



Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme d'Ostéopathe

WIART Sophie

N°0612L17

Prévalence de dysfonctions somatiques chez le  
chanteur lyrique dysphonique.

Etude clinique

Tuteur : Monsieur LASSERRE Rémy, Ostéopathe DO

Année universitaire 2016-2017



## **Certification d'originalité du travail**

«Je soussignée WIART Sophie atteste que le présent mémoire est le fruit de mes propres travaux effectués au CEESO Lyon sous la supervision de Monsieur LASSERRE Rémy, ostéopathe. Ce mémoire est authentique et n'a pas été antérieurement présenté pour l'acquisition du diplôme d'ostéopathe ou de quelque grade universitaire que ce soit ».

PREVALENCE DE DYSFONCTIONS SOMATIQUES  
CHEZ LE CHANTEUR LYRIQUE DYSPHONIQUE

Etude clinique

## Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont aidée à la réalisation de ce mémoire

Je pense tout particulièrement à :

- **M Lasserre Rémy**, mon tuteur, pour son accompagnement, sa patience et sa confiance en mon travail ;
- **M Nyock Francis**, pour m'avoir accordé son temps, et avoir été aussi enthousiaste à l'idée de m'aider dans la réalisation de ce mémoire ;
- Chacun des **16 chanteurs lyriques** pour leur engouement à participer à l'étude ainsi que **Mlle Duport Percier Alice** ;
- **L'équipe d'encadrement des mémoires**, pour ses conseils, sa disponibilité et sa confiance en notre potentiel ;
- **Ma famille**, pour ses relectures attentives et son soutien permanent ;
- **Mes amis de l'école** ;

Je remercie **Mlle Tassel Charlotte** de m'avoir fait connaître cette approche thérapeutique géniale qu'est l'Ostéopathie.

**A tous, merci.**

## Résumé

La dysphonie fonctionnelle se caractérise par un mauvais fonctionnement de l'appareil vocal, sans lésion organique. Si les chanteurs ne représentent que 0,02% de la population, ils correspondent à 11,5% des patients souffrant de ce trouble. Les artistes lyriques optimisent l'utilisation de leur corps pour donner le meilleur de leurs capacités et sont pourtant atteints de dysphonie fonctionnelle.

L'objectif de ce mémoire est d'évaluer le lien entre présence de dysfonctions somatiques et apparition de dysphonie fonctionnelle chez le chanteur lyrique, ainsi que d'étudier les dysfonctions récurrentes de cette population.

Une étude de prévalence de dysfonctions à travers six régions du corps a été réalisée chez une population de chanteurs lyriques. Les régions sont la mâchoire, le cou, l'orifice supérieur du thorax, le thorax, le diaphragme, l'abdomen. Les données sont récoltées dans un SOAP Note Form. L'étude est réalisée en double aveugle.

Après les tests, les 16 chanteurs de l'étude répondent également à un questionnaire, le Vocal Handicap Index adapté aux Chanteurs, qui quantifie d'un score l'impact des troubles vocaux sur la qualité de vie du chanteur lyrique.

L'analyse des résultats ne montre globalement aucun lien entre les scores obtenus au questionnaire et l'ensemble du corps ou bien chacune des 6 régions testées. Seul un lien entre les quantités de dysfonctions de K5 et T1 et les scores n'a pas pu être exclu.

L'étude devrait être améliorée par des mesures plus objectives, et un nombre de patients plus important. Les chanteurs lyriques ont présenté peu de dysfonctions, il serait intéressant de comparer leurs dysfonctions avec d'autres types de chanteur. L'ostéopathie et des techniques de proprioception ont fait leurs preuves dans la prise en charge des artistes atteints de dysphonie, une prochaine étude pourrait comparer les effets de ces thérapies.

Mots clés : Ostéopathie, dysphonie fonctionnelle, troubles de la voix, dysodie fonctionnelle, chanteur lyrique, opéra

# Table des Matières

<b>1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>8</b>
1.1.	Problématique.....	8
1.2.	Rappels théoriques .....	10
1.3.	Adaptations de l'appareil phonatoire au chant .....	15
1.4.	Exigences spécifiques du chant lyrique.....	18
1.5.	Dysphonie et dysodie fonctionnelles.....	22
1.6.	Intérêt ostéopathique .....	23
<b>2</b>	<b>Matériel et Méthode .....</b>	<b>25</b>
2.1.	Matériel .....	25
2.2.	Méthode.....	28
<b>3</b>	<b>Résultats.....</b>	<b>31</b>
3.1.	Statistiques descriptives .....	31
3.2.	Description des résultats.....	39
<b>4</b>	<b>Discussion .....</b>	<b>47</b>
4.1.	Analyse de la méthodologie .....	47
4.2.	Analyse des résultats .....	50
<b>5</b>	<b>Conclusion et ouverture .....</b>	<b>57</b>

# 1 Introduction

## 1.1. Problématique

« Parler juste, c'est comme chanter juste, c'est un don. Mais ça étonne moins » (J. Piat, *Les plumes de Paon* 1980)

Pour parler comme pour chanter, l'homme utilise le même ensemble d'organes, en l'occurrence l'appareil vocal (CORNUT, 2009). Phonation et chant n'ont pas la même vocation : si l'interlocuteur se concentre sur le contenu du message transmis pendant la phonation, il s'intéressera aussi à la qualité de la voix caractérisée entre autre par son timbre et sa hauteur, (Démonet, 2013) et à l'émotion transmise dans la voix chantée.

Ainsi le chant a ses propres exigences, comme la justesse (DINVILLE, 1982) et la qualité du son produit. Il implique donc une utilisation particulière de ces structures anatomiques.

Le chant lyrique nécessite un travail d'autant plus important en termes de rigueur, de rythme, de justesse des hauteurs mélodiques, de gestion des registres vocaux et d'homogénéité timbrale (Groccia, 2008) qu'il doit rivaliser avec d'autres instruments de musique dans de vastes salles (UNIVERSALIS, 2014) et sans microphone.

Toute altération de la voix est appelée dysphonie. Dans cette catégorie, la dysodie correspond aux troubles de la voix chantée. Ces troubles peuvent être d'origine organique, ou fonctionnelle c'est-à-dire reposant sur l'altération de la fonction vocale, entretenue par un mauvais geste vocal dans le temps. (PILLOT LOISEAU, 2011) (Pierre, 2004)

D'après de nombreuses études, le chant lyrique est une activité exposée aux dysphonies (WILSON, 2013) (WILLIAMS & CARDING, 2005) et celles-ci ont des conséquences significatives sur la vie professionnelle et personnelle du chanteur (Démonet, 2013). En effet, toute altération du chant représente un vecteur de stigmatisation et de honte pour le chanteur : le fait qu'un athlète se blesse pendant sa course et le fait qu'une cantatrice fasse une faute de chant ne sont pas considérés de la même manière par le public (FRANCO & ANDRUS, 2007).



Concernant les dysphonies, 61 % des étudiants en chant interrogés se plaignent de symptômes multiples concernant l'altération de leur voix, et leur performance vocale s'en trouve affectée (SAPIR, et al., 1993). Si les chanteurs ne représentent que 0,02% de la population, ils correspondent à 11,5% des patients souffrant de troubles de la voix (VERDOLINI & RAMING, 2001). Dans une étude plus récente sur la dysphonie fonctionnelle, 37% des sujets présentent le chant comme activité extra-professionnelle (Gaillard, 2010).

Peu d'ouvrages existent sur la prise en charge des altérations de la voix chantée par les thérapies manuelles. Pourtant les études soulignant la place de l'ostéopathie dans le soin de la dysphonie fonctionnelle (Giovanna, 2012) (Cocheme, 2006) (MATHIESON, 2011), et les pistes de traitement ostéopathiques de ce trouble se multiplient (PIRON, 2007) (TOMLISON & ARCHER, 2014) (PIRON & ROCH, 2009).

De plus les chanteurs ont besoin d'une attention spécifique, adaptée à leur activité (Lukkonen, 2009) et à leur physiologie (Scotto Di Carlo, 2006).

Peut-on mettre en lien la présence de dysfonctions somatiques avec la survenue de dysphonie fonctionnelle ? La pratique du chant lyrique engendre-t-elle des dysfonctions somatiques récurrentes comme en présentent chaque musicien par son instrument ?

Le but de ce projet est d'objectiver les dysfonctions somatiques récurrentes chez le chanteur lyrique et de vérifier la présence d'un lien entre dysphonie fonctionnelle et ces dysfonctions.

Cette étude souhaite apporter des éléments de réponse concernant les mécanismes physiopathologiques de la dysphonie fonctionnelle de la voix chantée chez le chanteur lyrique.

Afin de mieux comprendre cette problématique, sont développés plusieurs points : tout d'abord la physiologie de l'appareil vocal, puis les contraintes spécifiques du chant lyrique, ensuite la physiopathologie de la dysphonie fonctionnelle et enfin ce qu'apporte l'ostéopathie dans la prise en charge de ce trouble.

## 1.2.Rappels théoriques

### 1.1.1 Phonation

L'appareil vocal ou de la phonation désigne l'ensemble des organes nécessaires à l'homme pour émettre des sons comme le montre la Figure 1. Il se compose de trois catégories fonctionnelles d'organes, décrivant les étapes de production de la voix (Le HUCHE F., 2001) :

- la soufflerie,
- le vibreur,
- les résonateurs.

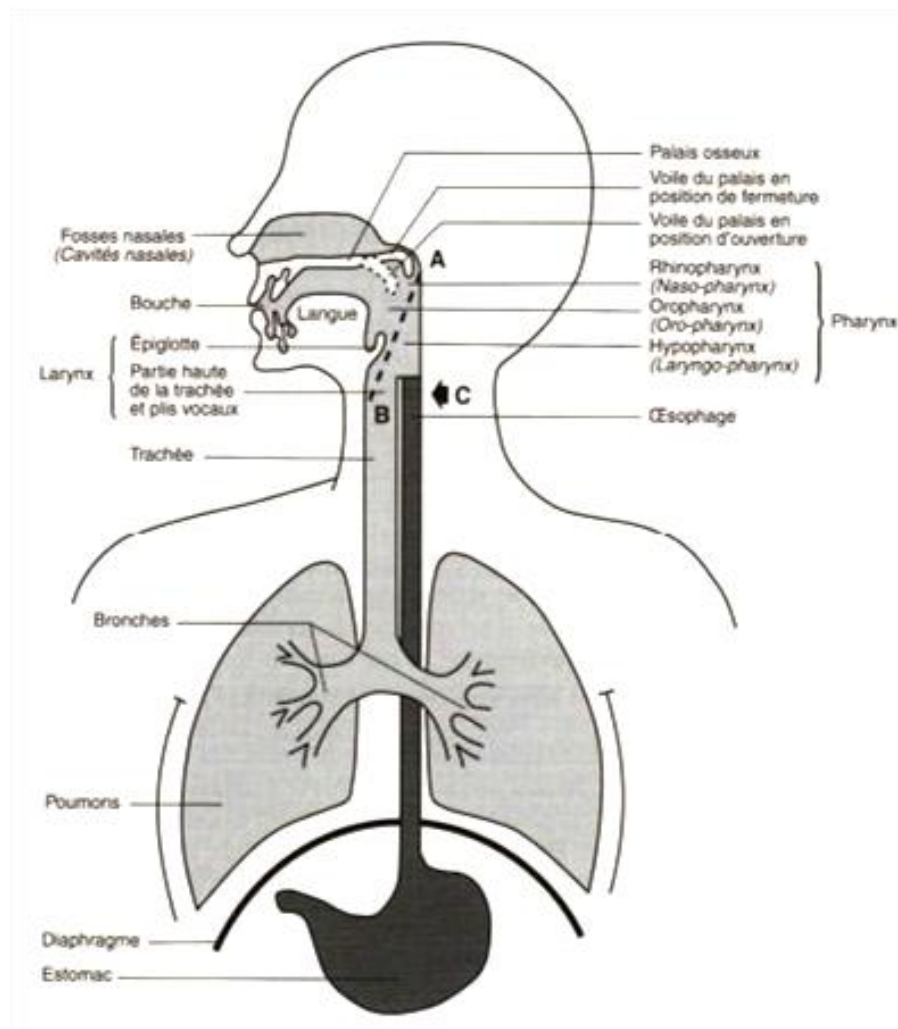


Figure 1: Schéma de l'appareil vocal (Le HUCHE & ALLALI, 2012), p159

### 1.2.2 Soufflerie

Le chanteur « doit savoir que ce sera principalement par la maîtrise du souffle qu'il pourra dominer les innombrables difficultés du chant, et se servir de ses dons » (C. DINVILLE, *La Voix chantée*, 1989).

La soufflerie fournit l'énergie nécessaire à la production du souffle. La quantité d'air produite déterminera la fréquence de vibration du larynx, et donc l'intensité et la hauteur du son produit.

Au cours de la phonation et du chant, le mouvement respiratoire est modifié afin de maintenir puis moduler le souffle tout le long de la phase d'émission sonore voulue (CORNUT, 2009).

#### Muscles de l'inspiration

##### Accessoires

Sterno-cleido-occipito-  
mastoïdien  
Scalènes antérieur/  
moyen /postérieur

##### Principaux

Intercostaux externes  
Partie interchondrales  
des intercostaux internes  
Diaphragme

#### Muscles de l'expiration

Respiration normale : l'expiration résulte d'une rétraction passive des poumons et de la cage thoracique

##### Respiration rapide et phonation

Intercostaux internes  
Droit de l'abdomen  
Oblique externe  
Oblique interne  
Transverse de l'abdomen

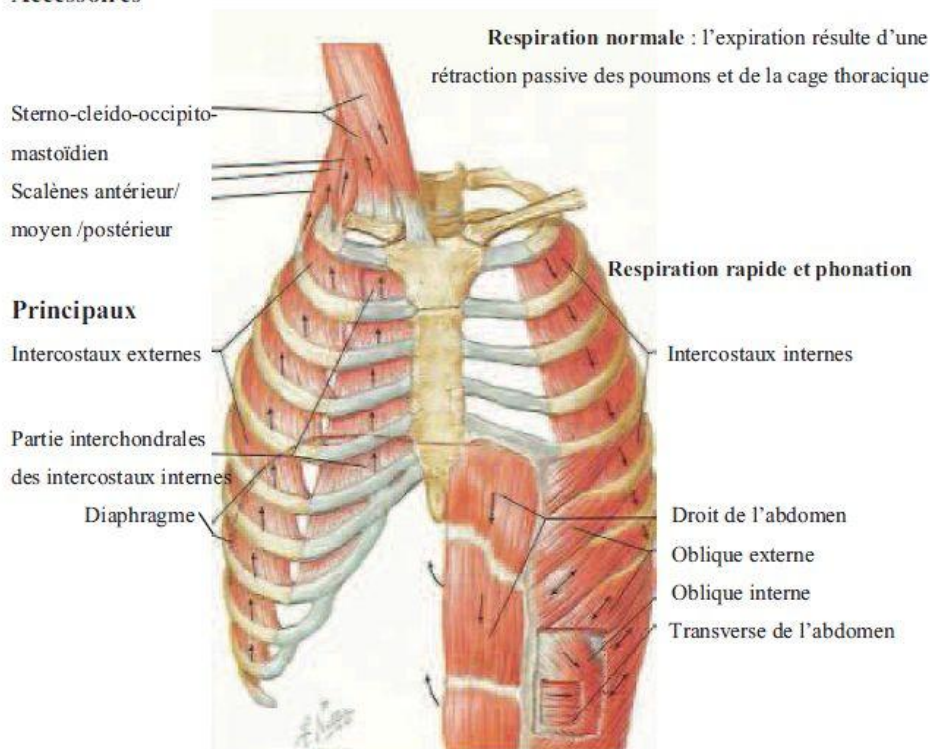


Figure 2 : Muscles inspiratoires et expiratoires (Gaillard, 2010) (d'après Netter D.H, Atlas d'Anatomie Humaine, 2<sup>e</sup> édition, Editions Masson, 1997)

D'une part, au niveau du rythme respiratoire :

- l'inspiration (ou élan phonatoire) est plus courte. Elle met principalement en jeu la contraction du diaphragme, des intercostaux externes, et des scalènes (voir Figure 2). Au début de la phase expiratoire, leur contraction persiste.

- l'expiration, ou souffle phonatoire, est active, et plus longue.

D'ailleurs, selon les structures utilisées et le contexte, principalement trois types de souffle phonatoire sont évoqués (Le HUCHE F., 2001) :

- le thoracique supérieur, impliquant le diaphragme et les intercostaux internes,
- l'abdominal, pour atteindre un public. Ce mode implique l'utilisation des muscles abdominaux transverses, grands droits et obliques externes. La voix résultante de ce souffle est la voix « implicatrice » ou projetée. (DINVILLE, 1982),
- le vertébral, mettant en jeu les articulations du rachis thoracique.

D'autre part les volumes d'air mobilisés et la pression expiratoire sont nettement supérieurs au volume et pression observés chez un individu ne pratiquant pas le chant au cours de la respiration (DINVILLE, 1982)

### 1.2.3 Vibrateur

Le larynx est l'organe permettant au souffle produit par la soufflerie de se transformer en son (Le HUCHE F., 2001). A une fréquence et une amplitude données, sa mise en vibration amène à la création d'un son particulier. Il se trouve à l'extrémité supérieure du tube laryngé.

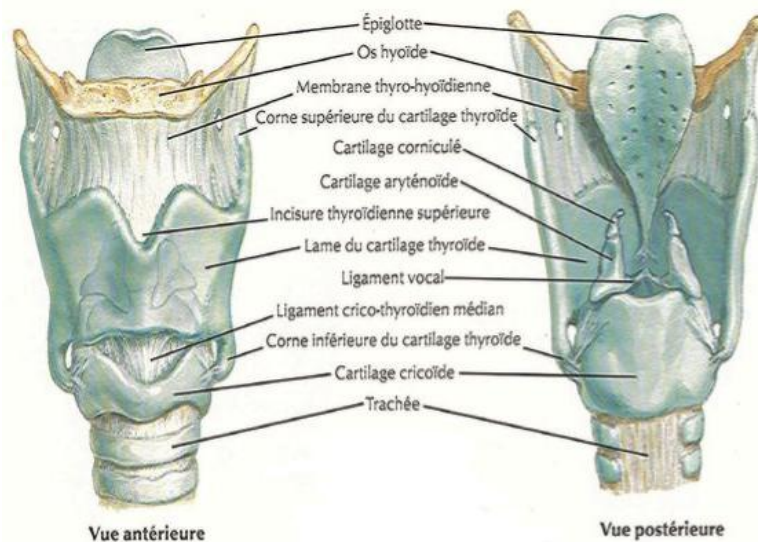


Figure 3 : Cartilages du larynx (d'après Netter FH, Atlas d'Anatomie humaine, 2<sup>e</sup> édition, Editions Masson, 1997)

Parmi les structures qui le composent, se trouvent principalement :

- l'armature fibro-cartilagineuse, c'est-à-dire les cartilages thyroïde, cricoïde, épiglotte, reliés par des ligaments, des lames aponévrotiques et par des muscles recouverts d'une muqueuse (voir Figure 3).
- les cordes vocales ou plis vocaux. L'arrivée d'air à leur niveau crée une pression, dite « sous-glottique », entraînant une succession d'ouvertures et fermetures des cordes, autrement dit leur vibration (voir Figure 4).

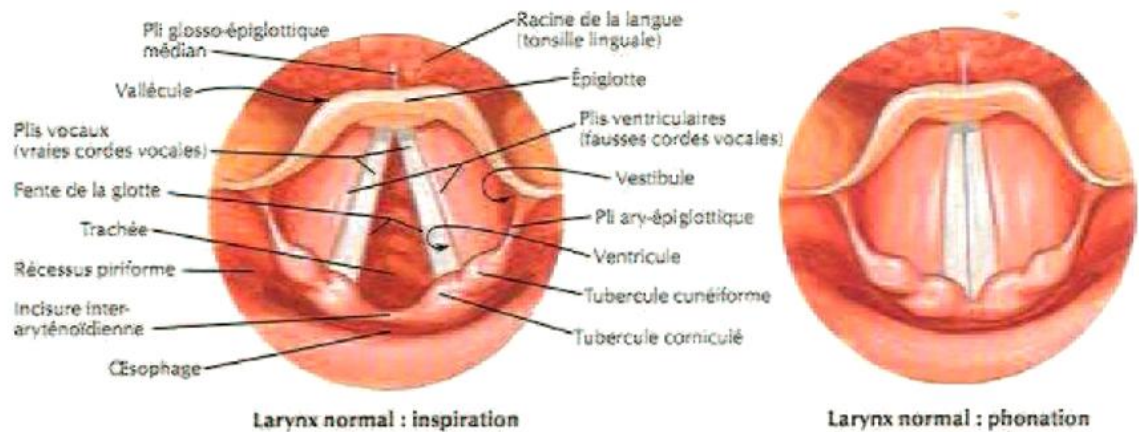


Figure 4 : Plis vocaux à l'inspiration et phonation (d'après Netter, FH, Atlas d'anatomie humaine, 2<sup>e</sup> édition, Editions Masson, 1997)

La phonation ne serait pas possible sans compter l'appareil suspenseur du larynx, qui lui permet d'être mobile (CORNUT, 2009). Le larynx effectue des mouvements verticaux et antéro-postérieurs, via trois chaînes musculaires (PIRON, 2007) (voir Figure 5):

- Supérieure : entre larynx et base du crâne (stylo hyoïdien et digastrique),
- Antérieure entre mandibule et os hyoïde,
- Inférieure entre os hyoïde et bord supérieur sternal.

Les muscles correspondants à ces deux dernières chaînes sont les infra-hyoïdiens, à savoir sterno-cleïdo mastoïdien (SCM), sterno-hyoïdien, sterno-thyroïdien, omo-hyoïdien

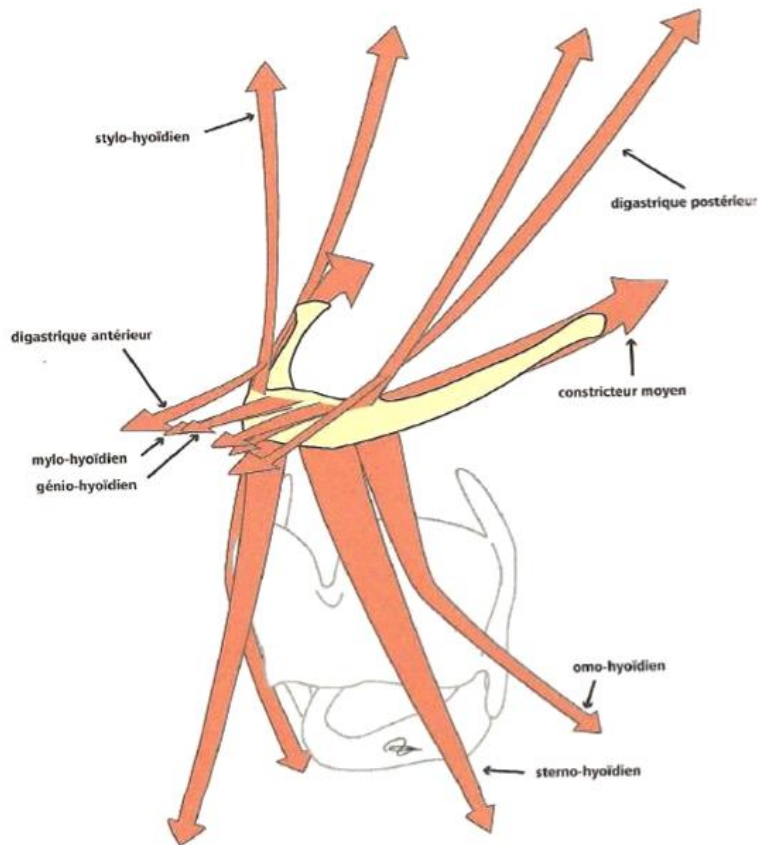


Figure 5 : Os hyoïde et insertion des trois chaînes musculaires (PIRON, 2007)

L'os hyoïde joue donc un rôle important dans l'appareil phonatoire.

#### 1.2.4 Résonateurs

Les résonateurs sont les cavités que le son laryngé traverse avant de sortir à l'air libre, à savoir (CORNUT, 2009) :

- le pharynx,
- la cavité buccale,
- les cavités nasales, seulement lorsque le voile du palais est abaissé.

Non seulement la pression d'air sous glottique et la position du larynx, mais aussi la morphologie des résonateurs (DINVILLE, 1982) sont responsables de la richesse du timbre. Ce paramètre est particulièrement important pour établir la qualité d'une voix.

La morphologie des résonateurs varie en fonction :

- de la position de la mandibule, par l'ATM et les muscles masticateurs (principalement masséters et temporaux)

- de la position de la langue,
- de la tonicité des muscles du pharynx (constricteurs du pharynx, élévateurs du larynx),
- de la position du voile palais (muscles du voile du palais),
- de la position des lèvres.

### 1.3. Adaptations de l'appareil phonatoire au chant

L'étude de la voix chantée est un vaste sujet pour lequel une science a été créée en 1970 par N. Scotto Di Carlo, l'Odologie.

Le chant est une activité complexe qui mêle un aspect intellectuel pour adapter la voix à une partition, un aspect artistique pour exprimer et transmettre des émotions, et un aspect physique, pour adapter l'organe phonatoire à l'interprétation et à l'expressivité (DINVILLE, 1982).

Quels sont les mécanismes et les exigences du geste vocal pour la voix chantée ?

Avec le chant, l'interlocuteur s'intéresse non seulement au contenu du message, mais aussi au contenant, à savoir, la voix. La qualité de la voix est donc évaluée à travers certains paramètres (DINVILLE, 1982) (CORNUT, 2009) comme la hauteur, l'intensité, le timbre, la justesse, l'homogénéité, la portée, la tessiture et l'étendue.

Pour assurer ces exigences, le chanteur se met en position phonatoire (DINVILLE, 1982), c'est-à-dire prend conscience de l'état des différents composants de son appareil phonatoire pour réaliser le geste vocal.

Il doit contrôler simultanément :

- la soufflerie, c'est-à-dire la quantité d'air inspirée et expirée. La respiration est costo-abdominale, (DINVILLE, 1982) et utilise de manière équilibrée les muscles grand droit, transverse, grands obliques, (grand dorsal et para vertébraux). La région costo-claviculaire doit se stabiliser pour prévenir des mobilités parasites qui se transmettraient aux épaules, au cou donc au larynx. En retardant la fermeture costale, par le soutien

abdominal et la tonicité des para-vertébraux, la pression respiratoire est contrôlée, sans bloquer le diaphragme.

- le vibrateur (DINVILLE, 1982). La soufflerie et les résonateurs combinent leur mobilité afin de maintenir une plus grande liberté de mouvements naturels du larynx, soit un « ébranlement ventilatoire ». Le larynx n'est pourtant pas totalement passif et selon les variations tonales de la voix, sa position n'est pas la même. On associe aux différents modes de vibration du larynx, quatre registres du plus aigu au plus grave : la voix de sifflet, la voix de tête, la voix de poitrine et le fry (CORNUT, 2009) (voir Figure 6).

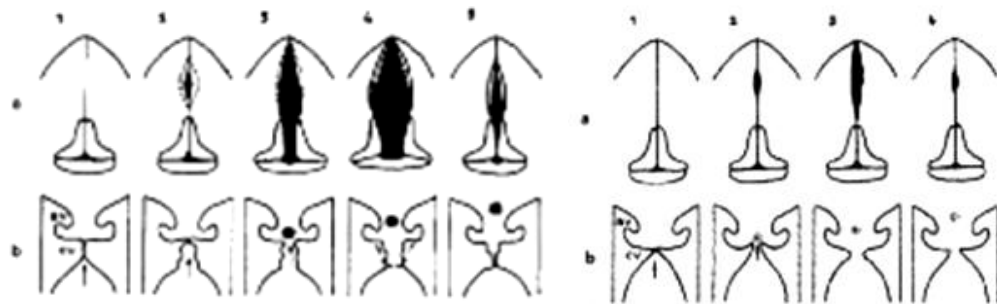


Figure 6 : Deux mécanismes de vibrations laryngées : voix de poitrine à gauche et voix de tête à droite (en haut aspect laryngoscopique et en bas coupe frontale) d'après Vennard. Schéma des principales étapes d'un cycle vibratoire (CORNUT, 2009)

Dans la voix de poitrine, l'élévation de la tonalité se fait principalement par la tension du muscle vocal (thyro-aryténoïdien inférieur, voir Figure 7), les vibrations se ressentent au niveau de la poitrine, d'où son nom. Dans la voix de tête, ce muscle se relâche, c'est le tenseur du ligament vocal (muscle crico-thyroïdien) qui est actif dans l'élévation de la tonalité. Le larynx s'élève et les vibrations sont ressenties dans la boîte crânienne.

Les mécanismes extrêmes ont un rôle plus rare dans la voix chantée (CORNUT, 2009): dans le fry, l'action du muscle inter-aryténoïdien est principalement décrite, et dans la voix de sifflet, celle du crico-aryténoïdien latéral (les cordes vocales sont détendues).



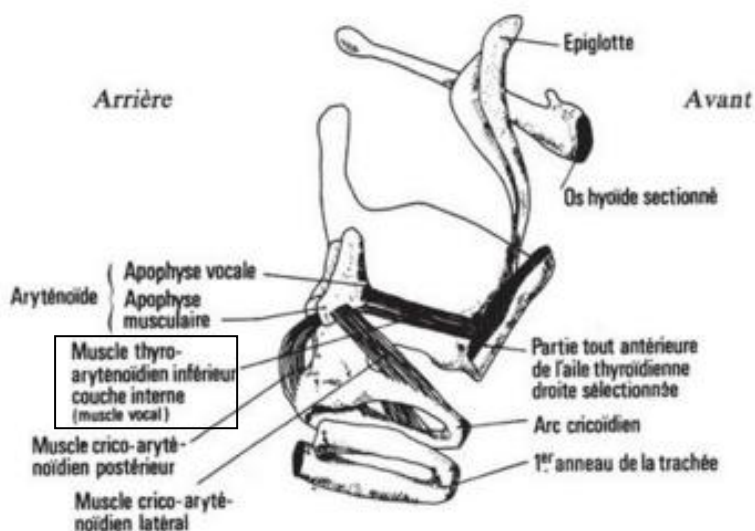


Figure 7 : vue latérale droite du larynx montrant insertions aryténoïdiennes des muscles (CORNUT, 2009)

- le résonateur (DINVILLE, 1982)

\* d'une part l'adaptation de la morphologie des cavités de résonance en lien avec la mélodie. Le passage d'un registre à un autre en douceur met en jeu une adaptation de la forme des résonateurs. L'action des muscles éleveurs du pharynx, le relâchement des muscles constricteurs du pharynx et l'élévation du voile du palais permettra d'élever les notes.

\* d'autre part l'adaptation des positions articulatoires de la langue, des lèvres et de la mâchoire en lien avec le texte prononcé. Les muscles ne doivent ni se relâcher, ni exagérer leur contraction, pour ne pas modifier la qualité du chant. Chaque voyelle et chaque consonne représente un mécanisme bien précis : les voyelles dépendent surtout du point d'appui de la langue et les consonnes, de la position de la langue et des mouvements de l'orifice buccal (voir Figure 8). Pour permettre l'intelligibilité du chant, l'ouverture de la bouche est corrélée à l'élévation du voile du palais et du larynx : plus les notes sont aigües, plus la bouche s'ouvre.

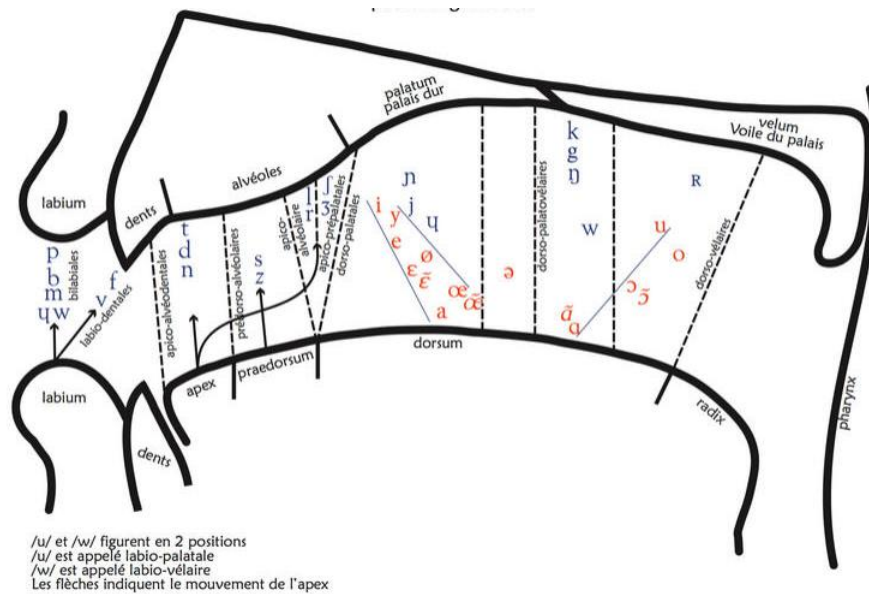


Figure 8 : Représentations schématiques des zones articulatoires, permettant la création de voyelles et de consonnes (G Straka, Album Phonétique, Editions Presses de l'Université de Laval 1965)

D'autres systèmes ont un rôle capital dans la production de la voix chantée (CORNUT, 2009)

- le système sensoriel, via l'appareil auditif. L'oreille capte les sons et exerce un rétrocontrôle via le cortex cérébral sur les paramètres acoustiques de la voix.
- la conscience du schéma corporel, soit la connaissance qu'un individu a de son corps et de la place qu'il tient dans un environnement.
- la posture, via les insertions et l'innervation des muscles impliqués dans la production du chant (ORMEZZANO, 2000).

#### 1.4.Exigences spécifiques du chant lyrique

Une voix lyrique est une voix cultivée rigoureusement, dans le but d'utiliser l'appareil vocal au maximum de ses possibilités en restant dans sa physiologie. En effet l'artiste doit être capable de s'adapter au répertoire classique. Le chant lyrique s'est développé à travers le madrigal, l'opéra ou encore le Bel Canto, courants qui ont cherché à atteindre le summum de l'esthétique de la voix chantée. (Munier, 2014)

Considérant le niveau d'excellence auquel doit se soumettre son appareil vocal, quels sont les impératifs particuliers du chanteur lyrique ?

Tout d'abord le classement de sa voix est déterminant dans la carrière du chanteur, (DINVILLE, 1982) il identifie son cadre d'apprentissage et de travail. La voix est placée parmi les catégories suivantes, de la plus grave à la plus aigüe : basse, baryton, ténor pour les hommes ainsi que soprano, mezzo-soprano et contre-alto pour les femmes. Le classement se fait selon l'étendue, la tessiture et le timbre de la voix et dépend donc de la morphologie de l'appareil vocal du chanteur. (CORNUT, 2009) Un mauvais classement ou un déclassement peut être à l'origine de la souffrance vocale du chanteur (Scotto Di Carlo, 1980).

Concernant la technique vocale, le chant lyrique présente certaines spécificités, parmi elles : la couverture du son, le vibrato, l'obtention du singing formant, le placement vocal et l'attaque du son.

Le chanteur réalise un mécanisme vocal appelé couverture du son (CORNUT, 2009), qui lui permet d'émettre une voix aigüe facilement tout en gardant son homogénéité et son volume. Concrètement, il correspond à un abaissement du larynx, une élévation du voile du palais et la projection de la base de la langue en avant. Les cordes vocales s'allongent par la bascule antérieure du cartilage thyroïde, et donc l'action des muscles laryngés varie. Plus précisément, la sollicitation du muscle vocal diminue au profit de l'action du muscle crico-thyroïdien.

Le vibrato est une technique esthétique particulièrement utilisée, et qui correspond à des modulations de fréquence (5-7 vibrations par seconde), d'intensité (2-3 dB) et de hauteur de la voix chantée. Physiologiquement, ce sont des vibrations fines, s'appliquant aux cordes vocales, à la position de la langue, du larynx, de la mandibule, du voile du palais et aux muscles cervicaux (CORNUT, 2009). L'exercice requiert donc un bon couplage fonctionnel entre pharynx et larynx, un équilibre précis entre muscle vocal et crico-thyroïdien et témoigne de la qualité de l'appareil vocal. Sans lui la voix est plate, et manque d'expressivité (DINVILLE, 1982)

Les chanteurs lyriques chantent généralement sans micro et peuvent atteindre un volume sonore jusqu'à 210 dB. Comment atteindre une telle intensité sonore, qui puisse surpasser celui d'un orchestre dans une large salle de concert (CORNUT, 2009)?

Une des explications est la présence du singing formant. C'est un renforcement de fréquences harmoniques du son autour de 2800 Hz, présent dans les voix travaillées et notamment lyriques, voir Figure 9. Selon les chercheurs, il résulterait

- soit de l'association de la position basse du larynx, à un large pharynx et à un rétrécissement du vestibule laryngé.
- soit de la fréquence de résonance de ce même vestibule.

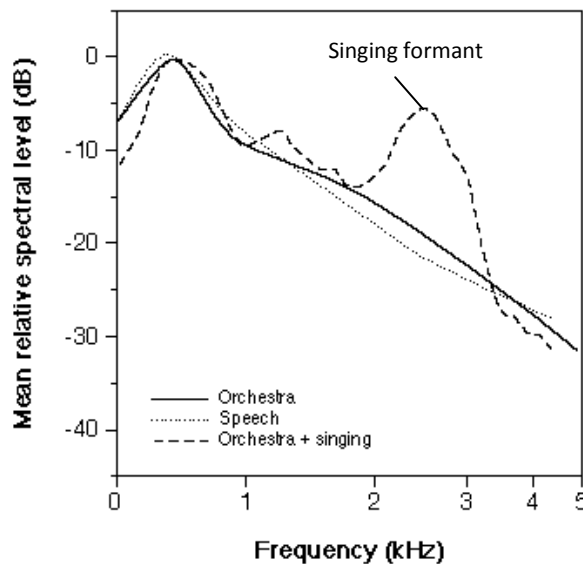


Figure 9 : Schéma de comparaison des formants caractéristiques des voix parlées, de l'orchestre et de la voix lyrique (d'après Sundberg, JJ Articulatory interpretation of the « singing formant » *The Journal of Acoustical Society of America* 55(4), 838-844 (1974))

Le placement vocal (CORNUT, 2009) incite les chanteurs à ressentir et localiser attentivement les vibrations créées par leur appareil vocal pendant le chant. Les vibrations dépendent de trois facteurs, la position laryngée (les vibrations suivent la position laryngée), le registre utilisé, et l'accord phono-résonantiel. Ce dernier décrit une correspondance entre les fréquences du son laryngé et celles créées par le résonateur. Le placement vocal, avec l'audition permet au chanteur d'évaluer la qualité de sa voix et celle de son appareil phonatoire. Un mauvais placement est à l'origine de souffrances chez le chanteur lyrique (Scotto Di Carlo, 1980).

L'attaque du son correspond à la première phase du son. (Scotto Di Carlo, 2007) Elle se décompose en quatre phases : mise sous tension de la musculature laryngée et respiratoire, début de l'expiration avec pression sous glottique variable selon type de son à émettre, fin de l'adduction des cordes vocales, et mise en vibration des cordes

vocales. Différents types d'attaque sont donc enseignés selon les différents types de sons à produire : attaques douce, soufflée, ou dure. Le mécanisme à réaliser étant fin et puissant, il peut engendrer des micro-traumatismes des cordes vocales si mal réalisé.

Enfin, la régularité et le nombre d'années de pratique du chant entraînent des variations anatomiques spécifiques chez le chanteur d'opéra professionnel (SCOTTO DI CARLO, 1998). La courbure cervicale est modifiée et se présente sous l'aspect d'une hypolordose, ou plus fréquemment d'une hypocyphose.

Par ailleurs le passage du grave à l'aigu est marqué par le recul du rachis cervical, le relèvement de la tête, l'augmentation de l'ouverture buccale, la postériorisation et le soulèvement de l'occiput, et l'inversion de la courbure cervicale. Ces variations diffèrent selon le registre utilisé, mais sont nécessairement présentes chez tous les chanteurs, en tant que mobilité fonctionnelle.

A propos de la respiration abdominale, les chanteurs professionnels classiques expérimentés inhibent l'activité des grands droits et utilisent principalement les muscles transverses et obliques externes (HUTOIS & SCOTTO DI CARLO, 2006). Cela leur permet de préserver l'ouverture du thorax, et de maintenir un souffle expiratoire plus long (voir Figure 10).

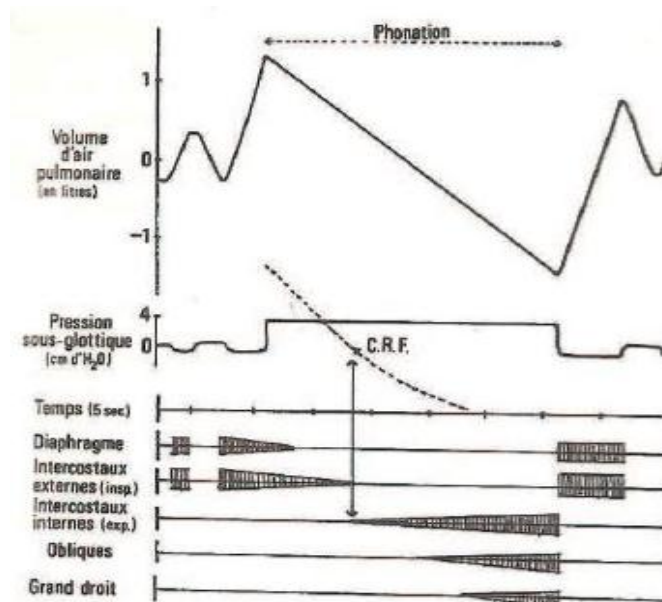


Figure 10 : Représentation schématique du travail des muscles respiratoires pendant la phonation (CORNU, 2009) (En haut, enregistrement des variations de volume d'air pulmonaire et de pression sous glottique pendant respiration et parole. En bas représentation de l'activité musculaire en corrélation avec ces variations).

## 1.5. Dysphonie et dysodie fonctionnelles

Selon le Huche, la dysphonie est un trouble momentané ou durable de la fonction vocale ressentie comme telle par le sujet lui-même ou son entourage (Le HUCHE & ALLALI, 2012). Elle se traduit par l'altération d'une ou plusieurs caractéristiques acoustiques de la voix à savoir timbre, intensité, ou hauteur tonale.

Selon le fait qu'il existe une lésion organique à l'origine de cette altération ou non, sont distinguées dysphonie organique ou dysphonie fonctionnelle.

Les dysphonies fonctionnelles se caractérisent par un mauvais fonctionnement de l'appareil vocal, et ne présentent pas de lésion organique, à l'origine de ce dysfonctionnement (CORNUT, 2009) (Le HUCHE & ALLALI, 2012). La dysodie suit ce classement de la même manière mais plus spécifiquement, correspond à toute pathologie ayant une incidence sur la voix chantée (DINVILLE, 1982).

Il est à noter que la distinction entre altération fonctionnelle et organique est souvent controversée (CORNUT, 2009) (Le HUCHE & ALLALI, 2012) car les troubles fonctionnels peuvent se compliquer en troubles organiques. Dans ce mémoire, les altérations fonctionnelles non compliquées sont traitées.

Les principales causes de ces altérations sont (Démonet, 2013) :

- le surmenage ou forçage vocal, c'est-à-dire la conséquence d'efforts prolongés. Il ya un excès de tension pouvant provenir du souffle, de la région laryngée ou des résonateurs. Les patients souffrant de cette cause sont dits hyper-kinétiques (Munier, 2014).
- le malmenage vocal est la conséquence d'un mauvais emploi des cordes vocales, lié une technique vocale, un classement ou placement de voix mal appropriés. Tout comme le surmenage, il n'y a pas de lésions au départ, mais elles peuvent apparaître vite si le patient n'est pas pris en charge rapidement (DINVILLE, 1982).
- une mauvaise utilisation de l'appareil de la phonation, comme la raideur et l'hypotonie de la musculature abdominale, l'exagération des mouvements respiratoires, ou encore la mauvaise position laryngée (DINVILLE, 1982).

- l'aspect psychologique comme la tendance à l'émotivité, l'anxiété ou le perfectionnisme est aussi à l'origine de ces troubles (Munier, 2014) (Le HUCHE & ALLALI, 2012). Les états affectifs modifient le timbre, la tonalité et l'intensité de la voix. Quand le diencéphale aiguille l'émotion vers le bas, celle-ci se manifestera par une modification de la respiration et de la voix.

- les facteurs environnementaux comme la qualité de l'air (air trop sec, pollution, fumée de tabac) (Munier, 2014) sont également à prendre en compte.

La répercussion globale de ces altérations est donc la perte de la tonicité et de la souplesse musculaire.

Le chanteur souffrant de ces troubles va donc se plaindre de divers symptômes : fatigue vocale, sensation interne de tension excessive du pharynx, sensation de brûlure, picotement dans la gorge, douleur le plus souvent unilatérale, dysphagie, et encore apparition de couac pendant le chant (DINVILLE, 1982).

La réduction de l'étendue vocale et l'altération du timbre, se trouvent fréquemment dans les aigus (Le HUCHE & ALLALI, 2012). Il existe un éventail d'adjectifs caractérisant la voix pour décrire les altérations du timbre, par exemple voix sombrée, gutturale, serrée, blanche, ou chevrotante (DINVILLE, 1982).

Etant donné l'ambition de perfection à laquelle il prétend, le chanteur lyrique emploie une technique et une hygiène vocale essayant de préserver au maximum sa voix. Cependant l'artiste n'est jamais totalement protégé des erreurs citées précédemment, de son environnement, physique, psychologique, social (Démonet, 2013) et nombreux sont les couacs médiatisés pouvant en témoigner.

La présence de troubles vocaux a de grandes conséquences sur la vie professionnelle (BARROS de AVILA, et al., 2010) et personnelle du chanteur, ce qui implique donc une prise en charge rapide et attentive de l'artiste.

## 1.6. Intérêt ostéopathique

La dysfonction somatique, spécifique du vocabulaire ostéopathique, correspond à la fonction altérée ou diminuée des composantes des systèmes somatiques musculo-squelettique et myo-fascial en relation avec les systèmes vasculaire, lymphatique,

neurologique correspondants. Elle est définie par quatre critères diagnostics : la restriction de mobilité, la sensibilité à la palpation, le changement de texture et l'asymétrie des repères (COMEAUX, 2005) .

Donc l'ostéopathie s'intéresse aux troubles physiologiques, qui ne relèvent pas de la pathologie. La dysphonie fonctionnelle étant une altération du fonctionnement de l'appareil vocal, elle correspond donc au domaine de prise en charge de cette discipline.

Le chanteur lyrique combine simultanément et précisément le fonctionnement de l'ensemble des structures du corps pour produire le chant. L'ostéopathie est une approche thérapeutique manuelle globale, qui semble alors très adaptée pour prodiguer des soins au chanteur lyrique.

L'intérêt ostéopathique de ce mémoire est :

- d'objectiver la présence de dysfonctions somatiques récurrentes chez le chanteur lyrique,
- d'établir un lien entre la dysphonie fonctionnelle chantée et ces dysfonctions,
- d'enrichir la connaissance des processus physiologiques de la voix chantée,
- d'avoir une meilleure appréhension des mécanismes physiopathologiques et des zones les plus contraintes lors de la dysphonie fonctionnelle non compliquée.



## 2 Matériel et Méthode

### 2.1. Matériel

#### 2.1.1 Les sujets

Le recrutement des patients volontaires a été effectué :

- au Conservatoire National Supérieur de Musique et de Danse de Lyon (CNSMDL)
- au Centre de la voix Rhône Alpes
- à l'Ecole Nationale de Musique Villeurbanne (ENM)
- cours de chant avec Yu-Ling Huang (Lyon)

L'étude a regroupé 16 personnes et s'est déroulé dans les box de la clinique du CEESO Lyon.

Chaque participant a signé la lettre de consentement, après avoir reçu et lu une lettre d'information.

#### 2.1.2 Critères d'inclusion, de non inclusion et d'exclusion

Critères d'inclusion :

- avoir plus de 18 ans
- homme et femme
- minimum six heures de chant lyrique par semaine
- pratique du chant lyrique depuis au moins trois ans

(Données basées sur la moyenne du nombre d'heures de cours de chant en licence et le nombre d'années pour une licence en chant lyrique au CNSMDL)

Critères de non Inclusion :

- anomalies congénitales (type kyste épidermique ou sulcus glottidis)
- toute maladie ayant une possible répercussion vocale (laryngite, cancer du larynx, épiglottite, Reflux-Gastro-Oesophagien (RGO), paralysie des nerfs laryngés récurrentiels, troubles endocriniens comme l'insuffisance testiculaire ou pathologie thyroïdienne, pathologie de l'audition tels que la surdité) (CORNUT, 2009)
- antécédents traumatiques (type accident de la voix publique, fracture ou entorse cervicale)

- antécédents chirurgicaux (au niveau des cordes vocales, ou complications suite à intubation)

Critères d'exclusion :

Tout traitement ostéopathe par un ostéopathe professionnel dans les deux semaines précédant la phase de test.

## 2.1.3 Recueil des informations

### 2.1.3.1 Formulaire SOAP

En annexe 1

Les résultats recueillis des tests ostéopathiques ont été reportés et référencés à l'aide d'un formulaire SOAP (Subjective, Objective, Assessment Plan). Ce formulaire a été mis en place et développé par l'Académie Ostéopathe Américaine. Il a été élaboré pour recueillir des informations d'une consultation ostéopathe dans le cadre de tests ostéopathiques et permet de standardiser le recueil des informations. Celui utilisé par l'étude est le Outpatient osteopathic SOS Musculoskeletal Exam Form.

(GREENMAN, 1998)

Les dysfonctions somatiques sur une région testée ont été établies selon ces critères :

- Texture : changement de texture si présence de dysfonction
- Asymétrie : position de repères asymétriques
- Restriction : détectée dans les plans de mouvements d'une articulation, dans les limites physiologiques par les tests de mobilité,
- Tenderness ou sensibilité : réponse du patient lors de la palpation d'un tissu

La sévérité de la dysfonction a été notée selon ce qui suit :

0 : absence de dysfonction

1 : légère dysfonction

2 : dysfonction modérée

3 : dysfonction sévère

Les régions testées ont été :

- Mâchoire : ATM et muscles masséters et temporaux
- Cou : système hyoïdien, cervicales C0-C7, muscles scalènes
- Rachis thoracique : Thoraciques T1-T12
- Côtes : K1- K12
- Membres supérieurs droit et gauche : sterno-costoclaviculaires et acromioclaviculaires
- Diaphragme
- Abdomen : muscles abdominaux (obliques externes/internes, grands droits, et transverses) et rachis lombaire (L1-L5)

### 2.1.3.2 Questionnaire Vocal Handicap Index adapté aux Chanteurs\*

(\*=VHI-C)

En annexe 3

C'est une échelle d'autoévaluation qui permet de quantifier l'impact des troubles de la voix chantée sur la qualité de vie des chanteurs. (MORSOMM, et al., 2007)

Il comprend 30 questions, qui correspondent à des phrases permettant de décrire l'état de la voix chantée du patient. L'affirmation « toujours » donne quatre points, « presque toujours » trois points, « presque jamais » deux points et « jamais » zéro point. Le maximum de points pouvant être obtenu est 120. On distingue 3 catégories de 40 points chacun : fonctionnel (F), émotionnel et physique (P), dont les questions sont réparties de manière aléatoire dans le questionnaire.

Plus le score est élevé, plus la gêne est importante.

### 2.1.4 Outils de mesure

Les dysfonctions ont été testées et évaluées par un ostéopathe diplômé.

## 2.1.5 Interrogatoire

Les questions permettent de décrire :

- la population à travers l'état civil du patient (sexe, date de naissance) et les habitudes toxiques (tabac),
- l'activité de chant (nombre d'années de pratique, statut, type de chant, tessiture),
- tout antécédent ayant pu altérer l'appareil vocal donc favorisant la dysphonie fonctionnelle (chirurgical, médical, traumatique, psychologique).

Les antécédents sont classés selon quatre catégories :

- traumatiques : entorses, luxation, fracture, chute sur le crâne et/ou sur le coccyx, atteinte des cordes vocales (aphonie, gonflement), accident de la route.
- psychologiques : contexte de stress ou fatigue au moment du questionnaire.
- médicaux : port de semelles, de lunettes, RGO, altération du système endocrinien, altération du système auditif (perte audition, acouphènes), ou toute infection récente (angine, grippe).
- chirurgicaux : opération des dents de sagesse (précisée sous anesthésie locale ou générale), intubation, port d'un appareil dentaire.

## 2.2.Méthode

### 2.2.1 Protocole

#### 2.2.1.1 Description globale

A son entrée en salle de tests, un chiffre a été attribué au patient. Il a servi de référence pour les résultats aux tests et au VHI-C.

Tout d'abord, le patient a répondu à un interrogatoire, puis un ostéopathe D.O a réalisé les tests suivant le « SOAP note Form », afin de déterminer la présence de dysfonctions somatiques.

Ensuite, sans connaître les résultats du test, le responsable du mémoire a fait remplir le questionnaire de VHI-C pour quantifier la sévérité de l'altération de leur voix et a recueilli les résultats.

Ni l'ostéopathe, ni les sujets ne savaient si les chanteurs étaient dysphoniques ou non. L'étude s'est donc déroulée en double aveugle.

### 2.2.1.2 Description des tests

Tout d'abord a lieu une observation des courbures rachidiennes de chaque patient (cervicale, thoracique et lombaire), dans un plan sagittal. Un adjectif (augmentée, normale ou diminuée) choisi qualifie chacune d'elles.

Ensuite des tests de mobilité actifs sont faits pour les ATM, à savoir ouverture et fermeture. Noter si déplacement latéral (GREENMAN, 1998).

Puis selon Greenman (GREENMAN, 1998) l'ostéopathe effectue des tests segmentaires pour les zones suivantes :

- C0-C1-C2 (OAA)
- C3 à C7
- K1 (haute ou basse)
- K1 à K12
- T1 à T12
- sterno-costo-claviculaires et acromio-claviculaires gauche et droite
- L1 à L5

Toujours selon Greenman (GREENMAN, 1998), des tests de tonicité sont réalisés pour les muscles :

- masséters et temporaux
- scalènes antérieurs, moyens et postérieurs
- coupoles diaphragmatiques
- abdominaux : grands droits, transverses, obliques externes et internes

Enfin selon Piron (PIRON, 2007), des tests spécifiques sont effectués :

- test la base linguale, espaces mandibulo-hyoïdien, thyro-hyoïdien, crico-thyroïdien, hyo-sternal. A l'inspiration, observer ouverture des espaces.

- test de mobilité laryngée lors de la respiration dirigée. Observer descente en inspiration puis montée en expiration de l'os hyoïde et du cartilage thyroïde. Observer bascule antérieure du cartilage cricoïde en inspiration et retour en expiration.

- test de mobilité laryngé à l'émission sonore :

\* avec glissandos ascendant et descendant. Evaluer l'harmonie entre les mouvements de l'ascenseur laryngé et le fonctionnement de la pince crico-thyroïdienne.

\* chant : Evaluer l'harmonie entre les mouvements de l'ascenseur laryngé et le fonctionnement de la pince crico-thyroïdienne.

### 2.2.2 Analyse statistique

Le test utilisé est le test de Spearman pour étudier la corrélation entre :

- la quantité de dysfonctions somatiques (DS) de chaque zone testée,
- le résultat obtenu au Vocal Handicap Index adapté aux Chanteurs.

Le test de Mann-Whitney-Wilcoxon est utilisé pour comparer des moyennes.

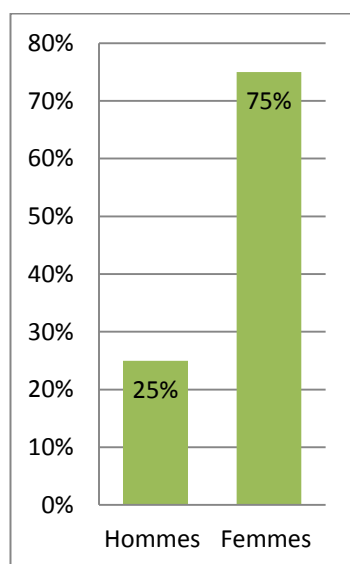
### 3 Résultats

#### 3.1. Statistiques descriptives

##### 3.1.1 Population

Tableau 1 : Descriptif de l'âge de la population étudiée

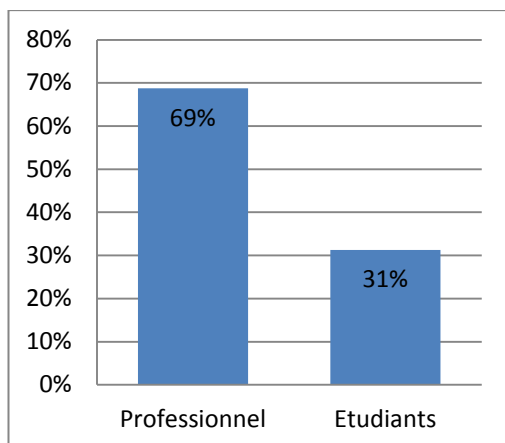
	Age (années)
Min	23
Max	34
Médiane	30
Moyenne	28,75
Ecart-type	3,78



Graphe 1 Répartition de la population étudiée en fonction du sexe

Ces premiers résultats montrent qu'une majorité de femmes est présente dans l'étude et que l'âge de la population se situe entre 23 et 34 ans.

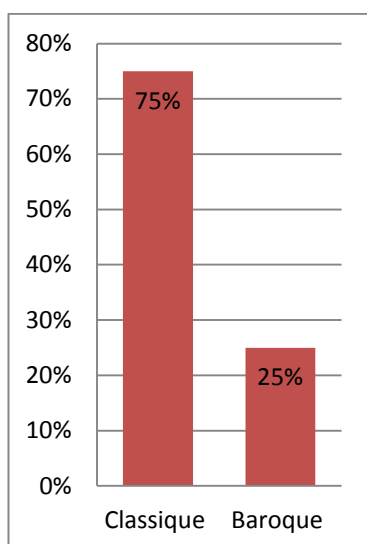
Après avoir décrit les données concernant l'état civil de la population dans le graphe I et le tableau 1, ce sont les données concernant l'activité du chant qui sont décrites dans les Graphe 2, Graphe 3, Graphe 4, et Tableau 2



Graphe 2: Répartition de la population étudiée en fonction du statut professionnel

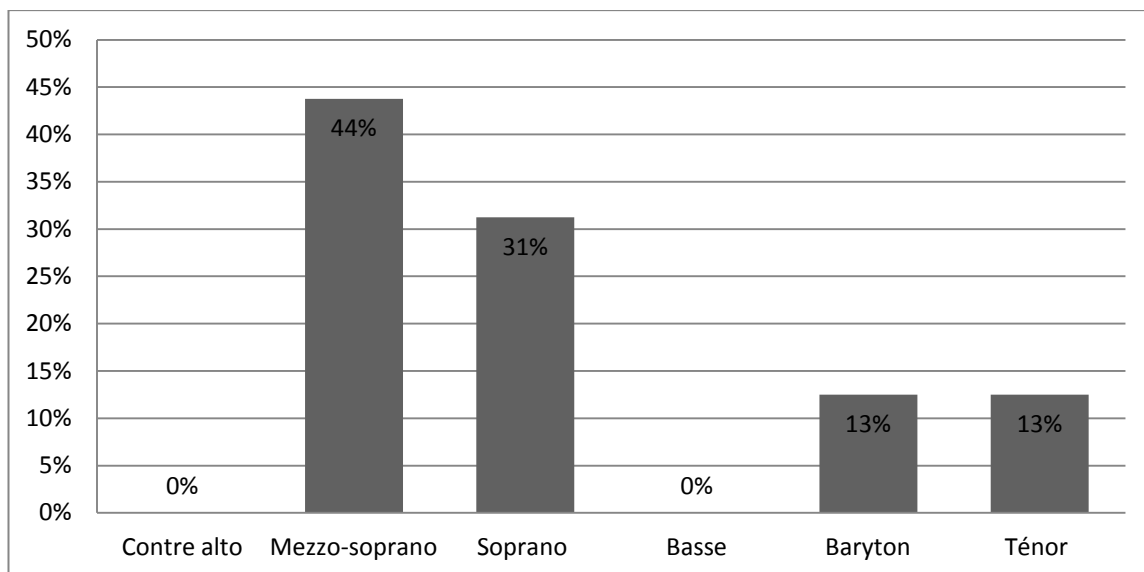
Tableau 3 : Descriptif du nombre d'années de pratique du chant lyrique de la population étudiée

Années de pratique	
Min	4
Max	28
Médiane	10
Moyenne	11,38
Ecart-type	8,14



Graphe 3: Répartition de la population étudiée en fonction du type de chant

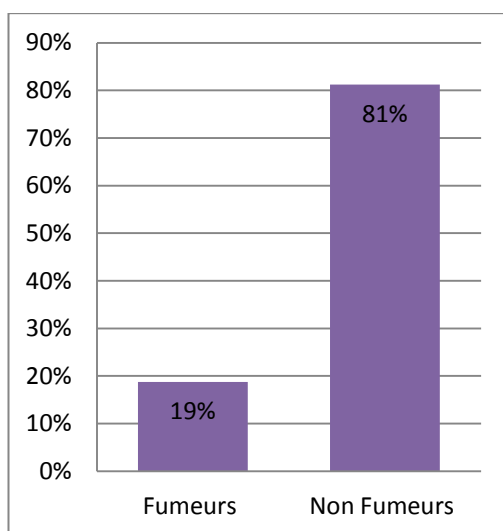




Graph 4: Répartition de la population étudiée en fonction des tessitures

D'après ces derniers graphes, l'ensemble des tessitures n'est pas représentée. Il y a une majorité de chanteurs classiques (75%) professionnels (69%), dont la moyenne du nombre d'années de pratique est d'environ 11 années.

Le graph 5 et le tableau 3 rendent compte de données concernant les antécédents de la population de l'étude.



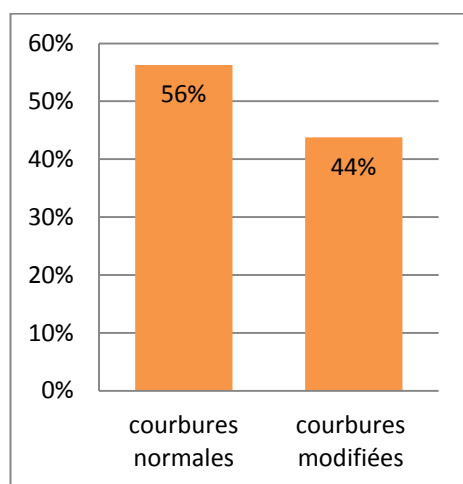
Graph 5: Proportion de fumeurs dans la population étudiée

Tableau 4: Descriptif du nombre total d'antécédents par personne selon les catégories, dans la population étudiée

Type d'antécédents	Traumatiques	Chirurgicaux	Médicaux	Psychologiques
Min	0	0	0	0
Max	3	8	3	2
Médiane	1	2	1	0,5
Moyenne	1,38	1,88	1,44	0,56
Ecart-type	0,96	1,89	1,03	0,63

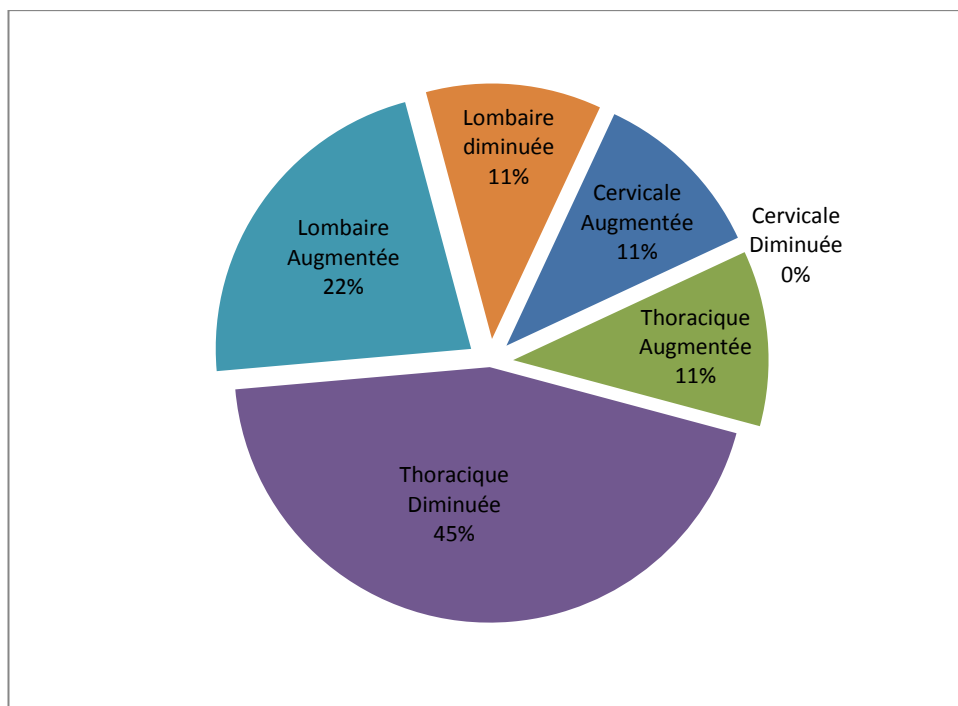
Une majorité des chanteurs de l'étude ne fume pas (81%), et si un individu peut compter jusqu'à 8 antécédents chirurgicaux, la médiane du nombre d'antécédents par catégorie varie entre 1 et 2.

Enfin, les graphes 6 et 7 rendent compte des données concernant l'observation des courbures rachidiennes des patients.



Graphe 6: Répartition de la population étudiée en fonction de la modification de leurs courbures rachidiennes

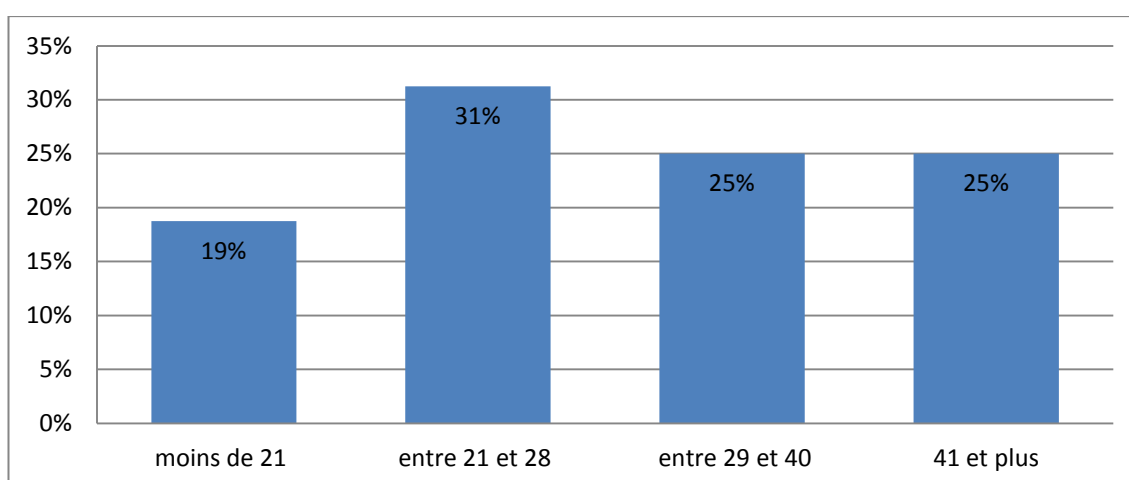
« Courbures modifiées » signifie qu'au moins l'une des courbures rachidiennes, cervicale, dorsale ou lombaire, est modifiée.



Graph 7: Répartition des modifications de courbures en fonction de leur localisation (cervicale, thoracique ou lombaire) et de leur type de modification (augmentée ou diminuée)

D'après ces graphes, une grande partie de la population (44%) présente une modification de courbure rachidienne. L'atténuation de la courbure thoracique est la modification la plus retrouvée. Les chanteurs de l'étude ne présentent jamais de diminution de leur courbure cervicale.

### 3.1.2 Vocal Handicap Index Adapté aux Chanteurs (VHI-C)



Graph 8: Répartition de la population étudiée en fonction des quartiles des scores obtenus au VHI-C (sur 120)

Tableau 5: Descriptif des scores, total et composants, obtenus au VHI-C dans la population étudiée :

	VHIC	VHIC-F	VHI-P	VHI-E
Min	<b>6</b>	2	2	1
1 <sup>er</sup> quartile	<b>21</b>	5,75	7	6
Médiane	<b>29</b>	6,5	9	12
Moyenne	<b>29,9</b>	7,88	9,25	12,81
3 <sup>e</sup> quartile	<b>40,5</b>	10,50	9,25	19,5
Max	<b>51</b>	15	14	26
Ecart-type	<b>13,49</b>	3,62	3,81	8,30

D'après ce tableau et ce graphe, la médiane des scores obtenus au VHI-C est de 29 sur 120. Il y a un écart important entre les scores obtenus des patients, l'écart-type étant de 13,49 mais une majorité de patients (31%) a un score compris entre 21 et 28 sur 120.

### 3.1.3 Régions testées

Les régions testées sont

- Crâne : Articulations temporo-mandibulaires (ATM) et muscles masséters et temporaux
- Cou : pour laquelle seront distingués deux catégories :
  - \* Cou Antérieur (CA) : muscles sus et sous hyoïdiens, de la langue, scalènes antérieur, moyen et postérieur, constricteurs du pharynx, pince crico-thyroïdienne, os hyoïde
  - \* Cou Postérieur (CP) : articulations intervertébrales de C0 à C6
- Orifice supérieur du thorax (OST) : C7, T1, K1, articulations acromio-claviculaires et sterno-costo-claviculaires
- Thorax : articulations intervertébrales de T1 à T12 et articulations costo-vertébrales de K2 à K12.
- Diaphragme : les deux coupes
- \* Abdomen : pour lequel seront distinguées deux catégories
  - \* Abdomen Musculaire (AM) : muscles abdominaux (obliques externes et internes, transverses, grands droits),

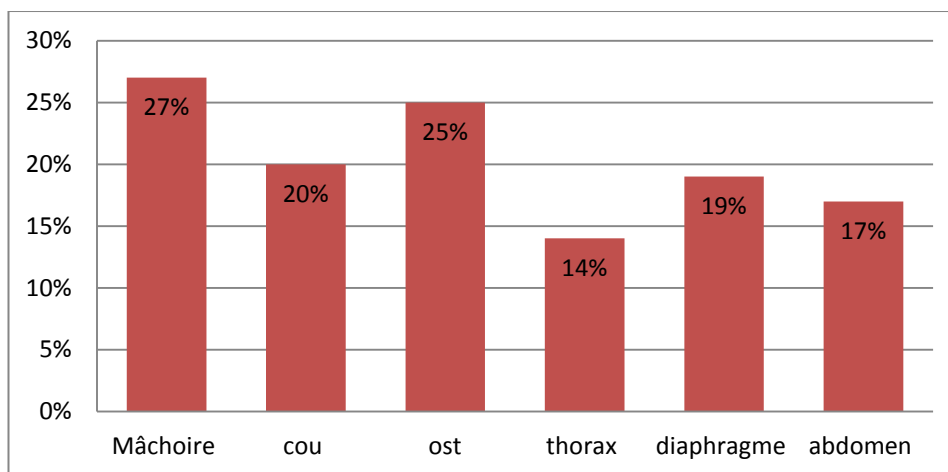
\* Abdomen Squelettique (AS) : articulations intervertébrales de L1 à L5

- Ensemble des régions testées : mâchoire, cou, OST, thorax, diaphragme, abdomen

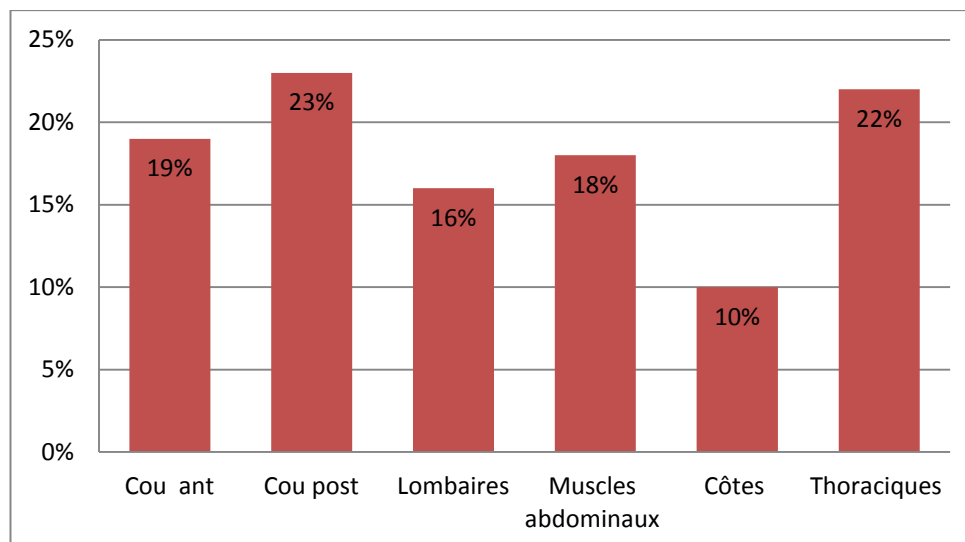
Tableau 6 : Descriptif de la quantité de Dysfonctions Somatiques (DS) retrouvées par personne et par zone dans la population étudiée

	Mâchoire	Cou	CA	CP	OST	Thorax	diaphragme	Abdomen	AM	AS	TOTAL
Min	<b>0</b>	<b>1</b>	1	0	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	0	0	5
Max	<b>5</b>	<b>18</b>	17	4	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	0	2	29
Médiane	<b>1,5</b>	<b>9,0</b>	7,5	1,0	<b>2,0</b>	<b>4,5</b>	<b>0</b>	<b>1,5</b>	6	1	18,5
Moyenne	<b>1,63</b>	<b>9,06</b>	7,69	1,38	<b>1,94</b>	<b>4,65</b>	<b>0,38</b>	<b>2,25</b>	1,00	0,81	19,88
Ecart-type	<b>1,54</b>	<b>4,48</b>	4,03	1,31	<b>1,06</b>	<b>2,45</b>	<b>0,50</b>	<b>1,84</b>	1,44	0,75	6,74

Le cou est la région où il y a la plus grande quantité de DS par personne (en moyenne 9) et en particulier sa région antérieure (en moyenne 7,5 DS par personne) d'après le tableau 5. C'est aussi la région où le plus de structures sont testées. Le diaphragme est la région où l'on retrouve le moins de DS par personne, en moyenne 0,38.



Graphe 9: Quantité de DS retrouvées rapportées au nombre maximum théorique de DS pour chaque région.



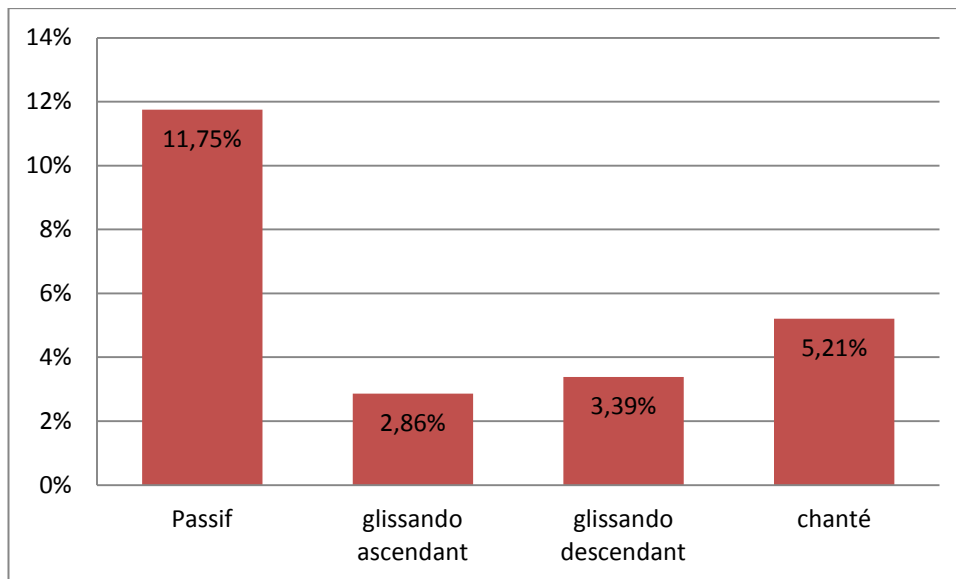
Graph 10 : Quantité de DS retrouvées dans une zone rapportée au nombre maximum théorique de DS pour cette zone (détaillé pour le cou, l'abdomen et le thorax)

Les graphes 9 et 10 permettent de comparer chaque zone de manière équitable. La quantité de DS pour une zone est rapportée à la quantité de DS maximale théorique pour cette même zone. Ici, la mâchoire (27%) et l'orifice supérieur du thorax (25%) sont les régions les plus dysfonctionnelles chez les chanteurs de l'étude. La région thorax est la moins dysfonctionnelle (14%). Au niveau du cou, du thorax et de l'abdomen, les « sous-régions » cervicales (23%), thoraciques (22%), et muscles abdominaux (18%) sont plus dysfonctionnelles.

Certaines structures (muscles de la langue, les constricteurs du pharynx, sus hyoïdiens, sous hyoïdiens et adaptation de la pince crico-thyroïdienne) ont été testées selon différents modes, passif, glissando ascendant puis descendant, et chanté. Le tableau 7 et le graph 11 décrivent les résultats obtenus aux tests ostéopathiques.

Tableau 7 : Description de la quantité de DS retrouvées selon le mode de test

	Passif	Glissando ascendant	Glissando descendant	Chanté
<b>Min</b>	0	0	0	0
<b>Max</b>	16	2	2	8
<b>Médiane</b>	2,5	0,5	0,5	0,5
<b>Moyenne</b>	3,38	0,63	0,63	1,06
<b>Ecart-type</b>	3,90	0,72	0,72	1,98



Graph 11: Quantité de DS retrouvées dans chaque mode rapporté à la quantité maximale théorique de DS pour chaque mode.

D'après ce graphe et ce tableau, la quantité de DS récoltée par personne pour le mode passif est en moyenne plus importante (3,38) que pour les autres modes. C'est aussi le cas pour la quantité de DS trouvées rapportée à la quantité de DS maximum théorique (11,75%).

### 3.2. Description des résultats

#### 3.2.1 Lien de corrélation

##### 3.2.1.1 Méthode d'analyse

Le test de Spearman permet d'évaluer la corrélation ou non entre deux variables quantitatives non paramétriques sans relation de cause à effet. En l'occurrence, les variables sont « quantité de dysfonctions » d'une région du corps et « score obtenu au Vocal Handicap Index adapté aux chanteurs » (VHI-C). Six régions ont été choisies.

L'interprétation du test se base sur  $\rho$ , coefficient de corrélation de Spearman. Ce score est compris entre -1 et 1. Donc plus la valeur absolue de  $\rho$  se rapproche de 1, plus la corrélation est forte. Le  $\rho$  obtenu est comparé à une valeur critique  $\rho_c$ , dépendante

du nombre de patients de l'étude (voir annexe 6) : ici,  $\rho_c = 0,425$ . Quand  $|\rho|$  supérieure à  $\rho_c$ , le test est significatif.

Le fait que la valeur de  $\rho$  trouvée soit supérieure à la valeur de  $\rho_c$  n'est acceptable que pour une p-value inférieure à 0,05.

Les hypothèses du test réalisé sont :

H0 : la corrélation n'est pas différente de 0. Il n'y a pas d'association entre les 2 variables. H0 est gardée pour p-value  $>0,05$  et/ou  $|\rho| < \rho_c$ .

H1 : la corrélation est différente de 0. Il y a association entre les 2 variables, H1 est gardée pour  $|\rho| > \rho_c$  et p-value  $< 0,05$

### 3.2.1.2 Présentation des résultats

Tableau 8 : résultats obtenus au test de Spearman en fonction des régions (seul mode passif) avec les scores obtenus au VHI-C

	<b>P-value</b>	<b>Rho</b>
<b>Mâchoire</b>	<b>0,192</b>	<b>0,344</b>
<b>Cou</b>	<b>0,879</b>	<b>0,042</b>
Cou antérieur	0,637	0,128
Cou postérieur	0,58	-0,150
<b>OST</b>	<b>0,205</b>	<b>0,335</b>
<b>Thorax</b>	<b>0,923</b>	<b>0,003</b>
<b>Diaphragme</b>	<b>0,678</b>	<b>0,112</b>
<b>Abdomen</b>	<b>0,924</b>	<b>0,026</b>
Abdomen lombaires	0,284	-0,286
Abdomen muscles	0,910	0,031
<b>CORPS global</b>	<b>0,607</b>	<b>0,139</b>

Dans ce tableau, aucune des p-value n'est inférieure à 0,05, et aucune des valeurs absolues calculées de  $\rho$  n'est supérieure à 0,425.

Donc pour chacune des zones, on garde l'hypothèse H0 : **il n'y a pas de lien retrouvé** entre le score au VHI-C et la mâchoire, le cou, l'OST, le thorax, le diaphragme, ou l'abdomen.



Tableau 9: Résultats obtenus au test de Spearman entre la quantité de DS de K5 puis celle de T1 et les scores obtenus au VHI-C

Résultats	P-value	Rho
K5	0,030	-0,550
T1	0,030	0,543

La valeur absolue de leur  $\rho$  est supérieure à la valeur critique de  $\rho_c$  0,425 et la valeur de leur p-value est inférieure à 0,05. Donc l'hypothèse  $H_0$  est rejetée pour T1 et K5. Dans cette étude une **corrélacion ne peut pas être exclue** entre :

- le score obtenu au VHI-C et la quantité de DS des articulations costo-vertébrales au niveau de **K5**,
- le score obtenu au VHI-C et la quantité de DS de l'articulation intervertébrale **T1-T2**.

Tableau 10 : résultats du test de Spearman entre les quantités de DS de T1 et de K5

$H_0$  : il n'y a pas de corrélation entre les quantités de DS

$H_1$  : il y a une corrélation entre les quantités de DS

	P-value	$\rho$
Résultats	0,136	-0,389

La valeur absolue de  $\rho$  est inférieure à la valeur critique de  $\rho_c$  0,425 et la valeur de p-value est supérieure à 0,05 donc  $H_0$  est gardée : **il n'y a pas de corrélation entre les quantités de DS de K5 et T1** dans cette étude.

### 3.2.2 Données de l'interrogatoire et de l'observation

#### 3.2.2.1 Méthode d'analyse

Le nombre d'individus étant inférieur à 30, l'échantillon est considéré comme petit. Donc les variables testées sont non paramétriques, ne suivent pas la loi normale.

Le test de Mann-Whitney-Wilcoxon est utilisé. C'est un test statistique non paramétrique permettant de tester l'hypothèse selon laquelle deux groupes indépendants sont issus de la même population.

Dans le cadre de cette étude, les moyennes sont testées.

Les hypothèses sont :

H0 : il n'y a pas de différence de moyenne entre les groupes testés, la distribution de la variable est la même entre les groupes.

H1 : il y a une différence de moyenne entre les groupes testés, la distribution de la variable est différente entre les groupes.

L'hypothèse H0 est rejetée si la p-value calculée est inférieure à 0,05.

### 3.2.2.2 Résultats

Afin de savoir si certains facteurs influençaient les scores obtenus, ces derniers ont été comparés à différentes variables en l'occurrence, sexe, âge, puis nombre d'années de chant, type de chant, statut professionnel, type de tessiture, nombre d'antécédents, et enfin, modification d'au moins une des courbures rachidiennes.

Tableau 11 : comparaison du score obtenu au VHIC selon le sexe

Les moyennes obtenues au VHI-C sont

- pour les femmes : 30,8

- pour les hommes : 27,3

Test de Mann-Whitney-Wilcoxon

H0 : il n'y a pas de différence de distribution entre les moyennes groupes testés

H1 : il existe une différence entre les moyennes de groupes testés

	W	P-value
<b>Résultats</b>	26	0,86

La valeur de P-value est supérieure à 0,05 : donc H0 est gardée. **Le score obtenu au VHI-C n'est pas différent selon le sexe dans cette étude.**

Tableau 12: résultats du test de Spearman entre l'âge des patients et le score obtenu au VHI-C

H0 : il n'y a pas de corrélation entre l'âge du patient et le score obtenu au VHI-C

H1 : il y a une corrélation entre l'âge du patient et le score obtenu au VHI-C

	<b>P-value</b>	<b>rhô</b>
<b>Résultats</b>	0,289	-0,282

La valeur absolue de rho est inférieure à la valeur critique de  $\rho$  0,425 et la valeur de p-value est supérieure à 0,05 donc H0 est gardée : **il n'y a pas de corrélation entre l'âge du patient et le score obtenu au VHI-C** dans cette étude.

Tableau 13 : résultats du test de Spearman entre le nombre d'années de chant et le score obtenu au VHI-C

H0 : il n'y a pas de corrélation entre le nombre d'années de chant et le score obtenu au VHI-C

H1 : il y a corrélation entre le nombre d'années de chant et le score obtenu au VHI-C

	<b>P-value</b>	<b>rhô</b>
<b>Résultats</b>	1	0

La valeur de rho est 0, H0 est gardée : **il n'y a pas corrélation entre le nombre d'années de chant et le score obtenu au VHI-C.**

Tableau 14: comparaison des scores obtenus au VHI-C selon le type de chant, classique ou baroque :

Les moyennes obtenues au VHI-C sont

- pour les chanteurs type baroque : 23
- pour les chanteurs type classique : 32,3

Test de Mann-Whitney-Wilcoxon

H0 : il n'y a pas de différence entre les moyennes des groupes testés

H1 : il existe une différence entre les moyennes de groupes testés

	W	P-value
<b>Résultats</b>	13	0,201

La valeur de P-value obtenue est supérieure à 0,05 donc H0 est gardée. Les moyennes de scores obtenus au VHI-C ne sont pas différentes en fonction du type de chant classique ou baroque. **Le score obtenu au VHI-C ne diffère pas en fonction du type de chant dans cette étude.**

Tableau 15 : comparaison des scores obtenus au VHI-C selon le statut professionnel ou étudiant des chanteurs :

Moyennes obtenues au VHI-C

- pour les chanteurs professionnels : 29,6
- pour les étudiants : 30,6

Test de Mann-Whitney-Wilcoxon

H0 : il n'y a pas de différence entre les moyennes des groupes testés

H1 : il existe une différence entre les moyennes de groupes testés

	W	P-value
<b>Résultats</b>	28,5	0,955

La valeur de p-value est supérieure à 0,05, donc H0 est gardée : il n'y a pas de différence entre les moyennes obtenues au VHI-C en fonction du statut professionnel.

**Le score obtenu au VHI-C ne diffère pas en fonction du statut étudiant ou professionnel dans cette étude.**

Tableau 16 : comparaison du score obtenu au VHIC selon la tessiture

Moyennes obtenues au VHI-C :

- pour les mezzo-sopranos : 26,4
- pour les sopranos : 37
- pour les barytons : 20,5
- pour les ténors : 34

Test de Mann-Whitney-Wilcoxon

H0 : il n'y a pas de différence entre les moyennes des groupes testés

H1 : il existe une différence entre les moyennes de groupes testés

Type de comparaison de moyennes	W	P value
Entre mezzo-sopranos et sopranos	36,5	0,890
Entre barytons et ténors	9	0,474

Dans les deux cas, la valeur de p-value est supérieure à 0,05 donc dans ces deux cas, H0 est gardée : il n'y a pas de différence entre les moyennes des scores obtenus au VHI-C entre les mezzo-sopranos et sopranos, ni entre celles des barytons et ténors. **Le score obtenu au VHI-C ne diffère pas en fonction de la tessiture dans cette étude.**

Tableau 17 : résultats obtenus au test de Spearman entre le nombre d'antécédents chirurgicaux, médicaux, traumatiques ou psychologiques et le score obtenu au VHIC :

H0 : il n'y a pas de corrélation entre le score obtenu au VHI-C et le nombre d'antécédents d'une catégorie

H1 : il y a corrélation entre le score obtenu au VHI-C et le nombre d'antécédents d'une catégorie

Types d'antécédents	P-value	Rhô
Chirurgicaux	0,276	0,290
Médicaux	0,685	0,110
Traumatiques	0,415	0,219
Psychologiques	0,942	0,020

La valeur absolue de rho est inférieure à la valeur critique de  $\rho_c$  0,425 et la valeur de p-value est supérieure à 0,05 pour chaque type d'antécédents : H0 est gardée pour chaque type d'antécédents. Dans cette étude, **il n'y a pas de corrélation entre le score obtenu au VHI-C et le nombre d'antécédents, qu'ils soient de type chirurgical, médical, traumatique ou psychologique.**

Tableau 18: Comparaison des scores obtenus au VHI-C entre les patients ayant au moins une modification de courbure rachidienne et les patients n'en ayant pas.

Moyenne des scores obtenus au VHI-C pour les patients :

- ayant une modification observable d'au moins une des trois courbures rachidiennes : 24
- n'ayant pas de modification de courbure observable : 34,6

Test de Mann-Whitney-Wilcoxon

H0 : il n'y a pas de différence entre les moyennes des groupes testés

H1 : il existe une différence entre les moyennes de groupes testés

	W	P value
<b>Résultats</b>	48	0,090

La valeur de P-value est supérieure à 0,05, donc H0 est gardée. Il n'y a pas de différence de score au VHI-C entre les moyennes des patients ayant une modification d'au moins une des trois courbures rachidiennes et ceux qui n'en ont pas. **Le score au VHI-C ne diffère pas en fonction de la présence d'une modification d'au moins une des courbures rachidiennes** pour les patients de cette étude.

## **4 Discussion**

Pour comprendre ces résultats, dans un premier temps les éléments de la méthodologie sont analysés, à savoir choix de la population, de la manière de récolter les résultats, et questions posées.

Dans un deuxième temps, la pertinence des résultats est explorée par la comparaison avec d'autres études en lien avec le sujet, ainsi qu'avec des références anatomiques et physiologiques.

La discussion s'attache à essayer de répondre aux questions posées en introduction, pour rappel : Peut-on mettre en lien la présence de DS avec la survenue de dysphonie fonctionnelle ? La pratique du chant lyrique engendre-t-elle des dysfonctions somatiques récurrentes comme en présentent chaque musicien par son instrument ?

### **4.1. Analyse de la méthodologie**

#### **4.1.1 Population**

La sélection des patients est basée sur le volontariat donc l'ensemble des patients de cette étude ne représente pas la population générale. Se rajoute à ce biais le faible nombre de participants, ce qui rend les résultats des tests statistiques peu significatifs.

Par ailleurs, l'ostéopathe réalisant les tests connaissait déjà certains chanteurs avec leurs antécédents, cela a pu influencer la réalisation des tests du protocole. L'aspect double aveugle n'a pas tout à fait été respecté et cela constitue un biais de subjectivité.

Les critères d'inclusion ont été choisis afin d'être certain que l'activité du chant lyrique ait une influence sur la physiologie des patients par sa pratique intensive et régulière. Concernant les critères de non inclusion, ils permettent d'éviter que les patients n'aient pas d'antécédents d'altération de leur appareil vocal susceptible de créer une dysphonie organique.

Le traitement par un ostéopathe dans les semaines précédant les tests aurait pu biaiser les tests de l'étude, puisqu'ils s'appliquent à l'ensemble du corps, d'où la définition du critère d'exclusion.

Les critères de non inclusion et d'exclusion ont été respectés pendant l'étude.

A noter qu'un groupe témoin aurait pu permettre de faire une analyse plus détaillée des DS récurrentes chez un chanteur lyrique.

#### 4.1.2 Vocal Handicap Index adapté aux Chanteurs (VHI-C)

Afin d'établir un degré d'altération de la voix, le VHI-C a été choisi car c'est un questionnaire adapté aux chanteurs, simple à utiliser, décrivant l'impact émotionnel, physique et fonctionnel d'une altération de la voix par rapport à leur pratique.

Le résultat est fiable (MORSOMM, et al., 2007) mais certaines questions, telles que F3 et F22 (voir annexe 3), ne sont pas représentatives des chanteurs lyriques comme ont pu le décrire quelques participants de l'étude. En effet, chanter avec un accompagnement musical et exprimer des émotions en chantant font partie de l'entraînement régulier indispensable des artistes lyriques, comme le précise le règlement 2016-2017 du conservatoire national de Paris (CNSMD, 2014). L'utilisation d'un autre questionnaire tel que le Classical Singing Handicap Index (BARROS DE AVILA, et al., 2010) quand il sera adapté en français sera plus approprié.

D'après le Graphe 8 et le Tableau 5, la médiane des scores obtenus au VHI-C est de 29 sur 120, et 31% des scores se trouvent dans le deuxième quartile entre 21 et 28 sur 120. La majorité des chanteurs de l'étude d'après ces résultats ne décrivaient donc pas une grande altération fonctionnelle de leur voix.

Cela était prévisible étant donné l'hygiène vocale à laquelle ils sont soumis, et ceci est décrit entre autre à travers le Graphe 5. Cependant, dans le cas des chanteurs lyriques, une altération de voix même minime peut être pénalisante. En raison de leur mémoire kinesthésique très développée, toute perturbation de position des organes de l'appareil vocal peut leur fait perdre le contrôle de la précision tonale des notes produites, comme l'indique N Scotto Di Carlo (Scotto Di Carlo, 2003).

Pour compléter la description de l'altération fonctionnelle de la voix et avoir une vision plus objective, d'autres outils auraient pu être utilisés. L'imagerie (stroboscopie laryngée, laryngoscopie indirecte (au miroir ou au fibroscope) (Jeuge Maynard, 2014) et l'informatique (logiciel Vocalab de visualisation spectrale de la voix (Sicard & Sicard, 2014)) permettent de mieux visualiser l'état des cordes vocales et d'analyser précisément les paramètres acoustiques de la voix.



### 4.1.3 Choix du Soap Note Form

Les tests sont réalisés par un ostéopathe diplômé depuis trois ans. La fiabilité inter-testeur est faible et ces résultats sont donc subjectifs (VAUCHER, 2016).

Le choix de l'« Outpatient Osteopathic SOS Musculo-Squelettal Exam Form » a paru approprié puisque il est utilisable spécifiquement dans le champ de l'ostéopathie et permet d'avoir un plan de réalisation des tests en fonction des différentes zones du corps. Les résultats ont pu être décrits par des critères précis définissant la dysfonction somatique (sensibilité, texture, asymétrie, restriction, sévérité).

L'utilisation de ce formulaire a permis de compenser la subjectivité de la réalisation de tests par une description précise et rigoureuse des résultats.

Enfin, plusieurs ostéopathes pourraient être inclus dans l'étude pour combler une partie des erreurs ayant pu être réalisées par le thérapeute de cette étude.

### 4.1.4 Informations récoltées à l'interrogatoire

Les questions choisies concernent l'état civil, l'activité du chant, les antécédents, les habitudes toxiques des chanteurs. Ces données portant sur leur environnement et leur histoire, permettent de cerner quelles sont les contraintes subies, qui pourraient expliquer l'altération fonctionnelle de leur voix et de l'une ou plusieurs régions du corps. Ainsi dans l'échantillon, d'après les résultats des

Tableau 11 à

Tableau 17, ni le sexe, ni l'âge, ni le nombre d'années de chant, ni le type de tessiture, ou le statut professionnel influent sur les scores obtenus.

D'autres questions auraient pu être posées pour expliquer le dysfonctionnement de certaines régions ou l'état psychologique. En effet, les chanteurs lyriques doivent apprendre la pratique d'un instrument de musique au cours de leur cursus (CNSMD, 2014) et il a été montré que l'exercice régulier d'un instrument enclenche l'apparition de pathologies récurrentes propres à celui-ci (TUBIANA, 2008).

De la même manière, la pratique fréquente d'un sport peut être pénalisante ou bénéfique pour le musicien (LEMARQUIS, 2009), selon le sport choisi ou la morphologie de

l'individu. Une activité physique compensatrice contribue à évacuer aussi bien le côté obsessionnel d'un travail que sa quantité (TUBIANA, 2008).

## 4.2. Analyse des résultats

### 4.2.1 Les zones plus dysfonctionnelles sans lien avec l'altération de la voix

Pour répondre à l'hypothèse de départ, d'après les Tableau 8 et Tableau 9, (et voir annexe 5) il n'y a pas de lien retrouvé, que ce soit pour l'ensemble du corps ou pour chaque région testée, entre les quantités de dysfonctions et les scores obtenus au VHI-C. Les régions retrouvées les plus dysfonctionnelles d'après le Graphe 3, comme la mâchoire à 27%, les vertèbres cervicales à 23%, thoraciques à 22% et enfin l'orifice supérieur thoracique à 25% ne présentent pourtant pas de lien avec les scores obtenus au questionnaire.

La grande quantité de DS de la mâchoire peut s'expliquer par ses rôles importants chez l'artiste lyrique:

- adapter la taille du résonateur qu'est la cavité buccale via les muscles masticateurs et les ATM,
- assurer l'intelligibilité du chant via les attaches des muscles de la langue,
- de manière plus générale régler le maintien postural cervical (Gay Quenolle, 2015), (MICHELLOTTI, et al., 1999).

Elle est en lien anatomiquement et fonctionnellement avec le crâne, les cervicales et le larynx (NETTER, 2015). Puisque cette zone est soumise à de nombreuses contraintes lors du chant (PIRON, 2007), (YEO, et al., 2002) il est étonnant de ne pas avoir trouvé de lien avec les scores obtenus au VHI-C Tableau 8.

La simple observation de l'ouverture de la mâchoire mériterait d'être complétée par d'autres tests. Par exemple un lien a été montré entre ouverture de la mâchoire et rectitude cervicale (voir Figure 11) (SCOTTO DI CARLO, 1998). L'utilisation d'un goniomètre pour mesurer l'ouverture mandibulaire paraîtrait judicieuse dans le cadre de suivi de chanteur lyrique atteint de dysphonie fonctionnelle avec cervicalgies.

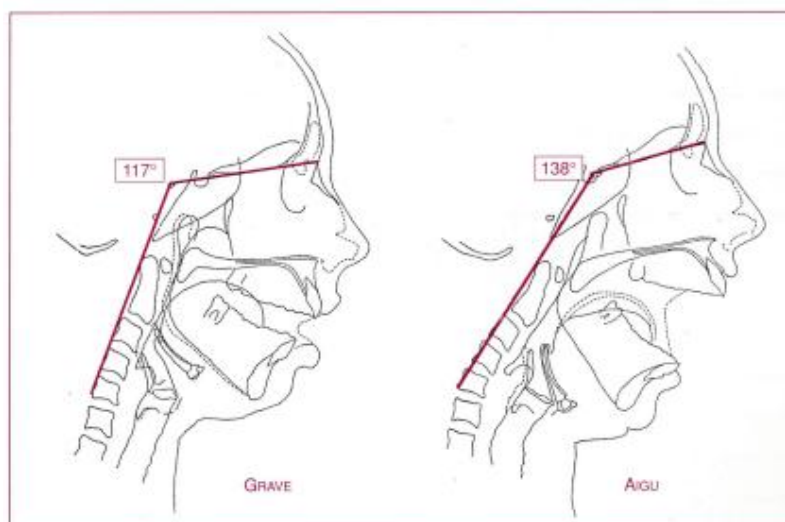


Figure 11: Variation de l'angle cranio-cervical entre grave aigü. (Observation d'une augmentation de l'angle : ouverture mandibulaire puis relèvement de la tête et recul du rachis cervical) (SCOTTO DI CARLO, 1998)

D'après le Graphe 7, les chanteurs de l'étude n'ont pas présenté de diminution de courbure cervicale. Pour 45% d'entre eux, c'est plutôt une diminution de courbure thoracique observée au repos en position debout. Pour objectiver ces résultats, un goniomètre aurait pu être utilisé, au repos comme à l'émission d'aigus.

Aucune étude n'a été retrouvée concernant une modification de courbure thoracique, mais des travaux montrent que des artistes lyriques présentent une modification de leur courbure cervicale que ce soit au repos (HUTOIS & SCOTTO DI CARLO, 2006) ou à l'émission d'aigus (JOHNSON & SKINNER, 2009), comme le montre la Figure 12.

Cette modification est une position de fonction lorsqu'aucun symptôme pathologique n'est présent.

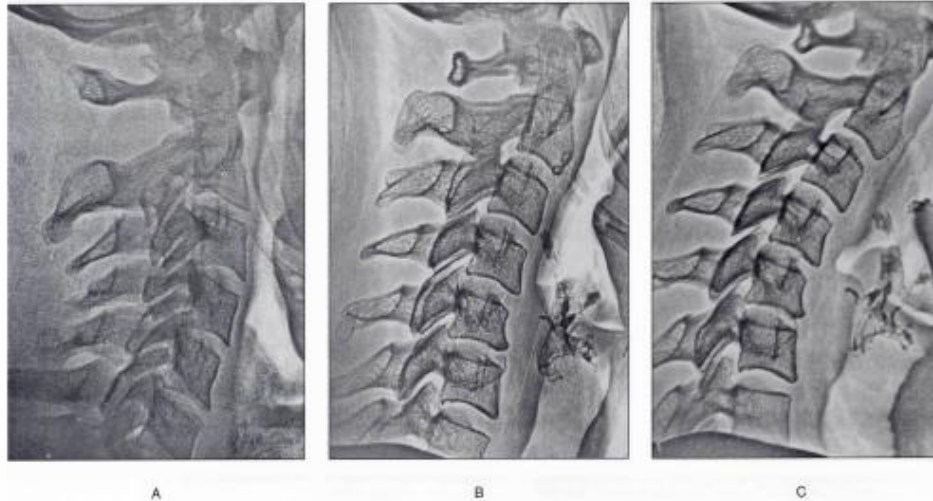


Figure 12 : Radiographies de rachis cervical (A=non-chanteur au repos avec lordose cervicale, B=chanteur au repos avec hypo-cyphose cervicale, C=chanteur pendant émission d'aigus, avec hypercyphose cervicale (Scotto Di Carlo, 2007))

Chez les chanteurs classiques, des muscles reliant le thorax au cou, comme les trapèzes supérieurs, les scalènes, les SCOM et les muscles postérieurs du cou, ont un rôle spécifique pour chaque phase du chant (Pettersen, 2005).

Still, le fondateur de l'ostéopathie affirme que « le corps est un tout » (STILLI, 2003), et ce principe est appuyé récemment par le concept de Bio-tenségrité décrit par Swanson (CHAITOW, 2013), (SWANSON, 2013). Ce dernier désigne à travers le vivant une structure faite de tiges et de câbles capable de se stabiliser par l'équilibre des forces de tension et de compression réparties sur chacun des composants de cette structure. Le vivant constitue alors une structure à la fois déformable, solide, résistante. Ainsi une modification exercée à un niveau, entraîne des modifications à un autre niveau via des liens anatomiques.

La sollicitation de muscles spécifiques pourrait modifier la lordose cervicale voir la cyphose thoracique, et entraînerait une adaptation fonctionnelle à la pratique intensive du chant lyrique.

Ceci expliquerait qu'un grand nombre de DS soit retrouvé au niveau des vertèbres cervicales et thoraciques sans lien avec les scores du VHI-C. De même, dans cette étude, ces scores ne diffèrent pas en fonction de la présence d'une modification de courbure rachidienne comme le décrit le

Tableau 17.

L'orifice supérieur thoracique est dysfonctionnel à 25%. Concernant les articulations sterno-costo-claviculaires et acromio-claviculaires, elles ont été testées en raison du lien de la clavicule avec le sternum et des premières côtes. Aucun lien de leur quantité de DS respectives n'a été établi avec les scores du VHI-C. Des muscles s'insérant sur la clavicule, tels que les trapèzes, ou les sterno-cleïdo-mastoïdiens sont très sollicités pendant le chant classique (Pettersen, 2005).

A titre indicatif : une patiente de l'étude présentait un neurofibrosarcome au poignet gauche. Les vibrations de sa voix se prolongeant jusqu'à son poignet, provoquaient une douleur. Elle s'est aperçue que pour prévenir cette douleur, elle adaptait sa manière de chanter et sa posture pendant le chant, inconsciemment. Donc les membres supérieurs restent des zones à ne pas négliger en cas de dysphonie fonctionnelle.

Concernant la charnière cervico-thoracique (ou articulation C7-T1) d'après Dufour (DUFOUR & PILLU, 2007), c'est une zone stratégique de freinage entre la grande mobilité cervicale et la faible mobilité thoracique. Les changements physiologiques induits par la pratique du chant comme la perte de lordose cervicale, ou dans l'étude la perte de cyphose thoracique, pourraient donc expliquer la grande quantité de DS de cette zone. Ce point est d'ailleurs poursuivi p56 et 57 de ce mémoire.

#### 4.2.2 Chanteurs peu dysfonctionnels

Globalement, si certaines le sont plus que d'autres, les régions ne sont pas très dysfonctionnelles, d'après les résultats du Graphe 3 au sein de l'échantillon. En effet, la zone la plus en dysfonction, la mâchoire, l'est seulement à 27%.

Si les chanteurs classiques prennent particulièrement soin de leur appareil vocal et qu'ils présentent moins de douleur et de dysfonctionnements qu'une population normale (BROADDUS-LAWRENCE, et al., 2000) (VAIANO, et al., 2013), cette hygiène de vie ne prévient pas totalement l'apparition de troubles fonctionnels de la voix (ACHEY, et al., 2016), (BARROS de AVILA, et al., 2010).

Afin d'aborder de manière plus complète les zones étudiées, peut être eût-il fallu prendre plus en compte la qualité des DS pour décrire les régions dysfonctionnelles, en plus de la quantité de DS.

L'Eutonie est un concept basé sur le développement de la conscience corporelle et de l'unité psychosomatique (ALEXANDER & BRIEGHEL-MULLER, 1982). Développé par des méthodes telles que Feldenkraïs (CORNUT, 2009) ou Alexander, il améliore la vision du schéma corporel qu'ont les chanteurs, leur permettant de moins malmenager l'appareil vocal. Ceci a été montré par plusieurs études (COMBEAU, 1995), (NELSON & BLADES-ZELLER, 2001), (HEINRICH & SONTAG, 2011) (Dumoulin, 2009). Les étudiants de chant classique étudient au moins une fois dans leurs études ce style de travail corporel spécifique au chant (CNSMD, 2014). Cela pourrait expliquer pourquoi il y a globalement peu de DS. Etant donné l'impact de ces méthodes, il aurait été intéressant de se savoir si les chanteurs de l'étude y faisaient appel au moment de l'étude.

#### 4.2.3 Les zones moins dysfonctionnelles, sans lien avec la voix

D'autres zones essentielles dans le geste vocal n'ont pas présenté de lien avec les scores au VHI-C. C'est le cas de la région antérieure du cou et du diaphragme.

Concernant la région antérieure du cou, de nombreux ouvrages montrent le lien entre symptômes dysphoniques et altération de la mobilité du larynx. A. Piron décrit des techniques ostéopathiques agissant sur la mobilité des composants du larynx, dans le traitement de la dysphonie fonctionnelle (PIRON, 2007). Une classification de ce trouble a même été établie en fonction du degré d'implication des muscles laryngés dans le dysfonctionnement (MORRISON & RAMMAGE, 1994).

La région antérieure du cou n'est pas très dysfonctionnelle dans l'échantillon, à 14% d'après le Graphe 10 et Koufman, et al (KOUFMAN, et al., 1996) ont montré que biomécanique du larynx est moins altérée chez les chanteurs classiques par rapport à d'autres types de chant.

Et le mode passif est plus problématique que les autres modes testés d'après le Graphe 11. L'utilisation spécifique du larynx par les chanteurs lyriques (techniques de couverture du son, singing formant, types de vibrato, saut de grands intervalles (CORNUT, 2009)), implique qu'ils doivent particulièrement travailler à la fonctionnalité de cette zone. Cela pourrait expliquer ces résultats.

Le diaphragme et les abdominaux sont eux aussi peu dysfonctionnels, respectivement à 19% et 18% selon le Graphe 10. Le travail en synergie de ces muscles est essentiel dans

la respiration et la phonation et le chant et même l'ornementation du chant d'opéra (staccato, vibrato) (Scotto Di Carlo, 2007). Les artistes lyriques utilisent des techniques spécifiques pour optimiser leur rôle, comme le chant sur l'appui ou appoggio et le soutien vocal. Par exemple, pendant l'appoggio, la position de soulèvement des côtes flottantes à la fin du temps inspiratoire est maintenue pendant la durée de l'expiration phonique sous l'action de la musculature abdominale, laissant libres les mouvements diaphragmatiques (Pierre, 2004). La liberté d'action du diaphragme du chanteur lyrique est conditionnée par l'action des abdominaux, ce qui pourrait expliquer pourquoi il est peu dysfonctionnel. Si les DS du diaphragme et des abdominaux n'ont pas pu être reliées aux scores obtenus au VHI-C dans cette étude, le rôle de ces structures n'est pas négligeable dans l'apparition de troubles de la voix (Scotto Di Carlo, 2007) (Gaillard, 2010).

#### 4.2.4 Concernant K5 et T1

D'après le Tableau 9, une corrélation n'a pas été exclue entre les quantités respectives de DS de K5 et de T1 avec les scores obtenus au VHI-C.

Pour K5, les résultats concluent à une tendance à la corrélation négative à savoir : Plus la quantité de DS de K5 est importante, moins les scores sont importants, et donc plus l'altération fonctionnelle de la voix est faible. Plus la quantité de DS de K5 est faible, plus les scores sont importants, et plus l'altération est grande.

K5 ne présente pas d'insertions diaphragmatiques, mais est un lieu d'attache de nombreux muscles respiratoires, aussi bien inspireurs (intercostal externe, petit et grand pectoraux) qu'expirateurs (intercostal interne, oblique externe, grand droit) (KAMINA, 2014).

K5 participerait donc à l'équilibre entre les muscles inspireurs et expirateurs pendant la respiration, la phonation et donc le chant. Cette corrélation étonnante va à l'encontre de l'un des grands principes de l'ostéopathie « la vie est le mouvement » (TAYLOR, 2013), et au fait qu'une DS est le reflet d'un dysfonctionnement sus jacent. Ce potentiel lien mériterait donc d'être plus approfondi lors d'une autre étude.

Pour T1, une corrélation positive n'a pas pu être exclue. T1 se trouve dans l'orifice supérieur du thorax, région dysfonctionnelle selon les sujets de l'étude. D'après (DUFOUR & PILLU, 2007) bio-mécaniquement et physiologiquement, quand C7 est

tirée vers l'avant (par le poids de la tête, muscles antérieurs comme le SCOM) T1 est poussée vers l'arrière via K1 et l'action des muscles s'insérant sur celles-ci. En l'occurrence les scalènes antérieurs et moyens s'y attachent et sont des muscles utilisés spécifiquement chez les chanteurs lyriques (Pettersen, 2005).

En étant le joint entre deux zones d'adaptation au chant (courbures cervicale et thoracique) et en étant soumise à la mobilité des premières côtes, T1 est donc plus prédisposée aux dysfonctions chez le chanteur. Une fixation segmentaire de T1 expose à la souffrance chronique en cas de problème de posture segmentaire (DUFOUR & PILLU, 2007). Ceci pourrait expliquer pourquoi le lien n'a pas pu être exclu avec le VHI-C, étant donné les modifications apportées par la pratique du chant.

La zone semble même pouvoir présenter un lien avec l'altération de la voix, comme le montrent les résultats du mémoire de Gaillard, A (Gaillard, 2010), où un lien est retrouvé entre le score obtenu au Vocal Handicap Index et la quantité de DS de K1.

Dans le cadre d'une prise en charge ostéopathe, il ne servirait à rien d'agir sur l'une de ces structures pour agir sur l'autre, puisque aucun lien n'a été établi entre les quantités de DS de K5 et T1, comme le montrent les résultats du Tableau 10.



## 5 Conclusion et ouverture

L'objectif de ce mémoire était d'investiguer le rapport entre dysfonction somatique et dysphonie fonctionnelle chez le chanteur lyrique et de savoir si certaines régions étaient plus dysfonctionnelles que d'autres.

Le protocole de l'étude a mis en lien la quantité DS de chaque région du corps avec les scores obtenus au questionnaire VHI-C. L'analyse du test de Spearman ne fait pas ressortir de résultats significatifs pour l'ensemble des régions testées, sauf pour les quantités de DS de K5 et de T1. En effet un lien n'a pas pu être exclu.

La mâchoire, les vertèbres cervicales et thoraciques, et l'orifice supérieur du thorax se sont montrées très dysfonctionnelles, tandis que des régions particulièrement sous contraintes pendant le chant, comme le larynx ou le diaphragme, ne l'ont pas été.

Si les résultats retrouvés sont étonnants par rapport aux études antérieures expliquant la physiologie de la dysphonie fonctionnelle, cette étude a permis d'appuyer les ouvrages démontrant l'utilisation spécifique de l'appareil vocal que font les chanteurs d'opéra au cours du chant.

Dans le cadre d'une prise en charge pluridisciplinaire, l'ostéopathie leur est adaptée puisqu'elle s'intéresse à la globalité du patient. Comme le dit l'un de ses grands principes, « le corps est un tout ». D'autres thérapies faisant appel à la proprioception comme Feldenkrais ou la technique Alexander, semblent également donner d'excellents résultats pour les chanteurs atteints de dysphonie fonctionnelle.

L'étude réalisée pourrait être approfondie de différentes manières :

- pour plus de significativité : utiliser des appareils de mesure et tenir compte des biais,
- afin de mieux connaître les dysfonctionnements du chanteur lyrique : avoir une population témoin,
- afin de mieux cerner le champ de compétence de l'ostéopathie : comparer deux populations de chanteurs, l'une faisant appel à une thérapie développant la kinesthésie, l'autre à l'ostéopathie.

## Table des illustrations

Figure 1: Schéma de l'appareil vocal (Le HUCHE & ALLALI, 2012), p159.....	10
Figure 2 : Muscles inspiratoires et expiratoires (Gaillard, 2010) (d'après Netter D.H, Atlas d'Anatomie Humaine, 2 <sup>e</sup> édition, Editions Masson, 1997) .....	11
Figure 3 : Cartilages du larynx (d'après Netter FH, Atlas d'Anatomie humaine, 2 <sup>e</sup> édition, Editions Masson, 1997).....	12
Figure 4 : Plis vocaux à l'inspiration et phonation (d'après Netter, FH, Atlas d'anatomie humaine, 2 <sup>e</sup> édition, Editions Masson, 1997).....	13
Figure 5 : Os hyoïde et insertion des trois chaînes musculaires (PIRON, 2007).....	14
Figure 6 : Deux mécanismes de vibrations laryngées : voix de poitrine à gauche et voix de tête à droite (en haut aspect laryngoscopique et en bas coupe frontale) d'après Vennard. Schéma des principales étapes d'un cycle vibratoire (CORNUT, 2009).....	16
Figure 7 : vue latérale droite du larynx montrant insertions aryénoïdiennes des muscles (CORNUT, 2009).....	17
Figure 8 : Représentations schématiques des zones articulatoires, permettant la création de voyelles et de consonnes (G Straka, Album Phonétique, Editions Presses de l'Université de Laval 1965) .....	18
Figure 9 : Schéma de comparaison des formants caractéristiques des voix parlées, de l'orchestre et de la voix lyrique (d'après Sundberg, JJ Articulatory interpretation of the « singing formant » <i>The Journal of Acoustical Society of America</i> 55(4), 838-844 (1974)).....	20
Figure 10 : Représentation schématique du travail des muscles respiratoires pendant la phonation (CORNUT, 2009) (En haut, enregistrement des variations de volume d'air pulmonaire et de pression sous glottique pendant respiration et parole. En bas représentation de l'activité musculaire en corrélation avec ces variations).....	21
Figure 11: Variation de l'angle cranio-cervical entre grave aigü. (Observation d'une augmentation de l'angle : ouverture mandibulaire puis relèvement de la tête et recul du rachis cervical) (SCOTTO DI CARLO, 1998) .....	51
Figure 12 : Radiographies de rachis cervical (A=non-chanteur au repos avec lordose cervicale, B=chanteur au repos avec hypo-cyphose cervicale, C=chanteur pendant émission d'aigüs, avec hyper-cyphose cervicale) (SCOTTO DI CARLO, 2007) .....	52

## Table des Tableaux

Tableau 1 : Descriptif de l'âge de la population étudiée.....	31
Après avoir décrit les données concernant l'état civil de la population dans le graphe I et le tableau 1, ce sont les données concernant l'activité du chant qui sont décrites dans les Graphe 2, Graphe 3, Graphe 4, et Tableau 2.....	31
Tableau 3 : Descriptif du nombre d'années de pratique du chant lyrique de la population étudiée .....	32
Tableau 4: Descriptif du nombre total d'antécédents par personne selon les catégories, dans la population étudiée.....	34
Tableau 5: Descriptif des scores, total et composants, obtenus au VHI-C dans la population étudiée :.....	36
Tableau 6 : Descriptif de la quantité de Dysfonctions Somatiques (DS) retrouvées par personne et par zone dans la population étudiée.....	37
Tableau 7 : Description de la quantité de DS retrouvées selon le mode de test .....	38
Tableau 8 : résultats obtenus au test de Spearman en fonction des régions (seul mode passif) avec les scores obtenus au VHI-C.....	40
Tableau 9: Résultats obtenus au test de Spearman entre la quantité de DS de K5 puis celle de T1 et les scores obtenus au VHI-C .....	41
Tableau 10 : résultats du test de Spearman entre les quantités de DS de T1 et de K5..	41
Tableau 11 : comparaison du score obtenu au VHIC selon le sexe.....	42
Tableau 12: résultats du test de Spearman entre l'âge des patients et le score obtenu au VHI-C.....	43
Tableau 13 : résultats du test de Spearman entre le nombre d'années de chant et le score obtenu au VHI-C .....	43
Tableau 14: comparaison des scores obtenus au VHI-C selon le type de chant, classique ou baroque :.....	43
Tableau 15 : comparaison des scores obtenus au VHI-C selon le statut professionnel ou étudiant des chanteurs :.....	44
Tableau 16 : comparaison du score obtenu au VHIC selon la tessiture.....	44
Tableau 17 : Résultats obtenus au test de Spearman entre le nombre d'antécédents chirurgicaux, médicaux, traumatiques ou psychologiques et le score obtenu au VHIC : .....	45
Tableau 18: Comparaison des scores obtenus au VHI-C entre les patients ayant au moins une modification de courbure rachidienne et les patients n'en ayant pas. ....	46

## **Table des Abréviations**

VHI-C = Vocal Handicap Index adapté aux Chanteurs

DS = dysfonction somatique

RGO= Reflux-gastro-oesophagien

Kn = n-ième Côte

Tn = n-ième vertèbre thoracique

C n = n-ième vertèbre cervicale

Ln = n-ième vertèbre lombaire

ATM = Articulation Temporo-Mandibulaire

SCOM = Sterno-Cleïdo-Occipito-Mastoidien

OST = Orifice Supérieur du Thorax

CA = Cou Antérieur

CP = Cou Postérieur

AM = Abdomen Musculaire

AS = Abdomen Squelettique

## Glossaire

Paramètres acoustiques de la voix

-Hauteur = fréquence vibratoire de la source sonore

-Timbre = couleur d'un son, ou composition en harmoniques (multiples de la fréquence fondamentale)

-Intensité = volume sonore (en décibels, dB)

Homogénéité du chant : résulte de la répartition des zones de résonance et de la fusion des différentes sonorités vocales. N'est réalisé que par l'harmonisation progressive de tous les organes de la phonation.

Portée de la voix : distance jusqu'au bout de laquelle le son se fait entendre ;

Justesse : lorsque le chant reproduit avec exactitude les intervalles correspondant au code musical utilisé

Registre : étendue vocale sur laquelle le timbre reste à peu près identique. Entre deux registres, le passage correspond au changement de timbre.

Tessiture : ensemble des notes que le chanteur peut émettre facilement.

Etendue vocale : totalité des sons que peut réaliser la voix.

Fondamentale = pour la voix, fréquence de vibration des cordes vocales. Son le plus grave du spectre harmonique

Corde vocale = composée de deux parties :

\*un corps, à savoir le muscle vocal thyro-aryténoïdien et la couche profonde de la lamina propria

\*une couverture souple formée de la superposition de l'épithélium et des couches superficielle et intermédiaire de la Lamina propria

## Références

- ACHEY, M., HE, M. & AKST, L., 2016. Vocal Hygiene Habits and Vocal Handicap Among Conservatory students of Classical Singing. *Journal of Voice*, Issue 30, pp. 192-197.
- ALEXANDER, G. & BRIEGHEL-MULLER, G., 1982. Eutony. *Psychologie Medicale*, 14(911-913), p. 6.
- BARROS de AVILA, M., G. O. & BLEHAU, M., 2010. Classical singing Handicap Index (CSHI) in erudite singers. *Pro-Fono revista de Atualização Científica*, 22(3), pp. 221-226.
- BARROS DE AVILA, M., OLIVEIRA, G. & BELHAU, M., 2010. Classical singing handicap index in erudite singers. *Pro-fono : revista de actualização científica*, 22(3), pp. 221-226.
- BATTAGLIA DAMIANI, D., 2005. *Manuel de Chant : Technique, Pratique, Posture*. 1 éd. Italie: Gremese.
- BROADDUS-LAWRENCE, P. et al., 2000. The effects of preventive vocal hygiene education on the vocal hygiene habits and perceptual vocal characteristics of training singers. *Journal of Voice*, 14(1), pp. 58-71.
- CHAITOW, L., 2013. Understanding mechanotransduction and biotensegrity from an adaptation perspective. *Journal of Body work & Movement Therapies*, 27 Février, Volume 17, pp. 141-142.
- CNSMD, C. D. D., 2014. *Règlement des études musicales*. Paris: Conservatoire National Supérieur de Musique et de Danse.
- Cocheme, G., 2006. *Analyse subjective de l'impact de la thérapie manuelle en orthophonie : Memoire pour l'obtention du certificat de Capacité d'orthophoniste*. Lyon: Université Claude Bernard Lyon1.
- COMBEAU, 1995. *Développement somatique, dynamique Vocale, Dynamique Corporelle, Prise de Conscience par le Mouvement espace du temps Présent*. Paris: Espace du Temps Présent.

COMEAX, Z., 2005. Somatic Dysfunction-A reflection on the scope of osteopathic Practice. *American Academy of Osteopathy*, 15(4).

CORNUT, P., 2009. *La voix*. 2 éd. Lyon: PUF.

Démonet, A., 2013. *Intérêt d'un programme de prévention des troubles vocaux destiné aux chanteurs : Résultat d'une enquête préliminaire dans les structures d'enseignement de la musique*. Lyon: Université Claude Bernard Lyon1.

DI GIOVANNA, E., SCHIOWITZ, S. & DOWLING, D., 2005. *An osteopathic approach to diagnosis and treatment*. 3 éd. USA: Lippincott Williams and Wilkins.

DINVILLE, C., 1982. *La Voix Chantée : Sa Technique*. Paris: Collection d'Orthophonie.

DUFOUR & PILLU, 2007. *Biomécanique fonctionnelle : Membre-Tête-Tronc*. Paris: Elsevier Masson.

Dumoulin, M., 2009. *Analyse de contenu sur la documentation portant sur l'eutonie Gerda Alexander en lien avec la prévention des pathologies chez les musiciens : thèse*, Laval: Faculté de Musique Université Laval québec.

FACHINATTO, A. et al., 2015. Effect of Spinal Manipulative Therapy on the singing voice. *Journal of Voice*, 29(5), p. 645.

FRANCO, R. & ANDRUS, J., 2007. Common Diagnosis and Treatments in Professional Voice Users. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 40(5), pp. 1025-1061.

Gaillard, A., 2010. *Recherche de dysfonctions somatiques du geste vocal chez le sujet adulte : mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'ostéopathe*. Lyon: Centre Européen d'Etudes Supérieures en Ostéopathie.

Gay Quenolle, J., 2015. *Prévalence de dysfonctions : rapport entre la mobilité cervicale et le port d'un appareil orthodontique multi-attaches : Mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'Ostéopathe*. Lyon: Centre Européen d'Etudes Supérieures d'Ostéopathie.

Giovanne, M., 2012. *Etat des lieux de la prise en charge orthophonique des aspects corporels dans la rééducation des dysphonies fonctionnelles chez l'adulte : Mémoire en*

*vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste*, Bordeaux: Université Victor Segalen Bordeaux 2.

GIOVANNI, A., 2004. *Bilan d'une dysphonie : Etat Actuel et Perspectives*. Marseille: Solal Editeurs.

GREENMAN, P., 1998. *Principes de la Médecine Manuelle*. Paris: Pradel.

Groccia, M., 2008. *La chanson : une approche sémiotique d'un objet sonore : thèse de doctorat nouveau régime (sciences du langage)*. Lyon: Université Lumière Lyon2.

HEINRICH, J. & SONTAG, J., 2011. *Voice and Alexander Technique*. 2e édition éd. s.l.:Mornum Time Press.

HUTOIS, M. & SCOTTO DI CARLO, N., 2006. Analyse anatomo-physiologique des systèmes ostéo articulaire et ventilatoire impliqués dans le chant. *Revue de la Médecine des Arts*, Volume 57, pp. 8-17.

HUTOIS, M. & SCOTTO DI CARLO, N., 2007. Analyse anatomo-physiologique des systèmes ostéo-articulaire et ventilatoire impliqués dans le chant. *Revue de la Médecine des arts*, Issue 57.

Jeuge Maynard, I., 2014. *Larousse Encyclopédie : Laryngoscopie*. [En ligne] Available at: <http://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/laryngoscopie/14125> [Accès le 6 Mars 2017].

JOHNSON, G. & SKINNER, M., 2009. The demands of professional opera singing in cranio-cervical posture. *European Spine Journal*, Issue 18, pp. 562-569.

KAMINA, P., 2014. *Anatomie Clinique Tome 3*. 4e édition éd. s.l.:Maloine.

KOUFMAN, J. et al., 1996. Laryngeal Biomechanics of the Singing Voice. *Otolaryngology Head Neck Surgery*, Issue 115, pp. 527-537.

Le HUCHE F., A. A., 2001. *La Voix : Anatomie et Physiologie des organes de la voix et de la parole*. Paris: Masson.

Le HUCHE, F. & ALLALI, A., 2012. *La voix : Tome 2. Pathologies vocales d'origine fonctionnelle*. Paris: Elsevier Masson.



- LEMARQUIS, P., 2009. *Sérénade pour un cerveau musicien*. 1 éd. s.l.:Odile Jacob.
- Lukkonen, E., 2009. *Speech-Language pathology and the singing voice : Implications for Clinician Training and Suggestions for Assessment and Intervention : Thèse*. Long Beach: California State University.
- MATHIESON, L., 2011. The evidence for laryngeal manual therapies in the treatment of muscle tension dysphonia. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, 19(3), pp. 171-176.
- MICHELLOTTI, A., MANZO, P., FARELLA, M. & MARTINA, R., 1999. Occlusion and posture : is there evidence of correlation ?. *Minerva Stomatologica* , 48(11), pp. 525-534.
- MORRISON, M. & RAMMAGE, L., 1994. Muscle minuse Voice Disorders : description and classification. *Acta-Oto-laryngologica*, 113(3), pp. 428-434.
- MORSOMM, D. et al., 2007. *Adapatation du Voice Handicap Index à la Voix Chantée*. Paris, Revue de Laryngologie, Otologie, Rhinologie.
- Munier, E., 2014. *L'apprenti chanteur face à la découverte de sa voix et son rapport à la pathologie vocale : Mémoire pour obtenir le certificat de capacité d'Orthophoniste*. Nancy: Université de Lorraine.
- NELSON, S. & BLADES-ZELLER, E., 2001. *Singing with Your Whole Self : the Feldenkrais Method and Voice*. s.l.:Scarecrow Press.
- NETTER, F., 2015. *Atlas d'Anatomie Humaine*. 6e édition éd. Paris: Saunders Elsevier Masson.
- ORMEZZANO, Y., 2000. La Bonne posture pour parler et chanter. Dans: *Le Guide de la Voix*. s.l.:Odile Jacob.
- PERKNER, J. et al., 1999. Self Reported Voice Problems among Three Groups of Professional Singers. *Journal Of Voice* , 13(4), pp. 602-6011.
- Pettersen, V., 2005. *From Muscles to Singing : The activity of accessory breathing muscles and thorax movement in classical singing : thèse*. Stavanger: University of Stavanger, Department of Music and Dance.

Pierre, C., 2004. *Voix Chantée et Physiologie Vocale, Accord Parfait? : Mémoire en vue de l'obtention du certificat de Capacités d'Orthophoniste*, Nancy: Ecole d'Orthophonie de Lorraine.

PILLOT LOISEAU, C., 2011. *Pression sous-glottique et débit oral d'air expiré comme aides à la pose du diagnostic de dysodie; implications pour la rééducation vocale*. Paris, Bichat: Les Entretiens Médicaux. Entretiens d'Orthophonie 2011.

PIRON, A., 2007. *Techniques Ostéopathiques appliquées à la phoniatrie, Biomécanique fonctionnelle et normalisation du larynx*. s.l.:Broché.

PIRON, A. & ROCH, J., 2009. *Thérapies manuelles appliquées à l'orthophonie*. s.l.:Osteovox.

SAPIR, S., KEIDAR, A. & MARTHERS-SCHMIDT, B., 1993. Vocal Attrition in teachers : survey findings. *European Journal of Disorders of Communication*, 28(2), pp. 177-185.

Scotto Di Carlo, N. (., 2006. Le Point de Vue de l'Odologue. *Voix Parlée et Chantée*, pp. 357-372.

Scotto Di Carlo, N., 1980. *Le classement vocal des chanteurs débutants*. Laboratoire Parole et Langage: Travaux Interdisciplinaires du Laboratoire Parole et Langage d'Aix en Provence.

SCOTTO DI CARLO, N., 1998. Cervical Spine Abnormalitis in Professional Opera Singers. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 50(4), pp. 212-214.

Scotto Di Carlo, N., 2003. *An experimental study of Absolute Pitch in a Professionnal Soprano*, Barcelone: International Phonetic Association.

Scotto Di Carlo, N., 2007. *Les dysfonctionnements de la voix chantée*. s.l.:Travaux interdisciplinaires du laboratoire Parole et Langage d'Aix en Provence.

Sicard, 2014. *Gerip Genyx : Vocalab version 4*. [En ligne] Available at: <https://www.gerip.com/fr/home/72-pack-vocalab-3.html> [Accès le 6 Mars 2017].

Sicard, A. & Sicard, E., 2014. *Gerip Genyx*. [En ligne] Available at: <https://www.gerip.com/fr/home/72-pack-vocalab-3.html> [Accès le 6 Mars 2017].

STAES, F. et al., 2011. Physical Therapy as a Means to Optimize Posture and Voice Parameters in Student Classical singers : A Case of Report. *Journal of Voice* , 25(3), pp. 91-101.

STILLI, A., 2003. *Philosophie de l'Ostéopathie, nouvelle édition augmentée*. s.l.:Sully.

SWANSON, R., 2013. Biotensegrity : a unifying theory of biological architecture with applications to osteopathic practice, education, and research. *Journal of the American Osteopathic Association*, Volume 113, pp. 34-52.

TAYLOR, S., 2013. *Le fondateur de l'Ostéopathie : Autobiographie (1828-1917)*. s.l.:Sully.

TOMLISON, C. & ARCHER, K., 2014. Manual Therapy and exercise to improve outcomes in patients with muscle tension dysphonia : a case series. *Demo Journal Of Physical Therapy*, 95(1), pp. 117-128.

TUBIANA, R., 2008. *Prévention des Pathologies des Musiciens*. 1 éd. Montauban: aleXitère.

UNIVERSALIS, E., 2014. Le Chant Classique. Dans: *Dictionnaire des Musiques (Les Dictionnaires d'Universalis) Volume 10 de Les Dictionnaires d'Universalis*. s.l.:Encyclopaedia Universalis.

VAIANO, T., GUERRIERI, A. & BELHAU, M., 2013. *Body Pain in classical choral singers*. Sao Paulo: Scientific Electronic Library Online.

VAUCHER, P., 2016. Ostéopathie et rationalité Scientifique : la place des tests dans le traitement ostéopathique. *Mains libres*, 1 mars, Issue 33, pp. 33-37.

VERDOLINI, K. & RAMING, L., 2001. Review : Occupationnal Risks For a Voice Problem. *Logopedica Phoniatics Vocology*, 26 (1), pp. 37-46.

WILLIAMS, N., 2003. *Occupational Groups at Risk od Voice Disorders : a review of litterature*. s.l.:Occupational Medicine .

WILLIAMS, N. & CARDING, P., 2005. *Occupationnal Voice Loss*. s.l.:Taylor and Francis Group .

WILSON, P., 2013. *Actors, Singers, Real Jobs and 'Day Job' : a Meta-Analysis of Occupationnal Voice Health Hazards*. Brisbane: eds 8th International Congress of Voice Teachers.

YEO, D., PHAM, T., BAKER, J. & PORTER, S., 2002. Specific Orofacial Problems Experienced by Musicians. *Australian Dental Journal*, Volume 47, pp. 2-11.

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>8</b>
1.1.	Problématique.....	8
1.2.	Rappels théoriques .....	10
1.2.1	Phonation .....	10
1.2.2	Soufflerie.....	11
1.2.3	Vibrateur .....	12
1.2.4	Résonateurs .....	14
1.3.	Adaptations de l'appareil phonatoire au chant .....	15
1.4.	Exigences spécifiques du chant lyrique.....	18
1.5.	Dysphonie et dysodie fonctionnelles.....	22
1.6.	Intérêt ostéopathique .....	23
<b>2</b>	<b>Matériel et Méthode .....</b>	<b>25</b>
2.1.	Matériel .....	25
2.1.1	Les sujets.....	25
2.1.2	Critères d'inclusion, de non inclusion et d'exclusion .....	25
2.1.3	Recueil des informations.....	26
2.1.4	Outils de mesure.....	27
2.1.5	Interrogatoire.....	28
2.2.	Méthode.....	28
2.2.1	Protocole .....	28
2.2.2	Analyse statistique .....	30
<b>3</b>	<b>Résultats.....</b>	<b>31</b>
3.1.	Statistiques descriptives .....	31
3.1.1	Population .....	31
3.1.2	Vocal Handicap Index Adapté aux Chanteurs (VHI-C) .....	35
3.1.3	Régions testées .....	36

3.2.	Description des résultats.....	39
3.2.1	Lien de corrélation .....	39
3.2.2	Données de l'interrogatoire et de l'observation.....	41
<b>4</b>	<b>Discussion .....</b>	<b>47</b>
4.1.	Analyse de la méthodologie .....	47
4.1.1	Population .....	47
4.1.2	Vocal Handicap Index adapté aux Chanteurs (VHI-C).....	48
4.1.3	Choix du Soap Note Form .....	49
4.1.4	Informations récoltées à l'interrogatoire.....	49
4.2.	Analyse des résultats .....	50
4.2.1	Les zones plus dysfonctionnelles sans lien avec l'altération de la voix ...	50
4.2.2	Chanteurs peu dysfonctionnels .....	53
4.2.3	Les zones moins dysfonctionnelles, sans lien avec la voix.....	54
4.2.4	Concernant K5 et T1 .....	55
<b>5</b>	<b>Conclusion et ouverture .....</b>	<b>57</b>
	Table des Figures	
	Tables des Tableaux	
	Table des Graphes	
	Table des Abréviations	
	Glossaire	
	Références	



Annexe 2 : Lettre d'information au Patient

## **LETTRE D'INFORMATION DESTINEE AU PATIENT**

Madame, Mademoiselle, Monsieur,

Vous allez participer à un projet de recherche organisé par le CEESO Lyon et intitulé :

- **Prévalence de dysfonctions somatiques chez le chanteur lyrique dysphonique.**
- **Etude clinique**

Cette étude sera sous la direction du praticien Sophie WIART, étudiante en 2<sup>ème</sup> cycle au CEESO dans le cadre de l'obtention du diplôme en ostéopathie.

Ce mémoire est sous la tutelle Rémy Lasserre, ostéopathe D.O enseignant au CEESO Lyon.

Interviendra également en tant que praticien Francis NYOCK, ostéopathe D.O, formation OSTEOVOX à Lyon.

Ce projet ne reçoit pas d'appui financier.

Nous sollicitons votre participation à un projet de recherche. Cependant, avant d'accepter de participer à ce projet et de signer ce formulaire d'information et la lettre de consentement, veuillez prendre le temps de lire, de comprendre et de considérer attentivement les renseignements qui suivent.

Ce formulaire peut contenir des mots que vous ne comprenez pas. Nous vous invitons à poser toutes les questions que vous jugerez utiles au praticien responsable du projet ou aux autres membres du personnel affecté au projet de recherche et à leur demander de vous expliquer tout mot ou renseignement qui n'est pas clair.

Le but de ce projet de recherche est de mettre en évidence, chez le chanteur lyrique, un lien entre

L'altération de la voix chantée, et la présence de dysfonctions somatiques\*.

\*Dysfonction ostéopathique = altération de l'un ou des composants relatifs au système somatique. Il peut s'agir du système musculo-squelettique, myo-fascial, articulaire, en



relation avec le système sanguin, neurologique et lymphatique.

Les critères-diagnostic d'un dysfonctionnement somatique comprennent la restriction de mobilité et l'asymétrie entre deux structures, l'asymétrie, le changement de texture, et/ou de température pour une structure donnée.

Les personnes incluses dans cette étude sont des personnes majeures, qui pratiquent le chant lyrique depuis au moins trois années, et au moins six heures par semaine. Si vous avez subi une opération chirurgicale au niveau de loge viscérale du cou, si vous êtes atteints d'une maladie ayant des répercussions sur la voix (laryngite, épiglottite, grippe, reflux-gastro-oesophagien, troubles endocriniens comme l'insuffisance testiculaire ou toute pathologie thyroïdienne), cancer du larynx, paralysie des nerfs récurrentiels), que vous présentez certaines anomalies congénitales (sulcus glottidis, kyste épidermique) ou que vous avez subi un traitement ostéopathique dans les semaines qui précèdent la réalisation des tests, vous ne pourrez pas participer à l'étude.

L'étude se déroulera sur environ 30 chanteurs. Les sujets volontaires qui répondent aux critères de participation à l'étude seront testés par un ostéopathe professionnel selon un protocole établi à l'avance, puis répondront à un questionnaire qui permet d'établir le degré d'altération de la voix chantée.

A la suite des réponses à ce questionnaire, leur participation prendra fin.

L'étude durera une quarantaine de minutes, elle se déroulera dans les box de la clinique du CEESO Lyon 39 rue Pasteur Lyon 7<sup>ème</sup>. La durée totale de cette étude, entre l'initiation du projet et la présentation orale du mémoire est de deux ans.

Il n'ya pas de risques associés à l'étude actuellement.

Les inconvénients associés à cette étude peuvent être votre déplacement à la clinique du CEESO Lyon, et le temps que vous consacrerez à la participation de l'étude.

Il se peut que vous retiriez un bénéfice personnel de votre participation à ce projet de recherche, mais on ne peut vous l'assurer. Par ailleurs, les résultats obtenus contribueront à l'avancement des connaissances dans ce domaine.

Votre participation à ce projet de recherche est volontaire. Vous êtes donc libre de refuser d'y participer. Vous pouvez également vous retirer de ce projet à n'importe quel moment, sans avoir à donner de raisons, en faisant connaître votre décision au praticien responsable du projet ou à l'un des membres du personnel affecté au projet.

Votre décision de ne pas participer à ce projet de recherche ou de vous en retirer n'aura aucune conséquence sur la qualité des soins et des services auxquels vous avez droit ou sur votre relation avec le praticien responsable du projet et les autres intervenants.

Le praticien responsable du projet de recherche et le Conseil Scientifique du CEESO Lyon peuvent mettre fin à votre participation, sans votre consentement, si de nouvelles découvertes ou informations indiquent que votre participation au projet n'est plus dans votre intérêt, si vous ne respectez pas les consignes du projet de recherche ou s'il existe des raisons administratives d'abandonner le projet.

Si vous vous retirez ou êtes retiré du projet, l'information déjà obtenue dans le cadre de ce projet sera conservée aussi longtemps que nécessaire pour assurer votre sécurité et aussi celles des autres sujets de recherche et rencontrer les exigences réglementaires (Loi Informatique et Liberté).

Conformément à la réglementation française, le responsable du projet a souscrit une assurance en responsabilité civile. En cas de nécessité, vous contacterez directement votre praticien.

Si vous avez des questions concernant le projet de recherche, ou si vous éprouvez un problème que vous croyez relié à votre participation au projet de recherche, vous pouvez communiquer avec le praticien responsable du projet de recherche au numéro suivant : 0680847074

Le Conseil Scientifique du CEESO Lyon a approuvé ce projet de recherche et en assure le suivi. De plus, il approuvera au préalable toute révision et toute modification apportée au formulaire d'information et de consentement et au protocole de recherche. Pour toute information, vous pouvez joindre le secrétariat du CEESO Lyon au 0437371116

Si vous acceptez de participer à cette étude, il vous suffit de signer le formulaire de consentement devenu obligatoire par l'application de la Loi du 20 décembre 1988 mais qui n'affecte aucunement vos droits légaux.

### Annexe 3: Voice Handicap Index –adapté aux Chanteurs (Morsomm D ; 2007)

		Jamais	Presque Jamais	Parfois	Presque toujours	Toujours
F1	J'ai des difficultés à passer d'un registre à l'autre					
P2	J'ai l'impression que je dois forcer pour chanter					
F3	J'évite de chanter avec un accompagnement musical (piano formation orchestral, groupe instrumental)					
P4	J'ai des difficultés à terminer mes phrases					
F5	Ma voix passe difficilement au dessus de l'accompagnement musical					
F6	Je me sens écarté des projets à cause de ma voix					
E7	Je suis tracassé par des difficultés vocales					
F8	Je subis des pertes de revenus suite à des difficultés vocales					
E9	Mon moral est gâché par des difficultés vocales					
P10	Ma voix me lâche par intermittence					
F11	Je n'arrive pas à atteindre mes notes aiguës en chantant					
F12	Ma voix est instable (se dégrade en cours d'émission au cours du chant)					
P13	Ma voix parlée est plus mauvaise après avoir chanté					
P14	Je ressens une gêne ou une douleur dans le larynx quand je chante					
E15	La couleur de ma voix me déplaît (timbre, mordant, grain...)					
F16	J'adapte difficilement ma voix en fonction des prestations vocales					
P17	Le son de ma voix varie au cours d'une même prestation chantée ou d'une répétition ou d'un concert					
P18	J'ai du souffle sur la voix					
F19	Même après échauffement, je n'arrive pas à avoir une bonne voix					
P20	La clarté de ma voix est imprévisible					
P21	J'ai l'habitude de faire beaucoup d'efforts pour chanter					
F22	J'ai des difficultés à traduire mes émotions en chantant					
E23	Je trouve que les autres ne comprennent pas mes difficultés vocales en voix chantée					
E24	Le fait de chanter me tend, me stresse					
E25	Je me sens diminué(e), amoindri(e), à cause de ma voix					
P26	Ma voix semble cassante et sèche					
E27	J'ai de l'anxiété à l'idée de devoir chanter					
E28	Même quand je ne chante pas je pense à mes difficultés vocales					
E29	Il m'arrive de refuser de chanter					
E30	Il m'arrive de perdre espoir quand je pense à mes difficultés vocales					

Jamais = 0 ; Presque jamais =1 ; Parfois =2 ; Presque toujours =3, Toujours = 4

**P=.../40**

**F=.../40**

**E=.../40**

**TOTAL=.../120**

Annexe 4 : Lettre de consentement de participation

**CONSENTEMENT DE PARTICIPATION**

Nom, prénom, adresse et téléphone du patient participant à l'étude :

Le praticien Sophie WIART m'a proposé de poursuivre l'étude clinique, avec bénéfice individuel direct, organisée par le CEESO Lyon sur le thème suivant :

Prévalence de dysfonctions somatiques chez le chanteur lyrique dysphonique

Il m'a précisé que je suis libre d'accepter ou de refuser. Cela ne changera pas nos relations pour mon suivi. J'ai reçu et bien compris les informations qui figurent sur ce document.

**J'ACCEPTE LIBREMENT DE PARTICIPER A CETTE EXTENSION DE RECHERCHE DANS LES CONDITIONS PRECISEES DANS LA PARTIE « LETTRE D'INFORMATION AU PATIENT » DE CE DOCUMENT.**

Mon consentement ne décharge pas les organisateurs de leurs responsabilités. Je conserve tous mes droits garantis par la loi. Si je le désire, je serai libre à tout moment d'arrêter ma participation et j'en informerai le praticien concerné.

J'accepte que les données enregistrées à l'occasion de cette étude puissent faire l'objet d'un traitement informatisé par le CEESO Lyon ou pour son compte. J'ai bien noté que le droit d'accès prévu par la loi "Informatique et liberté" (article 40) s'exerce à tout moment auprès du praticien concerné.

Je pourrai également exercer mon droit de rectification auprès de ce même praticien.

Ces données qui me concernent resteront **strictement confidentielles**. Je n'autorise leur consultation, y compris la consultation directe de mon dossier médical, que par :

La personne qui réalise l'étude.

Et, éventuellement, un représentant des Autorités de Santé.

Je pourrai à tout moment demander des informations complémentaires au praticien

WIART SOPHIE sauffyw@gmail.com

#### Annexe 4 : Description des muscles

Muscle	Insertions proximales	Trajet	Insertions caudales	Action	Innervation
Diaphragme	<p>&gt;Costales : face endothoracique des 6 dernières côtes et cartilage costal adjacent</p> <p>&gt;Sternale (face interne de la xiphoïde)</p> <p>&gt;Vertébrales :</p> <p>A droite Face latérale des corps et disques vertébraux de T12, L1, L2, L3</p> <p>A Gauche face antéro-latérale des corps et disques vertébraux de L1, L2</p>	Traversé par structures vasculaires, nerveuses et digestive	Centre tendineux, situé à hauteur du 4-5 <sup>ème</sup> espace intercostal est la convergence de tous les piliers Présente 3 folioles	Principal muscle respiratoire : Descente des coupoles musculaires droite et gauche à l'inspiration, relâchement à l'expiration.	Nerf phrénique C3C4C5
Intercostal externe	Bord inférieur de la côte supérieure	Oblique vers le bas, l'avant et le dedans	Face supérieure de la côte inférieure	Inspirateur accessoire	Nerfs intercostaux
Intercostal interne	Entre lèvre externe de la côte supérieure	Oblique vers Bas avant, dehors	Face supérieure de la côte inférieure (les fibres vont jusqu'au sternum)	Expirateur accessoire.	
Scalène antérieur	Tubercule antérieur des processus transverses de C3 à C6	A la verticale, légèrement bas, dehors	Première côte, sur tubercule de Lisfranc	Elévateur des 2 premières côtes Rotateur hétérolatéral Inclinateur homolatéral Fléchisseur des cervicales	<b>Plexus cervical</b> C4 à C7
Scalène moyen	Tubercule postérieur des processus transverse des vertèbres C2 à C7		Première côte, en arrière de l'artère subclavière		C3 à C7
Scalène postérieur	Tubercule postérieur des processus transverses de C4 à C6		Face externe de la deuxième côte		C5 à C7

Muscle transverse de l'abdomen	>Costales : fascia thoraco-lombaire, face profonde des côtes de T7 à T12 >Lombaires : apophyses costiformes de L1 à L4 >Iliaque : 2/3 antérieurs de la lèvre interne de la crête iliaque	Horizontalement vers la ligne blanche, en arrière des grands droits supérieurement, et en avant, inférieurement.	Ligne blanche	>Contention des viscères >Flexion de la colonne thoraco-lombaire >Compression abdominale à l'expiration active à la miction et à la défécation	Nerfs intercostaux K5-K11, nerf subcostal et fibres du plexus lombaire
Grand droit de l'abdomen	5° -6° -7° Cartilages costaux et xiphoïde du sternum	Descend (plat, entrecoupé de 3 bandes fibreuses)	Symphyse pubienne		
Oblique externe de l'abdomen	K5 à K12	Horizontal, bas et médial	Aponévrose : pilier latéral sur ligament inguinal et pubis, Pilier médial et croisé sur symphyse pubienne Ligne blanche	Voir transverse de l'abdomen et grand droit. Ajouter rotation controlatérale et inclinaison homolatérale du tronc.	
Sterno cleido mastoïdien	Processus mastoïde bord antérieur et face latérale Ligne nucchale supérieure	Oblique bas avant dehors	2 faisceaux : -cleïdo-mastoïdien sur <sup>1/3</sup> postéro-interne de la face supérieure de clavicule -chef superficiel : 1/3 interne de la face SUP de clavicule et face interne du manubrium sternal	Flexion, inclinaison homolatérale et rotation controlatérale de la tête, si action unilatérale  Extension de la tête si action bilatérale  Inspirateur accessoire	Nerf spinal accessoire, et plexus cervical
Sterno-hyoïdien	Bord inférieur de l'os hyoïde médialement	Bas avant dehors	Bord postérieur de la clavicule Manubrium sternal	Fait descendre l'os hyoïde Et rôle phonatoire	Anse cervicale

Sterno-thyroïdien	Ligne oblique de la face latérale du cartilage thyroïde	Bas	Face postérieure du manubrium	(basses fréquences)	
Omo-hyoïdien	Bord supérieur de la scapula	1 <sup>er</sup> chef : haut dedans avant 2 <sup>e</sup> chef : haut arrière dehors	Partie caudale et latérale de l'os hyoïde (corps et grandes cornes)	Fait descendre l'os hyoïde Et rôle phonatoire (basses fréquences)	Anse cervicale et nerf spinal accessoire
Stylo-hyoïdien	Face postéro-latérale de l'apophyse styloïde temporale	Descend presque verticalement, oblique dedans avant	Corps hyoïdien	Attire l'os hyoïde vers le haut et l'arrière. Rôle phonatoire (hautes fréquences)	Nerf facial VII
Digastrique	Processus mastoïde	Vers l'avant, passe sous forme de tendon dans un anneau fixé à l'os hyoïde. A la suite, s'oriente en haut et avant	Fossette digastrique de la symphyse mentonnière	Abaisseur de mandibule, Elévateur de l'os hyoïde, Rôle dans la phonation et la déglutition (position de la langue)	Ventre antérieur : nerf mandibulaire Ventre postérieur : nerf facial
Masséter	>Faisceau superficiel : 2/3 antérieurs de l'arc zygomatique >Faisceau moyen : plus postérieurement >Faisceau profond : bord inférieur de l'arcade zygomatique	>Superficiel oblique bas arrière, >Moyen : plus vertical, >Profond : vertical descendant	Face latérale de la mandibule Superficiel : branche montante (en recouvrant le gonion) Profond : branche montante, jusqu'au processus coronoïde	Elévateur de la mandibule	Branche du nerf mandibulaire

Muscle temporal	Os frontal, écaille temporale, grande aile du sphénoïde, zygomatique, os pariétal	Vers le bas (fibres antérieures) Vers le bas et avant (fibres postérieures)	Bord antérieur et apex du processus coronoïde de la mandibule	Elévateur de la mandibule vers le haut et l'arrière (occlusion dentaire)	Rameaux du nerf mandibulaire
Tenseur du voile du palais	>Couche superficielle : fosse scaphoïde jusqu'à épine du sphénoïde >couche profonde : bord latéral e la trombe auditive	>Superficielle : contourne bord postérieur de la grande aile sphénoïdale. Devient horizontal >profond : bas	>Couche superficielle : éventail sur lames horizontales du palatin homo-et controlatérale >Profond : hamulus	>superficiel : releveur du voile du palais >profond : ouverture de la trombe auditive pendant la déglutition	Nerf grand palatin (sensitif) Et nerf mandibulaire
Elévateur du voile du palais	Face exocrânienne du rocher temporal		Aponévrose palatine	Attire le palais mou en haut et arrière	Nerf vague X
Constricteur supérieur du pharynx	>partie ptérygo-pharyngée : pas du processus ptérygoïde >partie bucco-pharyngée : ligament ptérygo mandibulaire >partie mylo-pharyngée : ligne mylo-hyoïdienne >partie glosso-pharyngée : langue	Horizontal, vers arrière	Tubercule pharyngien de l'occiput et fascia pharyngo-basilaire	Règlent le diamètre du pharynx (rôle dans la déglutition et la phonation)	Filets du nerf vague et nerfs laryngés
Constricteur moyen du pharynx	Os hyoïde	Haut arrière	Base du crâne		
Constricteur inférieur du pharynx	>Partie crico-pharyngée : cartilage cricoïde >partie thyro-pharyngée : cartilage thyroïde		Muscle mylo-hyoïdien et partie supérieure de l'œsophage		
Elévateur du pharynx	>stylo-pharyngien : styloïde temporale >pharyngo-staphylin	Bas dedans avant Vertical	Aponévrose pharyngée, épiglotte et bord supérieur du cartilage thyroïde		



Thyro aryténoïdien inférieur	Cartilage thyroïde		Cartilages aryténoïdes	Muscle vocal : tension et mise en vibration produit la voix	Nerf laryngé inférieur
Crico- thyroïdien	Arc cricoïdien	Haut arrière	Bord inférieur des lames thyroïdiennes et cornes inférieures thyroïdiennes	Tenseur du ligament vocal	Nerf laryngé supérieur

Annexe 5 : Résultats bruts du test de Spearman entre la quantité de DS des structures testées et les scores obtenus au VHI-C

	<b>P value</b>	<b>Rho</b>	<b>Résultats</b>
<b>DTM</b>	0,255	0,302	NS
<b>Hypertonie des Temporaux</b>	0,219	0,325	NS
<b>Hypertonie des Masséters</b>	0,433	0,211	NS
<b>Fermeture pince Crico-Thyroïdienne</b>	0,399	0,227	NS
<b>Hypertonie sous-hyoïdiens</b>	0,933	0,023	NS
<b>Hypertonie sus-hyoïdiens</b>	0,288	0,282	NS
<b>Hypertonie de la langue</b>	0,940	0,021	NS
<b>DS os hyoïde</b>	0,643	0,126	NS
<b>DS cartilage thyroïde</b>	0,613	0,137	NS
<b>Total DS du Larynx</b>	0,314	0,269	NS
<b>Hypertonie des Scalènes au total</b>	0,773	0,078	NS
<b>Hypertonie des Scalènes individuellement</b>	0,524*	0,185*	NS
<b>Hypertonie des Constricteurs du pharynx</b>	0,374	-0,238	NS
<b>DS des vertèbres cervicales étagées</b>	0,510*	0,131*	NS
<b>DS Acromio-Claviculaires</b>	0,723	-0,096	NS
<b>DS Sterno-Costo-Claviculaires</b>	0,959	0,014	NS
<b>DS des côtes étagées (autres que K5)</b>	0,454*	0,100*	NS
<b>DS de K5</b>	<b>0,030</b>	<b>-0,550</b>	<b>Tendance</b>
<b>DS des vertèbres thoraciques étagées (autres que T1)</b>	0,464*	0,176*	NS
<b>DS de T1</b>	<b>0,030</b>	<b>0,543</b>	<b>Tendance</b>
<b>DS des vertèbres Lombaires</b>	0,556*	0,107*	NS
<b>Hypotonie des Muscles abdominaux individuels</b>	0,353*	0,268*	NS

- NS : Non Significatif (p-value >0,05 et  $|\rho| < \rho_c(0,425)$ )

- Tendance : Tendance à la corrélation avec les scores obtenus (p-value < 0,05 et  $|\rho| > \rho_c(0,425)$ )

\*Ces valeurs correspondent aux moyennes des valeurs absolues trouvées pour p-value et  $\rho$ , à chaque étage ou chaque muscle individuel de la zone indiquée.

Annexe 6 : Valeurs critiques du coefficient de Spearman ( $\rho_c$ )

N	Niveau de signification, test unilatéral	
	0,05	0,01
4	1,000	
5	0,900	1,000
6	0,829	0,943
7	0,714	0,893
8	0,643	0,833
9	0,600	0,783
10	0,564	0,746
12	0,506	0,712
14	0,456	0,645
16	0,425	0,601
18	0,399	0,564
20	0,377	0,534
22	0,359	0,508
24	0,343	0,485
26	0,329	0,465
28	0,317	0,448
30	0,306	0,432

## **Résumé : Prévalence de dysfonctions somatiques chez le chanteur lyrique dysphonique**

Introduction : La dysphonie fonctionnelle se caractérise par un mauvais fonctionnement de l'appareil vocal, sans lésion organique. Si les chanteurs ne représentent que 0,02% de la population, ils correspondent à 11,5% des patients souffrant de ce trouble. Les artistes lyriques optimisent l'utilisation de leur corps pour donner le meilleur de leurs capacités et sont pourtant atteints de dysphonie fonctionnelle. L'objectif de ce mémoire est d'évaluer un lien entre la présence de dysfonctions somatiques et l'apparition de dysphonie fonctionnelle chez le chanteur lyrique ainsi que d'étudier les dysfonctions récurrentes de cette population.

Matériel et Méthode : Une étude de prévalence de dysfonctions à travers six régions du corps a été réalisée chez une population de chanteurs lyriques. Les régions sont la mâchoire, le cou, l'orifice supérieur du thorax, le thorax, le diaphragme, l'abdomen. Les données sont récoltées dans un SOAP Note Form. L'étude est réalisée en double aveugle.

Après les tests, les 16 chanteurs de l'étude répondent également à un questionnaire, le Vocal Handicap Index adapté aux Chanteurs, qui quantifie d'un score l'impact des troubles vocaux sur la qualité de vie du chanteur lyrique.

Résultats : L'analyse des résultats ne montre globalement aucun lien entre les scores obtenus au questionnaire et l'ensemble du corps ou bien chacune des 6 régions testées. Seul un lien entre les quantités de dysfonctions de K5 et T1 et les scores n'a pas pu être exclu.

Conclusion : L'étude devrait être améliorée par des mesures plus objectives, et un nombre de patients plus important. Les chanteurs lyriques ont présenté peu de dysfonctions, il serait intéressant de comparer leurs dysfonctions avec d'autres types de chanteur. L'ostéopathie et des techniques de proprioception ont fait leurs preuves dans la prise en charge des artistes atteints de dysphonie, une prochaine étude pourrait comparer les effets de ces thérapies.

Mots clés : Ostéopathie, dysphonie fonctionnelle, troubles de la voix, dysodie fonctionnelle, chanteur lyrique, opéra

## **Abstract: Prevalence of dysfunctions between functional dysphonia and somatic dysfunctions on dysphonic lyric singers**

Introduction : Functional dysphonia is characterized by a malfunction of the vocal apparatus, without any organic lesion. If the singers represent only 0.02% of the population, they represent 11.5% of the patients suffering from this disorder. The lyrical artists optimize the use of their body to give the best of their capacities and yet are suffering from functional dysphonia.

The objective of this thesis is to evaluate a link between the presence of somatic dysfunction and the appearance of functional dysphonia in the lyric singer and to study the recurring dysfunction of this population.

Material and Method : A study of the prevalence of dysfunction across six regions of the body was performed in a population of lyric singers. Regions are the jaw, neck, upper thoracic orifice, thorax, diaphragm, abdomen and data are harvested in a SOAP Note Form. The study was carried out with a double-blind approach.

After the tests, the 16 singers of the study also respond to a questionnaire, the Vocal Handicap Index adapted to Singers, which quantifies the impact of vocal disorders on the quality of life of the lyric singer.

Results : The analysis of the results does not show any link of the scores obtained to the questionnaire with the whole body or with each of the 6 regions tested. Only a link between the quantities of dysfunction of K5 and T1 with the scores could not be ruled out.

Conclusion: The study should be improved by more objective measures, and a larger number of patients. The lyrical singers presented few dysfunctions : it would be interesting to compare their dysfunctions with other types of singer. Osteopathy and proprioception techniques have proved their efficacy in the caring for dysphonic singers: a forthcoming study could compare the effects of these therapies.

Keywords: Osteopathy, functional dysphonia, voice disorders, functional dysodia, opera singer, opera