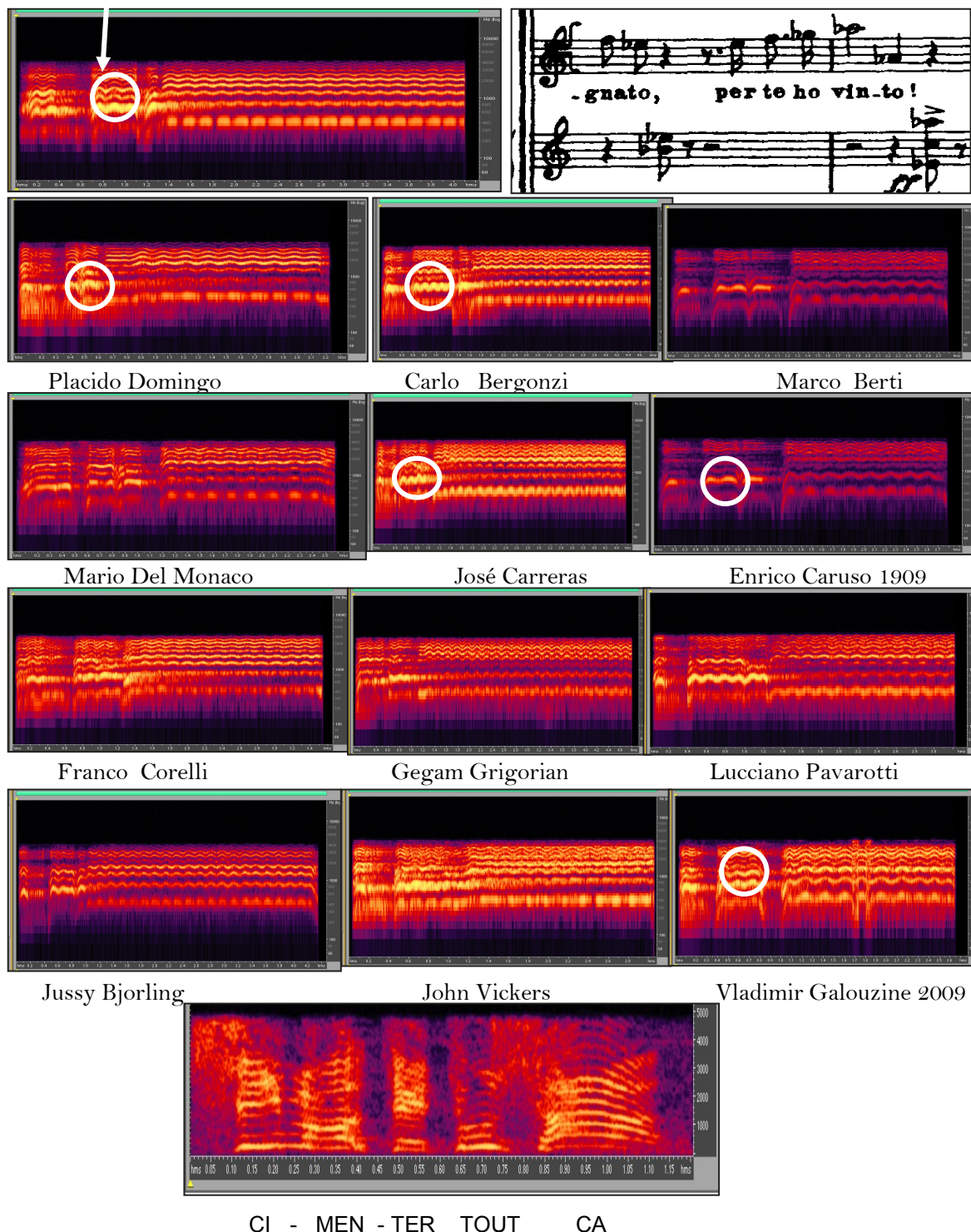


Figure N° 72

Philippe Noiret : mêmes gestes, même intensité, même richesse, même couverture sur le « ça » de « cimenter tout ça » fa#3 2500 Htz -28db cf fichier son N° 51 du CD pour associer image et son. Chanteurs ou non, même geste, même résultat sur 100 ans.(Caruso 1909 Galouazine 2009)