



MASTER  
MEEF  
MUSIQUE

université  
de TOURS

Faculté des arts  
& sciences humaines

**Université de Tours (France)  
Faculté des Arts et Sciences Humaines  
Années universitaires 2022 – 2023**

**Pratique vocale et mue chez les jeunes  
adolescent(e)s :  
Comment le professeur d'éducation  
musicale peut-il accompagner et gérer la  
mue de ses élèves ?**

**Mémoire de fin d'études  
Master MEEF Musique (FOAD)**

Soutenu le 22 juin 2023  
Pour l'obtention du Master MEEF musique

Présenté par **THÉO RAFFIN**  
Directrice de mémoire : Maïlys PASCAULT

Devant une commission composée de

- M.Olivier CARILLO (professeur agrégé, directeur du master MEEF musique de Tours)
- Mme Maïlys PASCAULT (professeur agrégé de musique)
- Mme Fabienne MIQUEU (professeur de musique au lycée et formatrice académique)



MASTER MEEF 2<sup>nd</sup> degré 2022 - 2023

## DECLARATION

Je soussigné, Théo Raffin, étudiant.e en Master MEEF Musique, déclare que :

*Ce travail est le fruit d'un travail personnel et constitue un document original.*

*Je sais que prétendre être l'auteur d'un travail écrit par une autre personne est une pratique sévèrement sanctionnée par la loi.*

*Personne d'autre que moi n'a le droit de faire valoir ce travail, en totalité ou en partie, comme le sien.*

*Les propos repris mot à mot d'autres auteurs figurent entre guillemets (citations).*

*Les écrits sur lesquels je m'appuie dans ce mémoire sont systématiquement référencés selon un système de renvoi bibliographie clair et précis.*

**TITRE DU MÉMOIRE :** Pratique vocale et mue chez les jeunes adolescent(e)s : Comment le professeur en éducation musicale peut-il accompagner et gérer la mue de ses élèves?  
**Date :** 07/06/2023

**Signature précédée de la mention « lu et approuvé » :**

Lu et approuvé

# TABLE DES MATIÈRES

1) Remerciements.....	P.5
2) Introduction : contexte et cadrage de la recherche.....	P.7
3) Problématique.....	P.8
<b>I) cadre théorique.....</b>	<b>P.8</b>
I) <u>Physiologie de la voix</u>	
• L'appareil phonatoire.....	P.8
• L'appareil respiratoire.....	P.12
• Mécanismes laryngés.....	P.14
• Résonateurs.....	P.16
• Articulation et phonétique.....	P.17
• Différences entre voix parlée et chantée.....	P.18
II) <u>La voix : une identité sociale</u>	
1) La voix comme une empreinte identitaire.....	P.20
• Le genre.....	P.20
• Appartenances ethnique et sociale.....	P.21
• Relation entre le Moi et l'autre.....	P.22
2) Perceptions et conscience vocale.....	P.23
3) Impact de la mue sur le psychique .....	P.24
• Une déchirure identitaire.....	P.24
• Un désintéressement pour le chant.....	P.24
III) <u>La mue (changements hormonaux et physiques)</u>	
1) La mue chez les garçons.....	P.26
2) La mue chez les filles.....	P.26
3) Prise en charge vocal des élèves transgenres.....	P.28
4) Étude de cas : L'élève bourdon.....	P.31
5) Mise en relation des termes avec le contexte expérimental.....	P.32

<b>IV) cadre scientifique.....</b>	<b>P.34</b>
1) Cadre et hypothèses de recherche.....	P.34
• L'enseignement du chant : État des lieux.....	P.34
• Le bilan phonatoire comme source d'inspiration.....	P.35
• Profils des élèves du chœur de l'école des jeunes de l'université de Montréal.....	P.38
• La classe d'éducation musicale : Classe témoin de l'école secondaire Saint- Luc.....	P.41
2) Expérimentations.....	P.44
• Bilan phonatoire des élèves.....	P.46
1. Bilan de l'enregistrement n°1.....	P.46
2. Bilan de l'enregistrement n°2.....	P.48
3. Bilan de l'enregistrement n°3.....	P.50
3) Analyses, résultats et application au cours d'éducation musicale.....	P.53
• Lecture des résultats.....	P.53
• Interprétation des résultats appliqués aux programmes d'éducation musicale français.....	P.55
Conclusion et ouverture.....	P.62
MÉDIAGRAPHIE.....	P.65
ANNEXES.....	P.69

# **Remerciements**

Tout d'abord un immense merci à Maïlys PASCAULT, ma directrice de mémoire, pour son temps, sa patience, son aide et sa bienveillance.

À Dominique MOATY, pour son temps, ses conseils pertinents qui m'ont été très utiles.

À Marie CHAVANEL, pour son temps et tout ce qu'elle a pu apporter à mon mémoire.

À Mariela ASTUDILLO, qui a pris de son temps pour répondre à toutes mes questions et qui m'a énormément éclairé sur la question de la voix chez les personnes transgenres.

À Charlotte GAGNON, pour m'avoir permis d'assister à ses ateliers sur la voix harmonisée.

Un grand merci à Nathalie JOLICOEUR, directrice de l'école des jeunes de l'université de Montréal, pour m'avoir autorisé à travailler et à expérimenter avec ses élèves.

À Tiphaine LEGRAND, qui m'a donné beaucoup de son temps et de ses connaissances pour mon travail et mes expérimentations avec le chœur des jeunes et l'ensemble vocale.

À tous les élèves choristes de l'école de jeunes de l'université de Montréal qui ont participé à ce beau projet.

À Mariane CHARLEBOIS-DESCHAMPS, pour tout son temps et m'avoir permis de travailler avec ses élèves.

Un grand merci aux six élèves de l'école Saint-Luc qui ont accepté de participer à l'aventure et de se prêter au jeu.

À mon ami Andoni ITURRIRIA MACHINANDIARENA, pour sa patience et sa précieuse relecture.

À Fabienne MIQUEU, qui a accepté de participer au jury de mon mémoire.

À Olivier CARILLO, pour son accompagnement sur ces deux années d'études, pour sa confiance et son écoute.

A toutes l'équipe de l'alliance chorale du Québec, pour m'avoir offert la formation de chef de chœur, ainsi qu'à toutes les autres personnes qui m'ont accompagné, écouté, conseillé et soutenu sur ce gros projet de fin d'études.

## Introduction

La pratique vocale est au coeur de l'enseignement de la musique dans les programmes de l'éducation nationale. Comme tout instrument de musique, la voix possède ses qualités mais aussi ses limites. Étant chanteur lyrique et futur professeur d'éducation musicale, j'aimerais porter mon attention sur le problème de la mue chez les jeunes adolescents et adolescentes. En effet, cette mutation vocale reste encore trop tabou et souvent mal comprise. Il n'existe à ce jour aucun texte officiel qui puisse venir en aide aux professeurs qui se retrouvent parfois avec des profils vocaux difficiles à gérer.

J'aimerais porter l'attention de tous sur le fait que mes recherches se devront les plus universelles possibles, en prenant en compte que des élèves en éducation musicale n'auront pas les mêmes bases en techniques vocales que ceux qui pourraient être en chant en écoles de musique ou conservatoires.

Tout d'abord, j'aimerais que ce mémoire et toutes les recherches qui y sont associées puissent être une aide pour tous les professeurs d'éducation musicale qui seraient à la recherche de réponses. En effet, quel professeur n'a jamais été confronté, surtout au collège et au lycée à des élèves avec une voix incontrôlable tout en étant impuissants face à eux.

Aussi, il ne faut pas oublier que nos élèves sont en pleins changements physiques mais aussi psychologiques et sont en quête de leur propre identité. Il est nécessaire de rappeler que la voix est un marqueur identitaire très fort et que la musique doit servir d'aide à l'acceptation de soi et des autres, à travers des messages universels. La question de l'inclusion ainsi que celle de la diversité sont en plein coeur des questions politiques et culturelles. De plus en plus de professeurs font face à des élèves en « transition » (élèves transgenres). Comment le professeur peut-il faire pour que ces élèves ne se sentent pas exclus de la pratique vocale? Quelle voix leur donner dans la chorale? Comment ne pas tomber dans le forçage vocal lié à leurs changements?

Des questions se posent alors : Comment aider ces jeunes et par quels biais? Pouvons-nous vraiment « lisser » la voix pendant ce processus de mutation? Y a-t-il des exercices utiles?

Comment accompagner au mieux ces jeunes qui se retrouvent à certains moments incapables de chanter et/ou de prendre du plaisir à cela?

Je pense qu'il serait intéressant de répondre à cette problématique : Comment le professeur d'éducation musicale peut-il accompagner et gérer la mue de ses élèves?

Dans une premier temps, je définirais en 3 parties les aspects physiologique, identitaires, physique et hormonaux de la voix. Je m'appuierai sur cette partie afin de mieux faire comprendre les mécanismes et paramètres de la voix parlée et chantée et j'expliquerai les différents changements vocaux qui se déroulent durant la puberté. Ce travail de recherche me permettra d'extraire des hypothèses de recherche que je pourrai tester et vérifier par la suite.

Dans une seconde partie, je contextualiserai l'expérimentation que je souhaite mener et je mettrai en avant le contenu pédagogique ainsi que les moyens mis en place afin de pouvoir répondre au mieux aux hypothèses de départ tirées de ma problématique.

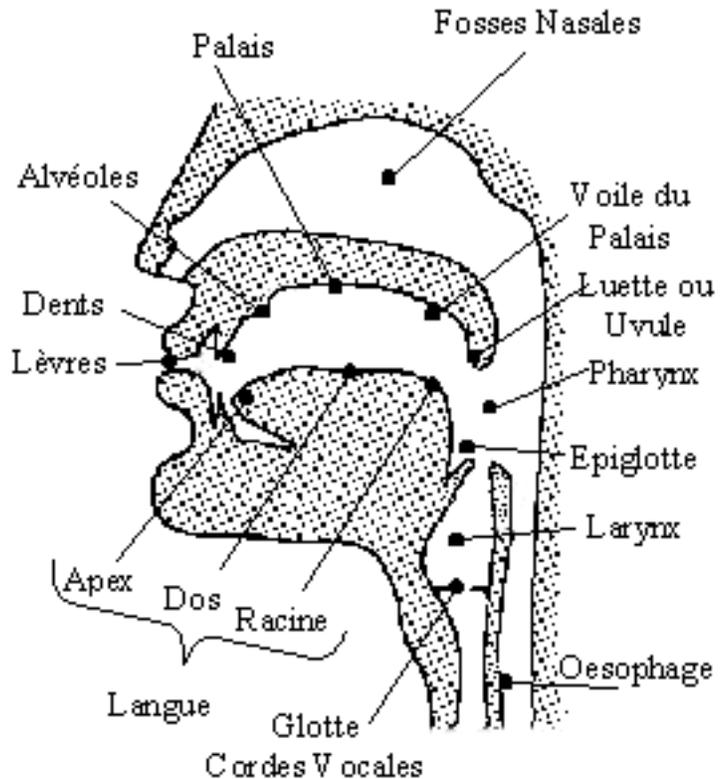
# Cadre Théorique

## I) Physiologie de la voix

### 1) L'appareil phonatoire

L'appareil phonatoire constitue l'ensemble des organes et muscles qui permettent la production de sons. La production sonore nécessite l'interaction entre l'appareil phonatoire et respiratoire. Il était indispensable que nous parlions en détail de la physiologie de tout ce système afin d'en comprendre son fonctionnement.

Nous allons essayer ici de montrer de manière simple, les différents composants de l'appareil phonatoire:



*Schéma 1 : L'appareil phonatoire*

- **Le pharynx** : C'est une cavité membraneuse située derrière la bouche et le nez, constituant un conduit musculaire d'environ 13 centimètre de long qui partage les voies respiratoires et le tube digestif. Les contractions réflexes des muscles du pharynx permettent aux aliments et liquides que nous avalons de descendre dans l'oesophage tout en bloquant en même temps les voies respiratoires (essentiel pour ne pas s'étouffer).

- **Le larynx** : Le larynx est un conduit ostéo-cartilagineux situé dans la gorge, entre le pharynx et la trachée, c'est le siège des cordes vocales. Celui-ci joue donc un rôle essentiel dans le principe de phonation car il a une action direct sur le son produit selon sa position. Ce sont par ailleurs les muscles intrinsèques du larynx qui par leur action agissent sur l'abduction<sup>1</sup> et l'adduction<sup>2</sup> des plis vocaux.
- **Le vélum** (plus communément appelé « palais mou ») : Il détermine deux configurations distinctes du flux d'air : Son passage par le nez uniquement ou par le nez et la bouche. Celui-ci se prolonge en arrière du palais dur sous forme de cloison de fibres musculaires.
- **La langue** : Elle à une action directe sur la configuration du conduit vocal permettant la production de voyelles et de certaines consonnes.
- **Le palais dur** : En fonction des contacts qu'il y aura avec la langue, le palais dur peut avoir un rôle d'articulateur (à la fois pour les voyelles et les consonnes).
- **Les cordes vocales** (voir figure II) : Ce sont des ligaments longés par des muscles sur lesquels on peut agir. L'ensemble est enrobé d'une muqueuse qui constitue la partie vibrante (plis vocaux). Les cordes vocales en elles-mêmes ne vibrent pas, seule la muqueuse agit.

---

<sup>1</sup> **Abduction**: Mouvement qui écarte un membre, un segment de membre du plan médian du corps.

<sup>2</sup> **Adduction**: Mouvement de certains muscles qui rapprochent de l'axe du corps les parties qui en avaient été écartées.

## **Fonctionnement vibratoire des cordes vocales:**

Les cordes vocales sont localisées au sein du conduit du larynx. Elles sont situées à environ 8mm du bord inférieur du cartilage thyroïde en s'étendant de l'avant vers l'arrière et forment une structure en V pointée vers l'avant. De couleur nacré, elles mesurent environ 23mm de longueur chez l'homme et 19mm chez la femme.

L'avant des cordes vocales se fixe sur le cartilage thyroïde du larynx tandis que l'arrière des cordes vocales se fixe sur cartilage arythénoïde<sup>3</sup> au niveau de l'apophyse<sup>4</sup> vocale.

Par ailleurs les cordes vocales sont constituée de différents éléments :

- **Les muscles des cordes vocales** qui sont le muscles vocaux dont le muscle crico-thyroïdien<sup>5</sup>. Ce dernier est constitué de deux faisceaux qui intervient dans le mouvement de bascule du cartilage thyroïdien, qui permet la tension ou la détente des cordes vocales.
- **L'apophyse vocale** qui est une structure cartilagineuse permettant de fixer le ligament vocal au niveau du cartilage arythénoïde.
- **La muqueuse** des cordes vocales composée d'un épithélium<sup>6</sup> et d'un chorion<sup>7</sup>. C'est celle-ci qui par action vibratoire produisent le son.

---

<sup>3</sup>**Cartilages arythénoïdes:** Ce sont deux petits cartilages situés à la partie postérieure du larynx et à la partie supérieure de l'os cricoïde. Ils ont la forme d'une pyramide et sont dirigés verticalement, un peu en arrière.

<sup>4</sup>**Apophyse:** Eminence des os servant à leur articulation ou à des attaches musculaires.

<sup>5</sup>**Muscle crico-thyroïdien:** C'est un muscle du larynx commandé par le nerf laryngé supérieur. Ses fibres se dirigent en haut et en arrière.

<sup>6</sup>**Épithélium:** Tissu formé de cellules juxtaposées qui recouvre la surface du corps ou qui tapisse l'intérieur de tous les organes creux.

<sup>7</sup>**Chorion:** Couche de cellules conjonctives sous-jacentes d'une muqueuse. Il se compose principalement de fibre de collagène élastiques, en lien avec des nerfs ou vaisseaux sanguins.

## Les muscles intrinsèques du larynx :

Comme nous l'avons expliqué brièvement plus haut, les muscles intrinsèques du larynx ont une action directe sur la manière dont les plis vocaux vont vibrer. Le larynx compte 11 muscles intrinsèques qui sont reliés aux différents cartilages indispensables à la phonation. C'est bien souvent le travail de ressenti et d'intériorisation du geste vocal et du mouvement de ses muscles qui prend le plus de temps. Nous ne pouvons ni les voir, ni les toucher mais uniquement les ressentir.

Nous pouvons cependant classer ces différents muscles selon leur action sur le larynx et les plis vocaux:

- **Les adducteurs:**

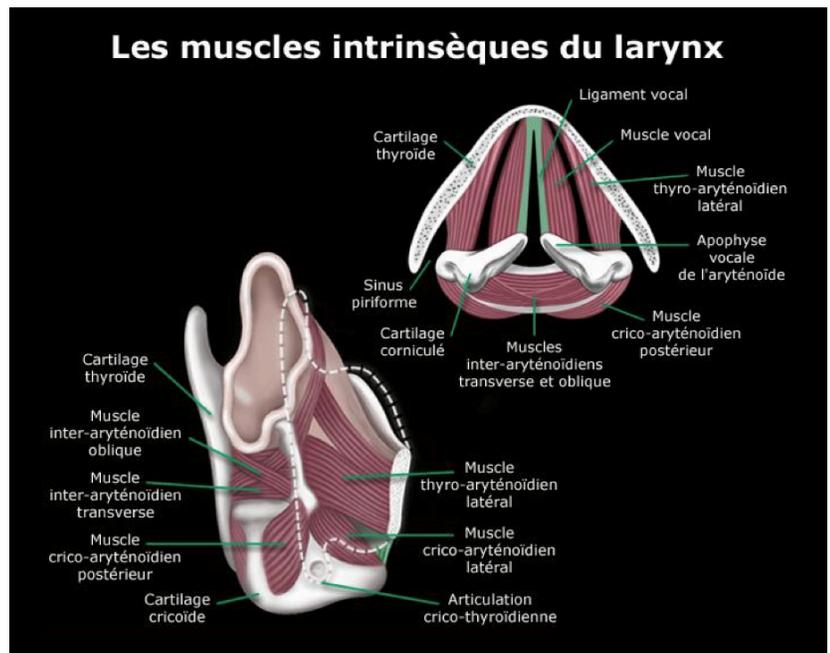
- Le muscle thyro-aryténoïdien inférieur
- Le muscle thyro-aryténoïdien supérieur
- Le muscle inter-aryténoïdien
- Le muscle crico-aryténoïdien latéral

- **l'Abducteur:**

- Le muscle crico-arythénoïdien postérieur

- **Tenseur:**

- Le muscle crico-thyroïdien



*Schéma II : Les muscles intrinsèques du larynx, d'après le cours sur le larynx du docteur Boussouar*

## 2) L'appareil respiratoire

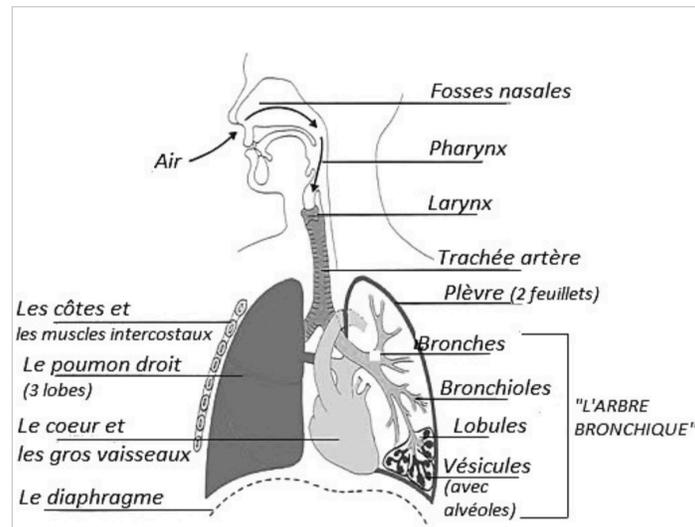


Schéma III - L'appareil respiratoire

Comme nous l'avons dit plus haut, le principe de phonation résulte d'une interaction entre l'appareil phonatoire et l'appareil respiratoire. Les professeurs de chant ne le diront jamais assez, la respiration joue un rôle crucial dans l'émission d'un son équilibré et en bonne santé.<sup>8</sup>

Il est donc indispensable que le professeur d'éducation musicale ait une parfaite connaissance de ces deux appareils afin de pouvoir aider au mieux ses élèves lors de la pratique vocale en classe.

Ainsi, voici les différentes parties qui constituent l'appareil respiratoire, nécessaires à la production vocale :

- **La trachée** : C'est un conduit constitué de tissus fibreux et cartilagineux reliant le larynx aux bronches principales. Elle permet de conduire l'air vers l'intérieur des poumons et mesure entre 120 à 150 mm de long pour 14 à 15 mm de diamètre.

<sup>8</sup> Voir figure en annexe 1.1 p.71

- **Les poumons** : Situés dans la cage thoracique au-dessus du diaphragme, les poumons sont les organes mêmes de la respiration. Enveloppés de la plèvre, une membrane de deux feuillets qui les maintient collés à la paroi interne, ils ont comme principale fonction de transférer dans le sang l'oxygène présent dans l'air et d'évacuer le dioxyde de carbone. Les poumons accueillent les bronches souches qui se divisent en plus petites jusqu'à former les bronchioles, où se trouvent les alvéoles pulmonaires qui permettent le transfert de l'oxygène et du dioxyde de carbone dans le sang.
  
- **Le diaphragme** : Celui-ci est une cloison musculo-tendineuse qui sépare la cavité thoracique de la cavité abdominale. Il joue un rôle primordial dans le cycle de la ventilation pulmonaire. En effet, sa contraction permet de créer une dépression dans la cage thoracique permettant l'entrée de l'air dans les voies respiratoire. Son relâchement permet une expiration passive. La contraction du diaphragme est automatique et périodique.
  
- **La charpente osseuse** : Il est impératif d'en avoir conscience lorsque nous chantons. Celle-ci est composée de plusieurs parties, qui forment la cage thoracique:
  - *Le thorax*, qui comporte la cage thoracique qui abrite le coeur et les poumons
  - *Le sternum*, un os plat qui fait partie du squelette du thorax, les sept côtes viennent s'attacher dessus.
  - *Les côtes*, on en compte chez l'être humain 12 paires. Elles sont attachées chacune à deux vertèbres en arrière, et au sternum à l'avant. Les côtes protègent les organes vitaux et facilitent la respiration en accompagnant les mouvements (inspiration et expiration). On parle d'ailleurs souvent de l'utilisation des dernières côtes dites « côtes flottantes » en technique de chant.

### 3) Mécanismes laryngés :

Lorsque nous produisons un son, notre organe phonatoire utilise un ou plusieurs mécanismes appelés « mécanismes laryngés ». Chaque mécanisme possède une configuration glottique particulière : Formes (épaisseur et longueur), accolement des cordes vocales, position du larynx et des tensions musculaires qui y sont associées (comme nous l'avons vu plus haut lorsque nous avons traité le sujet des muscles intrinsèques du larynx).

Comme l'explique très bien l'orthophoniste Guillemette du Tertre, il existe 4 mécanismes laryngés :

*C'est Vennard (1949-1967) qui le premier décrit les 4 principaux mécanismes laryngés. A sa suite, Roubeau et coll. (2009) explicitent cette notion. Ils différencient notamment les termes «mécanismes laryngés» et «registres laryngés». Les mécanismes laryngés se réfèrent à la mécanique vibratoire des plis vocaux et se définissent par une perte brutale du contrôle fréquentiel lors du passage registral. Au contraire, les registres laryngés font référence à des qualités acoustiques ou des sensations proprioceptives. Ainsi, on peut trouver plusieurs registres laryngés produits dans un même mécanisme laryngé, c'est à dire avec la même configuration laryngée lors de l'émission. Pour objectiver les caractéristiques que nous allons décrire, Roubeau et coll. (2009) se sont basés sur l'analyse électroglottographique du fondamental laryngé.<sup>9</sup>*

#### - **Mécanisme 0**: le « vocal fry »

Ce mécanisme qui est très peu utilisé dans le chant choral permet d'émettre des fréquences très graves, aux environ de 40-80 hertz. Il n'est pas beaucoup utilisé en voix chantée bien que nous le connaissons sous le nom de « vocal fry »<sup>10</sup>. Ici, les plis vocaux sont très épais, avec très peu de tension (rappelons que c'est la tension des plis vocaux qui permet de moduler la hauteur d'un son).

---

<sup>9</sup> DU TERTRE, Guillemette, 2013. *Travail de perception et de conscience vocale dans la rééducation de l'enfant dysphonique*. Mémoire [en ligne]. UNIVERSITE PARIS VI PIERRE ET MARIE CURIE. Disponible sur <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00869000/document>

<sup>10</sup> **Vocal Fry**: Expression anglaise définissant une façon de parler (ou de chanter) dans laquelle la voix est très grave et a un son caractéristique rugueux ou grinçant.

- **Mécanisme 1:** La voix de poitrine

Ce mécanisme est reconnu par sa production de notes graves dont les fréquences se situent entre 100 et 300 hertz. Il se caractérise par pression d'air importante combiné à un faible débit d'air. Ce sont les muscles thyro-arythénoïdiens qui permettent de moduler la hauteur du son (ils se tendent de plus en plus dans l'aigu). Ce mécanisme est surtout utilisé chez les hommes mais également chez les femmes pour l'utilisation de leurs graves et extrêmes graves.

- **Mécanisme 2:** La voix de tête

Ici, les cordes vocales sont fines et ne vibrent que sur environ les 2/3 de leur longueur. Il y a une compression forte entre les arythénoïdes ce qui permet la production de sons jusque'à environ 700 hertz. Ce mécanisme est utilisé principalement chez l'enfant et la femme dans ses aigus, cependant il est aussi utilisé chez les contre-ténors ou de façon occasionnelle dans la voix parlée des hommes.

- **Mécanisme 3:** La voix de « sifflet »

Le mécanisme 3 se caractérise par l'accolement très fin ou inexistant des cordes vocales. Le principe est de diminuer la chambre de résonance des cordes vocales en abaissant l'épiglotte vers le larynx jusqu'à le fermer. Il permet la production de sons très aigus (jusqu'à 2000 hertz). Mariah Carey ou Ariana Grande l'ont longuement utilisé avant de freiner son utilisation, qui peut, s'il est mal utilisé, provoquer des problèmes aux cordes vocales (irritation, nodules, etc).

Que ce soit pour la voix parlée ou chantée, l'être humain utilise principalement les mécanismes 1 et 2. Toutefois, ces deux mécanismes ont des zones communes, c'est à dire que des notes (ou fréquences) peuvent être produits tantôt par le M1 tantôt par le M2. Ces zones sont plus communément appelées « zone de chevauchement » ou « passagio » dans le milieu lyrique. Le travail de la voix permet de « lisser » cette zone de passage afin d'éliminer les cassures (changements brutaux de registres).

La voix de l'enfant est cependant assez différente. En effet, les enfants qui n'ont pas encore mués chantent uniquement en mécanisme 2 (voix de tête). De plus, leur voix est dépourvue de vibrato, on parle ainsi d'une voix « blanche » ou « linéaire ».

C'est durant la période de mue que les zones de chevauchement se font le plus entendre, en effet, la voix devient instable et l'adolescent ne sait parfois plus comment la contrôler.

#### 4) Résonateurs :

Le corps humain possède ses propres résonateurs naturels<sup>11</sup> qui sont des organes permettant d'amplifier de d'améliorer le son laryngé. En effet, chaque instrument a besoin d'un conduit pour amplifier son son, il en est de même pour la voix. Voici une définition de G.Cornut, proposée dans son ouvrage *La voix*<sup>12</sup> :

*On donne le nom de résonateurs aux cavités que le son laryngé traverse avant d'arriver à l'air libre : pharynx, cavité buccale et, pour certains sons, naso-pharynx et fosses nasales. Ne peuvent pas être considérés comme résonateurs la cage thoracique, la trachée ou les sinus du crâne. Ainsi que nous le verrons plus loin, le chanteur ressent pourtant une impression de « résonance » à ces divers niveaux. Cette sensation subjective peut être un guide pour la technique vocale mais n'est pas un phénomène de résonance au sens acoustique strict du terme.*

L'appropriation de ces résonateurs est un travail essentiel du chanteur, en particulier pour les chanteurs lyrique. Le travail de la voix lyrique permet d'optimiser l'utilisation des résonateurs afin de projeter au maximum la voix. Les chanteurs d'opéra ne sont pas amplifiés sur scène et leur voix doit être entendue au dessus d'un orchestre classique (qui comporte parfois plus de 100 musiciens).

L'adolescent en pleine mue peut, par l'utilisation de ces résonateurs, palier le manque de volume et d'intensité qui se fait souvent ressentir.

---

<sup>11</sup> Voir figure en annexe 1.2 p.71

<sup>12</sup> Cornut, G. (2009). *La voix* (Presses universitaires de France). <https://www.cairn.info/la-voix--9782130576747.htm>

## 5) Articulation et phonétique :

La production de phonèmes<sup>13</sup> est caractérisée par la combinaison de différentes positions des organes articulatoires (lèvres, langue et voile du palais).

*L'émission du son est définie par :*

- *Le lieu où se produit l'articulation (labiale, labio-dentale, dentale, palatale, vélaire ou gutturale).*
- *Le mode d'articulation. Le conduit vocal peut être ouvert (les voyelles) ou fermé (les consonnes). Les consonnes peuvent être occlusives (fermeture d'un point du conduit vocal) ou constrictives (resserrement sans fermeture).*
- *Les traits articulatoires : les phonèmes peuvent être voisés ou non-voisés et nasaux (lorsque le voile du palais s'abaisse) ou oraux.<sup>14</sup>*

En 1781, le médecin allemand Christoph Friedrich Hellwag est le premier à concrétiser un schéma de la production des voyelles dans son ouvrage De formatione loquela (Sur la formation du discours)<sup>15</sup>, ce schéma est plus connu sous le nom de triangle vocalique (sous forme d'un trapèze). Les voyelles ont un mode d'articulation ouvert, si la bouche est fermée et la langue haute, la voyelle sera fermée [i]. En revanche, si la bouche est ouverte et la langue baissée, la voyelle sera ouverte [a]. Ce triangle permet également d'illustrer les différents possibilités qui existent entre ces deux extrêmes (semi-fermée, semi-ouverte). L'articulation des voyelles peut être voisée<sup>16</sup> et/ou nasale (celles-ci sont constituées d'une voyelle suivie d'une consonne nasale comme le [ã] [ẽ] [œ] [õ]).

Les consonnes ont pour leur part un mode d'articulation fermée. La production d'une consonne résulte d'une obstruction partielle ou totale du conduit vocal. Onze des dix-sept consonnes phonétiques sont voisées : [b], [d], [g], [v], [z], [ʒ], [l], [R], [m], [n] et [ɲ].

---

<sup>13</sup> **Phonème**: Élément sonore du langage parlé, considéré comme une unité distinctive. (Dictionnaire le Robert)

<sup>14</sup> BOURROUILLOU, Camille, 2022. *L'accompagnement de la mue des jeunes filles par la technique vocale*. Mémoire. Université de Tours.

<sup>15</sup> Voir schéma du trapèze vocalique en annexe 1.3 p.72

<sup>16</sup> Le **voisement** est une qualité de certains sons de la parole. Un son est voisé si sa production s'accompagne d'une vibration des cordes vocales et sinon, il est non voisé.

Les six autres [p], [t], [k], [f], [s] et [ʃ], sont sourdes, c'est à dire qu'elles ne nécessitent pas la mise en vibration des cordes vocales pour être produite.

Il serait intéressant de se demander si l'apprentissage de l'articulation des phonèmes améliorerait-il la qualité de la production vocale?

## 6) Voix parlée VS voix chantée :

*Le chant emprunte à la voix parlée ses éléments de base. C'est ainsi que chez un sujet non entraîné le timbre de la voix chantée est très proche de celui de la voix parlée. De même la note spontanée par laquelle on commence à chanter est très souvent proche du « fondamental usuel de la parole<sup>17</sup> ». <sup>18</sup>*

Il est selon moi indispensable de prendre le temps de traiter les différents aspects qui existent entre la voix parlée et chantée. Un jeune enfant ou adolescent non chanteur n'a pas forcément conscience de ces différences et va la plupart du temps chanter avec sa voix parlée ou du moins, utiliser un timbre proche de sa voix parlée comme le décrit les orthophonistes J.Arviset et C.Lemaître.

Quelles sont alors les différences entre voix parlée et voix chantée?

Tout d'abord, en voix parlée, l'homme ou la femme n'utilisent quasiment que le mécanisme 1. Les recherches des deux orthophonistes citées ci-dessus nous en apprennent davantage sur les étendues vocales (selon le genre):

- Pour la voix parlée, l'étendue vocale est « de 170 à 250 Hz pour les femmes, soit de Mi2 à Si2 environ donc 7 demi-tons » et « de 75 à 140 Hz pour les hommes, soit de Ré1 à Ré#2 environ donc 11 demi-tons. »

---

<sup>17</sup> **Fondamental usuel de la parole** : C'est la hauteur de la voix qui oscille autour d'une fréquence moyenne, stable pour un même sujet.

<sup>18</sup> ARVISET, Jeanne et LEMAÎTRE, Clémence, 2021. *Stress physiologique généré lors d'un changement de mécanisme laryngé en voix chantée*. [en ligne]. Centre de Formation Universitaire en Orthophonie de Marseille.

- La voix chantée est différente puisque « *l'étendue vocale est bien plus importante qu'en voix parlée, elle recouvre près de 39 demi-tons (Ré1 à Fa4) chez l'homme et 33 demi-tons (Ré2 à Si4) chez la femme* ». On retrouve l'utilisation des mécanismes 1 et 2.

Pour les enfants en revanche, l'étendue vocale est plus restreinte, elle va progressivement atteindre un intervalle moyen de Si2 à Ré4 (environ de 247 à 590 hertz).

Par ailleurs, la voix parlée est liée à la parole : Elle sert à s'exprimer de manière spontanée, sans réfléchir à la hauteur ou à l'intensité du son produit. À l'inverse, la voix chantée demande une réflexion et un apprentissage en amont : l'individu qui chante contrôle sa voix et son appareil phonatoire.

## II) La voix : Une identité sociale

### 1) La voix comme empreinte identitaire

#### 1. Le genre

« La voix, parce qu'elle est d'emblée associée à un genre [Le Breton, 2011, p. 48], constitue l'un des principaux indices dans la perception d'un sujet comme genré. »<sup>19</sup>

La voix est une marque indéfectible du genre. Les instituts de recherche en santé du Canada donnent cette définition du genre<sup>20</sup> :

*Le terme genre renvoie aux rôles, aux comportements, aux expressions et aux identités que la société construit pour les hommes, les femmes, les filles, les garçons et personnes de divers sexes et de genre. Le genre influe sur la perception qu'ont les gens d'eux-mêmes et d'autrui, leur façon d'agir et d'interagir, ainsi que la répartition du pouvoir et des ressources dans la société. L'identité du genre n'est ni binaire (fille/femme, garçon/homme) ni statique. Elle se situe plutôt le long d'un continuum et peut évoluer au fil du temps. Les individus et les groupes comprennent, vivent et expriment le genre de manières très diverses, par les rôles qu'ils adoptent, les attentes à leur égard, les relations avec les autres et les façons complexes dont le genre est institutionnalisé dans la société.*

L'Homme s'est approprié les caractéristiques naturelles de la voix afin de les imposer comme des normes : La voix d'un homme doit être grave et soutenue tandis que celle d'une femme doit être légère et aiguë. C'est dès le plus jeune âge que les enfants sont inconsciemment conditionnés à cette identité vocale.

Toutefois, n'oublions pas que l'adolescent vit dans un entre deux mondes. Ni enfant, ni adulte, sa voix n'est pas finie, l'ado est en pleine construction de son identité. Jusqu'à environ 6/7 ans, filles et garçons ne connaissent pas de signes distinctifs en ce qui

---

<sup>19</sup> ARNOLD Aron, « Voix », dans : Juliette Rennes éd., *Encyclopédie critique du genre*. Paris, La Découverte, « Hors collection Sciences Humaines », 2016, p. 713-722. DOI : 10.3917/dec.renne.2016.01.0713. URL : <https://www.cairn.info/-9782707190482-page-713.htm>

<sup>20</sup> Lien vers le site internet : <https://cihr-irsc.gc.ca/f/48642.html>

concerne leur voix même si les fréquences issues de leur voix ne sont pas exactement identiques et évoluent jusqu'à la mue totale.<sup>21</sup>

## 2. Appartenances ethniques et sociales

*Avant même que j'ouvre la bouche pour parler, la culture dans laquelle je suis né(e) l'a envahie. L'endroit où je suis né(e) et le pays dans lequel j'ai été élevé(e), ainsi que ma langue maternelle, contribuent à réguler le positionnement de mes maxillaires, le relâchement de mes lèvres, la hauteur de voix la plus confortable pour moi [...] Mes habitudes vocales traduisent mes origines rurales ou urbaines, ouvrières ou huppées, aussi certainement que les règles de prise de parole que je respecte ou enfreins. Je parle avec ma voix, mais ma culture parle à travers moi.*<sup>22</sup>

Comme l'explique Anne Karpf ci-contre, la voix est aussi une signature culturelle. Celle-ci définit l'appartenance à une ethnie.

Par son intonation, son accent et sa hauteur, la voix permet de s'identifier à une culture, un pays (parfois une région particulière) et elle peut aussi permettre d'affirmer l'appartenance à un certain rang social : « nous l'utilisons pour repérer similitudes et différences, ce qui est nous et ce qui n'est pas nous, et pour indiquer la place que nous nous accordons (ou que d'autres nous accordent) dans la hiérarchie sociale.<sup>23</sup>

Anne Karpf définit parfaitement l'identité vocale ci-contre. Les paramètres de l'intonation, de l'accent et de la hauteur permettant d'identifier plusieurs caractéristiques ethniques et sociales.

Prenons l'exemple d'un français et d'un québécois. Tous deux ont pour base linguistique le français. Pourtant, l'un comme l'autre ont un accent et des expressions différents. Tantôt le français vous dira que c'est le québécois qui porte un accent, tantôt le contraire. La perception de la voix est relative, elle change d'un individu à un autre.

---

<sup>21</sup> Voir tableau comparatif en annexe 1.4 p.64

<sup>22</sup> KARPf Anne, « 12. Les différences culturelles dans la voix », dans : , *La voix. Un univers invisible*, sous la direction de KARPf Anne. Paris, Autrement, « Hors collection », 2008, p. 312-334. URL : <https://www.cairn.info/-9782746712096-page-312.htm>

<sup>23</sup> Ibid

### 3. Relation entre le Moi et l'autre

La voix exprime la pensée par l'articulation et la mise en lien de plusieurs phonèmes (qui varient d'une langue à l'autre). À ce stade de réflexion, le langage serait archaïque, dénué d'émotion et de vie, c'est pour cela que la voix est aussi « [...] *une passerelle entre le dedans et le dehors, le moi et l'autre, l'individu et le monde.* »<sup>24</sup> Qu'est ce que cela peut bien vouloir signifier ? La voix permet aussi de s'affirmer en tant qu'être pleinement conscient. Nous existons par le biais de l'autre car nous pouvons interagir oralement avec lui. C'est ainsi que le langage joue un rôle essentiel pour l'enfant qui ne veut qu'exister et intégrer des groupes sociaux. Cela ne peut se faire que s'il dialogue avec les autres.

Dans la médecine chinoise, le larynx est considéré comme le centre même des émotions. Bien qu'une émotion ait des propriétés chimiques, elle est aussi physique (mouvement du visage, posture des bras, des jambes) et également sonore et tout ceci à un impact immédiat sur la relation entre un individu et l'autre. Les émotions sont perçues à travers la voix et nous avons tous appris à décoder les principales fluctuations de celle-ci afin d'en comprendre l'état émotionnel.

#### 2) Perception et conscience vocale

Mes recherches et mon apprentissage personnel du chant, en particulier le chant classique, m'ont permis de comprendre l'importance de s'écouter mais aussi d'entendre et de comprendre la manière dont l'autre perçoit ma voix. Les jeunes chanteurs et chanteuses veulent à tort chanter avec la voix qu'ils veulent entendre et non avec celle qu'ils ont. Il est en effet plus facile de s'identifier à un modèle existant plutôt qu'à se jeter dans l'inconnu, source de stress et de peur.

Pourtant, inconsciemment nous nous écoutons en permanence lorsque nous chantons, faisant de nous notre juge le plus sévère.

---

<sup>24</sup> KARPf Anne, « 8. J'ai vraiment cette voix-là ? », dans : , *La voix. Un univers invisible*, sous la direction de KARPf Anne. Paris, Autrement, « Hors collection », 2008, p. 195-223. URL : <https://www.cairn.info/--9782746712096-page-195.htm>

Il est important d'être conscient que notre contrôle auditif peut être sujet à des erreurs de perception :

*Il faut rappeler aussi que l'on perçoit sa propre voix à la fois par conduction aérienne (le son émis revient à l'oreille par le conduit auditif) et par conduction osseuse (les vibrations de l'air contenu dans les cavités de résonance se transmettent aux os du crâne et ainsi directement aux liquides et aux cellules sensorielles de la cochlée). La superposition des deux messages explique que la perception subjective de sa propre voix soit différente de celle d'un auditeur extérieur. Le chanteur doit donc apprendre à perfectionner son auto-contrôle auditif ».<sup>25</sup>*

De plus, le chanteur doit être conscient de son geste vocal, plus particulièrement de la justesse du son. Ce travail passe par une écoute minutieuse et demande aussi une stimulation mémorielle en amont. En effet, Guy Cornut explique ceci :

*Chanter juste consiste à reproduire avec exactitude les intervalles correspondant au code musical qu'on utilise. Cette précision tonale implique deux conditions :*

- En premier lieu, il faut que ces intervalles aient été fixés dans la mémoire auditive, ce qui dépend de l'aptitude musicale du sujet.*
- En deuxième lieu, il faut que ce « son intérieur » soit transformé en « son réel » d'une manière fidèle par l'appareil vocal.<sup>26</sup>*

C'est ici que tout se complique, un son intérieur n'est pas physique, il n'est pas possible de le modifier par le toucher. La justesse est aussi liée au souffle et au soutien de l'air et de sa pression durant la phonation.

---

<sup>25</sup> CORNUT Guy, « La voix chantée. Introduction », dans : Guy Cornut éd., *La voix*. Paris cedex 14, Presses Universitaires de France, « Que sais-je ? », 2009, p. 59-87. URL : <https://www.cairn.info/--9782130576747-page-59.htm>

<sup>26</sup> *Ibid*

### 3) Impact de la mue sur le psychique

#### 1. Une déchirure identitaire

La mue chez le garçon est vue comme un déchirement originel chez les psychanalystes. Un chemin inverse, une cassure psychologique vers la quête de la voix maternelle que l'enfant cherche à reproduire inconsciemment : *"avec l'apparition de la mue, cette période [celle de l'indifférenciation vocale fille-garçon] va devenir paradis perdu [n'autorisant pas] de nouvelles capacités, [l'enfant perdant] cette faculté à rejoindre la voix de sa mère »*<sup>27</sup>. Le jeune ado se retrouve alors déboussolé, ne sachant plus sur quel modèle se positionner. La quête de l'identité est compromise. Il est cependant important de rappeler à nos élèves que *« la mue n'est en aucun cas une perte vocale mais au contraire un enrichissement, dans la mesure où si le changement bruyant opéré par la mue du garçon participe, certes, du chaos pubertaire, le garçon et l'homme qu'il deviendra n'auront pas perdu cette belle voix de tête, ou mécanisme 2, puisqu'elle pourra à tout moment être sollicitée à nouveau »*<sup>28</sup>.

Chez les filles, la question de l'identité est tout aussi présente. Elles sont elles aussi à la recherche d'une nouvelle identité, en quête d'un nouveau corps. Cependant *« Cela peut engendrer une instabilité psycho-affective et un déséquilibre psychomoteur (découragement, moral fluctuant...) »*<sup>29</sup>.

#### 2. Un désintéressement pour le chant

Pourquoi chanter lorsque sa voix ne sonne plus, qu'elle est difficile à placer (justesse, intensité et timbre) ? Le risque de se faire ridiculiser devant son public est trop fort. Comme nous l'avons expliqué plus tôt, le jeune adolescent est en pleine *« crise identitaire »*, en comparaison permanente avec les autres. Tantôt cette

---

<sup>27</sup> FERVEUR Christophe, ATTIGUI Patricia, « Origines de la voix, voix des origines : éléments de réflexion pour une métapsychologie de la phonation », *Champ psychosomatique*, 2007/4 (n° 48), p. 23-51. DOI : 10.3917/cpsy.048.0023. URL : <https://www.cairn.info/revue-champ-psychosomatique-2007-4-page-23.htm>

<sup>28</sup> *Ibid*

<sup>29</sup> BOURROUILLOU, Camille, 2022. *L'accompagnement de la mue des jeunes filles par la technique vocale*. Université de Tours. [mémoire]

comparaison lui permet de savoir ce qu'il n'aime pas et avec ce dont il ne s'identifiera pas, tantôt le contraire. Comment peut-il interagir avec son entourage lorsqu'il ne peut même plus contrôler sa voix?

Lors de son entretien du 11 janvier 2016 avec Radio France, Marie-Noëlle Maerten, directrice musicale adjointe de la Maîtrise de Radio France explique que la mue a un impact direct sur la pratique vocale, en particulier chez les jeunes garçons. Il faut s'adapter :

*Pour les garçons, ça n'est pas facile. Je me souviens, il y a longtemps de cela, qu'un garçon mue alors qu'il a un solo à faire, tout ça est assez douloureux. Donc on fait en fonction, et puis on garde les garçons pendant la mue, ils ont toujours des cours de chant et on a créé cette année un chœur de garçon. Les muants, il y a des moments où ils peuvent chanter et d'autres où ils ne peuvent pas. Il faut absolument respecter ça et si un enfant n'a pas du tout la possibilité de chanter, il ne chante pas, et dès qu'il peut recommencer à chanter, on l'intègre. Je pense que pouvoir continuer à chanter en muant est très important pour eux. Parce qu'il y a quand même une vingtaine d'années, un garçon, quand il muait, il arrêtait de chanter.<sup>30</sup>*

Comme l'explique très bien M.Maerten, la question de la motivation est aussi importante. Malgré la gêne présente, il faut continuer à motiver nos chanteurs et chanteuses.

Il faut toutefois rappeler que le cours d'éducation musicale est une heure hebdomadaire obligatoire dans le cursus d'un élève au collège. De ce fait, même si l'élève n'aime pas cette matière, il doit y assister et c'est au rôle de l'enseignant de lui donner le goût, la motivation et l'envie de s'intéresser à la musique et de prendre du plaisir lors de la pratique vocale dont son évaluation rentre dans les champs des compétences disciplinaires en cycle 3 (chanter et interpréter) et en cycle 4 (réaliser des projets musicaux d'interprétation ou de création).

---

<sup>30</sup> Entretien complet disponible à l'adresse suivante : <https://www.radiofrance.fr/francemusique/podcasts/le-dossier-du-jour/la-delicate-etape-de-la-puberte-chez-les-chanteurs-5438215> consulté le 20 septembre 2022

### III) La mue (changements hormonaux et physiques)

L'adolescence est une période charnière, une passerelle entre l'enfance et l'âge adulte. Nos élèves de cycle 3 (pour la 6ème) et de cycle 4 (5ème à 3ème) sont en pleine construction de l'identité. C'est entre 10 et 15 ans que les adolescents sont victimes de grands changements hormonaux impactant directement l'émission phonatoire par l'évolution de leur appareil vocale.

La mue est une mutation de l'appareil phonatoire déclenchée par la production d'hormones (testostérone chez l'homme et œstrogène chez la femme).

Que se passe-t-il dans le cou de nos élèves? Qu'est ce qu'il faut comprendre et retenir pour être en mesure de les accompagner en classe?

#### 1) La mue chez les garçons

La mue de l'homme est sans doute celle qui est la plus impressionnante. Celle-ci se produit en moyenne entre 11 et 16 ans lorsque l'adolescent rentre en période de puberté. Au niveau hormonal, l'augmentation de la testostérone vient bouleverser la vie du jeune garçon. Les cordes vocales s'épaississent et passent de 12mm à 18-24mm. La larynx va descendre au niveau des vertèbres C6-C7 alors qu'il était au niveau de la C4-C5 cela va avoir pour conséquence un abaissement de la fréquence fondamentale, elle passe de 270 hertz en moyenne à une échelle entre 75 et 150 hertz. De plus, les résonateurs se développent, la rétractation des amygdales élargit l'oropharynx ce qui en augmente ses résonances. La résorption des végétations dégage le rhino-pharynx ce qui permet aux fosses nasales d'intervenir davantage sur la clarté du timbre (ceci étant valable aussi bien chez la femme que chez l'homme). La cage thoracique augmente également donnant au jeune adulte une capacité pulmonaire plus importante (et donc un meilleur souffle et soutien de l'air).

Que ce soit en voix chantée ou parlée, c'est le mécanisme 1 qui sera dorénavant utilisé, bien qu'avec une pratique vocale le mécanisme 2 sera toujours atteignable (comme nous l'avons expliqué précédemment).

Il faudrait rajouter que durant la mue, le « trou phonatoire » fait son apparition :

« *L'apparition de sauts de fréquence est une quasi-constante chez les garçons, d'abord dans le bas du registre grave et même souvent sous le niveau du fondamental usuel. Cette étape est suivie d'un trou phonatoire dans le haut de l'étendue vocale avant qu'il ne s'établisse dans le médium (Willis et Kenny, 2008) ».*<sup>31</sup>

## 2) La mue chez les filles

Bien que la mue chez la femme soit beaucoup moins spectaculaire que chez l'homme, elle existe belle et bien. En effet, entre 11 et 13ans (parfois plus tôt) les jeunes filles rentrent en période de puberté. Celle-ci est déclenchée par la production en flèche d'oestrogène qui impact directement l'appareil phonatoire féminin. Les plis vocaux qui mesuraient 6 à 8mm à 6 ans passeront entre 12 et 21mm environ à la fin de la puberté (vers 17/18 ans). Cette augmentation modifiera quelque peu la fréquence fondamentale, passant ainsi de 260 hertz aux alentours de 220 hertz vers 12 ans. De plus, nous remarquons que les harmoniques graves se renforcent pendant la mue. Camille Bourrouillou explique également dans son mémoire que « *à l'apparition de la progestérone, apparaît un assèchement laryngé quatre jours avant les règles et une légère hypo-tonicité des cordes vocales* »<sup>32</sup>.

Étant donné que la femme ne chante qu'en mécanisme 2, elle n'est pas sujette aux problèmes d'instabilité que connaissent les hommes :

*Chez les jeunes filles, la mue est plus discrète que chez les garçons. En particulier, elle n'est pas marquée par une instabilité de passage entre le registre de tête et le registre de poitrine, appelée « couacs ». Tout juste les jeunes filles choristes décrivent-elles une gêne momentanée due à la congestion des plis vocaux inhérente au phénomène de la mue.*<sup>33</sup>

---

<sup>31</sup> CHEVAILLIER Gérard, « *La voix de l'enfant et ses troubles fonctionnels* », *Enfances & Psy*, 2013/1 (N° 58), p. 15-28. DOI : 10.3917/ep.058.0015. URL : <https://www.cairn.info/revue-enfances-et-psy-2013-1-page-15.htm>

<sup>32</sup> Bourrouillou, C. (2022). *L'accompagnement de la mue des jeunes filles par la technique vocale* [Mémoire]. Université de Tours.

<sup>33</sup> NOËL, Florence, 2015. *Étude de la corrélation entre l'apparition du vibrato vocale et le phénomène de la mue chez les jeunes filles choristes âgées de 9 à 15 ans*. [en ligne]. Université de Lille 2 Droit et Santé.

Les jeunes filles connaissent cependant d'autres troubles : incapacité à chanter des notes très aigues (au dessus de FA4 par exemple), les notes médiums et aigues peuvent être accompagnées d'un flux d'air trop important formant comme un voile sur le son produit ou une perte de soutien à l'arrivée de phénomène de mue.

### 3) Prise en charge vocale des élèves transgenre

Depuis plusieurs années, l'éducation nationale porte une attention particulière sur l'inclusion scolaire. Dans le chapitre « promouvoir une éducation inclusive et faire reculer les préjugés » du plan national d'action pour l'égalité des droits contre la haine et les discriminations anti LGBT+ rédigé en 2020, il est écrit que : « *L'école doit être aujourd'hui le premier lieu de sensibilisation et de préventions des LGBTphobies [...]* »<sup>34</sup> Nous pourrions ajouter que l'école doit aussi être un endroit sûr où chaque élève puisse s'exprimer librement et comme il lui plait (dans le respect des règles et de l'autre). Ainsi, il en conviendrait que le professeur d'éducation musicale puisse accompagner chaque élèves plus particulièrement ses élèves transgenres. Le dictionnaire Le Robert donne la définition suivante du mot « transgenre » : « *Qui concerne les personnes dont l'identité sexuelle psychique ne correspond pas au sexe biologique* ».

Nous nous intéresserons dans nos recherches à l'accompagnement vocal qui peut être proposé aux élèves transgenre. Il est important de savoir qu'un traitement hormonal ne peut être délivré qu'à l'âge de 16 ans en France. Cependant, il est possible de suivre avant cet âge un traitement par inhibiteurs d'hormones<sup>35</sup>, qui a pour but de freiner le développement des caractères sexuels secondaires<sup>36</sup> à partir de la

---

<sup>34</sup> Blanquer, J.-M. (2021). Pour une meilleure prise en compte des questions relatives à l'identité du genre en milieu scolaire. LE BULLETIN OFFICIEL DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS. <https://www.education.gouv.fr/bo/21/Hebdo36/MENE2128373C.htm>

<sup>35</sup> Pour des explications détaillées, vous pouvez visiter le site web <https://infotransgenre.be/m/soins/enfants-jeunes/hormones/> consulté le 12 octobre 2022

<sup>36</sup> Caractères sexuels secondaires : Les caractères sexuels secondaires sont les traits qui distinguent les individus des deux sexes d'une même espèce mais, à la différence des caractères sexuels primaires que sont les organes sexuels, ils ne participent pas directement au système reproducteur

puberté. Les transition homme vers femme ou femme vers homme sont très complexes car la question de la voix est bien souvent au centre du phénomène.

Afin que le professeur puisse accompagner au mieux ses élèves, je me suis rapproché de Mariella Astudillo, logopède et vogologue spécialisée dans la féminisation de la voix. Son travail est très intéressant car la logopède ne cherche pas à simplement augmenter la fréquence phonatoire de la voix. En effet, elle travaille aussi sur les valeurs émotives reliées à la personnalité et à la voix : « *il s'agit de remplacer une habitude vocale par une autre, de comprendre la richesse de la parole humaine, de travailler la voix émotionnelle, de se découvrir au fil des séances pour ainsi atteindre une voix avec laquelle vous vous sentirez totalement identifié(e)* »<sup>37</sup>.

Mon entretien avec Mmm Astudillo m'a permis d'en apprendre davantage et de m'éclairer sur les questions que beaucoup de professeurs pourraient avoir.

Mariela Astudillo insiste sur le fait que le professeur doit accompagner son élève et surtout qu'il doit prendre la précaution de lui proposer un accompagnement professionnel externe (orl, phoniatre, etc). Pour la spécialiste, il est indispensable qu'un travail de la voix parlée soit fait avant un travail de la voix chantée. De plus, il faut rappeler que la voix des jeunes adolescents transgenres est fragilisée par le chamboulement hormonal, il ne faut en aucun cas insister sur le pratique vocale.

Par ailleurs, il faut aussi adapter la pratique vocale selon le type de transition. Dans le cas d'une femme transgenre, il semblerait judicieux de travailler en voix de tête (falsetto), ce sera bénéfique également au travail de féminisation de la voix parlée (s'il y a lieu). Pour un homme transgenre, la prise d'hormone va avoir un impact direct sur le larynx : Une mue va être déclenchée. Il est possible de noter une différence de timbre au bout de 3/4 mois. La mue est la plupart du temps totale un an après le début de traitement.

---

<sup>37</sup> Voir transcription de l'entretien avec Mariela Astudillo, logopède et vogologue en annexe 2.1 p.75

Durant l'année scolaire, j'ai pu faire la connaissance de Charlotte Gagnon, mezzo-soprano et artiste médiatrice à l'opéra de Montréal. Cette dernière a pu mettre en place des ateliers dédiés à la voix des femmes transgenres intitulé La voix Harmonisée :

Ce projet se veut une approche préliminaire aux démarches d'harmonisation vocale entreprises en orthophonie. Il utilise la technique vocale des chanteurs d'opéra, plus spécifiquement, des contre-ténors, pour aider les femmes transgenres à faire concorder leur voix avec leur identité de genre. Grâce à des exercices de respiration, de tonification musculaire ciblée et de vocalises précises, les participantes apprendront à maîtriser leur appareil phonatoire et pourront ainsi affirmer leur identité féminine grâce à la sonorité de leur voix<sup>38</sup>.

Les ateliers étaient divisés en deux parties : Tout d'abord, une partie dédiée à l'échauffement corporel, avec des exercices de respirations, de proprioception et d'introspection basés sur le ressenti interne et externe. Par la suite, Mme Gagnon proposait des exercices vocaux variés, allant de la détente des muscles faciaux, aux mouvements du palais mou, en passant par les exercices sur des voyelles passant des mécanismes I et II.

La deuxième partie de l'atelier se faisait par l'apprentissage de l'oeuvre « ombra mai fù » sans partition, uniquement avec les paroles sur feuille. Le travail de ce chant permettait à l'animatrice de travailler le soutien et le legato tout en amenant les femmes à jouer entre les mécanismes I et II (rappelons le, le travail de féminisation de la voix passe par une appropriation du mécanisme II, connu sous le nom de « voix de tête »), par l'utilisation du falsetto pour les notes aigus, afin de ne pas plafonner ces notes, lors du passage entre ces deux mécanismes laryngés.

La fin de l'atelier se faisait par un temps de discussion, pour faire le point entre les participantes, afin de savoir ce qui a fonctionné ou non, et ce que l'atelier a pu leur apporter dans la construction et la consolidation de leur identité vocale féminine.

---

<sup>38</sup> Explication du projet : <https://www.operademontreal.com/la-voix-harmonisee> consulté le 20 mars 2023

#### 4) Étude de cas : l'élève bourdon

Dans leur ouvrage *La voix de l'enfant* de 2008, Jocelyne Sarfati, Anne-Marie Vintenat et Catherine Choquart donnent cette définition du chanteur bourdon<sup>39</sup> :

*Un enfant qui n'émet qu'un seul son grave en lieu et place d'une mélodie qui s'étend parfois sur une octave ou plus.*

En reprenant cette définition, notre questionnement viserait directement l'éducation auditive de l'enfant. S'agirait-il d'un retard d'acquisition de la justesse chantée ainsi qu'une construction absente ou erronée de l'échelle intervallique (espace entre chaque note)? Mon expérience auprès des jeunes chanteurs m'a démontré que ce phénomène touchait plus les garçons que les filles, surtout après la mue. Complètement démuné de repères physiques et auditifs, l'adolescent est perdu et ne sait plus placer sa voix. L'apprentissage par mimétisme, est pour la plupart du temps, inefficace. L'élève ne chantera pas avec la même justesse que l'exemple que vous lui donnez. Il faut prendre, selon moi, un autre chemin, beaucoup plus long, mais qui fait ses preuves, celui de la rééducation auditive et vocale.

Dans un premier temps, il est primordial d'identifier le problème vocal. La première étape pour rééduquer la justesse chez un élève chanteur bourdon est de bien comprendre la nature du problème. Il peut être utile d'enregistrer les séances d'entraînement ou de répétition afin de pouvoir analyser précisément les moments où la justesse est altérée. Cela permettra de déterminer si le bourdonnement est constant ou s'il varie en fonction de la tessiture ou du registre vocal utilisé.

Par la suite, l'écoute active est essentielle pour développer une oreille musicale précise. Encouragez l'élève à écouter attentivement des enregistrements de chanteurs professionnels pour s'imprégner des bonnes intonations. Des exercices d'écoute comparative peuvent être bénéfiques, où l'élève compare sa propre interprétation à celle d'artistes renommés.

---

<sup>39</sup> SARFATI Jocelyne, VINTENAT Anne-Marie, CHOQUARD Catherine, *La voix de l'enfant*, Marseille : Ed. Solal, 2002, p.8

La rééducation de la justesse peut être facilitée par des exercices spécifiques de technique vocale. Les exercices de vocalises en travaillant sur des intervalles, les glissandos et les sauts mélodiques aident à développer la conscience de la justesse. Commencez par des exercices simples et augmentez progressivement la difficulté à mesure que l'élève progresse.

Également, des exercices d'intonation spécifiques peuvent être utilisés pour renforcer la justesse chez un élève chanteur bourdon. Par exemple, utilisez un piano ou un clavier pour jouer des notes aléatoires et demandez à l'élève de chanter la même note exacte. Vous pouvez également utiliser des applications (Singtrue<sup>40</sup>, Eartraining<sup>41</sup> ) qui fournissent un retour instantané sur la justesse de la voix.

De plus, il est évident qu'un travail sur la respiration et le soutien est un élément fondamental de la technique vocale. Aidez l'élève à développer une respiration profonde et contrôlée, ainsi qu'un soutien vocal adéquat. Une meilleure maîtrise de ces aspects permettra à l'élève de mieux contrôler l'intonation et de corriger les problèmes de bourdonnement.

Pour finir, incitez votre élève à travailler avec un accompagnement instrumental, cela peut être très bénéfique pour la rééducation de la justesse. Il peut utiliser un instrument comme le piano ou la guitare pour suivre les accords et s'assurer d'être en harmonie avec l'accompagnement. Cela permet en plus de développer l'écoute, son oreille mélodique et harmonique ainsi que la boucle écoute-analyse-auto ajustement de la voix.

##### 5) Mise en relation des termes avec le contexte expérimental

La question de la mue est sans doute l'une des problématiques principales pour les professeurs d'éducation musicale lors de la pratique vocale. En effet, comme nous l'avons décrit plus haut, ce changement hormonal et physique implique une évolution de la voix qui passe par des étapes plus ou moins compliquées chez nos jeunes élèves.

---

<sup>40</sup> Pour accéder à l'application Sing true : <http://singtrue.co>

<sup>41</sup> Pour accéder à l'application Eartraining : [https://www.tonegym.co/?aff=gl&sub=search&set=basic-core&gclid=CjwKCAjwvpCkBhB4EiwAujULMg4Rq7xOU0Qhmv6f9EAA8wtjaWisv78Zmgb36-mIh0LDjMRZIR4-XRoC24kQAvD\\_BwE](https://www.tonegym.co/?aff=gl&sub=search&set=basic-core&gclid=CjwKCAjwvpCkBhB4EiwAujULMg4Rq7xOU0Qhmv6f9EAA8wtjaWisv78Zmgb36-mIh0LDjMRZIR4-XRoC24kQAvD_BwE)

(Instabilité psychologique, hypotonicité/assèchement des cordes vocales, abaissement du larynx, etc).

Il semblerait utile de rappeler que la pratique vocale et le chant choral s'inscrivent dans une démarche d'ouverture culturelle et sociale, par l'inculcation de valeurs et de connaissances. L'élève du 3e et 4e cycles va être évalué sur ses capacités à, par exemple « Réaliser des projets musicaux dans un cadre collectif », « Tenir sa partie dans un contexte polyphonique » ou encore « Interpréter un chant avec expressivité en respectant plusieurs choix et contraintes précédemment indiqués ». Rappelons également que nous avons à faire à des élèves pour la plupart non-chanteurs et non-musiciens, le professeur doit donc tenir un rôle d'accompagnateur lors de l'apprentissage des oeuvres et de leurs mises en pratique. Ainsi, comment le professeur peut-il accompagner et gérer la mue de ses élèves en classe ?

Afin de répondre à cette problématique, nous diviserons nos hypothèses en deux parties : D'une part, les hypothèses liées à la pratique vocale pure, où le ressenti physique est primordial (Souffle, geste vocal, articulations) et d'autre part, des hypothèses non liées au geste vocal mais plutôt aux cotés environnementaux du chant (pratique d'écoute, états psychiques et psychologiques et émotionnels de l'élève).

Ainsi, je souhaite démontrer par la biais de mes expérimentation que le travail du souffle, du soutien, du contrôle de la pression de l'air et de la compréhension du fonctionnement de l'appareil phonatoire permet d'améliorer la qualité de la voix (timbre, justesse, puissance) mais aussi son confort. La posture sera évidemment un deuxième point essentiel à aborder avec les élèves. La clé d'une bonne émission se trouve dans le lien indissociable entre respiration/expiration et posture physique comme nous le démontrons plus haut. J'aimerais également démontrer que les exercices de proprioceptions passant par la réécoute d'enregistrements de leur voix permet aux élèves de trouver les « erreurs » et corriger plus rapidement une mauvaise émission. Il est indispensable d'apprendre à « s'écouter » et aussi à comprendre que le son émis n'est pas perçu de la même manière par le chanteur et le public.

# Cadre scientifique

## **I) Cadre et hypothèses de recherche :**

### 1) L'enseignement du chant : État des lieux

Afin de mener à bien mes recherches et mes expériences, j'ai trouvé nécessaire d'aborder l'enseignement du chant à l'adolescence. Toutefois, je me suis aperçu que cette période d'apprentissage n'était pas beaucoup traitée dans les ouvrages de pédagogie de la voix. Bien évidemment, l'aspect théorique de l'appareil vocal y est décrit, mais la manière d'enseigner n'est que survolée ou peu expliquée.

Mes entretiens avec Marie Chavanel<sup>42</sup>, cheffe de chœur en poste au conservatoire de musique de Bordeaux et spécialisée dans la voix de l'enfant et Dominique Moaty<sup>43</sup>, professeur de chant lyrique au Conservatoire à Rayonnement Régional d'Aubervilliers-La Courneuve ainsi qu'à la Maîtrise de Radio France et au Pôle d'enseignement supérieur de la Musique 93, m'ont permis d'en savoir davantage sur l'enseignement vocal avec les enfants et adolescents. Tout d'abord, elles insistent sur le fait qu'une formation à la voix de l'enfant et même en direction de chœur d'enfants devrait être primordiale. Elles ajoutent qu'une connaissance de sa propre voix et de sa maîtrise avec la conscience de ses imperfections est la clé. Marie Chavanel explique aussi qu'il n'est pas possible de chanter avec sa voix devant les enfants comme on le ferait devant des adultes : il faut s'adapter. En effet, étant donné que l'enfant apprend par reproduction, il est évident qu'il ne peut pas chanter de la même manière à 8, 12, 15 ou 18 ans, (et encore moins avec une voix adulte).

Par la suite, la cheffe de chœur de Bordeaux recommande de faire chanter les élèves dans différents pupitres. Ce travail permet de développer l'oreille harmonique, l'écoute et surtout la vocalité : « C'est la couleur de la voix qui va déterminer la place de l'élève dans un pupitre ». Il faudra évidemment prendre en considération les effets de la mue.

---

<sup>42</sup> Voir transcription de l'entretien avec Marie Chavanel en annexe 2.3 p.88

<sup>43</sup> Voir transcription de l'entretien avec Dominique Moaty en annexe 2.2 p.82

Les jeunes filles qui muent se retrouveront plutôt en alto, afin de protéger leur voix et de limiter le forçage vocal. Toutefois, il faut continuer à travailler leur voix en vocalises (qui est un travail différent que de chanter une oeuvre).

Il faut être également très vigilant avec la voix des garçons en prenant les mêmes dispositions que celles énoncées plus haut. Les deux femmes conseillent également l'écoute individuelle plusieurs fois dans l'année des élèves, afin de faire un bilan avec eux.

Aussi, le travail sur le souffle et la respiration est primordial. Bien qu'il existe trois types de respirations (abdominale, thoracique et claviculaire), nous ne travaillerons le chant qu'à travers l'abdominale. Les poumons se gonflent à l'inspiration et font descendre le diaphragme vers le bas et à l'expiration le poumons se vident et le diaphragme remonte. « *Combien d'enfants respirent à l'envers!* » s'exprime Marie, « *même certains parents pensaient bien respirer!* ». Les deux professionnelles sont d'accord : Il faut être vigilant car une mauvaise respiration entraîne un mauvais soutien et une compensation de ce manque par le larynx qui va se contracter et entraîner un forçage vocal.

Une phrase de Marie Chavanel a attiré mon attention : « Pourquoi l'inverse de chanter faux, c'est chanter juste et non chanter connecté avec confiance? ». L'enseignement ne doit pas passer par une pédagogie négative où le professeur n'insiste que sur les erreurs. Les progrès ne peuvent se faire que si l'élève a confiance en lui. Il ne pourra rien faire si il a en permanence une peur de « l'erreur ».

## 2) Le bilan phonatoire comme source d'inspiration

L'écoute du professeur est un atout précieux dans l'enseignement et l'apprentissage du chant. Toutefois, il est important d'analyser de différentes manières l'évolution de la voix de mes élèves au fur et à mesure du protocole expérimental. En effet, mon mémoire a pour but d'aider les professeurs d'éducation musicale à accompagner leur élèves durant leur mue, et je souhaite démontrer également que ce travail permet d'augmenter la « qualité » de la voix, dont son analyse repose sur plusieurs tests.

Le bilan phonatoire repose sur plusieurs échelles d'analyses. Parmi celles-ci, on retrouve le GRBAS d'Hirano, une analyse subjective de la voix. G définit le grade général de dysphonie ; 0 représente la voix normale, 1 une dysphonie légère, 2 une dysphonie moyenne et 3 une dysphonie sévère. R définit la raucité de la voix, B définit son souffle, A l'asthénie et S son forçage. Ce test permet d'obtenir un chiffre permettant de juger si une voix est pathologique ou en bonne santé. Cependant, cette analyse a ses limites. Il faut avoir suffisamment de recul afin de pouvoir juger correctement les différents paramètres, en se reposant sur des connaissances assimilées. Étant basés que sur une comparaison à des modèles, il n'est pas possible d'obtenir un résultat sûr. Le logiciel PRAAT quand à lui, permet l'acquisition de sons. Il les traite et les traduit ensuite en valeurs exploitables.

De plus, il me semble important d'analyser la posture physique et la respiration de chaque élève, puisque comme nous l'avons démontré plus haut, celles-ci jouent un rôle essentiel à une bonne production vocale.

Afin d'être encore plus précis dans mes expérimentations, j'ai réussi à trouver des normes basées sur les résultats de recherches d'orthophonistes et médecins.

Ainsi, je m'appuierais sur les résultats de différentes recherches<sup>44 45</sup> pour l'analyse de mes propres résultats. Après lecture de ces différents documents, voici ce que nous pouvons dire :

Chez les garçons entre 13 et 17ans :

- le jitter<sup>46</sup> se situe entre 0,321% et 0,661% avec une moyenne de 0,46%
- Le shimmer se situe entre 1,345% et 11,347% avec une moyenne de 5,5%

Chez les filles entre 13 et 17ans :

- le jitter se situe entre 0,208% et 0,358% avec une moyenne de 0,29%
- Le shimmer se situe entre 2,085% et 6,225% avec une moyenne de 4,1

---

<sup>44</sup> SCHROF, Colin, POLCE, Evan, BRADEN, Maia et JIANG, Jack, 2018. *Comparing the Nonlinear Dynamic Acoustic Parameters of Healthy Adult and Pediatric Voices*. . 2018. Pages 4-5-6

<sup>45</sup> AN XUE, Steve et DELIYSKI, Dimitar, 2001. *Effects of aging on selected acoustic voice parameters: Preliminary normative data and educational implications*. *Educational Gerontology*. mars 2001. Page 164

<sup>46</sup> Pour les définitions du jitter et du shimmer, voir p.37

Selon le manuel du logiciel PRAAT et mes recherches, la norme pathologique (c'est à dire la valeur à partir de laquelle la voix présente une pathologie) du jitter est fixée à 0,80% et l'on peut pousser jusqu'à 1,04%. Si les élèves sont en dessous de ce seuil, le jitter est normal.

Le seuil norme/pathologique du shimmer est autour de 3,80% (certaines recherches scientifiques donnent un pourcentage aux alentours de 5%).

Pour l'Harmonic-to-noise (pour mettre en évidence les fuite d'air par le calcul du ratio son/bruit), le seuil est situé à 17db, au dessus la voix n'est pas pathologique.

Il sera intéressant de comparer les résultats du début d'expérience et de fin afin de noter s'il y a une amélioration (pour les voix qui démontraient au départ une fuite d'air).

### **Points à analyser :**

Pour chaque élève, nous analyserons :

- La fréquence usuelle ( $f_0$ ) notée en hertz
- Le pitch (stabilité de la justesse) noté en hertz
- L'intensité en décibel
- Le jitter factor/local (qui analyse la perturbation à court terme de la Fréquence usuelle et qui permet de mettre en avant un problème au niveau de la longueur des cordes vocales)) noté en %
- Le shimmer (qui analyse la perturbation à court/moyen terme de l'amplitude vocale et permet de mettre en avant les problèmes liés à l'épaisseur des cordes vocales)) noté en %.
- L'hamonics-to-noise (qui permet de calculer la qualité du timbre en donnant un ratio entre le son produit et le bruit qui en est dégagé, ici nous nous intéresserons aux fuites d'air qui causent un « bruit » dans le processus phonatoire), celui-ci est noté en décibel

### 3) Profils des élèves du chœur de l'école des jeunes de l'université de Montréal

Le chœur des jeunes prend racine à la faculté de musique de l'université de Montréal. En plus d'être un établissement d'enseignement supérieur, la faculté de musique accueille l'école des jeunes. Cette école qui fut créée en 1993 a pour but « d'offrir aux enfants, adolescents et jeunes adultes une formation musicale des plus complètes et stimulante sous forme d'activités parascolaires ». Le cursus musical commence dès le plus jeune âge avec l'éveil musicale proposée dès 3ans et s'inspire des méthodes Orff<sup>47</sup> et Dalcroze<sup>48</sup>. Nous nous intéresserons ici plus particulièrement au programme Choriste<sup>49</sup> qui est proposé :

Les élèves concernés par mes expérimentations font partie de ce cursus pour jeunes chanteurs. Tout d'abord, les 9/15 ans ont la possibilité d'intégrer (sur audition) le chœur des jeunes, proposé toutes les semaines pendant 60 minutes. Le répertoire est assez vaste, permettant une pratique vocale diversifiée. Par la suite, après 15ans, les élèves ont depuis 2016 la possibilité de continuer le chant au sein de l'Ensemble vocal qui s'intéresse davantage à un répertoire contemporain Québécois. En plus de ces deux chœurs, les chanteurs bénéficient d'un autre cours de 55 minutes au choix : Atelier de voix ou langage musical.

Une séance de travail<sup>50</sup> avec ces groupes commence toujours par un moment d'échauffement vocale : exercices de souffle sur des consonnes non-voisées [s], [ʃ], [f], vocalises (trilles de lèvres, arpèges, gammes, staccato, etc).

Nous abordons ensuite le programme musicale choisi par Tiphaine Legrand (cheffe de chœur). Cette année, la programmation de la salle Claude Champagne proposait l'amour de la Terre composé François-Hugues Leclair. Le chœur des jeunes et l'ensemble vocal avait pour but de préparer toutes les parties de chœur de cette

---

<sup>47</sup> Méthode Orff : <https://www.thecanadianencyclopedia.ca/fr/article/la-methode-orff> consulté le 12 janvier 2023

<sup>48</sup> Méthode Dalcroze : [http://www.dalcroze.fr/crbst\\_3.html](http://www.dalcroze.fr/crbst_3.html) consulté le 12 janvier 2023

<sup>49</sup> Programme choriste LUMI : <http://ecoledesjeunes.musique.umontreal.ca/programmes-12-a-16-ans/> consulté le 12 janvier 2023

<sup>50</sup> Voir exemple de séance de travail en annexe

oeuvre. Du déchiffrage était également proposé comme par exemple des parties de chœur de Mozart.

Ainsi, j'ai donc fait appel à 5 chanteurs et chanteuses de ces deux chœurs pour mes expérimentations :

- 3 filles : Raphaëlle (15ans), Marie-Jade (14ans) et Maïté (13ans)
- 2 garçons : Mathys (12ans) et Éliott (12ans)

### **Profil des élèves :**

#### *Éliott*

C'est un jeune chanteur très talentueux. Celui-ci fait également partie des petits chanteurs du Mont-royal<sup>51</sup> (Montréal, Québec). Il a une très bonne lecture à vue, une voix claire qui n'a pas encore muée. Toutefois, il est possible de noter une fuite d'air dans sa voix, sur tout ambitus, un peu plus marquée dans les aigus. Sa position est bonne, la respiration n'est pas un problème. Il est un élément clé pour le chœur.

#### *Mathys*

Mathys est au début du processus de mue avec une fréquence usuelle déjà plus basse que Éliott (213hz contre 251hz en début d'expérience). Celui-ci chante principalement dans le pupitre des mezzo-soprano. Comme Éliott, une fuite d'air significative est notable dans la voix. La posture demande à être améliorée ainsi que la respiration et le soutien de l'air.

#### *Raphaëlle*

Raphaëlle est une jeune fille vivante, qui participe beaucoup. Toutefois, sa voix est fragilisée par la mue, avec une fuite d'air très significative et de faible intensité qui semblerait être le fruit d'une certaine timidité vocale. Sa position doit être travaillée car elle a tendance à chanter pliée ou appuyée sur le piano (lors de nos séances de technique vocale). La gestion de la respiration et du soutien seront des points essentiels à aborder avec elle.

---

<sup>51</sup> Les petits chanteurs du Mont-Royal : <https://pcmr.ca/qui-sommes-nous/> consulté le 15 janvier 2023

### *Maité*

Maité est une jeune fille très timide mais toujours souriante. Celle-ci est très attentive aux conseils apportées lors des répétitions. Nos enregistrements témoignent ici d'une importante fuite d'air dans la voix de notre chanteuse. Sa posture est correcte, mais un travail sur la respiration et le soutien du son lui serait bénéfique afin de mieux appréhender les oeuvres.

### *Marie-Jade*

Une jeune chanteuse avec une voix timide mais qui participe sans problème. Celle-ci est très attentive aux conseils lors de nos cours de technique vocale et arrive à se corriger rapidement. Toutefois, comme pour les autres chanteurs, nous notons une fuite d'air significative dans sa voix. Sa posture est correcte mais sa respiration et son soutien demandent à être travaillés davantage.

4) La classe d'éducation musicale : Classe témoin de l'école secondaire Saint-Luc de Montréal

*« L'école secondaire Saint-Luc est une école de quartier qui offre une variété de service aux 2000 jeunes provenant de 102 pays et parlant 64 langues qui s'y côtoient, s'entraident, caressant des rêves, réalisent des projets et apprennent dans un environnement harmonieux »<sup>52</sup>. Cette école propose un programme de musique qui « ne compte plus le nombre de musiciens reconnus sur les scènes nationales et internationales qui sont passés par Saint-Luc ».*

Les élèves qui constituent mon groupe témoin proviennent de l'ensemble de cordes en classe de secondaire 2 (correspondant entre la classe de 6ème et 5ème en France). Ceux-là n'ont commencé la pratique instrumental il n'y a que entre 1 à 3 ans. Comme pour mon groupe test, j'ai choisi de prendre 6 adolescents qui rentrent dans la période de mue :

- 3 garçons : Pratheenn (14 ans), David (13 ans) et Thierry (14 ans)
- 3 filles : Nakyung (14 ans), Gileanne (13 ans) et Malek (13 ans)

Il est important d'indiquer que ces élèves sont non-chanteurs et ne reçoivent pas de formation de chant, ni même de technique vocale. J'ai également fais le choix de ne pas travailler la voix avec eux, afin je l'espère, de souligner les différences entre mes deux groupes.

---

<sup>52</sup> Site de l'école secondaire Saint-Luc : <https://st-luc.cssdm.gouv.qc.ca> consulté le 19 janvier 2023

## Profil des élèves :

### *Pratheenn*

Un jeune violoncelliste de 14 ans qui n'a commencé la musique que récemment. Celui-ci n'a aucune expérience vocale et les premiers enregistrements démontrent cela. En effet, il est très difficile pour lui de chanter et tenir une note juste par mimétisme vocal, ni même de réattaquer sur une même note chantée : Cela démontre que le soutien de l'air et la gestion du souffle demandent à être travaillés. Il faudrait également prendre du temps pour éduquer son oreille et lui faire prendre conscience des hauteurs (et de la relation entre ressentis physique et sons).

### *David*

David est lui aussi violoncelliste de 13 ans avec une voix déjà bien formée. Cependant, le soutien quasi-absent joue en sa défaveur, le timbre est homogène mais il lui est difficile de garder la justesse de ses notes. Il a également tendance à « grossir » sa nouvelle voix grave, en forçant dans les graves. Toutefois, son oreille fonctionne correctement, il est capable de reproduire une note donnée sans aucune difficulté.

### *Thierry*

Un jeune adolescent de 14 ans en pleine mue. Son appareil phonatoire est en plein changement, avec des « craquages » notables en voix chantées sur une note tenue. Un travail sur la respiration et le soutien lui seraient bénéfiques pour une meilleure stabilité vocale. Il est néanmoins tout à fait capable de chanter juste sans aucun problème, bien que son ambitus vocal soit très limité durant cette période de mue.

### *Nakyung*

Nakyung est une jeune violoniste de 14 ans. Bien que cette dernière semble timide, chanter ne lui pose pas de problèmes. Sa voix est assez claire, toutefois, sa production phonatoire est quelque peu altérée avec un larynx serré (qui est encore une

fois ici un signe de manque de soutien, et parfois d'un mauvais placement de la langue qui empêche le larynx de bouger librement).

### *Gilianne*

*Gilianne* est une violoniste de 13 ans. Sa voix est un peu feutrée et elle n'est pas capable de tenir un son tenu plus de 3 secondes. Celle-ci n'a pas de problèmes pulmonaire et un travail sur la respiration et le soutien seraient fortement recommandé dans le cadre d'une pratique vocale.

### *Malek*

Malek est une violoniste de 13 ans. Sa voix est plutôt claire avec cependant un peu de souffle et un « serrage » au niveaux des muscles du larynx est notable (le manque de soutien est compensé par les muscles du larynx, ce qui peut entraîner une fatigue vocale très rapidement). Un travail là dessus serait intéressant et permettrait de rendre sa voix plus stable et davantage claire et timbrée.

## II) Expérimentations

### 1) Bilan phonatoire des élèves

Comme expliqué dans l'introduction de ce mémoire, celui-ci a pour but de donner des conseils aux professeurs d'éducation musicale et ainsi les aider à mieux accompagner leurs élèves lors de la pratique du chant pendant de la mue. Mes expérimentations ont donc pour but de démontrer par des chiffres et différentes analyses comment améliorer et optimiser entre autre l'échauffement vocale (quelle vocalises et sur quelle(s) voyelle(s)?), la répartition des voix (selon l'avancée de la mue quelle tessiture attribuer) mais aussi quelles sont les parties de la voix à éviter? Quelles sont celles que nous pouvons explorer, etc.

Nous l'avons vu plus haut, le bilan phonatoire repose sur plusieurs outils d'analyses<sup>53</sup>, dont ceux qui sont offerts dans le logiciel PRAAT et que la plupart des Oto-rhino-laryngologistes utilisent. Pour se faire, j'ai donc élaboré un protocole qui repose sur les données suivantes :

- L'enregistrement des voyelles [a], [o] et [u] tenues sur une même note donnée (qui dépendra de chaque sujet). L'enregistrement des voyelles va nous permettre de calculer le jitter , le shimmer, le Pitch et l'harmonic-to noise.
- L'enregistrement d'un extrait (lu) du texte de la mélodie française « Après un rêve »<sup>54</sup> de Gabriel Fauré : « *Dans un sommeil, que charmait ton image, je rêvais du bonheur, ardent mirage. Tes yeux étaient plus doux, ta voix pure et sonore, tu rayonnais, comme un ciel, éclairé par l'aurore* ». Le fait d'enregistrer la voix parlée sur un extrait de texte va aider à déterminer la fréquence usuelle (fo) de la parole pour chaque sujet et ainsi déterminer si elle baisse significativement ou non, ce qui permettra de souligner l'avancée de la mue au fur et à mesure de nos expérimentations.

---

<sup>53</sup> Voir « Points à analyser » page 33

<sup>54</sup> Partition disponible à l'adresse suivante : [https://s9.imslp.org/files/imglnks/usimg/e/ea/IMSLP24047-PMLP54610-Fauré\\_-\\_Après\\_une\\_rêve,\\_Op.\\_7,\\_No.\\_1\\_\(c\).pdf](https://s9.imslp.org/files/imglnks/usimg/e/ea/IMSLP24047-PMLP54610-Fauré_-_Après_une_rêve,_Op._7,_No._1_(c).pdf)

Pour chaque bilan d'enregistrement, j'ai fait le choix de faire une moyenne des résultats obtenus car le but n'était pas d'analyser les résultats individuels mais bien de comparer ceux obtenus entre chaque groupe. J'ai donc décidé d'entreprendre trois enregistrements avec chaque groupe, répartis équitablement entre décembre 2022 et Mai 2023. Durant cette période, nous avons travaillé la technique vocale avec les chanteurs de l'école des jeunes. Comme mentionné plus haut, j'ai volontairement décidé de ne pas travailler la voix avec les élèves du groupe témoin, afin de pouvoir souligner des différences notables entre les deux groupes.

Pour les expériences, je n'ai pas enregistré avec mon téléphone, à cause de la mauvaise qualité du micro. Pour optimiser le son et me rapprocher des meilleurs résultats, j'ai opté pour un micro à condensateur, très sensible, permettant ainsi d'enregistrer le son en détail. Je me suis également servi d'une carte son scarlette 2i3 (qui permet l'amplification du son en provenance du micro, tout en gardant sa qualité d'entrée). Les enregistrements ont été fait par le biais du logiciel garageband, puis comme expliqué plus haut, les analyses ont été menées via le logiciel Praat<sup>55</sup>.

---

<sup>55</sup> Voir exemple de l'interface PRAAT en annexe 1.5 p.64

- **Bilan de l'enregistrement n°1 :**

*Tableau comparatif des moyennes du Jitter et Schimmer entre les groupes Test et Témoin*

	Filles groupe test	Filles groupe témoin	Garçons Groupe test	Garçons groupe témoin
Moyenne jitter [a]	0,409 %	0,179 %	0,197 %	1,134 %
Moyenne jitter [o]	0,507 %	0,18 %	0,191 %	0,400 %
Moyenne jitter [u]	0,497 %	0,178 %	0,243 %	0,603 %
Moyenne shimmer [a]	2,725 %	3,768 %	2,985 %	5,543 %
Moyenne shimmer [o]	2,638 %	1,052 %	1,014 %	1,840 %
Moyenne shimmer [u]	2,866 %	1,238 %	1,391 %	6,850 %
Harmonics to noise	17,6db	31db	25,5db	22db
Moyenne Fo	241hz	223hz	234hz	143hz

Pour les garçons :

- Le JITTER [a] est plus haut dans le groupe témoin
- Le JITTER [o] est plus haut dans le groupe témoin
- Le JITTER [u] est plus haut dans le groupe témoin
- Le SHIMMER [a] est plus haut dans le groupe témoin
- Le SHIMMER [o] est plus haut dans le groupe témoin
- Le SHIMMER [u] est plus haut dans le groupe témoin

Nous constatons ici que les voix des garçons du groupe test semblent plus stables que celles du groupe témoin. Les moyennes du Shimmer dépassent même le « seuil pathologique » fixé à 3,81% pour le groupe témoin (bien qu'ici les résultats coïncident avec ceux obtenus par les recherches de Schrof Colin, Polce Evan, Braden Maia et Jiang Jack<sup>56</sup>). Il faut rappeler que le seuil pathologique n'est qu'une indication lors de la prise de mesures et la dépasser n'est pas catastrophique. Bon nombre

<sup>56</sup> Voir page 32

d'orthophonistes sont d'accords pour dire que la mue vocale est en soi une pathologie puisque cette dernière a une influence directe sur les caractéristiques de l'appareil phonatoire (épaisseur, longueur, irrigation, hydratation, etc).

Les résultats que nous trouvons sont intéressants. Soulignons le fait que les garçons du groupe témoin sont plus avancés dans le processus de mue avec des fréquences usuelles (F0) plus basses aux alentours de 140Hz contre 235Hz en moyenne pour le groupe test. La mue serait donc la cause de ces perturbations de l'amplitude vocale puisque nous constatons des résultats plus hauts chez les élèves dont la mue est déjà bien avancée (groupe témoin).

Nous notons également des résultats communs bas pour la voyelle [o], qui semblerait être la plus facile à chanter pour tous les participants.

#### Pour les filles :

- Le JITTER [a] est plus haut dans le groupe test
- Le JITTER [o] est plus haut dans le groupe test
- Le JITTER [u] est plus haut dans le groupe test
- Le SHIMMER [a] est plus haut dans le groupe témoin
- Le SHIMMER [o] est plus haut dans le groupe test
- Le SHIMMER [u] est plus haut dans le groupe test

À contrario, les résultats sont de manière générale plus hauts pour les chanteuses du groupe test. Nous attendions des résultats inverses étant donné que ces élèves ont une pratique vocale régulière. Les enregistrements démontrent entre autre à l'écoute et grâce à l'outil harmoniscs-to-noise une fuite d'air moins importante pour le groupe témoin. Les fréquences usuelles (F0) sont relativement similaires avec une moyenne de 241Hz pour les filles du groupe test contre 223Hz pour le groupe témoin. Ces perturbations sont sans doutes causées par le processus de mue mais elles résultent également d'un mauvais soutien respiratoire notable dans les deux groupes qu'il serait judicieux de travailler pour démontrer si des changements significatifs apparaissent.

- **Bilan de l'enregistrement n°2 :**

*Tableau comparatif des moyennes du jitter et schimmer entre les groupes Test et*

*Témoin*

	Filles groupe test	Filles groupe témoin	Garçons Groupe test	Garçons groupe témoin
Moyenne jitter [a]	0,314 %	0,314 %	0,166 %	0,407 %
Moyenne jitter [o]	0,296 %	0,343 %	0,220 %	0,312 %
Moyenne jitter [u]	0,559 %	0,200 %	0,351 %	0,441 %
Moyenne shimmer [a]	1,776 %	2,341 %	1,347 %	1,486 %
Moyenne shimmer [o]	2,125 %	1,824 %	1,619 %	2,154 %
Moyenne shimmer [u]	5,037 %	1,256 %	2,258 %	5,476 %
Harmonics to noise	27db	29db	29db	25db
Moyenne Fo	218hz	221hz	225hz	124hz

Pour les garçons :

- Le JITTER [a] est plus haut dans le groupe témoin
- Le JITTER [o] est plus haut dans le groupe témoin
- Le JITTER [u] est plus haut dans le groupe témoin
- Le SHIMMER [a] est plus haut dans le groupe témoin
- Le SHIMMER [o] est plus haut dans le groupe témoin
- Le SHIMMER [u] est plus haut dans le groupe témoin

Ces seconds enregistrements permettent de mettre en avant les différences notables entre les groupes test et témoin. Tout d'abord, nous remarquons que le groupe témoin a toujours les résultats les plus hauts en comparaison avec le groupe test. Cependant, il est nécessaire de rappeler que les garçons du groupe test commencent à peine leur processus de mue. A contrario, ceux du groupe témoin sont bien plus avancés, avec des voix instables qui ont parfois des « craquages » incontrôlés (surtout en fin de souffle lorsque le soutien n'est plus).

L'autre constat se trouve dans les différences entre l'enregistrement 1 et 2 en ce qui concerne les moyennes des fréquences usuelles ( $f_0$ ), en particulier pour le groupe témoin. En effet, pour le groupe test, nous notons une baisse de 9hz (non significative). Pour le groupe témoin, l'abaissement est de 18hz (soit presque trois demi-tons en suivant l'échelle des fréquences tempérées<sup>57</sup>). La mue vocale des garçon du groupe témoin poursuit donc son avancement.

Pour les filles :

- Le JITTER [a] est égal dans les deux groupes
- Le JITTER [o] est plus haut dans le groupe témoin
- Le JITTER [u] est plus haut dans le groupe test
- Le SHIMMER [a] est plus haut dans le groupe témoin
- Le SHIMMER [o] est plus haut dans le groupe test
- Le SHIMMER [u] est plus haut dans le groupe test

Les résultats obtenus ici sont très intéressants. Alors que nous attendions des chiffres hauts pour le groupe témoin, tout s'équilibre et le groupe test montre lui aussi des « faiblesses » sur le jitter [u] ainsi que sur les shimmer [o] et [u]. Nous remarquons également une baisse significative de la fréquence usuelle ( $f_0$ ) pour notre groupe test. En effet, celle-ci passe de 241hz à 218hz, soit un écart de 23hz (qui équivaldrait à deux 1/2 tons). Nous pourrions alors nous demander si cette baisse de la fréquence usuelle chez les filles du groupe test ne serait pas les prémices de leur mue, qui impacterait alors leur qualité phonatoire et donnerait donc des résultats un peu plus élevés? Nous notons d'autre part que la fréquence usuelle des filles du groupe témoin n'a pas évolué et reste stable, ce qui donne des résultats équilibrés, même en baisse par rapport aux premiers enregistrements.

---

<sup>57</sup> Voir tableau des fréquences en Hertz en annexe 1.6 p.64

- **Bilan de l'enregistrement n°3 :**

*Tableau comparatif des moyennes du jitter et shimmer entre les groupes Test et Témoin*

	Filles groupe test	Filles groupe témoin	Garçons Groupe test	Garçons groupe témoin
Moyenne Jitter [a]	0,324 %	0,202 %	0,220 %	0,357 %
Moyenne Jitter [o]	0,413 %	0,177 %	0,146 %	0,324 %
Moyenne Jitter [u]	0,318 %	0,176 %	0,164 %	0,484 %
Moyenne Shimmer [a]	3,300 %	1,456 %	2,830 %	1,454 %
Moyenne Shimmer [o]	3,181 %	1,059 %	1,025 %	1,488 %
Moyenne Shimmer [u]	2,631 %	1,052 %	0,955 %	6,124 %
Harmonics to noise	30db	28db	30,5db	25db
Moyenne Fo	226	219	210hz	131

Pour les garçons :

- Le JITTER [a] est plus haut dans le groupe témoin
- Le JITTER [o] est plus haut dans le groupe témoin
- Le JITTER [u] est plus haut dans le groupe témoin
- Le SHIMMER [a] est plus haut dans le groupe test
- Le SHIMMER [o] est plus haut dans le groupe témoin
- Le SHIMMER [u] est plus haut dans le groupe témoin

Ce troisième enregistrement nous permet de dresser un bilan de nos expérimentations. Tout d'abord, nous remarquons une évolution de la voix de presque tous nos participants.<sup>58</sup> En effet, que cela soit pour le groupe test ou témoin, nous constatons une évolution à la baisse des fréquences usuelles (fo). Nos élèves sont donc en pleine mue, elle commence à s'installer tout juste pour nos deux chanteurs du

<sup>58</sup> Voir graphique montrant l'évolution des fréquences phonatoire en annexe 1.7 p.65

groupe test alors qu'elle est bien plus avancée dans notre groupe témoin avec des fréquences bien plus basses qui semblent déjà en stabilisation.

En ce qui concerne le jitter et le shimmer, les résultats les plus hauts sont toujours, pour la plupart, représentés par le groupe témoin qui semble avoir plus de difficulté à maîtriser sa voix. J'ai pu constater à travers les expérimentations que ces élèves avaient énormément de mal à soutenir leur voix. Pour certains, il est impossible de tenir plus de trois secondes une note chantée. Pour d'autres, la voix finit par « craquer », qui est encore une fois un manque de soutien de l'air lors de l'émission du son. Par manque d'appuis, la mise en vibration des cordes vocales devient de plus en plus difficile, jusqu'à ce que tout finisse par lâcher.

Un autre problème rencontré est celui du positionnement de la langue et de la mâchoire. En effet, lorsque les élèves montent dans les aigus, j'ai remarqué qu'ils avaient tendance à serrer la mâchoire et à gonfler la langue surtout sur la voyelle [a] et [i]. Pour d'autres, un gonflement des amygdales était utilisé. J'ai remarqué en dehors de mes expérimentations que certains garçons faisaient cela pour arriver à mieux s'entendre. Toutefois, gonfler les amygdales n'amène qu'un serrage vocale qui bloque le passage de l'air et du son à travers le conduit phonatoire.

#### Pour les filles :

- Le JITTER [a] est plus haut dans le groupe test
- Le JITTER [o] est plus haut dans le groupe test
- Le JITTER [u] est plus haut dans le groupe test
- Le SHIMMER [a] est plus haut dans le groupe test
- Le SHIMMER [o] est plus haut dans le groupe test
- Le SHIMMER [u] est plus haut dans le groupe test

Les chiffres ici parlent d'eux mêmes ici. Il n'est pas forcément étonnant que les résultats soient plus hauts pour les filles du groupes test. Effectivement, bien que toutes aient entre 12 et 14 ans, nous remarquons que les fréquences phonatoire des

chanteuses du groupe témoin sont bien plus stables que celles du groupe test.<sup>59</sup> De plus, l'émission de la voyelle [u] semblerait être pour le groupe témoin celle qui permettrait d'avoir la meilleure qualité de timbre ce qui n'est pas le cas pour le groupe test, comme nous pouvons le remarquer dans les trois tableaux ci-dessus.

Encore une fois, il faudrait s'arrêter sur le problème lié à la respiration et au soutien. Certaines filles du groupe témoin n'arrivent pas à chanter plus de trois secondes, l'air est expulsé d'un coup, sans aucun soutien. Je conseillerais pour ces jeunes, par exemple, des exercices sur des consonnes non voisées<sup>60</sup> qui permettraient de leur faire prendre conscience de la respiration abdominale, comme l'ont indiqué Marie Chavanel et Dominique Moaty.

---

<sup>59</sup> *Ibid p.43*

<sup>60</sup> *voir page 16*

### 3) Analyse, résultats et application au cours d'éducation musicale

- Lecture des résultats

Tableau des moyennes des trois enregistrements chez les garçons et les filles des groupes test et témoin

	Filles groupe test	Filles groupe témoin	Garçons Groupe test	Garçons groupe témoin
Jitter [a]	0,349 %	0,231 %	0,194 %	0,632 %
Jitter [o]	0,405 %	0,234 %	0,185 %	0,345 %
Jitter [u]	0,458 %	0,184 %	0,252 %	0,509 %
Shimmer [a]	2,600 %	2,521 %	2,387 %	2,827 %
Shimmer [o]	2,648 %	1,312 %	1,219 %	1,827 %
Shimmer [u]	3,511 %	1,182 %	1,534 %	6,150 %
Harmonics to noise	24db	29db	28db	24db
Moyenne Fo	229hz	221hz	223hz	133hz

Le tableau ci-dessus, qui regroupe les moyennes de tous les enregistrements nous permet de dresser un bilan général des expérimentations :

- **Pour les filles du groupe test** : Il semblerait que pour les chanteuses en pleine mue, la voyelle [a] serait la plus appropriée puisque c'est celle qui donne les résultats les plus bas. La voyelle [o] n'est pas très loin derrière. Toutefois, la voyelle [u] cause des perturbations phonatoires plus importantes que les deux autres et serait peut-être à éviter. Par ailleurs, lorsque nous comparons le tableau des premiers enregistrements avec le dernier ci-dessus, nous constatons que les fréquences phonatoires de nos chanteuses ont diminué, passant d'une moyenne de 241hz à 229hz. La qualité de leur timbre (exprimée grâce à l'outil harmonics-to-noise) reste plutôt stable, sans un écart significatif. Cependant, malgré une pratique vocale régulière avec de la technique vocale, les filles du groupe test ont des résultats plus élevés que celles du groupe témoin. Les perturbations phonatoires sont plus

importantes et peuvent entre autre s'expliquer par le fait que nos jeunes chanteuses sont moins avancées dans le processus de mue que celle du groupe témoin qui ont des fréquences phonatoires plus basses (ce qui démontre le passage de la mue).

- **Pour les filles du groupe témoin** : Comme nous venons de l'affirmer plus haut, les filles du groupe témoin ont des résultats plus bas que celle du groupe test. Ainsi, nous constatons qu'à l'inverse de ce qui a pu être trouvé pour le groupe test, la voyelle [u] est celle qui donne les chiffres les plus bas. La voyelle [o] serait en deuxième est la voyelle [a] serait celle qui causerait le plus d'instabilités dans la voix. Concernant les fréquences phonatoires, nous remarquons qu'au niveau de la moyenne collective, aucun changements significatifs n'est a noter. Toutefois, si nous analysons en détail, certaines filles sont encore en évolution, bien que leur mue semble déjà être stabilisé.<sup>61</sup> Une question se pose alors : La pratique vocale ralentirait-elle le processus de mue étant donné que les filles des groupes test et témoin ont plus ou moins le même âge et que les chanteuses sont moins avancées dans leur mue que celles du groupe témoin?
- **Pour les garçons du groupe test** : Les garçons du groupe test sont ceux qui ont donné les résultats les plus bas de toute l'expérimentation. Les résultats sont assez intéressants car contrairement aux filles des deux groupes, nos jeunes chanteurs semblent avoir le moins de difficulté à chanter sur la voyelle [o]. La voyelle [u] est encore convenable avec de bons résultats. Le [a] quand à lui est à double tranchant. En effet, le jitter n'est vraiment pas élevé contrairement au shimmer qui donne le résultat le plus haut en comparaison avec les deux autres voyelles. Les résultats ici sont bien en dessous de seuil pathologique et même en dessous des moyennes données par les recherches de Schrof Colin, Polce Evan, Braden Maia et Jiang Jack. Par ailleurs, les fréquences usuelles de ces garçons n'ont pas beaucoup évoluées, leur mue ne s'est pas encore installée bien que Mathis soit passé de 217hz à 197hz au cours de nos expérimentations.

---

<sup>61</sup> Voir graphique des évolutions des fréquences usuelles en annexe 1.7 P.65

- **Pour les garçons du groupe témoin** : À l'opposé total des garçons du groupe test, ceux du groupe témoins se sont vu attribué les résultats les plus haut de ces expérimentations. Ceci s'explique tout naturellement par le fait que le processus de mue soit bien plus avancé pour eux. En effet, la moyenne de la fréquence usuelle pour e groupe test est de 223hz contre 133hz pour le groupe témoin ce qui correspondrait environ à un intervalle de sixte selon le tableau des fréquences<sup>62</sup> tempérées en musique. En ce qui concerne le choix des voyelles, le [o] donne des résultats convaincants assez bas. Le [u] est à éviter pendant et après la mue, il fait partir des voyelles les plus compliquées à placer (même les chanteurs d'opéra s'en plaignent!). Le [a] quand à lui est à utiliser avec préparation. En effet, il s'avère que le jitter et le shimmer donnent des résultats élevés, toutefois, le [a] nécessite un dégagement laryngé pour être émis correctement, il faut une langue et un larynx détendus ainsi qu'une ouverture de la bouche raisonnable (mâchoire ouverte sans force ainsi qu'un bon positionnement des lèvres).

Par ailleurs, nous constatons également une évolution de la qualité du timbre chez tous nos élèves grâce à l'outil harmonics-to-noise. Il semblerait que la pratique du chant permettrait d'améliorer la qualité de la voix, malgré les impacts de la mue sur celle-ci.

- Interprétation des résultats appliqués aux programmes d'éducation musicale français

Dans le cadre des programmes officiels en éducation musicale, le professeur musicale se doit d'animer une chorale d'une durée de 30 à 45min hebdomadaire (dans le cadre des 71 heures annuelles). Ainsi, la pratique vocale à l'intérieur de cette chorale regroupera des élèves de cycle 3 et 4 au collège, ayant entre 11 ans et 16 ans (puis au lycée entre 16 ans et 18 ans). En classe, c'est la pratique vocale individuelle et collective qui sera évaluée. Au collège, le professeur d'éducation musicale va devoir s'adapter et gérer la mue de ses élèves alors qu'au lycée, il devra faire un travail de

---

<sup>62</sup> Ibid p.54

réappropriation de la voix, en passant par le chant (puisque ses élèves auront pour la plupart mué).

Les résultats de mes expérimentations me pousseront à faire un lien important avec les programmes d'éducation musicale au collège, étant donné que l'âge des élèves correspondent tout à fait à ceux des cycles 3 et 4. Il faut encore le rappeler, la plupart des élèves de nos chorales scolaires ne sont pas chanteurs en formations. Il est primordial de se donner un temps dédié à la technique vocale. Effectivement, j'ai pu constater avec mes groupes témoins que la phonation était souvent compromise, à cause de tensions laryngées, d'un mauvais placement de la bouche, de la langue qui résultent le plus souvent d'une mauvaise respiration et soutien de l'air.

Malgré le fait que le professeur ne peut pas faire un travail individuel de technique vocale, il peut tout fait entreprendre un travail collectif. Il est important de travailler la respiration et le tonus abdominal avec l'ouverture des côtes en expiration pour un meilleur soutien, les exercices sur des consonnes non voisées sont conseillés « re-pe-te-ke » ou encore « shhh, fff, sss ». Pour l'inspiration, le ventre se gonfle sans aucune force, les épaules restent basses et on ne gonfle pas la cage thoracique. À l'expiration, le ventre se rétracte sans pression, les côtes restent ouvertes le plus longtemps possible durant le processus.

Par la suite, comme nous l'avons évoqué plus tôt dans ces recherches, il est important de ne pas pousser nos jeunes élèves dans les extrêmes de leur voix. Ainsi, je conseillerai fortement pour les garçons de ne pas chanter en dessous du SI2 (pour éviter de forcer sur le larynx pour projeter des notes graves) et de ne pas aller au delà du DO4, qui inciterait nos jeunes à forcer sur leur larynx pour palier le manque technique vocale (il faut bien sûr s'adapter à leur voix et leur capacités changeantes). Il est important de délimiter leur voix de tête de celle de poitrine et de connaître la zone où les deux sont possible.

Également, ne surtout pas hésiter à octaviser ou faire chanter en falsetto (lorsque c'est envisageable) les parties de ténors parfois aigues, afin de ne pas faire forcer nos chanteurs. Pour les filles, il serait conseillé de ne pas descendre en dessous du LA4 et de ne pas aller au delà du SOL5. Il ne faut pas hésiter à faire changer de pupitre nos

jeunes chanteuses, parfois victimes des changements physiques et physiologiques brutaux causés par leurs hormones (on pensera par exemple à l'assèchement laryngé qui survint quelques jours avant les règles, à la fatigue, etc).

Pour en revenir au travail prosodique, je conseillerais dans un chœur mixte l'utilisation de la voyelle [o] ou [a] pour l'échauffement vocale et d'utiliser avec parcimonie la voyelle [u]. Il faut également prendre le temps de « repérer les difficultés du textes » comme l'explique *le Vademecum, la chorale à l'école, au collège et au lycée*<sup>63</sup>. En effet, une mauvaise articulation du texte causera une mauvaise émission vocale. Il est parfois judicieux de modifier certaines voyelles, en particulier dans l'aigu afin de dégager la langue et de laisser la place au larynx d'évoluer librement. : Les chanteurs d'opéra auront tendance à remplacer un [o] par un [oe], un [i] avec le placement d'un [y] ou encore le [ɛ] contre un [a]. Bien évidemment, tout ceci ne sont que des possibilités qui changent d'une personne à l'autre, bien qu'elles semblent assez bien fonctionner.

Pour le travail lors de l'heure d'éducation musicale, il est primordial d'être à l'écoute des élèves et de les rassurer pour ceux ne se sentent pas à l'aise avec les changements provoqués par la mue. Il faut impérativement adapter les tonalités et transposer au besoin, que ce soit pour les garçons ou les filles. Je propose aussi d'éviter les évaluations individuelles devant toutes la classes et de privilégier l'écoute d'un petit groupe de 3/4 élèves, permettant d'ailleurs de les noter individuellement sur plusieurs critères (cycles 3 et 4) :

- réaliser des projets musicaux dans un cadre collectif (classe) en petit groupe ou individuellement
- Tenir sa partie dans un contexte polyphonique
- Interpréter un projet devant d'autres élèves et présenter les choix artistiques effectués
- Contribuer à l'élaboration collective de choix d'interprétation ou de création

---

<sup>63</sup> Blanquer, J.-M. (2018). *Vademecum, la chorale à l'école, au collège et au lycée*. Pages 36. <https://eduscol.education.fr/document/346/download>

- Explorer les sons de la voix et de son environnement, imaginer des utilisations musicales, créer des organisations dans le temps d'un ensemble de sons sélectionnés
- Reproduire et interpréter un modèle mélodique et rythmique.
- Chanter une mélodie simple avec une intonation juste et une intention expressive.
- Mémoriser et chanter par cœur un chant appris par imitation, soutenir un bref moment de chant en solo.
- Interpréter un chant avec expressivité en respectant plusieurs choix et contraintes précédemment indiqués.
- Tenir sa partie dans un bref moment de polyphonie.
- Mobiliser son corps pour interpréter, le cas échéant avec des instruments.
- Identifier les difficultés rencontrées dans l'interprétation d'un chant.

Proposition d'organisation de séance de chant chorale.  
Vademecum : la chorale à l'école, au collège et au lycée

● **Deux exemples d'organisation d'une séance :**

<b>EXEMPLE N° 1</b>	<b>EXEMPLE N° 2</b>
<b>Durée de la séance : 30 minutes</b>	<b>Durée de la séance : 1 heure</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Routine d'accueil (5')</li> <li>● Révision d'un chant connu facile (5')</li> <li>● Apprentissage d'un chant (10')</li> <li>● Révision d'un chant connu plus difficile (5')</li> <li>● Révision d'un chant connu (5')</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Routine d'accueil (10')</li> <li>● Révision d'un chant connu facile (5')</li> <li>● Révision d'un chant connu plus difficile (5')</li> <li>● Apprentissage d'un chant (15')</li> <li>● Révision d'un chant connu (5')</li> <li>● Apprentissage d'un chant (15')</li> <li>● Révision d'un chant connu (5')</li> </ul>

Le ministère de l'éducation propose dans son Vademecum, deux propositions d'organisation d'une séance de chant choral. Toutefois, le document ne donne pas d'exemples concrets sur comment organiser la période d'échauffement vocal, encore moins avec nos élèves en pleine mue. Voici donc une proposition d'échauffements vocaux en deux parties basée sur mes recherches et résultats d'expériences.

Tout d'abord, un échauffement physique, nécessaire pour l'activation et le réveil de toutes les parties du corps :

- « La mastication du chewing-gum » : Cet exercice qui imite la mastication du chewing-gum permet l'activation et l'étirement de tous les muscles faciaux, ainsi que l'ouverture de la mâchoire.
- « L'étirement du dos » : on descend les mains vers les pieds, en arrondissant le dos et en gardant les genoux déverrouillés et flexibles. Une fois les mains proches des pieds, on remonte lentement, en ouvrant le cou qu'en dernier pour bien dérouler toute la colonne vertébrale.
- « Le relâchement des épaules » : Il suffit de monter le plus possible ses épaules, puis de les relâcher. Faire cet exercice permet aux élèves de sentir la position détendue des épaules, et ainsi pouvoir optimiser par la suite la respiration abdominale (qui ne nécessite pas la montée des épaules).
- « La vidange des poumons » : Dans cet exercice, vous allez demander à vos élèves d'expirer en vidant la totalité de leur poumon. Le geste expiratoire se produit par l'action de « pression » du ventre. Une fois l'air expulsé, vous demanderez à vos élèves d'inspirer en un seul geste, en gonflant le ventre. Il ne faut pas entendre l'air rentrer, ni avoir un soulèvement des épaules ou de la cage thoracique : c'est uniquement le ventre qui se gonfle. Cet exercice permet d'apprendre, de travailler et de se reconnecter à la respiration abdominale avec vos élèves, indispensable pour un bon soutien et une émission phonatoire de qualité.

Puis par la suite, un exemple d'échauffement vocal<sup>64</sup> :

- « Shh-Fff-Chh-ftt », exercice d'expiration sur consonnes non-voisées, permettant l'activation du mécanisme d'expiration abdominal. Je propose 4 temps par consonnes, puis rétrécir le rythmes passant de noires à croches, à triolet, puis quatre doubles. Il faut faire ses exercice en prenant une respiration basse, sans lever les épaules et sans « serrage » laryngé.
- « Sirène » : La sirène permet de chanter dans tout l'ambitus de sa voix, Cela permet à nos jeunes chanteurs de prendre conscience de leur étendue vocale, de sentir leur point de passage pour les garçons et de comprendre ainsi que leur voix de tête (falsetto) et leur nouvelle voix grave sont connectées.
- « Trilles » de lèvres sur do-ré-mi-fa-sol ascendant et descendant en aller-retour, à transposer jusqu'au do<sup>4</sup> pour les garçons et jusqu'au fa<sup>4</sup> pour les filles. Cet exercice permets la détente de tous les muscles faciaux et de travailler le soutient de l'air.
- « Petite vocalise de rossini » : Cette vocalise permets de travailler la voix sur une octave. L'élève doit chanter cette phrase legato, sans forcer le son. À cause de l'amplitude de cette exercice, je propose de le commencer sur un Sib<sup>2</sup> avec les garçon et de s'arrêter sur un Ré<sup>3</sup> (car ils devront chanter un Ré<sup>4</sup> à cause de l'octave et il est préférable de ne pas aller plus haut, sauf si la voix de vos élèves le permettent). Pour les filles, il est possible de commencer sur un Do-Ré<sup>4</sup> et d'aller jusqu'au Sol<sup>4</sup>.
- « Ya-a-a-a-a / Yo-o-o-o-o » : Je propose de voir la partition de cette exercice pour une meilleure compréhension. Celui-ci permet de s'exercer au staccato, qui provient d'une action abdominale. Il est impératif de faire faire prendre conscience à l'élève que le staccato ne provienne pas de la friction des cordes vocale mais bien d'une action abdominale volontaire et contrôlée.

---

<sup>64</sup> Voir la partition en annexe 4 p.91

Bien évidemment, il y a une multitude d'exercices permettant en dix minutes de travailler plusieurs aspects techniques de la voix en pleine évolution de nos élèves. Je conseillerais d'adapter vos exercices aux oeuvres travaillées en classe et ainsi faire le lien entre les difficultés rencontrées dans les pièces avec les exercices d'échauffements. Par ailleurs, mes recherches m'ont amenées à découvrir le site *Ma chorale VOX interactive*<sup>65</sup>. Ce site internet est le fruit d'une collaboration entre Radio France et Arte, visant à créer une interface dédiée aux chefs de chœur de tous niveaux.

À l'intérieur, on y retrouve plusieurs onglets :

- Oeuvres et chansons : Il regroupe un vaste répertoire, classé selon le niveau et l'âge. Pour chaque chanson, un enregistrement ainsi qu'une fiche pédagogique et des partitions sont proposés!
- Tutoriels : C'est sans doute le plus intéressant du site. Arte a créé des vidéos-tutoriels sur de vastes sujets (diriger un chœur, les vocalises, accompagner la mue à l'adolescence, boîte à outil pour le chant chorale en primaire, modules sur la pédagogie d'Alfred Dalcroze et tant d'autres). Que ce soit pour les professeurs entrants en fonctions ou pour des chefs de chœur débutant ou avancés, tous le monde y trouvera son compte, je vous conseille tout cela sans aucune hésitation.
- Films d'animations : Pour aller encore plus loin dans sa volonté de former et d'instruire, le site propose aussi de petits films d'animations interactifs très accessibles pour répondre par exemple aux questions sur la physiologie de la voix ou encore sur le rôle du chef de chœur.

---

<sup>65</sup> Pour accéder au site internet : <https://vox.radiofrance.fr>

Le site propose également deux applications (disponibles sur smartphone, tablettes et laptop). La première, Métronaut<sup>66</sup>, propose un accompagnement avec orchestre d'oeuvres chorale de Radio France. Il est possible de « s'entraîner avec ou sans accompagnement, avec ou sans métronome, en revenant sur des mesures de la partition, chacun à son rythme et selon sa vitesse de progression ». L'apprentissage d'un chant accompagné avec orchestre (même en mp3) est une expérience enrichissante, elle oblige l'élève à écouter, à s'ajuster, et lui impose de prendre de nouveaux repères que ceux qu'il a déjà construit autour du piano (qui est l'instrument de référence en accompagnement chant choral).

La deuxième application se nomme Como Vox<sup>67</sup>. Celle-ci se désigne comme un véritable tutoriel vivant faisant à vous apprendre les gestes de bases de la direction de chœur. Cette application s'adresse « aux enseignants du premier degré ou toute personne souhaitant se familiariser avec les gestes simples de la direction de chœur. Elle permet, téléphone en main, de modifier les nuances et le tempo de diverses pièces musicales en effectuant les gestes de battue du chef. L'application, liée aux détecteurs de mouvements du téléphone, s'utilise ainsi "comme une baguette" de chef.fe de chœur ou d'orchestre ». De plus, des tutoriels de direction signés Marie-Noëlle Maerten (cheffe de chœur et directrice adjointe de la maîtrise de radio France) sont mis à votre disposition.

---

<sup>66</sup> Pour accéder à Métronaut : <https://vox.radiofrance.fr/node/92>

<sup>67</sup> Pour accéder à Como Vox : <https://vox.radiofrance.fr/ressource/como-vox-lapplication-de-direction-de-choeur>

## Conclusion et ouverture

Le phénomène de mue vocale est encore mal connu de tous. Beaucoup de professeurs d'éducation musicale ne sont pas chanteurs et demandent parfois de l'aide sur la gestion de la mue durant les cours de pratique. En effet, énormément d'articles scientifiques traitent l'aspect théorique de la mue, mais peu conseillent sur sa gestion et son accompagnement lors d'une pratique vocale.

J'ai pu au cours de mes expérimentations en apprendre davantage sur ce processus complexe et mettre en place des moyens concrets pour aider nos jeunes chanteurs et chanteuses. En effet, j'ai pu grâce à Tiphaine Legrand, travailler et mettre en applications mon travail et mes recherches avec le chœur des jeunes et l'ensemble vocale de l'école des jeunes de l'université de Montreal. Quelques séances ont été suffisantes pour noter des améliorations sur le soutien de l'air, la qualité de la respiration et la qualité du timbre. Les filles avaient une voix plus dégagée, avec une perte d'air moins importante. Pour les garçons, les aigus semblaient plus faciles, sans serrage laryngé. Le travail sur l'articulation et la phonétique a permis une meilleure phonation et une anticipation des aigus. De plus, mon travail avec les élèves l'école Saint-Luc a permis d'en apprendre davantage sur les différences phonatoires entre des élèves chanteurs et non chanteurs. Effectivement, nous constatons à la lecture des résultats que la qualité phonatoire n'a pas un écart important entre les deux groupes, bien qu'elle soit meilleure pour le groupe test. Nous constatons d'autre part que les résultats évoluent à la baisse de manière générale au fil des expérimentations qui ont eu lieu de novembre 2022 à mai 2023.

L'hypothèse selon laquelle la qualité phonatoire peut être améliorée par le travail du souffle, du soutien, du contrôle de la pression de l'air et de la compréhension du fonctionnement de l'appareil phonatoire durant la mue est vérifiée par les différentes expérimentations qui ont été réalisées sur plusieurs mois. On constate une évolution descendante des résultats, démontrant ainsi que les perturbations vocales diminuent. Toutefois, les résultats du groupe témoin, en particulier chez les garçons permettent également d'affirmer que quelque soit l'avancée du processus de la mue, le degré des perturbations de la fréquence phonatoire à court et moyenne terme et de l'amplitude

vocale n'est pas exponentielle. Bien que les résultats soient en effet plus élevés chez les garçons du groupe témoin, nous constatons qu'ils se stabilisent au fur et à mesure des expérimentations, signe que la mue est-elle aussi en stabilisation.

Il fut également fort intéressant d'analyser les données récoltées entre les filles du groupe test et témoin. Puis que malgré leur même âge, les chanteuses ont eu des résultats plus élevés dans la moyenne que les non-chanteuses. J'ai pu travailler sur la posture (colonne bien droite, genoux détendu, cervicale sans tension, ouverture des côtes, etc) avec les élèves de l'école des jeunes, et nous remarquons que ce travail a permis d'obtenir de meilleurs résultats en fin d'expérimentations. Les élèves se sentaient plus à l'aise après le temps de technique vocale, et appréhendaient plus sereinement leurs oeuvres. L'hypothèse selon laquelle le travail de la posture permet d'améliorer la phonatoire lors de la mue semble donc elle aussi validée.

Toutefois, le manque de moyens et de temps ne m'a pas permis de faire un travail de proprioception avec les élèves. J'aurais souhaité pouvoir travailler avec eux leur voix en les enregistrant sur des fragments chantés, puis en leur faisant écouter afin de leur faire prendre conscience de leur voix ainsi que des différents paramètres améliorables (justesse, respiration, expressivité, nuances, etc). J'aurais également souhaité mener un travail de recherche sur le lien entre le positionnement des consonnes et voyelles et la qualité phonatoire. Travailler l'homogénéisation des voyelles comme le font les chanteurs d'opéra aurait pu permettre de démontrer si la prononciation a un impact significatif sur la phonation, en particulier lors de la mue.

Mes expérimentations ont également leurs limites. Pour avoir de meilleures moyennes et optimiser mes recherches, il aurait fallu faire ces test sur une plus grande échelle de participants. Il aurait été intéressant de tester mes élèves sur tout le spectre des voyelles de la langue française, cela aurait permit un travail de recherche encore plus poussé et développé, pouvant donner davantage de réponses.

Pour aller encore plus loin, j'aurais jugé utile de traiter la gestion et l'adaptation de la pratique vocale avec des élèves autistes, dyslexique, TDHA (trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité) ou encore des élèves en classe de segpa. Dans

un pays comme la France où nous prôtons l'inclusion, les professeurs d'éducation musicale ne reçoivent pas, durant leurs études, de formations sur l'adaptation éducative pour les profils d'élèves neuro-atypiques<sup>68</sup>. Par quels moyens le professeur d'éducation musicale peut-il accompagner ces profils d'élèves. Que peut-il mettre en place pendant son heure de cours hebdomadaire ? Quelles parties de son enseignement devra-t-il accommoder à ses élèves?

En conclusion, ce travail d'un an m'a permis d'en apprendre davantage sur le processus de mue. La voix de nos jeunes élèves doit impérativement passer par un travail de technique vocale, en particulier sur la respiration et le soutien, primordiaux pour une bonne phonation et surtout, pour palier les problèmes liés à la mue (fatigue vocale, fuite d'air, cassures, etc). Il est impératif que l'enseignant soit à l'écoute de chaque élève, qu'il soit en mesure des les conseiller et de les accompagner tous au long de leur scolarité.

---

<sup>68</sup> Le terme **neuro-atypique** regroupe tout les troubles du spectre autistique (incluant le syndrome asperger), la constellation des « dys » (dyslexique, dysorthographique, dysgraphique, etc) ainsi que les TDAH (Troubles de l'Attention avec ou sans Hyperactivité)

# Médiagraphie

- An Xue, S., & Deliyiski, D. (2001). Effects of aging on selected acoustic voice parameters : Preliminary normative data and educational implications. *Educational Gerontology*, 159-168.
- Arnold, A. (2015). *Voix et transidentité : Changer de voix pour changer de genre ?* 151, 87 à 105.
- Arnold, A. (2016). *Encyclopédie critique du genre : Voix*. <https://www.cairn.info/encyclopedia-critique-du-genre--9782707190482-page-713.htm>
- Arviset, J., & Lemaître, C. (2021). *Stress physiologique généré lors d'un changement de mécanisme laryngé en voix chantée* [Mémoire, Centre de Formation Universitaire en Orthophonie de Marseille]. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03342212/document>
- Blandine Aoun. (2016). *La voix de l'enfant en chorale* [Mémoire, Université grenoble Alpes]. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01415793>
- Blanquer, J.-M. (2018). *Vademecum, la chorale à l'école, au collège et au lycée*. <https://eduscol.education.fr/document/346/download>
- Blanquer, J.-M. (2021). *Pour une meilleure prise en compte des questions relatives à l'identité du genre en milieu scolaire*. LE BULLETIN OFFICIEL DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE LA JEUNESSE ET DES SPORTS. <https://www.education.gouv.fr/bo/21/Hebdo36/MENE2128373C.htm>
- Bonnardot, J. (2004). *Méthodes et pédagogies : Le professeur de chant, un luthier qui construit une voix*. Henry Lemoine.
- Bourrouillou, C. (2022). *L'accompagnement de la mue des jeunes filles par la technique vocale* [Mémoire]. Université de Tours.
- Boussouar, D. (s. d.). *Cours de médecine : Le larynx*. Consulté 8 juillet 2022, à l'adresse <https://fmedecine.univ-setif.dz/Cours/larynx.pdf>
- Chevallier Gérard. (2013). *La voix de l'enfant et ses troubles fonctionnels* (Érès). <https://www.cairn.info/revue-enfances-et-psy-2013-1-page-15.htm>

- Cornut, G. (2009). *La voix* (Presse universitaire de France). <https://www.cairn.info/la-voix--9782130576747.htm>
- Courbis, A., & Montereymard, S. (2014). *La voix de l'enfant prépubère de 8 ans à 10 ans : Étendue et mécanismes laryngés* [Mémoire, Université Claude Bernard Lyon1]. [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiszsDQxP34AhVIgM4BHaQOCGwQFnoEAcQAQ&url=http%3A%2F%2Fbibnum.univ-lyon1.fr%2Fnuexo%2Fnxfile%2Fdefault%2F373374cf-0f27-4c12-9618-c6a27ef234c6%2Ffile%3Acontent%2FMo\\_2014\\_1721\\_COURBIS\\_MONTERYMAR.D.pdf&usg=AOvVaw2ZikwZSNgQJ87-9foTQ16U](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiszsDQxP34AhVIgM4BHaQOCGwQFnoEAcQAQ&url=http%3A%2F%2Fbibnum.univ-lyon1.fr%2Fnuexo%2Fnxfile%2Fdefault%2F373374cf-0f27-4c12-9618-c6a27ef234c6%2Ffile%3Acontent%2FMo_2014_1721_COURBIS_MONTERYMAR.D.pdf&usg=AOvVaw2ZikwZSNgQJ87-9foTQ16U)
- Daumet, M. (2015). *Élaboration de profils types en fonction de pathologies vocales à partir de critères d'analyse objectifs, par le logiciel Vocalab* [Mémoire, Faculté de médecine - Université de Nice Sophia Antipolis]. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01497148/document>
- Du Tertre, G. (2013). *Travail de perception et de conscience vocale dans la rééducation de l'enfant dysphonique* [Mémoire, UNIVERSITE PARIS VI PIERRE ET MARIE CURIE]. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00869000/document>
- Durand, A. (2012). *La mue, une transformation naturelle de la voix*. [http://www.ac-grenoble.fr/savoie/pedagogie/docs\\_pedas/mue/mue.pdf](http://www.ac-grenoble.fr/savoie/pedagogie/docs_pedas/mue/mue.pdf)
- Étienne, S., & Anne, M.-S. (2020). *Le triangle vocalique et son application en contexte orthophonique* (p. 23). <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02504513/document>
- Ferveur, C. (2020). *Voix-off : Transformations et appropriation de la voix à l'adolescence*. 238, 40-49.
- Ferveur, C., & Attigui, P. (2007). Origines de la voix, voix des origines : Éléments de réflexion pour une métapsychologie de la phonation. *Champ psychosomatique*, 48(4), 23-51. Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/cpsy.048.0023>
- François Marty. (2007). *Le retard de la mue chez le garçon*. 48, 125-136.
- Godelle-Gueguen, E. (2020). *Application de la méthode Astudillo pour féminiser la voix : Étude de cas* [Mémoire, Université de Liège Faculté de Psychologie, de Logopédie et des Sciences de l'Éducation]. <https://matheo.uliege.be/bitstream/2268.2/10293/5/s154166Godelle2020.pdf>

- Henrich Bernardi, N. (2015). *La voix Humaine : Vibration, résonnances, interactions pneumo-phono-résonnantes* [Thèse, Université Joseph Fourier]. <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01249158/document>
- Henrich Bernardoni, N. (2007). *Etude de la source glottique en voix parlée et chantée : Modélisation et estimation, mesures acoustiques et électroglottographiques, perception*. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00123133/document>
- Karpf, A. (2008). *La voix : Un univers invisible* (Autrement). [https://www.cairn.info/la-voix-2008--9782746712096.htm#xd\\_co\\_f=YmRjYzQ0YzktMTAxNS00YWlwLTgzNmQtNGJjOTM4NDRjMTZk~](https://www.cairn.info/la-voix-2008--9782746712096.htm#xd_co_f=YmRjYzQ0YzktMTAxNS00YWlwLTgzNmQtNGJjOTM4NDRjMTZk~)
- Lamesch, S. (2010). *Mécanismes laryngés et voyelles en voix chantée. Dynamique vocale, phonétogrammes de paramètres glottiques et spectraux, transitions de mécanismes*. [Thèse, Université Pierre et Marie Curie]. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00488701/document>
- Plan national d'actions pour l'égalité des droits, contre la haine et les discriminations anti-LGBT+ 2020-2023*, 54 (2020) (testimony of Élisabeth Moreno, Frédéric Potier, & Smaïn Laacher). [https://www.dilcrah.fr/wp-content/uploads/2020/10/DILCRAH\\_Plan-LGBT\\_2020-2023\\_-VF.pdf](https://www.dilcrah.fr/wp-content/uploads/2020/10/DILCRAH_Plan-LGBT_2020-2023_-VF.pdf)
- Morié, S. (1998). *Particularités physiologique de la voix de l'enfant*. [https://edu1d.ac-toulouse.fr/politique-educative-31/arts-et-cultures/files/Particularites\\_physiologiques\\_de\\_la\\_voix\\_de\\_l-1.doc](https://edu1d.ac-toulouse.fr/politique-educative-31/arts-et-cultures/files/Particularites_physiologiques_de_la_voix_de_l-1.doc)
- Nicollas, R., Garrel, R., Ouaknine, M., Giovanni, A., Nazarian, B., & Triglia, J.-M. (2017, janvier 23). *Normal Voice in Children Between 6 and 12 Years of Age : Database and Nonlinear Analysis*. <http://www2.lpl-aix.fr/~ghio/Doc/Bib-2007-J.Voice-Nicollas.pdf>
- Noël, F. (2015). *Étude de la corrélation entre l'apparition du vibrato vocale et le phénomène de la mue chez les jeunes filles choristes âgées de 9 à 15 ans* [Université de Lille 2 Droit et Santé]. [https://pepite-depot.univ-lille.fr/LIBRE/Mem\\_Ortho/2015/LIL2\\_SMOR\\_2015\\_059.pdf](https://pepite-depot.univ-lille.fr/LIBRE/Mem_Ortho/2015/LIL2_SMOR_2015_059.pdf)
- SARFATI Jocelyne, VINTENAT Anne-Marie, CHOQUARD Catherine,  
*La voix de l'enfant*, Marseille : Ed. Solal, 2002, p.8

- Schrof, C., Polce, E., Braden, M., & Jiang, J. (2018). *Comparing the Nonlinear Dynamic Acoustic Parameters of Healthy Adult and Pediatric Voices*. 10.
- Scotté, A. (2010). *Effets d'une rééducation vocale adaptée à la personne transsexuelle homme vers femme* [Mémoire, Université Victor Segalen Bordeaux 2]. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01302621>
- Teston, B. (2004). L'évaluation instrumentale des dysphonies. Etat actuel et perspectives. In *Le bilan d'une dysphonie* (p. 105-169). <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00173553/document>
- Thibaud, C., & Miéville Fierro Espinoza, A. (2015). *Quels sont les impacts de la mue sur un élève en cours de musique ?* [Haute école pédagogique Vaud]. [https://patrinum.ch/record/16699/files/md\\_ms1\\_p28159\\_p26741\\_2015.pdf](https://patrinum.ch/record/16699/files/md_ms1_p28159_p26741_2015.pdf)
- Vennard, W. (1967). *Singing : The mechanism and the technic* (Carl Fischer). <https://books.google.mk/books?id=nfgmgjqDwuMC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Virole, B. (2006). 4. La perception auditive. In *Psychologie de la surdité: Vol. 3e éd.* (p. 69-84). De Boeck Supérieur; Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/dbu.virol.2006.01.0069>
- Wattebled, A. (s. d.). *Étude orthophoniste : Voix, troubles et rééducation*. Consulté 25 juin 2022, à l'adresse [https://www.orthophonie.eu/pdf/pdf\\_Voix](https://www.orthophonie.eu/pdf/pdf_Voix)

## **Table des matières des annexes**

**Annexe 1** : Schémas et graphiques.....p.71

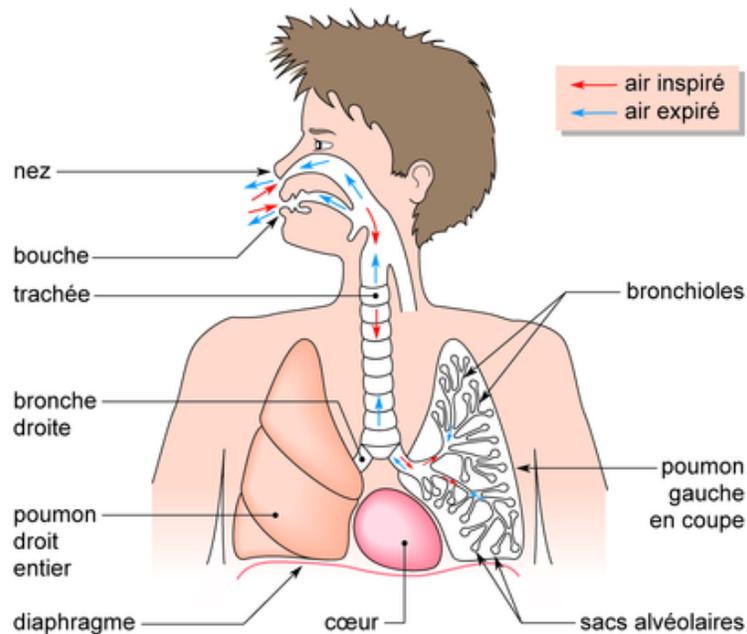
**Annexe 2** : Transcriptions d'entretiens.....p.75

**Annexe 3** : Exemple fiche élève analyses..... p.92

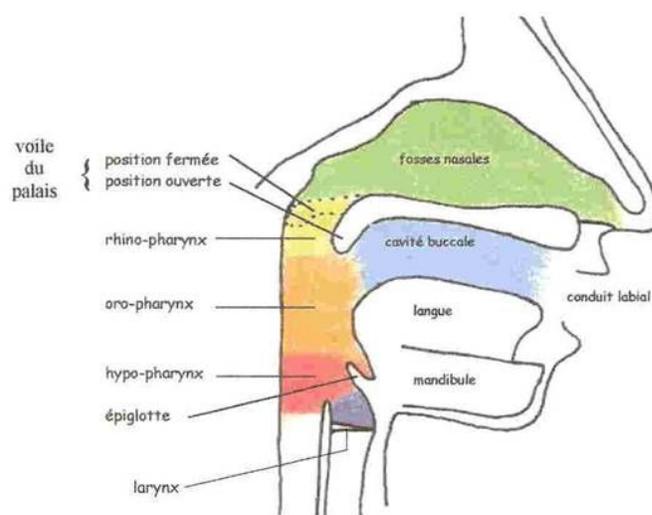
**Annexe 4** : Partitions de la proposition d'échauffement vocal.....p.93

## Annexe 1 : Schémas et graphiques

### 1.1 Schéma de la respiration : inspiration et expiration

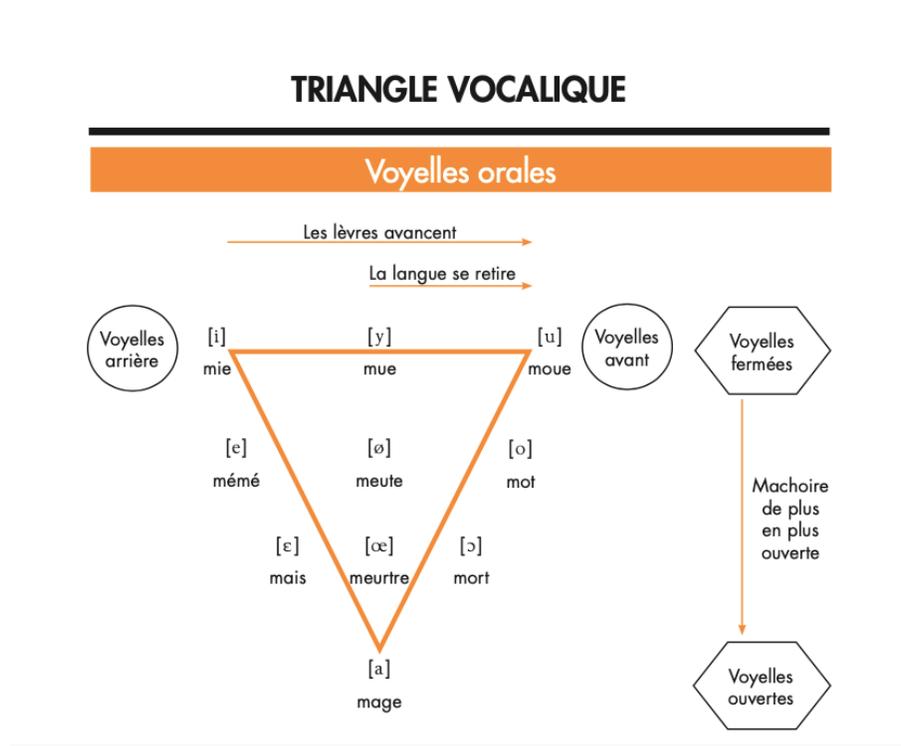


### 1.2 Les résonateurs naturels de l'appareil phonatoire humain



LES CAVITES DE RÉSONANCE

### 1.3 Le trapèze vocalique proposé par Christoph Friedrich Hellwag

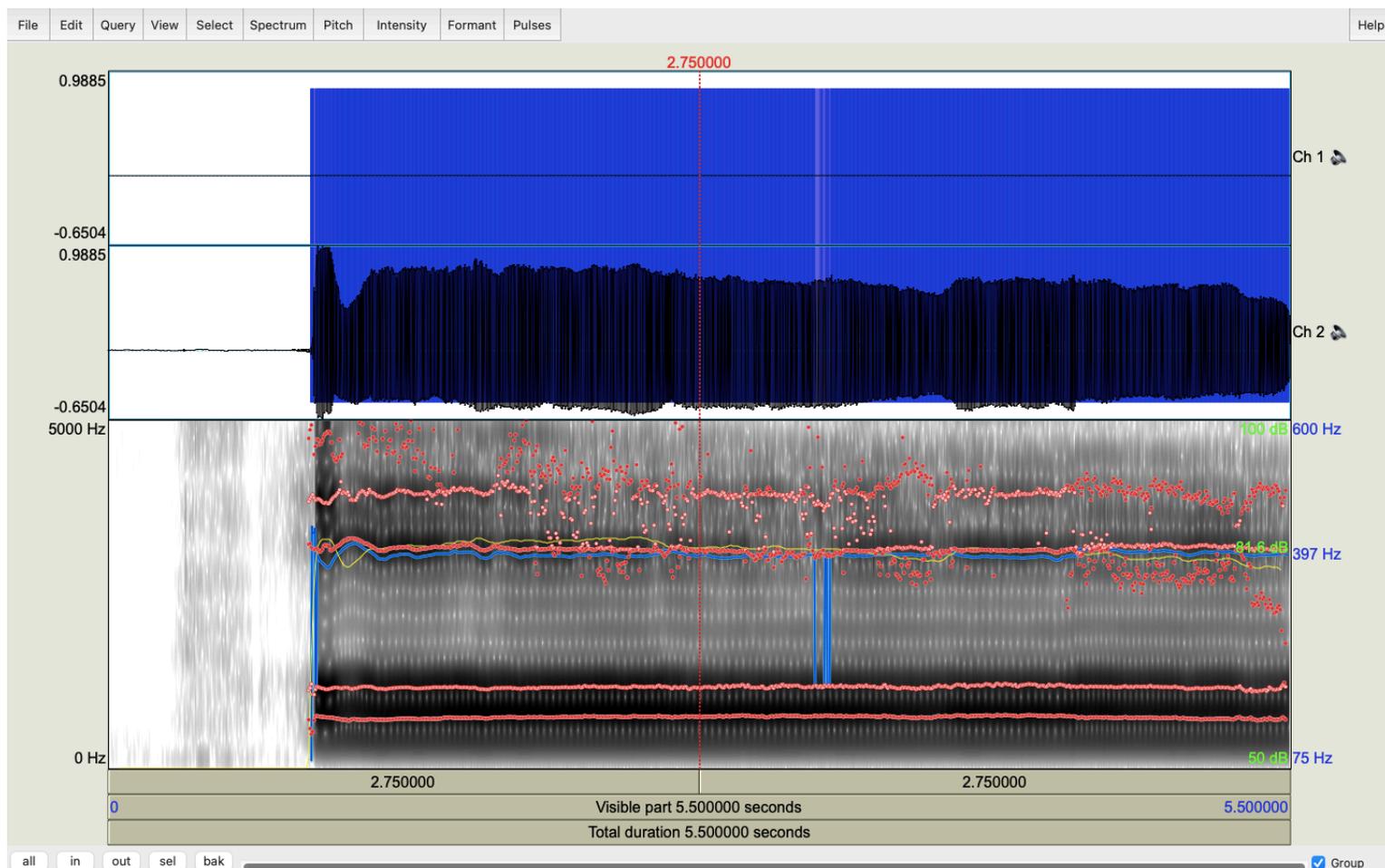


### 1.4 Tableau comparatif des fréquences usuelles (fo) chez les garçons et les filles entre 6 et 12 ans

**TABLE 1. Mean Fo in Males and Females According to Age-Group**

Age-Group	Males	Females
6-year-old	268.9 Hz	260.92 Hz
7-year-old	252.7 Hz	255.98 Hz
8-year-old	259.42 Hz	282.83 Hz
9-year-old	233.04 Hz	264.28 Hz
10-year-old	255.23 Hz	251.73 Hz
11-year-old	228.7 Hz	244.84 Hz
12-year-old	234.42 Hz	239.43 Hz

## 1.5 Capture d'écran de l'interface de PRAAT, lors de l'analyse de la voyelle [a] chantée et tenue

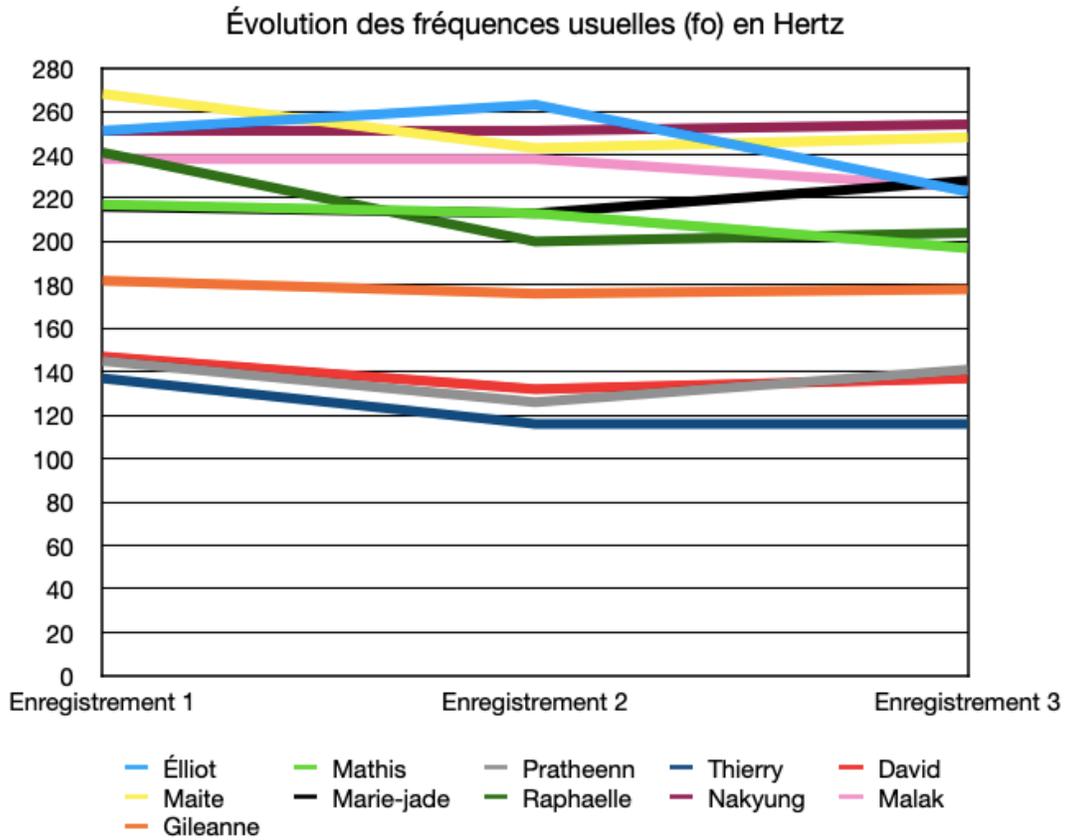


## 1.6 Tableau des fréquences notée en Hertz en musique

Tabelle des fréquences en hertz

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
do	32.703	65.406	130.81	261.63	523.25	1046.5	2093.	4186.	8372.	16744.
do# = ré♭	34.648	69.296	138.59	277.18	554.37	1108.7	2217.5	4434.9	8869.8	17740.
ré	36.708	73.416	146.83	293.66	587.33	1174.7	2349.3	4698.6	9397.3	18795.
ré# = mi♭	38.891	77.782	155.56	311.13	622.25	1244.5	2489.	4978.	9956.1	19912.
mi	41.203	82.407	164.81	329.63	659.26	1318.5	2637.	5274.	10548.	21096.
fa	43.654	87.307	174.61	349.23	698.46	1396.9	2793.8	5587.7	11175.	22351.
fa# = sol♭	46.249	92.499	185.	369.99	739.99	1480.	2960.	5919.9	11840.	23680.
sol	48.999	97.999	196.	392.	783.99	1568.	3136.	6271.9	12544.	25088.
sol# = la♭	51.913	103.83	207.65	415.3	830.61	1661.2	3322.4	6644.9	13290.	26580.
la	55.	110.	220.	440.	880.	1760.	3520.	7040.	14080.	28160.
la# = si♭	58.27	116.54	233.08	466.16	932.33	1864.7	3729.3	7458.6	14917.	29834.
si	61.735	123.47	246.94	493.88	987.77	1975.5	3951.1	7902.1	15804.	31609.

**1.7 Graphique de l'évolution des fréquences usuelles de tous les participants, notée en Hertz**



## **Annexe 2 : Transcription d'entretiens**

### **2.1 Transcription de l'entretien avec Mariela Astudillo, logopède et vocologiste.**

*(Vision-conférence du 16 aout 2022)*

***Devons-nous traiter différemment la voix des élèves transgenres sous inhibiteurs d'hormones de ceux sous hormones? Si oui, comment s'adapter?***

La première chose qui est importante c'est l'histoire des hormones. Les changements (dans le cadre d'un traitement de testostérone) peuvent être incroyables, il faut en être conscient. Une personne qui est hormonée ne va avoir aucun impact direct sur sa voix. Il faut séparer une transition « male to female » d'une transition « female to male ». Dans le cas d'une prise de testostérone, ça change la voix mais tout va dépendre de la personne, en particulier de son âge. Je ne sais pas si tu le sais, mais à partir de 40 ans la testostérone n'a presque plus d'impact sur le corps. Cela va aussi dépendre de la réaction du corps, du type de traitement hormonal, etc. Habituellement, un garçon transgenre qui prend des hormones de la testostérone va connaître un impact direct sur le larynx. Il s'est avéré que l'on remarque aussi des pertes d'élasticités, car il y a une croissance de tout l'appareil phonatoire assez importante dans ce cas précis et après, cela va vraiment être au cas par cas et au ressenti de la personne.

Dans le cas d'un garçon transgenre qui va prendre de la testostérone, il va falloir surveiller de près l'évolution de son larynx et inévitablement sa voix chantée. Personnellement avec des personnes qui sont sous traitement hormonal de ce genre, je fais très attention à l'exercice vocal. Il faut vraiment surveiller cela et l'idée c'est que cela soit aussi fait par un professionnel de la voix, de la santé vocale (orthophoniste, oral, phoniatre, etc).

Dans le cas d'une fille transgenre, il n'y aura pas de soucis, car il n'y aucune influence sur la voix. Par contre, il y a une grande influence du traitement hormonal sur tout ce qui va être la sensibilité, l'émotivité, etc. Cela peut avoir des impacts, et je te parle de la voix parlée, mais cela ne touchera pas directement le processus phonatoire. Je ne te dirais pas de « traiter » ou de travailler différemment avec des personnes qui sont sous traitement hormonal mais par contre de surveiller leur évolution parallèlement. Je pense que sur le travail vocal de la voix chantée cela ne va pas vraiment faire un plus ou un moins.

Quelle va être la tranche d'âge des élèves concernés ?

***Mes expérimentations et mes recherches seront basées sur des élèves qui auront entre 11/12 et 18 ans.***

Potentiellement, le traitement hormonal n'est légalement pas donné avant 16 ans bien que les spécialistes commencent à les donner de plus en plus jeune.

Je pense que le mot adéquat serait que « moralement » cela peut poser un problème de donner un traitement aussi important trop jeune. Il y a beaucoup de controverse à ce niveau là.

***Quels sont les points essentiels qu'un professeur en éducation musicale devrait avoir à l'esprit lorsqu'il enseigne le chant à un élève transgenre?***

Je vais te parler dans le cadre de fille transgenre. La chose à prendre en compte c'est qu'une féminisation de la voix parlée en amont, avant le travail de la voix chantée est toujours conseillé. En effet, le travail de la voix parlée va changer la dynamique de la voix dans son ensemble : cela va travailler la musculature vocale, changer la dynamique musculaire vocale et donc cela sera vraiment un travail préparatoire qui va déteindre sur la voix chantée. Si une élève transgenre arrive pour des cours de chant, l'idéal serait de la guider vers d'abord (ou en parallèle) un travail de voix parlée afin de travailler sa féminisation avant tout.

Si tu veux, on fait un travail de féminisation de la voix chantée mais au préalable on a déjà fait un travail de féminisation de la voix parlée et du coup on accompagne et on assiste aussi les professeurs de chant pour les guider un petit peu. Au final, la pratique du prof du chant va être la même sauf que quand tu te poses la question de qu'est ce qui fait qu'une voix sonne plus féminine ou masculine, quand tu te poses la question du genre de la voix chantée, la réponse est encore assez floue. Et je répète, je pense que le travail doit se faire au point de vue musculaire de la voix parlée car c'est le soutien de la voix chantée.

Le professeur de chant doit donc avoir à l'esprit qu'il est impérative qu'il puisse guider son élève transgenre à ce qu'elle aille féminiser d'abord sa voix parlée. Si elle a déjà fait ce travail, elle aura bien sûr une voix parlée beaucoup plus féminine et le travail sera beaucoup plus facile si elle souhaite avoir une sonorité plus féminine lorsqu'elle chantera. Maintenant, au niveau du développement de la voix chantée, ça cela restera vraiment des compétences d'un professeur de chant.

### ***Selon-vous, comment faudrait-il adapter l'enseignement du chant et de la chorale aux élèves transgenres?***

J'ai eu une patiente qui chantait dans une chorale. Elle était baryton et elle a fini soprano. Elle m'a dit « Mariela tu sais hier j'ai chanté dans la chorale mais bon j'ai rechanté en baryton » et j'étais là « mais pourquoi tu rechantes en baryton si ta voix était déjà très féminisée? ». En fait, elle n'avait juste pas parlé avec sa prof de chant. Quand elle lui a enfin expliqué, sa professeur lui a fait faire des vocalises et elle s'est rendu compte du potentiel vocal qu'elle avait gagné grâce à la féminisation de la voix parlée et elle est passée soprano dans la chorale. Donc il est important de mettre en garde les professeurs de chant à surtout demander à quel stade (pour les filles transgenres) elles se situent dans le travail de féminisation de la voix parlée pour leur donner leur rôle et position adéquat dans la chorale par rapport à leur potentiel vocale. Ce qui est clair, c'est que nous on développe beaucoup la voix quand au niveau musculaire et comme je te le disais tout à l'heure, ce qui va déteindre sur le chant.

***Sur quelles parties de la voix intervenez-vous lorsque vous faites un travail de féminisation de la voix? Que faut-il prendre en compte?***

Je travaille cinq piliers : la mélodie, l'articulation, le volume, le rythme et l'expressivité. Je travaille énormément la voix émotionnelle et donc je travaille beaucoup l'expression faciale. C'est quelque chose qui est très important. Je pense que pour le chant, ce qui est très important de prendre en compte, surtout que nous partons d'une anatomie biologiquement masculine dans le cadre d'une féminisation de la voix d'une femme transgenre, c'est que je travaille beaucoup l'articulation, beaucoup le développement de l'usage des muscles faciaux.

Les 4/5 premières semaines de mon travail de féminisation de la voix ne reposent que sur un travail purement musculaire. On travaille sur le larynx et on va lui apprendre à bouger d'une nouvelle façon, on va aussi apprendre à la musculature à faire de plus amples mouvements et aussi à ne plus faire certains mouvements vers le bas. J'insiste sur le fait qu'il faudra faire attention à cela en voix chantée. En effet, si une patiente n'utilise plus une partie de son étendue vocale en voix parlée, il ne faut pas qu'elle le fasse en voix chantée car cela pourrait aller à l'encontre de la féminisation de la voix et de tout le travail qu'elle aura entrepris. On a fait une étude il y a quelques années avec une kinésithérapeute avec des électrodes pour mesurer la contraction musculaire du visage en fonction d'une émotion ou d'une autre chez des hommes et des femmes biologiquement masculin ou féminin. On a remarqué que les mêmes muscles sont sollicités mais chez l'homme ils sont moins contractés. C'est un usage plus faible du muscle lors de l'expression des émotions chez l'homme. On pense bien sûr que c'est lié à la perception de l'émotion qu'a l'homme et aussi à sa perception qu'il a du monde au niveau émotionnel.

Je te dis ça car au niveau du chant, on peut aussi se baser sur ce travail musculaire et cette expressivité faciale pour développer une plus belle résonance. Je le vois tous les jours, quand une patiente commence à bien bouger la bouche, bien bouger et utiliser les sourcils, à bien monter les pommettes, on remarque qu'il y a une influence directe sur

la voix. On constate même que le palais bouge et qu'un espace résonnancier différent se crée.

Donc pour te donner des pistes, j'axerais beaucoup le travail chanté sur l'articulation et la résonance par le biais d'une expressivité faciale.

***J'ai écouté pleins d'enregistrements sur votre site de séances de travail et d'enregistrements avant et après votre travail. Utilisez-vous la voix de tête (falsetto en langage musical) pour amener ce travail de féminisation de la voix?***

Oui bien sûr! Je développe énormément la voix de tête puisque je travaille vraiment au niveau musculaire et je veux tirer ce larynx le plus vers le haut. C'est pour ça que même sur la voix chantée ça paie ce travail.

Dans le cadre d'une fille transgenre, je recommande vivement aux professeurs de chant d'axer un enseignement autour du falsetto et de la voix de tête puisque l'élève le fera d'elle-même en voix parlée (si elle a suivi une féminisation de la voix parlée au préalable). Ce qui est intéressant dans l'utilisation de la voix de tête, c'est les mouvements qui vont aller de la voix de poitrine à la voix de tête.

Tu sais Théo, je pense que cela serait super que tu fasses un petit fascicule que tu puisses joindre à ton mémoire. Je serai même intéressé de pouvoir le joindre à mon site internet. C'est une super démarche que tu fais. Des travaux comme celui que tu fais sont des choses qui restent.

***Est-ce que le processus est exactement le même chez les hommes ou femmes transgenres ?***

La plupart des professeurs de chant ne sont pas familiarisés avec cela et ils ne vont malheureusement pas avoir le réflexe de donner à l'élève les bons contacts pour qu'elle puisse féminiser sa voix (dans le cas d'une femme transgenre). Il faut vraiment que la voix soit féminisée d'abord d'un point de vue parlée. La voix chantée repose sur

la voix parlée, sur la parole. Si celle-ci n'est pas féminisée, cela va être super compliqué de féminiser la voix chantée, il n'y aura aucun automatismes de mis en place.

Il y a un grand travail musculaire qui est fait pour les femmes transgenre, c'est sûr que le processus ne sera pas le même.

Pour ce qui est des hommes, il faut surtout être à l'écoute et rester vigilant durant la masculinisation de la voix.

D'ailleurs, j'ai déjà eu des patients qui avaient reçu des cours de chant sans avoir fait ce travail préalable de féminisation de la voix parlée. Elles étaient complètement « contaminées » par les idées de leurs profs, qui ne savaient pas forcément comment expliquer les choses. Certaines d'entre-elles avaient le diaphragme serré. Elles avaient la musculature abdominale complètement contractée ce qui avait un impact direct sur le larynx qui se retrouvait complètement serré. Cette contraction empêche aussi le mouvement naturel du diaphragme (et du larynx) dans le processus respiratoire et phonatoire.

J'ai dû déséduquer des patientes qui venaient de professeurs de chant qui ne savaient pas comment orienter leurs élèves transgenres. Je conseille aux professeurs dans une première étape de s'informer auprès des professionnels de la voix qui travaillent avec une patientielle transgenre. Ensuite, penser d'abord à la voix parlée qui facilitera leur travail sur la voix chantée.

***Le but de mon mémoire va être entre autre de démontrer que la qualité vocale augmente avec le travail de la voix chantée pendant la mue. Pour se faire, je vais utiliser différents bilans phonatoires qu'utilisent actuellement les orl, phoniâtres et orthophonistes. Je veux démontrer que les perturbations de la fréquence usuelle et de l'amplitude vocale diminuent, ainsi que les pertes d'air et que le Pitch (justesse) se stabilise.***

Par rapport au bilan phonatoire que tu veux faire dans tes recherches, je veux juste t'apporter une précision sur la situation des patientes transgenres que je reçois. Elles ont toutes un dérèglement hormonal, ça touche à la qualité de la voix : le volume est altéré, l'articulation, le souffle car il y a les nerfs, parfois elles ont un Fry immense.

Je ne sais pas si tu le sais mais il y a une grande relation entre le syndrome d'Asperger et la transidentité. J'ai 30% de mes patientes qui ont le syndrome d'Asperger. Tout cela impacte aussi la concentration, l'articulation, le volume aussi. J'ai des patientes qui n'osent pas parler fort, le volume est agressif pour elle et cela entraîne une grande utilisation du Fry.

En conclusion, sur les exercices vocaux que l'on fait il n'a vraiment rien de compliqué, on fait rien de plus qui ne pourrait pas être à la portée des professeurs de chant. C'est plutôt l'intuition que l'on va avoir en tant que thérapeutes pour modifier cette voix et surtout comment on est capable d'expliquer ça à la personne qui est en face de nous pour qu'elle le saisisse et le capte. Le professeur de chant doit être à l'écoute, se renseigner afin d'accompagner au mieux son élève transgenre. Il doit s'ajuster au cas par cas, toujours dans un dialogue avec son élève afin de le comprendre et d'atteindre les objectifs possibles et envisageables.

La transidentité c'est un MONDE. C'est vraiment un tout. Il faut se documenter et s'y intéresser pour mieux le comprendre.

## **2.2 Transcription de l'entretien avec Dominique Moaty, professeur de chant lyrique au Conservatoire à Rayonnement Régional d'Aubervilliers-La Courneuve ainsi qu'à la Maîtrise de Radio France et au Pôle d'enseignement supérieur de la Musique 93.**

*(Vision-conférence du 05 septembre 2022)*

### ***Quelles sont les particularités et quel travail faites-vous avec la voix des garçons et des filles ?***

Sur la voix des garçons, cela dépend vraiment. Pour certains la mue va être quelque chose de très simple et de très rapide et pour d'autres beaucoup plus compliqué. Disons que quand je les ai au début de la mue, en fait ce que j'aime bien faire c'est que ce soit la « fête ». On explore la voix et ce que j'ai remarqué, c'est ma théorie et peut-être que tous le monde n'est pas d'accord avec moi, c'est que j'essaie d'éviter la zone conflictuelle. Il y a un endroit où l'enfant (garçon) peut chanter à la fois en mécanisme 1 et 2. Généralement ce sont des enfants chanteurs, et je n'ai pour part que des élèves chanteurs en formation. Ils ont donc beaucoup l'habitude de chanter en voix de tête alors quand ils doivent chanter dans le grave, ils sont gênés. Ils ont envie de descendre en voix de poitrine mais en même temps ils n'y arrivent pas. Toutefois, si ils commencent à chanter sur des notes graves, ils ont souvent une aisance, surtout si ils ont eu un bon enseignement sur la respiration et le souffle. Pour moi, la mue se passe très bien si l'enfant a reçu une technique respiratoire avant. Si l'enfant sait soutenir, la mue ne pose pas de problème.

Si l'enfant continue de chanter comme un petit en poussant, la mue va très mal se passer parce que le larynx ne supporte plus cette pression. La constitution du larynx adulte n'est plus fait pour soutenir autant de pression, alors que celui des enfant qui est beaucoup plus haut naturellement dans le cou est fait pour avoir plein d'air et l'enfant ne peut varier la hauteur que par la pression. Quand on grandit on peut avoir l'élasticité des tissus. J'essaie de préparer au maximum mes élèves avant la mue et au moment de la mue je les accompagne pour qu'ils puissent aborder la mue sereinement. Si mes élèves arrivent à comprendre qu'il ne faut pas se vider pour chanter, la mue va bien se

passer. J'aime bien prendre des morceaux sur une sixte ou une quinte, un demi bout de Machaux par exemple qui a souvent une partie plus basse que l'autre. Ce que j'aime faire c'est faire travailler une première fois en voix de tête, par exemple entre mi<sup>3</sup> et do<sup>4</sup>, et puis en voix de poitrine si il peut, entre do<sup>3</sup> et la<sup>3</sup> par exemple. Parce que quand il va arriver à LA, cela va être conflictuel. J'essaie vraiment de ne pas aller dans la zone conflictuelle au début de la mue comme je l'ai dit avant. C'est préférable de faire un joli truc sur un petit ambitus. Je sais après qu'il y a des professeurs qui ne font pas comme ça. Après, si j'essaie de coller ces deux voix ensemble, c'est plus facile de la voix de tête à la voix de poitrine. On commence la haut et hop, ils passent assez facilement en voix de poitrine. J'essai que ce soit un moment vraiment chouette où il s'aperçoivent, et c'est spectaculaire, qu'ils peuvent chanter avec cette voix grave. D'une semaine à l'autre, les garçons gagnent parfois 1 ton! Il faut aussi laisser les possibilités ouvertes, et ne pas les bloquer dans une case. Un jeune chanteur sans grave n'est pas forcément ténor, il faut laisser les choses faire et murir dans le temps. Certains gagnent même un quinte et ils se mettent à pousser les aigus quand même, par peur de les perdre. J'essai vraiment de les faire prendre conscience de toutes les possibilités et de leur donner confiance en eux. Je travaille beaucoup sur le souffle et le soutien.

Le truc, c'est d'arriver à faire quand même quelque chose avec la voix qu'ils ont sur l'instant t.

Je me souviens d'un élève dès qu'il arrivait sur LA SI DO RÉ, c'était horrible. Il était vraiment gêné, il ne savait plus quoi faire. Il y a des gens pour qui s'est vraiment difficile. Pour moi, on va former les enfants à devenir des adultes qui chantent bien. On va leur apprendre à bien doser l'air, la focalisation, bien définir les belles voyelles et ça c'est déjà un grand pas.

Pour les filles c'est relativement la même chose. Il n'y a effectivement pas l'idée de chanter en voix de tête ou en voix de poitrine mais par contre il y a encore plus le handicap de s'approprier une voix nouvelle alors que culturellement, les gens pensent que la fille reste avec sa voix d'enfant. La voix d'une fille change, pas seulement sur les notes mais sur le timbre également. Il y a des filles alto qui deviennent colorature. Elles doivent être ouvert à toutes les possibilités aussi. Leur voix est très fragile, et la mue est beaucoup plus lente que celle des garçons, car elle se passe de manière générale sur

plusieurs années. Si elle est malade par exemple cela va avoir des répercussions beaucoup plus importantes. Les règles peuvent aussi agir sur la voix par un épaissement des cordes vocales et un assèchement de celle-ci. En fait, il y a ces troubles hormonaux qui sont plus importants lorsque l'on est adolescent et puis, il y a le fait que pour muer, pour grandir le larynx est hypervascularisé, il est donc inflammatoire à la base. J'ai lu ça dans pleins de livre de phoniatrie. Donc si jamais il y a déjà une inflammation, un petit rhume ou autre peut être tout de suite très embêtant. Et après, les filles chantent en voix de tête, qui est tout de même une voix beaucoup plus subtile et fragile que celle des garçons et c'est pareil. La moindre petite altération les embête. Je le vois bien avec mes jeunes chanteuse de radio France, si elles n'ont pas une super technique, qu'elles ne se tiennent pas bien et qu'elles ont la tendance à pousser et mettre trop de pression, ça pardonne pas! Leur voix se met à sauter, elles sont très malheureuses parce qu'elles ont perdu leur voix. Ce qui est chouette maintenant, c'est qu'elles ont conscience qu'elles muent. C'est une nouveauté et vraiment un acquis des dernières années.

***C'est vrai que j'ai envie de dire que d'un point de vue culturel, on commence à peine à en parler de la mue des filles.***

J'avoue que je suis assez contente, j'ai beaucoup milité pour ça et ça a porté ses fruits. Il y a des orthophonistes qui sont venus faire leurs mémoires en observant les filles de la maîtrise. Il y a quand même une perte à un moment donné dans la voix de ces jeunes filles. À un moment et pendant une période, il y a une perte de précisions, de note, d'amplitude, etc. Je pense personnellement avoir été la première en France à parler ouvertement de la mue féminine, comme j'ai été souvent formateur pour les professeurs etc, j'ai pu avancer ce sujet. J'ai d'ailleurs souvent des femmes qui viennent me voir et qui me disent : « Ah mais d'accord, je comprend mieux, c'est ça que j'ai eu. Parce que j'étais dans un chœur d'enfants, je faisais tous les solos et à 14 ans j'ai perdu ma voix! ».

Une fois j'ai discuté avec une phoniatre Nicole Charpy (phoniatre dans le 6e arrondissement de Paris) et je me souviens lui avoir dit : « C'est marrant quand même,

en y réfléchissant j'ai l'impression que toutes les voix à problèmes ont l'air d'être des voix qui sont des mues faussées », elle m'a répondu : « Je pense que toutes les pathologies vocales féminines sont des mues faussées ».

On entend souvent des très jeunes femmes chanteuses qui placent tout dans le nez, parfois la soprane d'un chœur d'église qui veut être leader en poussant et en plaçant dans le nez, et bien généralement, ce sont des mezzos. Elles veulent absolument résonner et elles ont le larynx entre les yeux pour chanter. En fait, c'est quelque chose qui est vraiment nouveau de se dire ça. Cela a beaucoup changé. Beaucoup sont allés consulter un phoniatre et ont repris le chant par la suite, parce que je leur avait dit qu'elles avaient sans doute une mue faussée.

Malheureusement, certaines sont arrivées dans cette situation car les aigus ne finissaient plus par ne plus sortir, à cause de la force qu'elles appliquaient sur le larynx. Et certains chefs, qui peuvent être de vrais tyrans domestiques, les laissent tomber puisqu'elles ne peuvent plus chanter.

Il y a très peu de temps, un jeune garçon est venu me voir, il chantait depuis 5 ans en chœur puis il a commencé à muer. Le chef lui a dit « eh bien écoute, si tu veux tu peux faire du playback jusqu'à la fin de l'année ». C'est assez violent.

***Ce que je trouvais assez violent au conservatoire en France, c'était les cours de théorie de la musique (solfège) que nous faisons souvent durant la période de l'adolescence. Je pense en particulier au déchiffrement chanté qui n'était pas du tout adapté à nos voix en pleine transition. Chanter « Après un rêve » de Gabriel Fauré qui est en plein dans le passage, dans cette zone conflictuelle était un mauvais moment à passer.***

Alors maintenant dans les conservatoires de musique, ils ont souvent des méthodes de solfèges où tout est transposé hyper grave, ça descend toujours jusqu'au SOL grave. C'est en registre contre-alto pour tout le monde, ce qui n'est pas forcément un cadeau pour les filles, car elles vont avoir tendance à monter un peu trop haut la voix de poitrine. C'est vraiment pas évident le groupe des élèves qui muent.

***Comme je vous le disais, j'essaie par le biais de mon mémoire de créer un outil que je pourrais mettre à la disposition de tous et je le rappelle, nos élèves en collège et lycée ne sont pas chanteurs ou chanteuses pour la plupart d'entre eux. Il faut rajouter à cela que beaucoup de professeurs de musique dans l'éducation nationale ne sont pas chanteurs, ce qui rajoute une difficulté supplémentaire pour la gestion de la voix des élèves. Avez-vous des exercices particuliers à leur conseiller?***

Je trouve que les exercices sur [l] [l] [l], [a] [a] [a] avec une émission très précise c'est super bien. Après, j'avoue que je n'ai pas d'exercices particuliers. Je pense que pendant la mue il faut vraiment travailler sur la précision du geste, la définition du son, la respiration, la détente de la mâchoire. Surtout, le professeur doit sans arrêt s'adapter. Je trouve que c'est une super école, l'adulte aussi n'arrête pas de changer et je pense que lorsque l'on est professeur de chant, le fait d'être confronté à la maîtrise pour ma part m'a tellement apporté dans mon enseignement avec les jeunes adultes. On ne veut plus mettre les élèves dans des cases mais les laisser avancer avec la qu'ils ont et qui les feront devenir ce qu'ils sont. Ce qui navrant c'est le chant classique enferme les gens dans des toutes petites boîtes, cependant la santé vocale c'est pas ça.

Je vois des professeurs de chant qui disent à un jeune de 14ans « Ah, toi tu vas être ténor » et je trouve ça ridicule.

Pour en revenir à la mue, je pense pas qu'il y ait d'exercices particuliers à faire, c'est surtout le répertoire qui va changer, on va trouver des morceaux faciles, attrayants et qui vont rester dans les médiums de la voix.

***Allez-vous quand même chercher les extrêmes graves et aigus avec vos élèves en pleine mue ?***

Cela dépend tellement des élèves. J'ai eu un élève qui était super fort, bon maintenant il est chef d'orchestre, mais pour son récital de fin d'étude il a chanté le prologue du tour d'écrous (Benjamin Britten) les doigts dans le nez. Il a eu une mue vraiment très heureuse et c'était un petit garçon qui était super bien. Il y a d'autres gens

pour qui c'est évident qu'ils ne chanteront pas ça avant 22 ans. Il y en a pour qui c'est à la fois physiologique, psychologique et technique. Il y a des éléments qui apparaissent dans le larynx, et même chez les enfants avec parfois 5 ans de différences. Notre problème de normes vraiment par âge n'aide pas du tout, on reste fermé. Il y a une vraie question de maturité.

J'ajouterai aussi que les enfants aiment qu'on leur parle de la mue. Ils avaient envie qu'on leur explique mécaniquement ce qu'il se passe afin de comprendre.

D'autre part, je pense que la mue vocale est beaucoup plus compliquée pour les élèves chanteurs. En effet, ils ont beaucoup plus conscience de leur voix et conscience que celle-ci va changer ou est en train de changer. Je pense aussi que c'est pour les filles que c'est le plus compliqué parce qu'elles ont leur rôle dans leur chœur et elles savent que ça va changer. Encore une fois, ça dépend vraiment comment on le vit et comment cela est présenté. Je pense qu'il y a encore beaucoup de choses qui vont changer dans les années à venir.

### **2.3 Transcription de l'entretien avec Marie Chavanel, cheffe de chœur au conservatoire de Bordeaux ainsi que directrice de la Jeune Académie vocale d'Aquitaine (Java).**

*(Visio-conférence du 08 août 2022)*

**Qu'est ce que vous pourriez me dire sur le travail du chef de chœur avec les jeunes enfants et adolescents?**

Le travail de chef de chœur ne fait pas un stage, ni même en une ou deux années d'apprentissage et surtout pour les enfants. Je ne comprend pas, cela prend énormément de temps. J'entends tellement de personnes qui veulent diriger des chœurs d'enfants mais qui ne connaissent rien du tout! Tu vois par exemple, les élèves qui sont formés pour être professeurs d'éducation musicale, excuse moi, mais il faut faire la différence entre la voix de l'enfant (moins de 12 ans) et la voix de l'adolescent qui ne sont pas du tout la même chose que la voix d'adulte. Il ne faut pas chanter n'importe quoi avec les enfants. Avant de monter un chœur d'enfant, il faut apprendre ce qu'il faut, et justement, ce n'est pas parce que tu es professeur de formation musicale ou de chant chorale que tu connais tout sur la voix de l'enfant. Et encore, les professeurs d'éducation musicale et de chant chorale sont de plus en plus formés, ils viennent même dans les conservatoires pour voir comment cela fonctionne et pour en apprendre davantage sur la direction avec les jeunes. Tout ce que je veux dire, c'est qu'on ne forme pas un chef de chant en quelques mois.

La technique vocale, le souffle, etc, c'est tout un savoir faire, mes élèves savent comment cela fonctionne! Après, si la personne en face d'eux n'est pas capable de les faire travailler pendant et après la mue, on se retrouve avec des adolescents qui n'ont pas la cage thoracique travaillée (pour le souffle, etc) et ils ne connaissent même pas les termes vocaux. C'est comme si tu enseignais le piano sans parler des cordes, des touches et des pédales. Ça ne peut pas fonctionner. Bien évidemment, selon l'âge, il y a des termes que tu adaptes en fonction de l'âge.

La voix, c'est l'instrument le plus difficile car c'est nous. Il faut une maîtrise de son propre instrument pour en connaître ses petites imperfections dans un premier temps.

Ensuite, selon moi, tu ne vas pas chanter par exemple comme à l'opéra devant un chœur d'enfant, tu vas t'adapter. Comme ils sont en imitation de ce que tu leur proposes, tu ne peux pas faire avec des élèves de 8ans, ce que tu ferais avec des élèves de 12, 16ans. Entre 8 et 12 ans, chaque mois compte, chaque année compte dans leur apprentissage du chant et de la technique vocale. Après, à l'âge adulte, il s'agit uniquement d'une « maturation » de la voix. Surtout, il y a des filles, on ne sait pas quelle voix elles ont à certains moments (après la mue), c'est même plus la hauteur qui compte, mais le timbre de leur voix qui fluctue encore après la mue, et puis la couleur dans laquelle elles se sentent à l'aise. Les garçons, je pense pouvoir dire que c'est plus simple après la mue, la voix est là, il faut juste la travailler.

On a tellement rabâché à certains élèves qu'ils avaient telle ou telle voix qu'ils se sentent incapables d'atteindre certaines notes, alors qu'ils les ont dans la voix!

À JAVA par exemple ou dans mes chœurs du conservatoire, jamais mes élèves chantent dans les mêmes pupitres. Alors c'est l'une des raisons qui fait que java a un son spécial quand tu l'écoutes.

**J'aimerais rebondir sur cela pour vous demander, comment répartissez vous donc vos élèves dans les différents pupitres lorsqu'ils sont en pleine mue ?**

Alors dans un premier temps, comme je l'expliquais, mes élèves ne chantent pas dans les mêmes pupitres. Cela développe l'oreille harmonique, l'écoute et surtout la vocalité! Pour moi, c'est la couleur de la voix qui va déterminer le pupitre que va adopter chaque élève. Par contre, en effet au niveau de la mue, il y a des moments où tu ne peux pas monter trop haut ni descendre trop bas. Chez les filles ça baisse un peu on peut perdre une tierce, donc là, par précaution, je les place dans le pupitre d'alto mais en vocalises je vais quand même continuer à leur faire travailler leur aigus. La difficulté que l'on a au conservatoire, c'est que faire passer 50 chanteurs en 1h c'est compliqué (pour entendre individuellement leur voix). Pour les garçons je suis assez vigilante, c'est à dire que, ils le savent, j'écoute tout le monde individuellement au moins trois fois par an, plus si je le peux pour certain. Et si ils peuvent pas chanter, et bien il peuvent pas. Il y a des professeurs que j'ai entendu dire à leur élèves de continuer à

chanter alors que la mue était trop complexe à associer à la pratique vocale à certains moments!

Tous le monde ne réagit pas de la même manière face à la mue. Les enfants grandissent. Quand un bébé naît, il a le larynx très haut, la tête ne tient pas, la cage thoracique se forme. Les cordes vocales s'épaississent et se tendent au fur et à mesure qu'il grandit. Il y a en général et je pèse mes mots, il y a un « pré-mue » entre 8 et 11 ans. Cela tiens aux hormones! Tous cela est lié à la puberté. Un enfant à une cage thoracique petite mais le cœur est déjà gros, c'est pour cela que le rythme semble plus rapidement. Tu le sais mieux que moi, il existe trois types de respirations : la respiration thoracique, abdominale et claviculaire. Nous on utilise la respiration abdominale qui fait le tout. Pourquoi ? C'est la pompe du diaphragme qui descend quand on aspire et qui permet le remplissage des poumons, étant donné qu'ils ont besoin de place pour gonfler et à l'expiration le diaphragme remonte et les poumons se vident. Tu verrais le nombre d'enfants qui respirent à l'envers! Ces enfants finissent par combler le manque de soutien par un serbe laryngé. C'est dommage.

Il ne faut jamais faire plus que ce que nos jeunes élèves ne peuvent faire. Ne jamais les pousser au dessus des limites. Et surtout, par rapport à la justesse (qui peut être altérer à la mue), j'aimerais te donner cette phrase suivante : « Pourquoi l'inverse de chanter faux, c'est chanter juste et pas connecté avec confiance? ». Tu ne me verras jamais parler de faux et de juste, je parle juste de conscience, de connexion, de mue, de problèmes auditifs, de problèmes de confiance. À ce propos, il y a des élèves qui chantent très bien seuls mais dans le groupe qui ne s'entendent pas. Il faut les accompagner. Évidemment, lorsque des élèves se trompent lors de l'exécution d'un intervalle, il faut utiliser cette mauvaise exécution et l'aider à aller de l'avant. On a des élèves qui n'y arrivent et qui ont peur, car on leur a trop souvent répétés que c'était faux et moche, alors qu'avec une pédagogie positive, cela serait complètement différent. C'est pas ça la pédagogie, ce n'est pas de dire que c'est nul et faux. Cela me fait penser à un autre problème : les élèves avec des appareils dentaires. On change un peu de sujet mais personne n'y pense à ça. Ceux qui ont des élastiques qui relient leur mâchoires inférieures et supérieures, tu fais comment avec eux ? Ils peuvent pas ouvrir la bouche, et puis ça change complètement le son.

**Je ne sais pas si vous avez été confronté à cela, mais avez-vous travaillé avec des élèves transgenres? Si oui, comment avez-vous adapter mon approche vocale? Mais également votre travail globale avec le groupe?**

Oui, j'en ai au conservatoire et même à Java. Déjà je vais te parle de mes expériences de filles en transition vers l'homme. J'en ai eu et j'en ai. Alors si ils ne veulent pas chanter soprano, je peux les mettre en ténor, qui correspondrait à une alto 2. Après, il faut le dire, il y a de plus en plus d'élèves transgenres. Je pense à un jeune homme qui est arrivé à mon cours de polyphonie, il me dit que j'ai 18ans. Je lui dis, t'inquiète pas, la mue a du passer sans que tu t'en aperçoive. Je lui dis ça comme ça. Puis je continu normalement mon cours sans me douter de rien. A la fin du cours il vient me voir et puis il me dit : « Mais madame, je suis un homme transgenre, on ne vous l'a pas dit au conservatoire? ». Je lui ai répondu que non, je n'en n'avais pas la moindre idée, personne ne m'avait prévenu. Cela m'aurait éviter quelques coquilles. Mais personnes ne le savait en réalité dans les professeurs de formation musicale. La chose la plus importante, c'est qu'ils se sentent à l'aise avec eux même. Dans java, j'ai assisté à la transition physique d'une élève. Je ne dis rien. Puis un jour, un élève est venu me voir et m'a dit que l'élève ne voulait plus qu'on l'appelle par son prénom de naissance mais par l'autre qu'il avait choisi. J'ai appeler les parents pour leur demander quel était le volonté de leur enfant. Les parents m'ont alors expliqué le prénom que leur enfant voulait porter, etc et puis voila, tout allait bien pour moi, je savais et je pouvais m'adapter. J'ai prévenu tous mes élèves et puis tout allait bien. Par contre, il continue de chanter alto, puis parfois ténor. Après il faut faire attention aux voix. Tu le sais bien, il y a des hommes qui chantent alto ou qui sont sopranistes, donc au niveau de la diversité des voix, il y a de quoi, il suffit juste de faire très attention.

### Annexe 3 : Exemple d'une fiche élève

#### **BILAN PHONATOIRE**

Prénom de l'élève :

Date :

<b>Critères d'évaluation</b>		
Posture	- Ancrage au sol	0 1 2 3
	- Position des épaules	0 1 2 3
	- Position des genoux	0 1 2 3
	- Positionnement de la tête	0 1 2 3
	- Centre de gravité	0 1 2 3
	- Regard	0 1 2 3
Respiration	- Inspiration	0 1 2 3
	- Attaque du son	0 1 2 3
	- Soutient du son	0 1 2 3
	- Coupure du son	0 1 2 3
Bilan phonatoire	- G (grade general)	0 1 2 3
	- R (Raucité)	0 1 2 3
	- B (Souffle)	0 1 2 3
	- A (intensité)	0 1 2 3
	- S (forçage)	0 1 2 3
		<b>Total = / 45</b>
	- Fréquence usuelle (F0)	hz
	- Pitch	hz
	- Intensity	db
	- Jitter	%
	- Schimmer	%
- Harmonicity	db	
- Breathiness	hz	

0 = Voix normale ; 1 = Dysphonie légère ; 2 = Dysphonie moyenne ; 3 = Dysphonie sévère

 = En dessous du seuil pathologique

 = Au dessus du seuil pathologique

Annexe 4 : Partitions de la proposition d'échauffement vocal + liens utiles

## Proposition d'échauffement vocal

Théo Raffin

**Exercice 1** : Consonnes voisées

Ch - Ch - Ch - Ch  
Ss - Ss - Ss - Ss  
Ff - Ff - Ff - Ff  
Ft - Ft - Ft - Ft

4

5 **Exercice 2** : Trilles de lèvres (faire cet exercice legato sans attaques) (À transposer)

Brr

7 **Exercice 3** : Petite vocalise de Rossini (À transposer)

Ya  
Yo

9 **Exercice 4** : Staccato (ne pas forcer sur les deux premières croches !) (À transposer)

Ya - a - a - a - a      Yo - o - o - o - o