

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire



Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences vétérinaires

# Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de Docteur

en

Médecine vétérinaire

**THEME**

## Etude sur le fonctionnement acoustique du syrinx chez le Canard Domestique

**Présenté par :** Mr. Abdelmadjid Zouaghi

Soutenu publiquement, le 31 Octobre devant le jury :

Mr KHELAF Djamel	PROF (ENSV)	Président
Mme Hani Amira	MCA (ENSV)	Examinatrice
Mr OUMOUNA Mhamed	MCB (ENSV)	Promoteur

2020 - 2021

## **Remerciement**

En tout premier lieu, je remercie ALLAH, tout puissant, de m'avoir donné le courage pour dépasser toutes les difficultés.

Je remercie le président Prof Khelaf Djamel président du jury et Dr Hani l'examinatrice d'avoir accepté d'assister à la présentation et l'évaluation de ce travail.

Je voudrais remercier, mon promoteur Dr Oumouna, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion. Sans oublier Dr vétérinaire Oukaci Abderraouf qui a corrigé ce modeste travail.

Je remercie également toute l'équipe pédagogique de l'école ENSV et les intervenants professionnels responsables de ma formation, pour avoir assuré la partie théorique et pratique de mon projet.

## Dédicaces

**Je dédie ce modeste travail à :**

**A mes parents,**

**A mes chers frères,**

**A mes amis,**

En témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous garde.

**À tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis Merci.**

### **Déclaration sur l'honneur**

Je soussigné **Zouaghi Abdelmadjid**, déclare être pleinement conscient que le plagiat de document ou d'une partie d'un document publiée sous toute forme de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature

## Liste des abréviations

**(%)** : Pourcentage

**et al.,**; et autre « et alius »

**IOC** : International Ornithological Committee

**P** : page

**SD** : syringeal dorsal

**ST** : sternotrachealis

**SV** : syringeal ventra

**TBD** : tracheobronchial dorsal

**TBV** : tracheobronchial ventral

**TL** : tracheolateralis

## Liste des figures

<b>Figure n°01</b> – Canards domestique ( <i>Anas platyrhynchos</i> ), f. <i>domestica</i> ), mâle et femelle.....	3
<b>Figure n°02</b> – Le syrinx d’oiseau chanteur.....	5
<b>Figure n°03</b> – Le syrinx est placé à l’extrémité caudale de la trachée.....	7
<b>Figure n°04</b> – Coupe longitudinale au niveau de la syrinx.....	7
<b>Figure n°05</b> – Le diagnostic avec une trachéoscopie, de la trachée au syrinx, une trachéite (infection de la muqueuse de la trachée) et la formation de granulomes fongique.....	10
<b>Figure n°06</b> –.Le diagnostic avec une trachéoscopie, la formation des granulomes fongiques <b>et</b> ascite spontanément hémorragique.....	11

## Sommaire

Remerciement	
Dédicace	
Résumé	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
<b>INTRODUCTION</b>	
<b>I.CHAPITRE I : Généralité.....</b>	<b>1</b>
I.1.Taxonomie .....	1
I.2.Classification du canard Domestique.....	2
<b>II.ANATOMIE DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE DU CANARD.....</b>	<b>2</b>
II.1.Cavit orale .....	2
II.2.Trachée.....	2
II.3.Bronches.....	3
II.4.Parabronchi .....	3
II.5.Sacs aériens .....	3
II.6.Poumons.....	3
<b>III.BASES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES DU SYRINX.....</b>	<b>4</b>
III.1.La structure du syrinx.....	4
III.2.Les muscles.....	6
III.3.Différences anatomiques .....	6
III.4.La fonction du Syrinx .....	8
<b>IV.MALADIES DU SYRINX CHEZ LE CANARD MALE.....</b>	<b>9</b>
VI.1.Les causes .....	9
VI.2.Le diagnostic .....	9
VI.3.La Prévention .....	111
VI.4.Traitement : .....	111
<b>V.Conclusion.....</b>	<b>143</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>15</b>
Resume	
الملخص	
Abstract	

# **INTRODUCTION**

## Introduction

Le syrinx, un organe particulier du chant des oiseaux, situé dans la cage thoracique au fond de la trachée au-dessus du sternum, permet aux oiseaux d'émettre des sons, chants, sifflements et autres vocalisations.

Le syrinx se compose des muscles, des sacs aériens et des membranes vibrantes, qui est l'équivalent de notre larynx. McLeod et Wagers (1939) ont donné une excellente description du syrinx chez le canard mâle et ont souligné qu'il est formé par une structure cartilagineuse sous forme d'une boîte osseuse sphérique qui s'appelle la bulle tympaniforme.

Dans cette espèce, plusieurs auteurs ont proposé une description histologiques du syrinx sont disponibles (Warner, 1971 ; Lockner et Youngren, 1976 ; Scala et Colella, 1988 ; Scala et al. 1990, 1993), cependant, les données sont incomplètes, voire parfois contradictoires. Cet organe vocale est pourvu d'un dimorphisme sexuel caractéristique, la bulla seringuealis. Le syrinx est placé à l'extrémité caudale de la trachée est composé des zones du cartilage (tympan et demi d'anneaux cartilagineux bronchiques) et d'un tissu mou dont les muscles, la graisse et les vaisseaux sanguins.

Chez Le perroquet comme de nombreuses espèces d'oiseaux chanteurs, le syrinx est très développé et comporte trois paires de muscles et une membrane qui vibre au passage de l'air expiré et permet de produire un son. (Colville et al, 2015). Le syrinx est très peu développé chez les vautours, les autruches et quelques espèces de cigognes.

Le son est le résultat des changements de l'air provoquent des vibrations des membranes suite à des changements dans la tension musculaire et la pression atmosphérique. L'air entrant des poumons et des sacs aériens est forcé sur les membranes pendant l'expiration, et sortant crée le son de la voix.

Les muscles sont nécessaires pour permettre le mouvement des membranes tympaniformes. En général, on distingue deux groupes de muscles potentiellement impliqués : les muscles trachéaux extrinsèques (striés) et les muscles intrinsèques (lisses). Les muscles singuliers intrinsèques assurent un contrôle indépendant et flexible de la fréquence et de l'amplitude du son (Suthers et Zollinger, 2004) et ont été confinés chez les perroquets et les oiseaux chanteurs (Marshall, 1966, Robinson, 1970). La tête vocale, producteur de sons chez les canards mâles, est attachée à la zone arrière de la trachée. L'organe vocal est constitué d'une structure cartilagineuse qui fait vibrer une membrane devant deux cavités ou pavillons qui servent de caisse de résonance. Chez les canards, le cartilage est surmonté d'un renflement que l'on appelle tambour ou bulle du syrinx et qui permet d'amplifier les sons.

Cette étude bibliographique a justement pour objectif de démontrer le processus complexe de la production du son chez les canards mâles et donner une description détaillée sur le syrinx du canard

domestique, en particulier sur la structure cartilagineuse des membranes vibrantes de la bulle seringue, des membranes tympaniformes, les muscles et des sacs aériens.

# **PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

## CHAPITRE I : Généralité

### **I.1.Taxonomie :**

Les canards domestiques issues principalement du canard Colvert (espèce *Anas platyrhynchos*), et le canard de Barbarie le canard de Barbarie (*Muscovy duck* ou *Cairina moschata*), originaire d'Amérique centrale, atteignit l'Europe après 1500 sur initiative des Espagnols. Toutefois c'est seulement au cours des dernières années que cette espèce s'est diffusée sur une grande échelle dans différents pays en remplaçant, d'abord partiellement, le canard commun et l'oie, pour occuper ensuite la première place dans l'élevage intensif pour la production de viande de canard qui présente une carcasse plus riche en portions comestibles et plus pauvre en graisse par rapport aux deux autres espèces. Le Canard de Barbarie et son croisement avec l'*Anas platyrhynchos* (canard mulard) sont les préférés dans le monde culinaire.

Le Canard domestique a besoin vital d'eau à proximité, pour s'abreuver d'abord, mais aussi éventuellement pour nager et entretenir leur plumage.

Dans les pays africain ou les terres sont pauvres et absence de cours d'eau, les Canards domestiques sont élevés artisanalement pour la production de viande, pour leurs œufs, reçoivent une alimentation à base de graminées, de l'avoine, du maïs ou du blé et de salade.

La morphologie du canard domestique se différencie nettement de la morphologie des autres races de canards européennes, qui dérivent toutes de l'*Anas platyrhynchos*.

Les caractères qui l'en distinguent sont, mis à part un corps plus allongé et un dimorphisme sexuel accentué, la présence de zones sans plumes autour des yeux et du bec, recouvertes de caroncules de couleur rougeâtre qui se développent dès les deux ou trois premiers mois de la vie et de façon plus accentuée chez le mâle que chez la femelle.



**Figure n°1 :** Canards domestique (*Anas platyrhynchos* Canard domestique f. domestica), mâle et femelle. blickwinkel/R. Koenig\_2012

## **I.2. Classification du canard Domestique**

<b>Nom scientifique</b>	Cairina moschata
<b>Règne</b>	Animalia (animal)
<b>Embranchement</b>	Chordata (vertébrés)
<b>Sous-embranchement</b>	Vertebrata (vertébrés)
<b>Classe</b>	Aves (oiseaux)
<b>Ordre</b>	Anseriformes
<b>Famille</b>	Anatidae (anatidés)
<b>Genre</b>	Cairina
<b>Espèce</b>	Moschata
<b>Nom vernaculaire</b>	canard de Domestique

Cette classification fait référence à la liste des oiseaux publiée par l'IOC (International Ornithological Committee).

## **II. SYSTÈME RESPIRATOIRE DU CANARD**

Peu d'observations anatomiques ont été faites sur les voies respiratoires du canard (Chauveau, 1890 ; et McLeod et Wagers, 1939) ; cependant, plusieurs chercheurs ont étudiés le mécanisme du système respiratoire chez le canard et le poulet. (Sappey, 1847 ; Huxley, 1913 ; Orr, 1913 ; Paton, 1913 ; et Dooley et Koppanyi, 1929). Mc-Leod et Wagers (1939). Ils décrivent en détaille la cavité nasale, le sinus sous-orbitaire et le pharynx et également le larynx. McLeod et Wagers (1939) font plusieurs références occasionnelles à certaines des variations observées chez le canard par rapport à celles chez le poulet.

### **II.1. CAVITÉ ORALE**

La cavité buccale, ou encore cavité orale, est une structure cornée couvrant la bouche d'un oiseau composent son bec. La glotte est l'ouverture de la trachée, qui est située à l'arrière de la langue. L'air est dirigé vers la glotte via la bouche et les cavités nasales. Les deux narines internes qui s'ouvrent des cavités nasales dans le toit de la bouche.

Le larynx, une structure cartilagineuse entourant la glotte, possède des ligaments et des attaches musculaires qui lui permettent d'agir comme une valve pour empêcher les solides et les liquides de pénétrer dans la trachée et les poumons. Il ne fonctionne pas dans la production de sons comme chez les mammifères (Colville et al.2015).

### **II.2. TRACHÉE**

Au niveau du sternum, la trachée se divise en deux branches appelées bronches. L'élargissement de la trachée au-dessus du sternum s'appelle le syrinx. Il s'agit essentiellement de la boîte vocale d'un oiseau et contient des muscles, des sacs aériens et des membranes vibrantes.

### **II.3.BRONCHES**

Les branches traversent la face ventrale de chaque poumon et se terminent dans les sacs aériens postérieurs (Figure n°02). Une fois qu'elles pénètrent dans le poumon, les bronches perdent leurs anneaux cartilagineux de renforcement et sont appelées mésobronches (Figure n°04). Les mésobronches donnent naissance à quatre à six ventrobronches, ou bronches secondaires, qui à leur tour se divisent en parabronches. Les parabronches sont reliées aux capillaires d'air, où se produit l'échange gazeux (Colville et al.2015).

### **II.4.PARABRONCHI**

Les ventrobronches des poumons sont reliés aux minuscules ouvertures des capillaires aériens. Les échanges gazeux produisent entre les espaces alvéolaires et capillaires. (Colville et al.2015).

### **II.5.SACS AÉRIENS**

Les sacs aériens sont des membranes transparentes à paroi mince, légèrement vascularisées, qui représentent environ 80 % du volume total du système respiratoire. Il y a neuf sacs aériens, dont quatre sont appariés. Les paires comprennent des sacs aériens thoraciques crâniens, thoraciques caudaux, cervicaux et abdominaux. Le sac non apparié est le sac aérien interclaviculaire, qui est situé dans l'entrée thoracique entre les clavicules. Les sacs aériens sont reliés aux bronches primaires (sacs abdominaux) ou aux ventrobronches (sacs cervicaux, thoraciques crâniens, thoraciques caudaux et interclaviculaires) et remplissent les fonctions suivantes :

Les diverticules de certains des sacs aériens pénètrent dans le squelette. Chez de nombreuses espèces, le sac interclaviculaire s'étend dans les os de l'humérus, le sternum, le syrinx et la ceinture pectorale. Les sacs abdominaux s'étendent souvent dans les jambes et la ceinture pelvienne. (Colville et al.2015).

### **II.6.POUMONS**

Les poumons sont relativement petits, ils sont attachés aux vertèbres thoraciques et aux côtes et sont rouge vif, hautement vascularisés et inélastiques. Ils abritent le réseau de capillaires sanguins et aériens entre lesquels se produit l'échange de gaz (Colville et al. 2015).

### **III.BASES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES DU SYRINX**

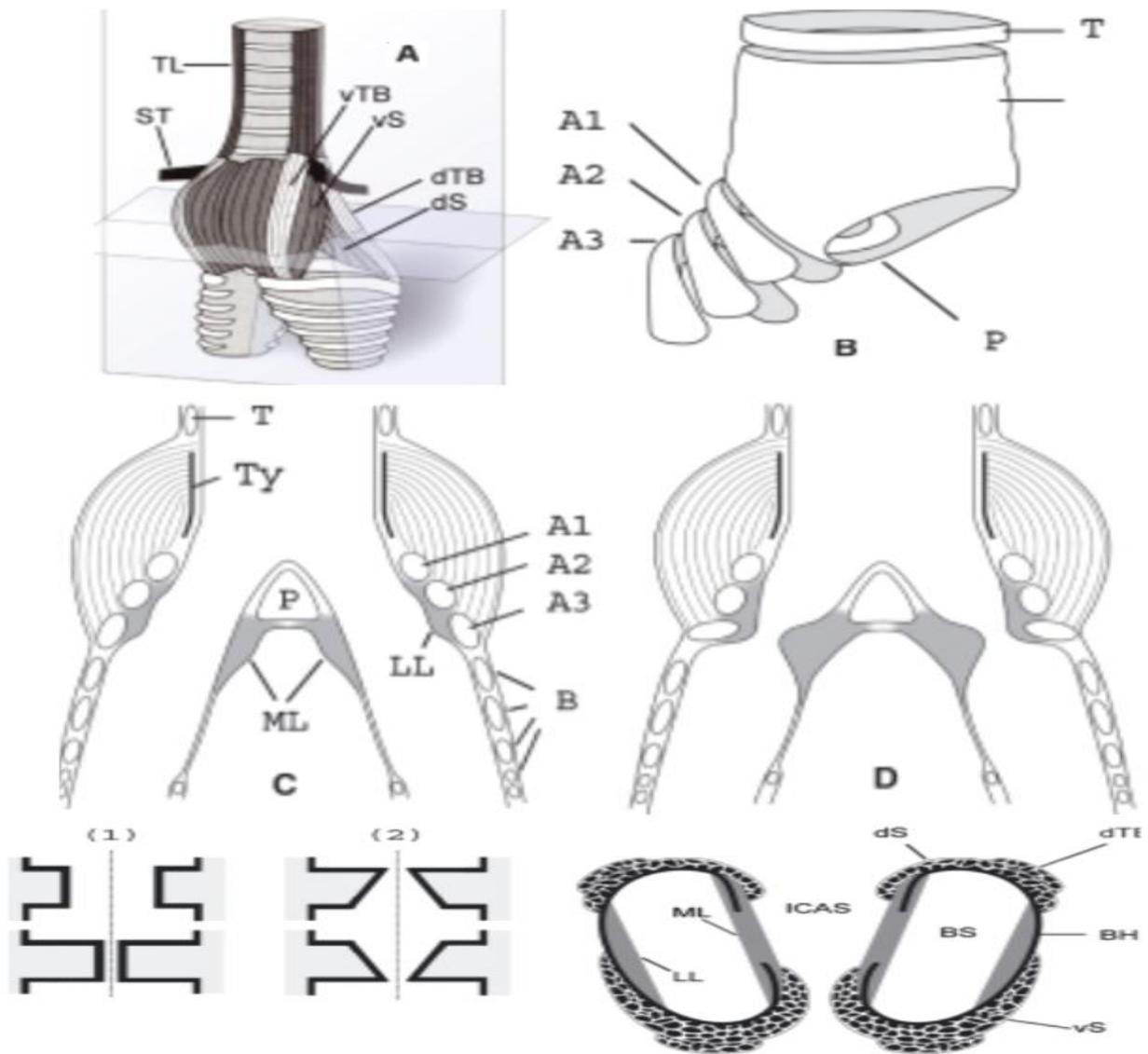
Les oiseaux sont profondément marqués par l'adaptation au vol est particulièrement marquée sur le squelette qui se caractérise par plusieurs points. De nombreux os s'allègent par pneumatisation du fait de la pénétration dans la cavité médullaire des os longs de diverticules des sacs aériens. Comparé au squelette de mammifères, celui des oiseaux présente une concentration plus forte en phosphate de calcium.

L'anatomie du crâne des oiseaux comprend la partie osseuse en forme de bulbe contenant l'encéphale, de grandes orbites osseuses et il porte un bec corné dépourvu de dents. La région cervicale en forme de S de la colonne vertébrale d'une poule contient généralement seize vertèbres (ce nombre pouvant varier selon les espèces). La grande flexibilité de la colonne vertébrale et la mobilité de l'articulation appelant à l'occipital permet l'utilisation du bec dans un grand nombre de situations et remplace le membre antérieur de mammifères. Un axe solide se constitue par la soudure des vertèbres thoraciques, lombaires et sacrales (symsacrum lui-même soudé à l'ilium).

Le sternum est proéminent avec de vastes surfaces d'attache pour les muscles pectoraux très étendus. Le centre de gravité s'abaisse sous l'attache des ailes pour permettre une plus grande stabilité dans le vol. Le thorax des oiseaux est très déformable pour permettre les modifications des sacs aériens. Les membres pelviens se caractérisent par une soudure de différents os. La ceinture pelvienne, très modifiée, présente un volumineux os ilium soudé au symsacrum.

#### **III.1.LA STRUCTURE DU SYRINX**

Chez les canards, le cartilage est surmonté d'un renflement que l'on appelle tambour ou bulle du syrinx et qui permet d'amplifier les sons. Le syrinx (tête vocale), est attaché à la zone arrière de la trachée. L'organe vocal est constitué d'une structure cartilagineuse qui fait vibrer une membrane devant deux cavités ou pavillons qui servent de caisse de résonance.



**Figure n°02 :** Le syrinx d'oiseau chanteur (New Haven, Connecticut: Peabody Museum of Natural History, Yale University)

(A).Vue ventrale externe de schéma de l'organe excisé TL,muscle tracheolateralis; ST, muscle sternotrachealis; dTB et vTB,muscle tracheobronchial dorsal et ventral dS et vS,muscle syringeal dorsal et ventral. (B)Vue schématique de la charpente de cartilage du syrinx (modifié d'après Ames, 1971).Le tambour(Ty) est situé à l'extrémité caudale de la trachée Sa forme change e foction des espèces. Une barre dorso-ventrale médiane [pessus (P)], enjambant le lumen de la trachée, qui marque l'extrémité de la trachée et le commencement des bronches primaires. le pessulus est un important attachment pour ML. A1–A3,demi d'anneaux bronchiques T, anneaux tracheaux . (C)Schéma d'une section frontale du syrinx (niveau indiqué par le plat vertical dans A). B,anneaux bronchiaux. (D)Schéma de l'arrangement d'invocation) du ML et LL. (E)Simulant l'oscillation de labia assume deux composants principaux de mouvement (1)un composant latero-latéral et (2) un composant cranio-caudal.Le dernier mène à un changement répété entre un profil en coupe convergent et divergent. Ce mouvement déclassé de la partie supérieure et plus inférieure des labia produit de plus grandes asymétries dans les forces agissant sur les labia dans la phase d'ouverture et de fermeture de l'oscillation que seul le mouvement centripète et extérieur,ayant pour résultat une pression positive sur les labia pendant la phase d'ouverture et une entrée d'énergie nette aux labia maintenant une oscillation auto-soutenue. (FSection horizontale schématique a travers le syrinx (niveau indiqué par le plat horizontal dans A). BS,lumen bronchique; BH,demi anneau bronchial.

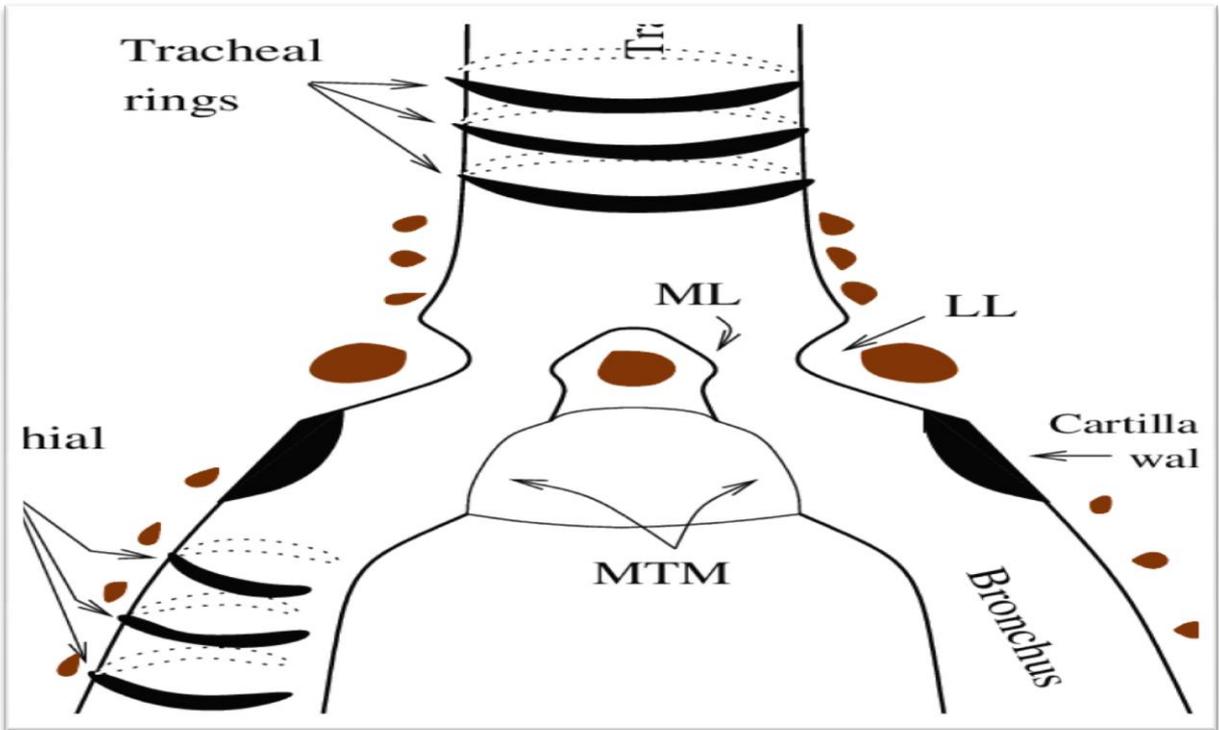
### **III.2.LES MUSCLES**

La complexité des vocalisations chez le canard dépend du mouvement des membranes tympaniformes et le nombre de muscles.

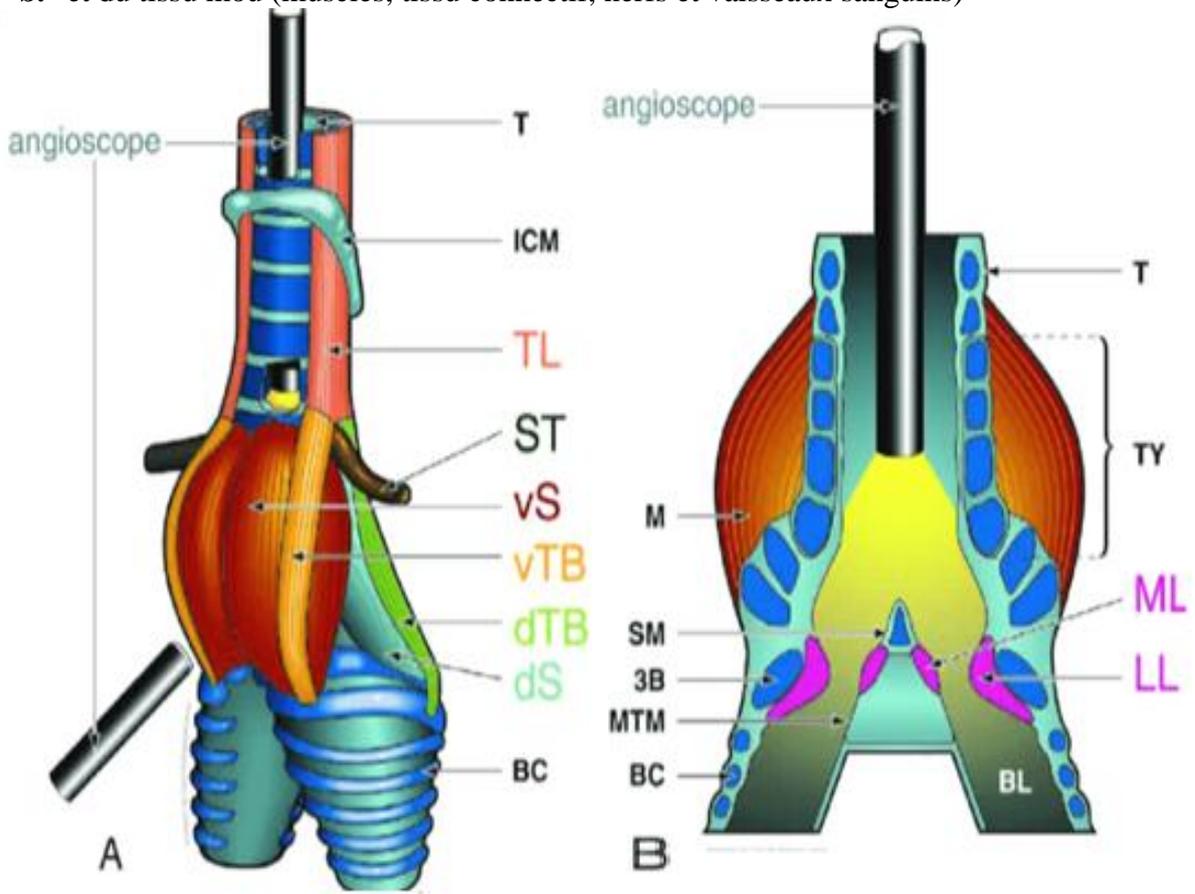
En général, on distingue deux groupes de muscles potentiellement impliqués : les muscles trachéaux extrinsèques (striés) et les muscles intrinsèques (lisses). Chez les perroquets et les oiseaux chanteurs ont des muscles singuliers intrinsèques assurent l'amplitude du son (Suthers et Zollinger, 2004) (Marshall, 1966, Robinson, 1970). Les espèces dépourvues de muscles de seringue intrinsèques fonctionnels sont censées être uniquement capables de faire des bruits simples (grognement, sifflement) comme les cigognes, les vautours du nouveau monde, le poulet et l'autruche (McLelland, 1990 ; Salomon, 1993 ; Gill, 1995 ; Yildiz et al., 2003). La présence des muscles extrinsèques et les muscles intrinsèques chez le canard (*M. sternotrachealis*, *M. cleidotrachealis* et *M. tracheolateralis*) a été décrite par Warner (1971). Lockner et Youngren (1976) n'ont trouvé aucun muscle intrinsèque chez les canards, en revanche Scala et Colella (1988) ont décrit des cellules musculaires lisses à la hauteur des membranes tympaniformes médiales chez les canards de Pékin, la forme domestiquée du canard de réserve.

### **III.3.DIFFERENCES ANATOMIQUES**

Le syrinx permet, dans la classification classique, de classer les espèces de l'ordre des Falconiformes ou la tribu des Arini. Le syrinx est souvent plus développé chez les mâles chanteurs. Les syrinx sont classés en trois groupes : trachéal, bronchial et trachéo-bronchial en fonction de leur position relative par rapport à la bifurcation de la trachée. Cependant leur définition est toute relative et varie selon les auteurs (Figure n°03). Chez les perroquets, la musculature est très développée, ce qui permet au syrinx de vibrer est très développée, même si on trouve dénombre trois paires de muscles. Le syrinx est très peu développé chez les vautours, les autruches et quelques espèces de cigognes.



**Figure n°03 :** Le syrinx est placé à l'extrémité caudale de la trachée  
**a.** compose d'un cadre des cartilages (tympan et demi d'anneaux cartilagineux bronchiques),  
**b.** et du tissu mou (muscles, tissu connectif, nerfs et vaisseaux sanguins)



**Figure n°04 :** Coupe longitudinale au niveau de la syrinx

Le syrinx est placé à l'extrémité caudale de la trachée et se compose d'un cadre des cartilages (tympan et demi d'anneaux cartilagineux bronchiques) et du tissu mou (muscles, tissu connectif, nerfs et vaisseaux sanguins).

Les oiseaux chanteurs (passereaux ou passeriformes) juvéniles produisent leurs vocalisations complexes avec deux sources sonores situées à l'intérieur du syrinx. Le syrinx produit un bruit primaire et reproduit les sons pour ensuite produire leur propre chant., les caractéristiques spectrales dont sont plus tard formés par les caractéristiques de filtre de résonance du tractus (Goller & Cooper, 2004; Suthers & Zollinger, 2004; Riede et al. 2006).

Le dimorphisme sexuel dans le syrinx chez les mâles jeunes peut se présenter à environ 10 jours chez les canards de Pékin (*Anas platyrhynchos domestica*). Le dimorphisme sexuel conduit à des syrinx différents chez les oiseaux, et le degré de différences varie. Certaines espèces ne présentent pas de différences entre les sexes tandis que d'autres, comme le canard colvert (*Anas platyrhynchos*), ont des syrinx distinctement différents entre les mâles et les femelles (Frank, et al,2007).

Les canards mâles ont une grande bulle trachéale (*bulla seringuealis*), tandis que les femelles ont une bulle de plus petite taille. Les mâles ont une grosse bulle située sur le côté gauche de la trachée, et les anneaux trachéo-syringés qui tapissent la trachée sont plus épais chez les colverts mâles que chez les femelles. Dans la trachée, il y a une structure appelée pessulus qui divise la trachée en deux où les deux bronches se ramifient (Wilson *et al*, 2013). Le pessulus est ossifié et tapissé de membranes tympaniques qui influencent la production sonore en fonction de son épaisseur lorsque l'air passe devant le pessulus, provoquant des vibrations. (Frank, *et al*, 2006). Les membranes des mâles sont épaisses et non transparentes, mais les femelles ont des membranes plus fines et transparentes. (Wilson *et al*, 2013).

Les cris produits par les femelles sont plus fort parce que l'espace à l'intérieur de leur bulle n'est pas tapissé de beaucoup de graisse ou de tissu conjonctif, et la membrane tympaniforme plus mince demande moins d'efforts pour vibrer. (Frank, *et al*, 2006) Cela diminue la force absorbée par l'air se déplaçant à travers le syrinx, produisant un son plus fort et plus aigu (Wilson *et al*, 2013). D'autre part, les mâles ont beaucoup de graisse et de tissu conjonctif dans leur bulle, qui absorbe beaucoup plus de puissance de l'air en mouvement. Ceci couplé à leurs membranes plus épaisses conduit à moins de vibrations et à un son plus terne et plus grave (Wilson *et al*, 2013).

### **III.4.LA FONCTION DU SYRINX**

C'est l'organe de la voix, est formé par la partie terminale de la trachée et la partie proximale des bronches primaires. Elle est constituée de composants cartilagineux et de membranes élastiques. Le syrinx chez la cane (femelle du canard) est représenté par un simple aplatissement de la trachée, et un gros renflement asymétrique ossifié appelé la bulle ou le tambour de la syrinx qui permet l'amplification des sons.

Elle est située au niveau de la 2ème ou 3ème vertèbre thoracique. On l'observe chez beaucoup d'espèces d'oiseaux justes en arrière d'une ligne joignant les articulations des 2 épaules. Elle n'est pas toujours facile à identifier sur les radiographies (sauf chez le canard mâle) car de nombreuses autres structures s'y superposent : les coracoïdes, les vaisseaux cardiaques crâniens, les muscles pectoraux. Elle est entourée par le sac aérien claviculaire.

### **VI. Maladies du syrinx chez le canard mâle**

Les signes classiques d'une maladie de la Syrinx sont des changements de chanter, enrrouement, toux ou difficultés respiratoires (dyspnée).

#### **VI.1.Les causes**

Le Syrinx est le siège de plusieurs infections, le plus souvent d'origine bactérienne, mais quelquefois virale ou mycosique

Une carence en vitamine A se complique d'une métaplasie épithéliale de la muqueuse trachéale (transformations tissulaires réversibles), créant des conditions idéales pour la croissance des champignons ou des bactéries.

Cette carence est répandue dans les rations céréalières de mauvaise qualité qui sont pauvre en sources de bêta-carotène. Les champignons de la famille *Aspergillus* et *Mucor* ainsi que les *pseudomonas* peuvent être à l'origine de maladies mycosiques. Lorsque les spores de ce champignon pénètrent dans les narines, elles peuvent être transportées jusque dans les sacs aériens après dans les poumons et y provoquent des pathologies respiratoires. Toutefois, l'inhalation des particules ou des spores de moisissures inhalées dans les locaux humides (les murs) peut causer des problèmes de santé,

#### **IV.2.Le diagnostic**

Le diagnostic n'est pas très facile, car la syrinx radiographiquement est difficile à décrire chez les animaux obèses en partie condensé par l'artériosclérotique (*Truncus brachio cephalicus*) est superposé. Cela agit c'est le tronc vasculaire le plus fort l'artère principale qui le sang dans le tronc avant, donc dans les ailes et dans la tête, pompes. La trachéoscopie ou endoscopie trachéo-bronchique une permettent un diagnostic rapide et certain, chez oiseaux adultes.

L'anesthésie par perfusion des sacs aériens avec un gaz anesthésique est déconseillée chez les oiseaux souffrant d'obésité, de lipidose hépatique, de déshydratation, d'état de choc, d'anémie ou de dyspnée (Ritchie, Harrison, Harrison 1994).

L'induction au gaz anesthésique chez les oiseaux peut se faire selon deux protocoles : high-to-low ou low-to-high. Le protocole high-to-low consiste en une concentration forte en gaz pour l'induction pour ensuite la diminuer pour le maintien de l'anesthésie. (Dumelle, 2014).



**Figure n°05 :** Le diagnostic avec une trachéoscopie, de la trachée au syrinx, une trachéite (infection de la muqueuse de la trachée) et la formation de dégranulomes fongiques



**Figure n°06:** Le diagnostic avec une trachéoscopie, la formation de granulomes fongiques et ascite spontanément hémorragique

### **VI.3.La Prévention**

Des conditions préalables importantes pour éviter les maladies de Syrinx sont une ration céréalière équilibrée en vitamines A.

#### **VI.4.Traitement :**

Le Syrinx est le siège de plusieurs infections, le plus souvent d'origine bactérienne, virale et surtout mycosique.

Il convient une bonne connaissance de l'anatomie de la trachée et un manipulateur expérimenté, cet examen complémentaire peut en effet être d'une aide précieuse. Il est réalisé la plupart du temps à l'aide d'endoscopie qui permet d'examiner les sacs ariens, sous anesthésie générale.

L'endoscopie peut permettre la visualisation directe de granulomes dans les sacs aériens ou dans la trachée, ainsi que la réalisation de prélèvements pour mise en culture. Une canulation ou l'intubation en urgence du sac aérien est réalisée pour restaurer la perméabilité et désaturations des voies aériennes supérieures.

Pendant l'anesthésie, le syrinx est aspiré et nettoyé avec un aspirateur miniature. Le pus est éliminé autant que possible et le Syrinx est ensuite rincé avec un désinfectant. Le tissu prélevé, pus ou autre doit être envoyé à un laboratoire spécial pour la détermination des germes. Elle est suivie d'un traitement médical par inhalation et de l'administration d'antibiotiques ou d'antimycotiques. Il est important que l'oiseau soit soigné de manière rigoureuse pendant la période de l'infection respiratoire, sinon il y a un risque une détresse respiratoire liée à l'obstruction de la trachée : étouffement, difficulté respiratoire (dyspnée), perte de voix, stridor, respiration bec ouvert. Une oxygénothérapie pour gérer l'urgence de la détresse respiratoire est ainsi prodiguée. Le traitement spécifique de l'aspergillose est principalement médical avec l'administration de médicaments antifongiques a donné des résultats parfois décevant.

# **CONCLUSION**

## **V.Conclusion**

Les observations présentées dans ce travail ont permis de différencier la structure du syrinx chez le canard mâle et femelle. Les découvertes anatomiques dans les voies respiratoires du canard ont rendu nécessaire d'établir la normale pour cet oiseau. Le système respiratoire du canard est semblable à celui des autres oiseaux ; cependant, il existe des variations intéressantes par rapport à des structures similaires chez le poulet et chez la dinde. Certaines de ces différences reflètent sans aucun doute des fonctions physiologiques.

Le syrinx du canard est asymétrique chez le mâle formant une grande boîte dilatée et présence de bulla tympaniformis chez le canard mâle mais chez la femelle adulte n'a pas de bulle tympanique, elle se situe à la bifurcation de la trachée dans la cavité thoracique.

Malgré les découvertes sur les mécanismes de régulation neuronale du chant des oiseaux, l'anatomie des structures physiques qui génèrent les sons est méconnue. En particulier, la réponse du muscle de l'organe vocal au message nerveux est incomprise.

**REFERENCES  
BIBLIOGRAPHIQUES**

## Références bibliographiques

- Colville T, Joanna M. Bassert., 2015:** - Clinical Anatomy and Physiology for Veterinary Technicians-Elsevier 532-533
- DUHAMELLE A., 2014:** Anesthésie et analgésie chez les oiseaux. In : *EMC vétérinaire - Anesthésie-réanimation*. Paris : Elsevier Masson, AN-0510
- Frank T., Probst A., Konig HE, Walter I., 2007:** The syrinx of the male mallard (*Anas platyrhynchos*). *Anat Histol Embryol*, 36 (6): 121-126.
- Gill, F. B., 1995:** Ornithologie. New York, États-Unis : W.H. Freeman et Compagnie.
- Goller F, Cooper BG., 2004:**. Peripheral motor dynamics of song production in the zebra finch. *Ann NY Acad Sci.*;1016:130–152.
- Lockner, F. R. et O. M. Youngren., 1976:** Anatomie fonctionnelle de la seringue du canard colvert. Desélectromyogrammes in situ pendant l'appel déclenché par ESB. *Auk* 93, 324-342.
- Marshall, A. J ., 1966 :** Biologie et physiologie comparée des oiseaux.
- McLelland, J ., 1990:** . Anatomie aviaire. Angleterre : Wolfe Publishing Ltd. Myers, A. J., 1917 : Études du syrinx de *Gallus domesticus*.
- Riede T, Suthers RA, Fletcher N, et al., 2006:** Songbirds tune their vocal tract to the fundamental frequency of their song. *Proc Natl Acad Sci USA.*;103:5543–5548
- Ritchie, B. W., Harrison, G.J., Harrison, L.R., 1994:**. *Avian medicine: principles and application*. Lake Worth : Wingers Publishing Inc, 1384p.
- Robinson, M. C., 1970 :** Laboratoire d'anatomie du poulet domestique, WMC. Iowa, États-Unis : Brown Company.
- Romboli I., 1990 :**.In : Sauveur B. (ed.). L'aviculture en Méditerranée. Montpellier : CIHEAM, pp. 127-137
- Salomon, F.V., 1993 :** Lehrbuch der Geflügelanatomie. Iéna : Fischer Verlag.
- Scala, G., M. Corona et G. Petagalli., 1990:** Sur la structure de la Syrinx chez le Canard (*Anas platyrhynchos*). *Anat. Histol. Embryol.* 19, 135-142.
- Suthers, R.A., et S.A. Zollinger, 2004:** Produire une chanson. L'appareil vocal. *Ann. Acadie de New York. Sci.* 1016, 109-129.
- Warner, W. R., 1972:** L'anatomie du syrinx chez les passereaux. *J. Zool.* 168, 381-393.
- Yildiz, H., A. Bahadir ., A. Akkoc., 2003 :** A study on the mor-structure phologique du syrinx chez l'autruche (*Struthio camelus*). *Anat. Histol. Embryol.* 32, 187-191.
- Wilson, Robert E., Sonsthagen., Sarah A., Franson., J. Christian., 2013 :** « Détermination du sexe des embryons de canard : Observations sur le développement de Syrinx ». *Recherche en biologie aviaire* . 6 (3) : 243-246.

**Sites consultés :**

[www.monaconatureencyclopedia.com/anas-melleri/?lang=fr](http://www.monaconatureencyclopedia.com/anas-melleri/?lang=fr)

[www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2807973/figure/fig01/?report=objectonly](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2807973/figure/fig01/?report=objectonly)

[www.researchgate.net/figure/Schematic-view-of-songbird-syrinx](http://www.researchgate.net/figure/Schematic-view-of-songbird-syrinx)

## Resume

L'organe producteur de sons des oiseaux chanteurs (Passeriformes), le syrinx (tête vocale), est attaché à la zone arrière de la trachée, c'est-à-dire à l'endroit où il se divise en deux bronches principales. Contrairement aux humains, les oiseaux n'ont pas de cordes vocales comme chez l'être humain pour pouvoir parler, siffler et autres vocalisations. Les tonalités sont produites par la contraction des muscles bronchiques qui relient le syrinx au cartilage bronchique et aux muscles broncho-trachéaux. Le son est créé par la turbulence de l'air qui se produit sur les membranes Syrinx lorsque vous expirez. La taille et l'emplacement ainsi que la structure du Syrinx sont très variables selon les espèces.

**Mots clés :** syrinx, canard, anatomie, system respiratoire

## الملخص

العضو الذي ينتج الصوت للطيور، والذي يسمى مصفار (رأس صوتي)، متصل بالمنطقة الخلفية من القصبة الهوائية، أي حيث ينقسم إلى قصبتيين رئيسيتين. على عكس البشر، الطيور ليس لديها حبال صوتية، والتحدث أو الصفير أو غيرها من الأصوات لها أصلها هنا. يتم إنتاج النغمات عن طريق تقلص عضلات الشعب الهوائية التي تربط المصفار بالغضروف القصبي وعضلات القصبات الهوائية. ينتج الصوت عن اضطراب الهواء الذي يحدث فوق أغشية المصفار عند الزفير. يختلف حجم وموقع وبنية المصفار بشكل كبير اعتماداً على الأنواع.

**الكلمات المفتاحية:** مصفار، بطة، تشريح، الجهاز التنفسي

## Abstract

The sound-producing organ of birds, the so-called syrinx (vocal head), is attached to the rear area of the trachea, that is, where it divides into two main bronchi. Unlike humans, birds do not have vocal cords, and speaking, whistling, singing, or other vocalizations have their origin here. Tones are produced by the contraction of the bronchial muscles that connect the syrinx with the bronchial cartilage and broncho-tracheal muscles. Sound is created by the air turbulence that occurs over the Syrinx membranes when you breathe out. The size and location as well as the structure of the Syrinx vary widely depending on the species.

**Key words:** syrinx, duck, anatomy, respiratory system