

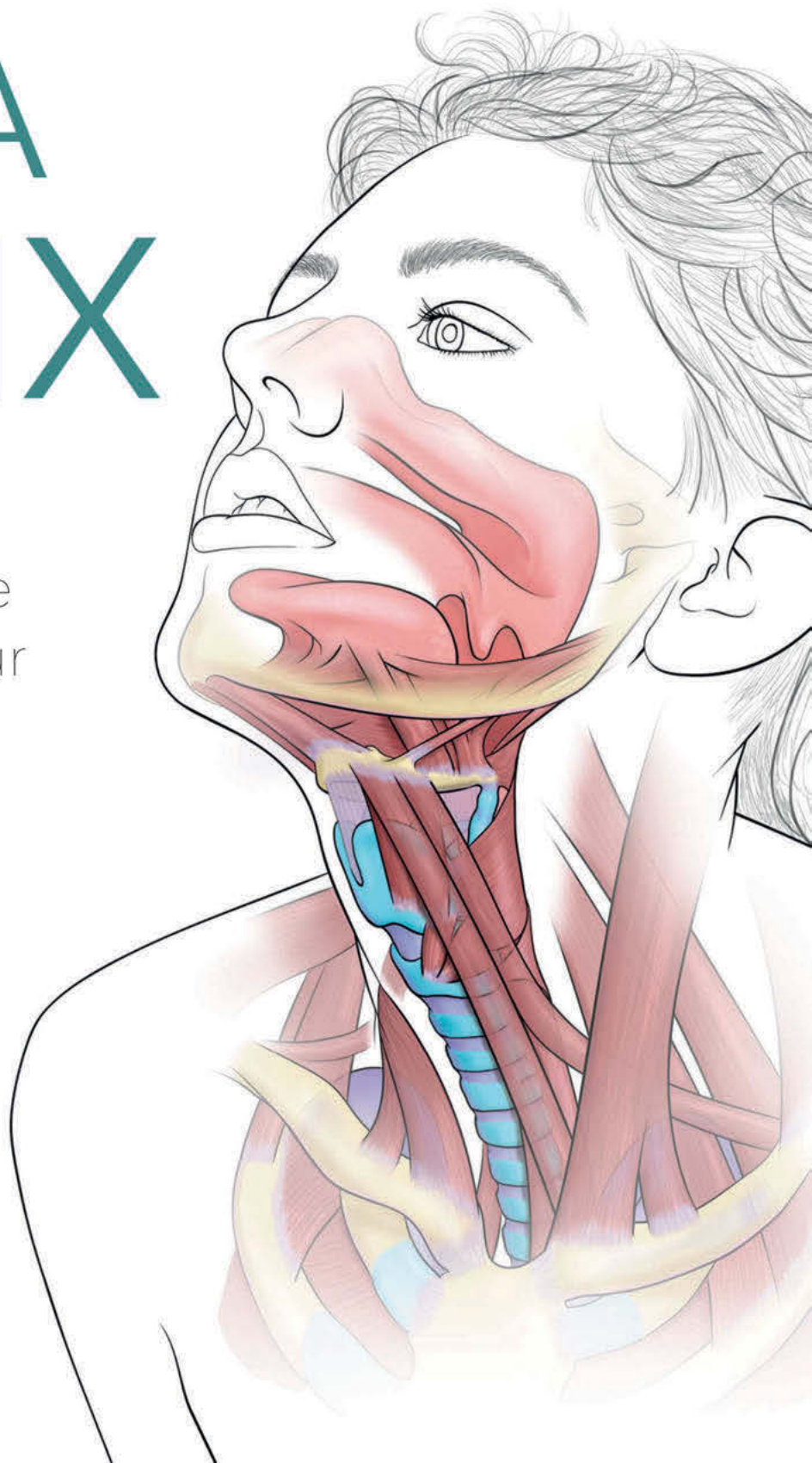
ANATOMIE DE LA VOIX

Guide pratique
en images pour
les chanteurs,
orateurs et
professionnels
de la voix

THEODORE DIMON

Illustrations de G. DAVID BROWN

ÉVEIL  SANTÉ



L'anatomie de la voix

Guide pratique en images
pour les chanteurs, orateurs
et professionnels de la voix

Theodore DIMON

Illustré par

G. DAVID BROWN

Traduit de l'anglais par

AURÉLIE DUDDEFAND

Publié avec l'accord de North Atlantic Books
et de l'Agence Schweiger.

© 2018 Theodore Dimon sous le titre *Anatomy of the Voice :
An Illustrated Guide for Singers, Vocal Coaches,
and Speech Therapists*
© 2020 Les Éditions de l'Éveil, pour la traduction française

Directeur de collection : Thierry Plée – *Rédaction* : Theodore
Dimon – *Illustrations* : G. David Brown – *Traduction* : Aurélie
Dudeffand – *Correction* : Stéphanie Dejoux – *Conception* :
Les Éditions de l'Éveil – *Impression* : MultiPrint.

1-2000-MP-01/20

*« Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle
faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit
ou ayants cause est illicite. Il en est de même pour la traduction,
l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la
reproduction par un art ou un procédé quelconque. » (Art. L.
122-4 du Code de la Propriété intellectuelle)*

*Aux termes de l'article L. 122-5, seules « les copies strictement
réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une
utilisation collective » et, sous réserve que soient indiqués
clairement le nom de l'auteur et la source, les analyses et les
courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, sont
autorisées. La diffusion sur Internet, gratuite ou payante, sans le
consentement de l'auteur est de ce fait interdite.*

Édition papier ISBN 978-2-37415-031-4
Édition numérique ISBN 978-2-37415-105-2

Sommaire

Introduction	7
------------------------	---

CHAPITRE 1 : L'ANATOMIE DE LA RESPIRATION – 9

La colonne vertébrale et la cage thoracique	11
Les articulations costales	12
L'action des côtes	14
Les muscles intercostaux	14
Le diaphragme	17
L'action du diaphragme	19
Le diaphragme et la cavité abdominale	20
Les muscles abdominaux	22
Les muscles accessoires de la respiration	24
Les soutiens extenseurs et fléchisseurs du tronc	25
Les poumons et la trachée	30
La capacité pulmonaire	32

CHAPITRE 2 : LE LARYNX – 33

La structure de base du larynx	34
La structure du larynx	34
L'épiglotte	36
L'articulation crico-aryténoïdienne	36
L'articulation crico-thyroïdienne	37
Le cône élastique	38
L'intérieur du larynx	38
Les muscles de l'épiglotte	40
La structure des cordes vocales	42
Les muscles intrinsèques du larynx	42
Les actions des muscles intrinsèques du larynx	45
L'antagonisme des muscles crico-thyroïdien et thyro-aryténoïdien	49
L'action des muscles du larynx dans la voix de poitrine	51
L'action des muscles du larynx dans la voix de falsetto	52
L'action des muscles du larynx dans la voix de tête	53

CHAPITRE 3 : LES MUSCLES EXTRINSÈQUES DU LARYNX – 55

Les muscles suspenseurs du larynx	56
L'action des muscles suspenseurs pendant le chant	59
Le falsetto soutenu	61
La voix de tête	61
L'appareil hyoïdien	62
Les muscles de l'os hyoïde et de la mâchoire	64

CHAPITRE 4 : LA BOUCHE ET LE PHARYNX – 67

Les muscles de la bouche et de la gorge	69
Le rôle du palais	71
Les muscles du palais	73
Les voûtes palatines	74
La langue et son rôle	76
La position de la langue lors du chant	76
L'abaissement du larynx et l'élargissement du pharynx	79

CHAPITRE 5 : LE VISAGE ET LA MÂCHOIRE – 81

Le masque	82
Les narines et la cavité nasale	83
Les muscles des narines	84
Les yeux et le front	86
Les joues	88
La mâchoire et l'articulation temporo-mandibulaire (ATM)	90
La position de la mâchoire lors du chant	91
Les muscles de la mâchoire	92

CHAPITRE 6 : L'ÉVOLUTION ET LA FONCTION DU LARYNX – 95

L'origine du larynx	95
L'évolution des cartilages et des muscles du larynx	96
Les muscles extrinsèques du larynx et la déglutition	96
Le palais, l'épiglotte et les passages nasaux	98
Structure des cordes vocales	100
Le pharynx, la posture verticale et la parole humaine	102

<i>Liste des illustrations</i>	105
<i>Épilogue</i>	109
<i>À propos</i>	111

Introduction

Cet ouvrage se veut être une référence pour les chanteurs, les professeurs de chant, les orthophonistes, et ceux qui étudient la voix et ont besoin d'informations détaillées sur son anatomie et son fonctionnement. Bien que de nombreux livres sur le chant et la parole soient déjà disponibles, très peu d'entre eux offrent en réalité une anatomie simple de la voix claire, et facile à comprendre, d'où l'intérêt de ce livre. Les lecteurs familiers de mon premier livre, *Votre corps, votre voix*, savent que j'ai déjà présenté une approche nouvelle sur la production de la voix. Ce nouvel ouvrage complète le premier volume, dans lequel les bases de l'anatomie de la voix n'étaient pas abordées.

Lorsqu'on décide de rassembler toutes les connaissances de base sur l'anatomie de la voix, la première question qui se pose est: que doit-on inclure? Dans ce livre, j'ai identifié cinq systèmes de base qui sont responsables de la production de la voix.

Le premier, et de bien des façons le plus élémentaire de ces systèmes, est le système respiratoire. Bien que le son soit produit dans le larynx, cela n'est possible que grâce à l'afflux d'air provenant des poumons. Cet afflux d'air fournit la source énergétique nécessaire aux cordes vocales pour que celles-ci bougent et produisent du son. Dans le chapitre 1, nous étudierons l'anatomie de la voix.

Le chapitre 2 examine le deuxième système, le larynx, qui est la structure physique la plus immédiate en relation avec la voix. Son rôle dans la production vocale et ses fonctions hautement spécialisées sont tellement importants qu'ils méritent une place d'honneur dans les bases anatomiques ayant trait à la voix. Le larynx héberge les cordes vocales qui vibrent pour émettre le son, les rapprochant l'une de l'autre lorsque nous voulons parler ou chanter, et les séparant lorsque nous respirons normalement. Bien que la structure complexe ne nous facilite pas la compréhension de sa fonction, dès que nous en isolons les différents éléments et les regardons un à un, tout prend son sens.

Le larynx est lui-même suspendu au cœur d'un réseau de muscles, parfois appelés les muscles extrinsèques du larynx, qui mobilisent toute la structure lorsque nous avalons et lui permettent de fonctionner. Ceux-ci constituent le troisième système que nous examinerons. Bien que l'on comprenne parfaitement leur rôle au niveau de la déglutition, leur implication en relation avec la vocalisation a été largement mal comprise et sous-estimée. Nous observerons la fonction de ces muscles dans le chapitre 3.

Le troisième système basique est le tractus vocal, qui est principalement composé du pharynx mais inclut également la cavité vocale et la position du larynx. C'est là que nous transformons les sons, venant du larynx, en parole. C'est aussi là que le son provenant des vibrations des cordes vocales est augmenté. Parce que le tractus vocal n'a pas de forme arrêtée mais qu'il change de forme selon la manière dont nous utilisons les différentes structures, telles que la bouche, la langue, et le palais, il a un rôle prépondérant lors des cours de chant. Nous regarderons ces éléments en détail au cours du chapitre 4.

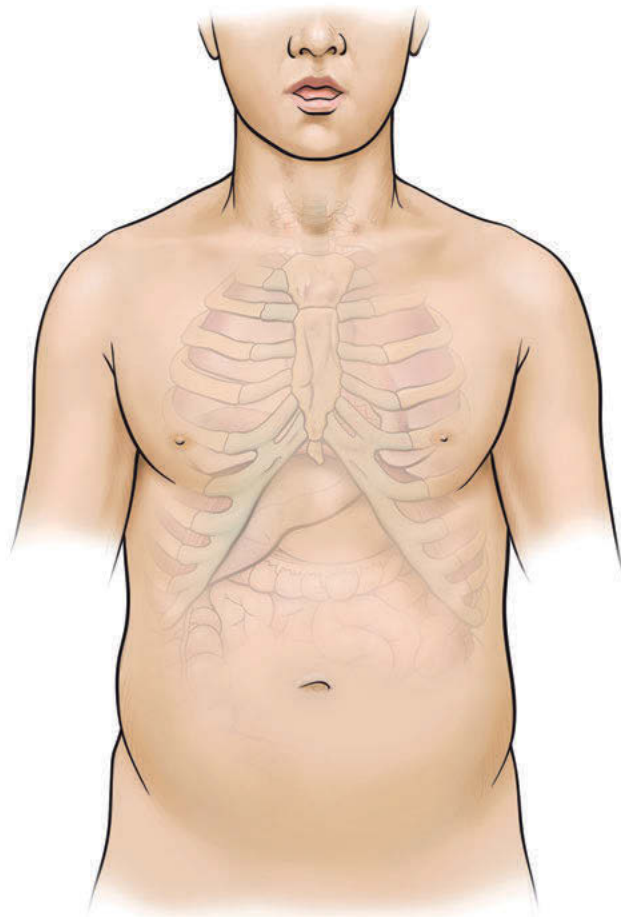
Puisque le visage est également sollicité lors de l'entraînement vocal, j'ai inclus un cinquième chapitre décrivant les muscles du visage et leur lien avec le placement de la voix. J'y ai également ajouté la mâchoire, étant donné que sa place dans ce chapitre me semblait couler de source.

Dans le dernier chapitre, nous étudierons la fonction et l'évolution de la voix en général et du larynx en particulier. Puisque le larynx est si complexe, il est quasiment impossible de comprendre son fonctionnement sans comprendre son évolution, ce qui nous aidera à mieux apprivoiser certaines de ses caractéristiques.

L'anatomie de la respiration

La respiration est l'une de nos fonctions vitales les plus importantes. Toute la journée, notre vie durant, nous inspirons de l'air afin d'approvisionner en oxygène les cellules de notre corps, puis nous expulsons le dioxyde de carbone des poumons afin d'expulser les déchets produits par l'activité cellulaire. En plus de cela, la respiration est la source d'énergie qui mobilise les cordes vocales et leur permet de produire du son. Pour cela, nous n'expirons pas normalement mais modifions notre respiration pour pouvoir produire les sons correspondant au chant et à la parole.

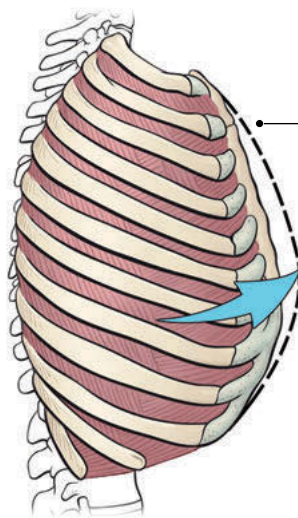
Bien que la respiration soit en général liée au flux d'air arrivant et partant de notre corps, en réalité, nous respirons en modifiant la taille de notre cage thoracique, et non en altérant l'air lui-même. En créant plus ou moins d'espace dans la cage thoracique, l'air pénètre ou est expulsé par le nez ou la bouche. Ce simple échange d'air est ce que nous appelons « respiration ».



ANATOMIE DE LA VOIX

Il existe deux manières de modifier le volume de la cage thoracique. Tout d'abord, les côtes, qui forment la cage thoracique, sont capables de se soulever comme les anses d'un seau en bougeant au niveau des articulations par lesquelles elles sont rattachées à la colonne vertébrale; cette action augmente l'espace à l'intérieur du torse (illustration 1-1). Les côtes supérieures sont reliées les unes aux autres au niveau du sternum; les côtes inférieures forment un arc juste en dessous. Les deux dernières côtes, les côtes flottantes, ne sont pas rattachées à l'avant. C'est pour cela que toutes les côtes ne bougent pas de la même manière, ou avec la même amplitude. Mais la majorité des côtes se soulèvent et s'écartent d'une façon ou d'une autre, élargissant ainsi le volume de la cage thoracique. Lorsqu'elles retournent à leur position initiale, l'espace se réduit à nouveau.

Vue latérale



Sternum

Vue frontale

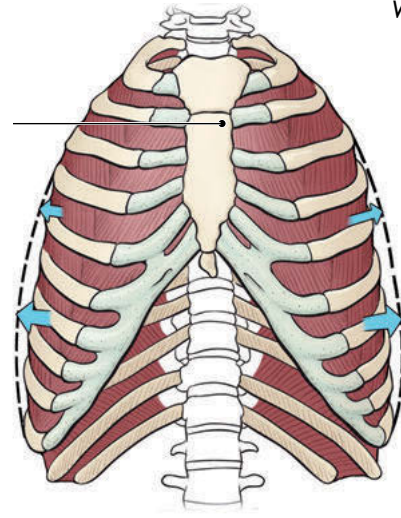
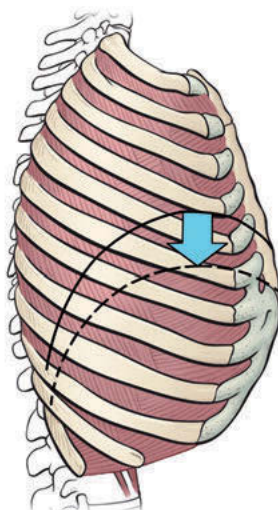


Illustration 1-1. Les mouvements de la cage thoracique.

Ensuite, la partie inférieure de la cage thoracique est séparée de l'abdomen par le muscle convexe du diaphragme qui, en se contractant, peut s'aplatir et augmenter ainsi la taille de la partie basse de la cage thoracique (illustration 1-2). Lorsque les côtes s'élèvent et s'ouvrent, le diaphragme se contracte et descend, la cage thoracique se développe et l'air pénètre dans les poumons. Lorsque les côtes retournent à leur position normale, le diaphragme se détend et remonte, l'air est expulsé, et nous expirons.

Vue latérale



Vue frontale

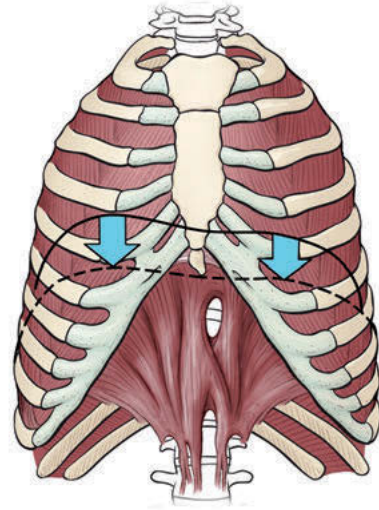


Illustration 1-2. Les mouvements du diaphragme.

La colonne vertébrale et la cage thoracique

La structure de base du système respiratoire est composée de la colonne vertébrale et de la cage thoracique. La colonne vertébrale est composée de vingt-quatre vertèbres: cinq dans la région lombaire, douze dans la région thoracique, et sept cervicales. On trouve une côte de chaque côté des douze vertèbres thoraciques, cet ensemble forme la cage thoracique (illustration 1-3).

Il y a douze côtes de chaque côté du corps, qui correspondent chacune à l'une des douze vertèbres thoraciques de la colonne vertébrale. Les sept premières sont rattachées au sternum, on les appelle les « vraies côtes » ou « côtes sternales ». Les cinq restantes s'appellent les « côtes asternales ». Elles se divisent en deux groupes: les « fausses côtes », qui ne sont pas directement rattachées au sternum mais se rejoignent pour former le rebord costal que l'on peut facilement sentir juste en dessous du sternum, et les deux dernières côtes, que l'on appelle les « côtes flottantes » car elles ne sont pas rattachées à l'avant. Les côtes reliées au sternum et au rebord costal ne sont pas formées d'os sur toute leur longueur. En effet, l'os se transforme en cartilage à leur extrémité, ce qui fait que la jonction entre les côtes et le sternum est cartilagineuse et flexible. Le rebord costal est également cartilagineux, on l'appelle aussi le cartilage costal.

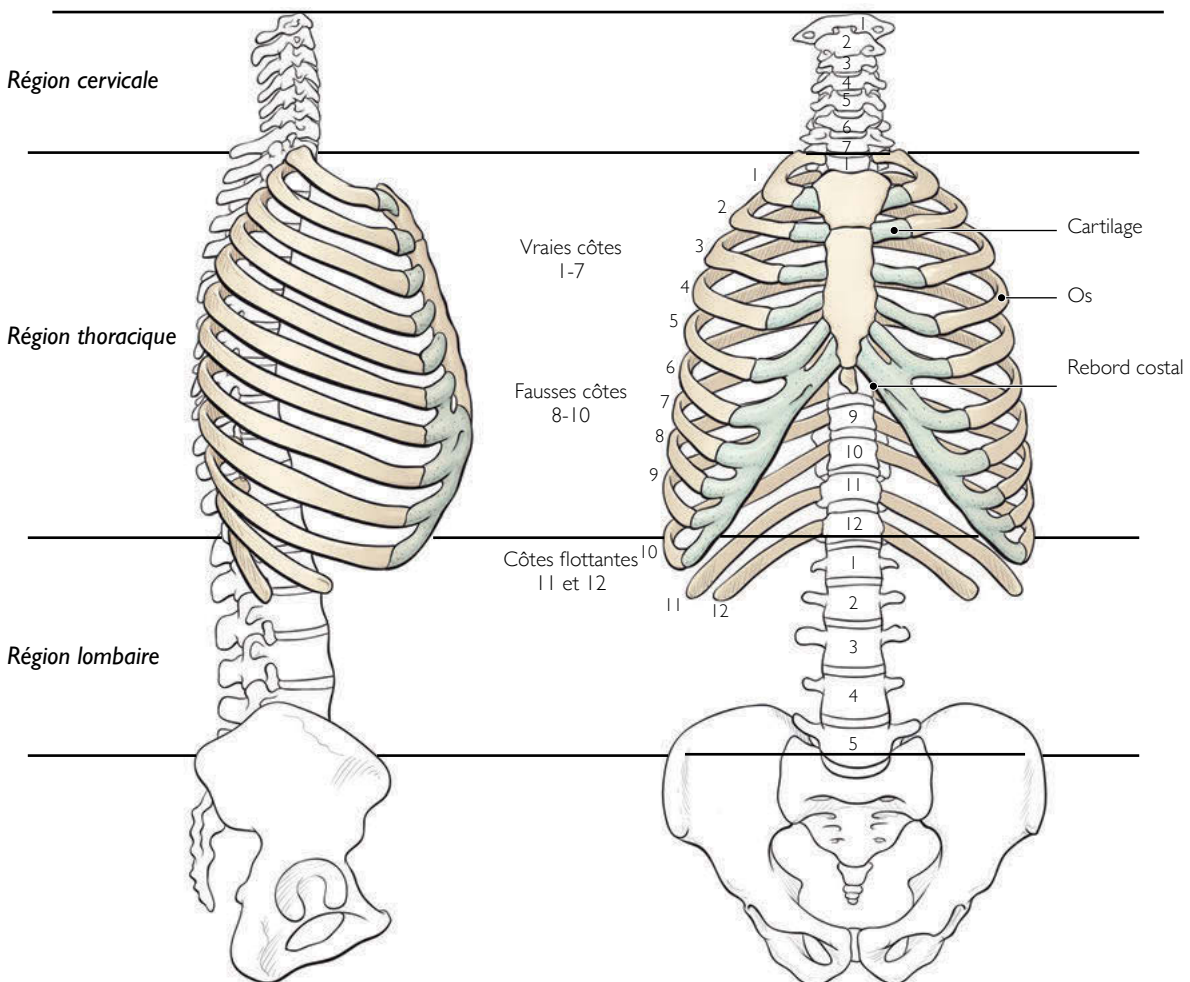
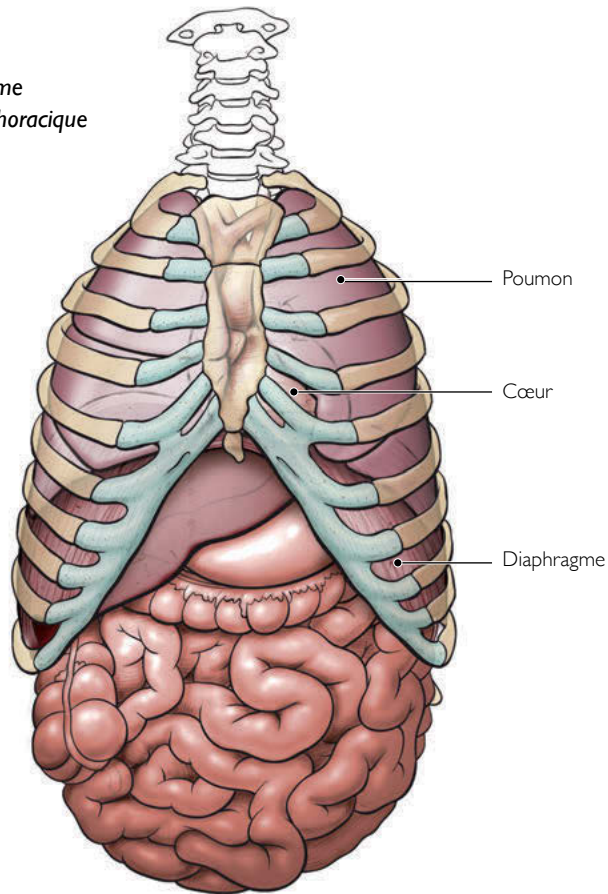


Illustration 1-3. La cage thoracique et la colonne vertébrale.

ANATOMIE DE LA VOIX

À l'intérieur de la cage thoracique se trouvent les poumons et le cœur. Le cœur est situé juste derrière la partie inférieure du sternum et légèrement vers la gauche. Les poumons sont de chaque côté du cœur. Le diaphragme forme la frontière inférieure du thorax (illustration 1-4); le cœur et les poumons se trouvent au-dessus du diaphragme, et tous les organes internes principaux se trouvent en dessous de celui-ci. Il forme donc une barrière naturelle entre les régions supérieure et inférieure du tronc. Ce sont les Grecs qui ont baptisé ce muscle ainsi car le nom diaphragme vient du grec et signifie « paroi » ou « barrière ».

Illustration 1-4. Le diaphragme comme barrière naturelle entre les parties thoracique et abdominale du tronc.



Les articulations costales

Chacune des douze côtes bouge avec la colonne vertébrale, à laquelle elles sont toutes reliées par les articulations costo-vertébrales (illustration 1-5). Chaque côte s'articule avec la colonne en différents endroits. Tout d'abord, la tête de la côte bouge avec la partie inférieure d'une vertèbre et la partie supérieure de la vertèbre se trouvant juste en dessous, ainsi qu'avec le disque entre les deux vertèbres. Ensuite, la tubérosité costale bouge avec le processus transverse de la partie inférieure des deux vertèbres.

La côte est fermement attachée à chacune de ces articulations par plusieurs ligaments, permettant ainsi une rotation limitée au niveau de l'articulation, bien que celle-ci se traduise par un mouvement important sur toute la longueur de la côte. Certaines côtes ont des articulations moins complexes, mais le plus important à retenir est que les côtes bougent au niveau de la colonne, ce qui facilite les mouvements essentiels à la respiration.

Les côtes se terminent en cartilage au niveau de la partie antérieure de la cage thoracique. C'est ce qui permet une plus grande souplesse des côtes à l'avant. La partie où les côtes deviennent cartilagineuses est en fait une articulation glissante, ce qui permet que celles-ci bougent avec le sternum afin que les côtes et le sternum puissent se mobiliser vers l'avant lorsque les côtes montent et redescendent.

Illustration 1-5. L'articulation costale ou costo-vertébrale de la vertèbre T5.

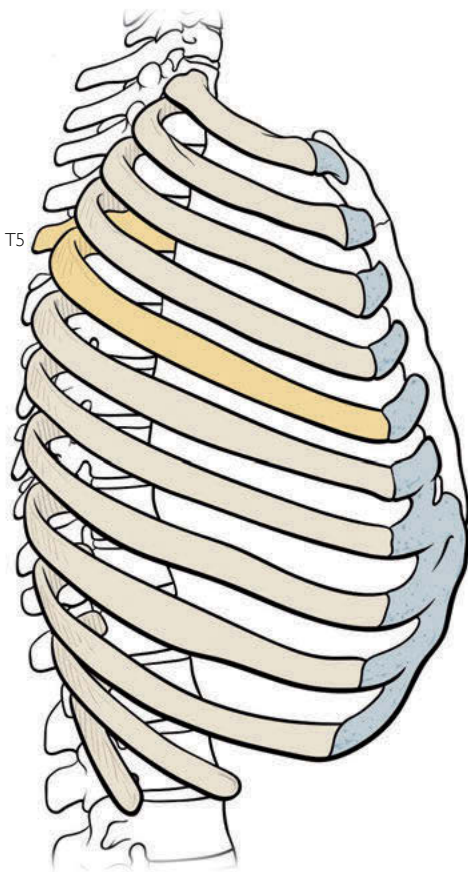
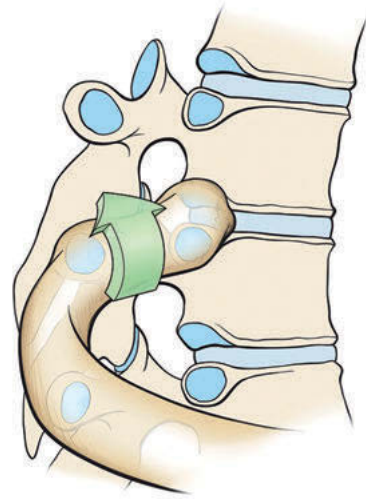


Illustration 1-6. Les types de côtes.

Les côtes ne se ressemblent pas toutes (voir illustration 1-6). La première est courte, aplatie et ronde. On pense souvent que les côtes supérieures sont presque aussi grandes que celles du milieu. En réalité, la première côte, qui forme l'ouverture du thorax, est plutôt petite (elle ne fait qu'un tiers de la largeur de la ceinture scapulaire). C'est par cette ouverture que la trachée, l'œsophage et les autres structures descendent du cou vers le torse. La côte suivante est plus grande mais de forme similaire. Si on continue de descendre, les côtes rallongent jusqu'à la septième, puis elles rétrécissent de nouveau. Elles se courbent également de manière oblique, épousant ainsi la forme des muscles du tronc, qui s'inclinent et se cachent au cœur du tronc. Les deux dernières côtes, les côtes flottantes, qui sont bien plus courtes que celles situées juste au-dessus, sont très flexibles et mobiles puisqu'elles ne sont reliées à rien sur la partie antérieure du corps; leur fonction principale est de fournir des points d'attache au diaphragme.

Dans le dos, les côtes ne s'étendent pas directement vers les côtés pour former la cage thoracique: elles se retournent vers l'arrière pratiquement jusqu'au processus épineux des vertèbres. Cela signifie qu'il y a un espace entre le processus épineux et la partie postérieure des côtes de chaque côté. Cet espace, appelé gouttière paravertébrale, contient le muscle longissimus, qui donne au dos son apparence plate.

ANATOMIE DE LA VOIX

L'action des côtes

La mobilité des côtes est essentielle à la respiration. Comme les côtes s'inclinent en oblique, elles arrivent juste en dessous du point où elles s'articulent avec la colonne vertébrale. Lorsque nous inspirons, les côtes, en tournant là où elles sont attachées à la colonne, bougent de la même manière que les anses d'un seau en se relevant légèrement (illustration 1-7). Cette rotation soulève les côtés des côtes, ce qui augmente la taille latérale du thorax. Cela ramène également la partie antérieure de la côte vers l'avant tout en la remontant, augmentant ainsi les dimensions antéropostérieures du thorax (illustration 1-8). Ces mouvements développent le volume du thorax, permettant alors à l'air de pénétrer dans les poumons.

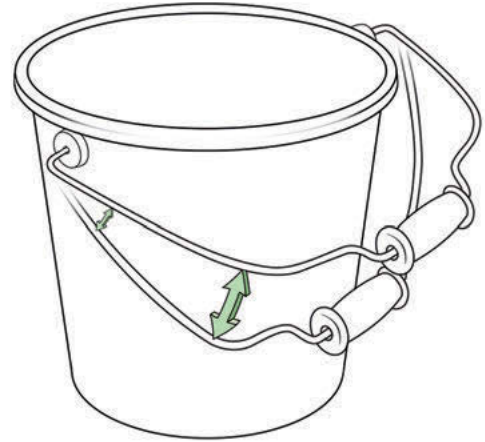


Illustration 1-7. Les côtes bougent comme les anses d'un seau.

Évidemment, toutes les côtes ne bougent pas de la même façon: les premières côtes ne bougent que très peu et, plus les côtes sont basses plus elles sont mobiles. Les deux côtes flottantes, qui ne sont pas du tout rattachées au sternum, que ce soit directement ou non, sont les plus mobiles.

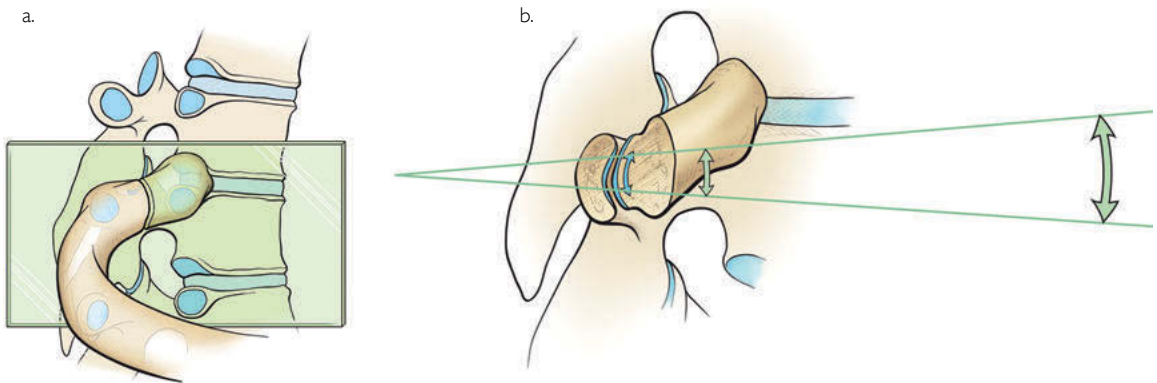


Illustration 1-8 (a et b). L'action des côtes au niveau de l'articulation. a. Coupe sagittale de l'articulation costo-vertébrale. b. Amplitude de mouvement d'une côte.

Les muscles intercostaux

Deux couches de muscles intercostaux sont directement responsables des mouvements respiratoires des côtes (illustration 1-9). Il existe onze muscles intercostaux externes, ils sont situés dans chaque espace intercostal. Ils prennent leur origine sur le bord inférieur de chaque côte et s'attachent au bord supérieur de la côte sous-jacente, partant en oblique vers le bas et l'avant. Sous cette couche se trouvent les onze muscles intercostaux internes qui prennent leur origine sur la surface interne de chaque côte et se replient vers le bas et l'arrière, dans la direction opposée des intercostaux externes, pour se rattacher à la côte sous-jacente.