



Institut des Sciences  
Vétérinaires- Blida

Université Saad  
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du  
**Diplôme de Docteur Vétérinaire**

**Méthode de diagnostic et prophylaxie en pathologie aviaire  
(Revue bibliographique)**

Présenté par :

**Aniba Manal et Aouicha Soumia**

Devant le jury :

<b>Président :</b>	Saidani Khelaf	<b>MCA</b>	ISV Blida1
<b>Examineur :</b>	Salhi Omar	<b>MCA</b>	ISV Blida1
<b>Promoteur :</b>	Kebbal Seddik	<b>MCA</b>	ISV Blida1
<b>Co-promoteur :</b>	Yahimi Abdelkrim	<b>MCB</b>	ISV Blida1

**Année universitaire: 2020/2021**

# REMERCIEMENTS

*Merci dieu qui nous à donner la force et la patience de terminer  
Notre étude.*

*Nos remerciements vont en premier lieu à notre promoteur  
Dr.kebbal seddik et Dr.Yahimi Abed alkarim , pour avoir inspiré  
ce sujet et dirigé notre  
Travail avec efficacité.*

*J'adresse mes remerciements à Mr SAIDANI KHELAF de nous  
avoir fait de présider notre travail, Mr SALHI OMAR d'avoir  
accepté d'évalué et d'examiné notre projet.*

*Mes remerciements vont également à tous les professeurs du  
Département des sciences vétérinaires Blida.*

*Nous adressons nos sincères remerciements à tous ceux qui ont  
participé de prés ou de loin dans la réalisation de ce travail.*

# Dédicace

*Avec un très grand amour et beaucoup de respect, je dédie ce modeste travail, à la femme qui a tellement sacrifié pour moi, et qui mérite toute ma reconnaissance à ma très chère mère " FATOUM" que dieu la protège.*

*A celui qui m'a donné tout sans recule, à mon cher père "MOUHAMED",  
que dieu m'aide à lui rendre qui son dû et que dieu le Protège*

*A mes sœurs IMAN ZAHIA DJIHEN et SENDES.  
A mon frère ABDELMOUIZ.  
A toute ma famille.*

*Aux enfants de mes sœurs et ; LEDJAIN, ADAM et RACIM.*

*A mes collègues étudiants de ma promotion 2016.  
A tous mes amis et à toutes les personnes qui aiment SOUMIA  
TESNIM BOUCHRA BOCHRA RAHMA KAWTHAR*

*MANAL.*

*MANAL ✍*

# Dédicace

Avec un grand plaisir que je dédie ce projet de fin d'étude : A l'être la plus cher de ma vie ma mère Yakout . Nulle dédicace n'est susceptible de vous exprimer mes profondes affections et mes immenses gratitudes pour tous les sacrifices que vous m'avez consentis pour mes éducation et mes projets. Puisse dieu vous prêter bonne santé et longue vie afin que je puisse ; a mon tour ; vous combler, Merci maman

A mon cher père Merzak. Depuis ma tendre enfance, tu est mon plus fort repère, un être unique et magnifique le meilleur des père. Quand je pense à toi les pleurs montent avec les souvenirs, merci pour ce que tu as été pour moi un chemin de sérénité, merci a toi grand homme le bonheur dans ma vie. Ma tendresse pour toi mon papa qui m'a enseigné la sagesse, merci pour tout mon père je t'aime d'un amour éternel.

A mon frère Ahmed et ma sœur Dounia, et son petit adorable Moncif et à tous mes membres de ma famille.

Sans oublier mon binôme Manel pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet. A mon cher ami Ilyas qui m'a aidé et supporté dans les moments difficiles, et m'a encouragé durant ces années d'études.

Toute personne qui de prés ou de loin a partic  
Soumia .

Soumia 

## Résumé

Le diagnostic est une étape préliminaire pour mettre en œuvre un traitement efficace. En pathologie aviaire, le diagnostic repose sur trois phases : la phase clinique, la phase nécropsique, et enfin le laboratoire. Ces étapes sont étroitement interdépendantes. La prophylaxie est destinée à prévenir l'apparition et l'évolution défavorable des maladies et cette dernière est classée en prophylaxie sanitaire et médicale. Notre travail consiste à faire une synthèse bibliographique sur les méthodes de diagnostic et prophylaxie en médecine aviaire. Notre document comporte deux chapitres Méthodes et techniques de diagnostic utilisées en aviaire et prophylaxie.

Mot clés :Aviaire , Diagnostique , Prophylaxie , Médecine vétérinaire , les moyennes de lutte .

## ملخص

التشخيص هو خطوة أولية في تنفيذ العلاج الفعال. في علم أمراض الطيور ، يستند التشخيص إلى ثلاث مراحل: المرحلة السريرية ، والمرحلة التشريحية ، وأخيراً المخبرية . والغرض من العلاج الوقائي هو منع ظهور الأمراض وتطورها غير المواتي ، وتصنف هذه الأمراض في مجال الوقاية الصحية والطبية. ويتألف عملنا من إعداد دراسة بليوغرافية عن طرق التشخيص والوقاية في طب الطيور. إن وثيقتنا تحتوي على فصلين: الأساليب و تقنيات التشخيص المستخدمة في علاج الطيور والوقاية .

الكلمات المفتاحية الطيور التشخيص الوقاية طب بيطري الأساليب

## **Abstract**

Diagnosis is a preliminary step to implement an effective treatment. In avian pathology, diagnosis is based on three phases: the clinical phase, the necropsy phase, and finally the laboratory phase. These steps are closely interdependent. The prophylaxis is intended to prevent the appearance and the unfavorable evolution of the diseases and this last is classified in sanitary and medical prophylaxis. Our work consists in making a bibliographical synthesis on the methods of diagnosis and prophylaxis in avian medicine. Our document includes two chapters: Methods and techniques of diagnosis used in avian medicine and prophylaxis.

Keyword : avian , Diagnosis , prophylaxis , veterinary medicine ,

## Table de matières :

<b>Introduction :</b> .....	<b>1</b>
<b>Chapitre I : Méthodes et techniques de diagnostic utilisées en aviaire .....</b>	<b>2</b>
<b>1 INTRODUCTION :</b> .....	<b>2</b>
<b>2 LE DIAGNOSTIC EPIDEMIOLOGIQUE :</b> .....	<b>3</b>
<b>ÉTAPES DE LA VISITE D'ELEVAGE :</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1.1 ANALYSE DU SITE D'ELEVAGE ET DE LA BIOSECURITE DU SITE :</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1.2 ANALYSE DE LA FICHE D'ELEVAGE ET DES AUTRES DOCUMENTS D'ELEVAGE .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.3 OBSERVATION DES ANIMAUX PROPUREMENT DITE :</b> .....	<b>3</b>
<b>3 DIAGNOSTIC LESIONNEL :</b> .....	<b>4</b>
<b>3.1 OBJECTIF :</b> .....	<b>4</b>
<b>3.2 CHOIX DES ANIMAUX A AUTOPSIER :</b> .....	<b>4</b>
<b>3.3 METHODES D'EUTHANASIE .....</b>	<b>5</b>
<b>3.4 MATERIEL NECESSAIRE A L'AUTOPSIE :</b> .....	<b>5</b>
<b>3.5 METHODE :</b> .....	<b>6</b>
<b>EXAMEN DE TUBE DIGESTIF ET LES GLANDES ANNEXES :</b> .....	<b>9</b>
<b>EXAMEN DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE :</b> .....	<b>11</b>
<b>EXAMEN DE CŒUR :</b> .....	<b>12</b>
<b>EXAMEN DE L'APPAREIL URINAIRE :</b> .....	<b>12</b>
<b>EXAMEN DE L'APPAREIL GENITAL :</b> .....	<b>12</b>
<b>EXAMEN DU SYSTEME NERVEUX .....</b>	<b>14</b>
<b>EXAMEN DE L'APPAREIL LOCOMOTEUR :</b> .....	<b>14</b>
<b>4 DIAGNOSTIC DE LABORATOIRE :</b> .....	<b>15</b>
<b>Chapitre II : prophylaxie .....</b>	<b>20</b>
<b>1 Introduction .....</b>	<b>20</b>
<b>2 prophylaxie médicale .....</b>	<b>20</b>
<b>2.1 LA VACCINATION :</b> .....	<b>20</b>
<b>2.1.1 METHODES INDIVIDUELLES :</b> .....	<b>22</b>
<b>2.1.2 LES METHODES COLLECTIVES :</b> .....	<b>23</b>
<b>2.1.3 AUTRES TECHNIQUES DE VACCINATION :</b> .....	<b>26</b>
<b>3 Prophylaxie sanitaire .....</b>	<b>28</b>
<b>3.1 CONCEPTION DU BATIMENT :</b> .....	<b>28</b>
<b>3.1.1 NORMES ET REGLES A RESPECTER LORS DE LA CONSTRUCTION .....</b>	<b>28</b>
<b>3.1.2 MATERIELS D'ALIMENTATION ET D'ABREUVEMENT :</b> .....	<b>29</b>
<b>3.2 LUTTE CONTRE LES RAVAGEURS :</b> .....	<b>29</b>
<b>3.2.1 LUTE CONTRE LES RONGEURS :</b> .....	<b>29</b>
<b>3.2.2 LUTTE CONTRE LES INSECTES COMMENSAUX :</b> .....	<b>32</b>
<b>3.3 HYGIENE AU COURS D'ELEVAGE :</b> .....	<b>34</b>
<b>3.3.1 PRINCIPALES MESURES DE BIOSÉCURITÉ :</b> .....	<b>34</b>

## Liste des tableaux :

TABLEAU 1 : INDICATIONS, INTERETS ET LIMITES DES DIFFERENTES TECHNIQUES DE LABORATOIRE (GUERIN ET AL , 2011). ....	19
TABLEAU 2 : COMPARAISON ENTRE VACCINS ATTENUEE ET LE VACCIN INACTIVEE (FEDDIDA, 1992).....	21

## Liste de figures :

<b>FIGURE 1 :</b> ASPECT NORMAL DE GESIER.....	10
<b>FIGURE 2 :</b> ASPECT NORMAL DE DUODENUM .....	10
<b>FIGURE 3 :</b> ASPECT NORMAL DE JEJUNUM ET L'ILEON.....	10
<b>FIGURE 4 :</b> L'ASPECT NORMAL DE TRACHEE .....	12
<b>FIGURE 5 :</b> L'ASPECT NORMAL DE POUMON .....	12
<b>FIGURE 6 :</b> TISSUS PRELEVE POUR UN EXAMEN MICROSCOPIQUE .....	18
<b>FIGURE 7 :</b> PRELEVEMENT AU NIVEAU DE LA FENTE PALATINE .....	18
<b>FIGURE 8 :</b> L'OVOCULTURE UNE TECHNIQUE DE REFERENCE POUR LA CULTURE DE CERTAINS VIRUS .....	18
<b>FIGURE 9 :</b> L'ANTIBIOGRAMME .....	18

## Introduction :

L'aviculture est un secteur stratégique qui constitue un élément incontournable pour subvenir aux besoins nutritionnels croissants de notre population et freiner ainsi le coût de la facture d'importation des viandes. Selon la FAO et l'OCDE, la progression de la consommation de protéines d'origine animale sur la planète devrait se poursuivre au rythme de + 2% à + 3% par an au cours de cette décennie. Sur la période 2000-2050, la consommation totale des viandes devrait progresser de l'ordre de 70% pour une population en augmentation de 20% (Saalburg, 2016).

en Algérie le développement le plus remarquable au cours de ces dernières années ou elle est passé du stade de production artisanale ou fermière à celui d'une production industrielle organisée filière parce qu'elle constitue une source de protéine animale appréciable et économique et capable de couvrir les besoins alimentaires de la population ([www.fao.html](http://www.fao.html)). Cette augmentation de la production avicole et l'émergence de systèmes intensifs d'élevage ainsi que l'âge tardif d'abattage ont été largement impliqués dans l'apparition de maladies dans les élevages de volailles.

En effet, en élevage intensif, le confinement et les fortes densités sont la règle. Les poulets de chair sont élevés en bandes de plusieurs milliers dans des locaux exiguës qui ne répondent généralement pas au minimum des conditions requises favorisant de ce fait l'entassement et l'apparition de pathologies émergentes (métaboliques, nutritionnelles, comportementales etc...) prenant le dessus sur les pathologies d'autres fois telles que le choléra, la tuberculose etc..

L'apparition de maladies dans un élevage se traduit par une augmentation de la morbidité, suivie ou non de mortalité. Qu'il nécessite un démarche de diagnostique spécifique pour cette espèce, ce démarche basée sur : l'examen épidémiologique en suite l'examen nécropsique et de laboratoire .

# **Chapitre I : Méthodes et techniques de diagnostic utilisées en aviaire**

### Chapitre 01 : Méthodes et techniques de diagnostic utilisées en aviaire

#### 1 Introduction :

La démarche diagnostique vise à identifier les causes d'un trouble observé dans un élevage, afin de proposer les mesures correctives appropriée.

L'originalité du diagnostic en aviculture tient à quelques caractéristiques majeures :

L'approche de médecine de population : l'aviculture est une bonne illustration de l'approche de médecine de population. Un élevage est un ensemble de plusieurs centaines à milliers d'individus, appartenant à une ou plusieurs bandes, d'une ou plusieurs espèces. Il s'agit d'un système complexe, qui nécessite d'avoir toujours conscience de la représentativité d'un problème décelé chez certains sujets et des interactions possibles entre l'individu constituant la population.

Le recours aux examens de laboratoire : les manifestations cliniques sur les volailles vivantes sont souvent très frustes et ne permettent quasiment jamais de suspecter sérieusement une maladie aviaire. Le recours aux examens complémentaires en laboratoire est donc quasiment systématique (Guérin et *al* ; 2011) .

Entre ces 2 étapes, le temps-carrefour est l'autopsie, acte majeur en pathologie aviaire.

On distinguera donc 3 phases diagnostiques :

- La visite d'élevage
- L'autopsie
- Les examens de laboratoire

Ces 3 étapes ne sont pas toujours nécessaires mais constituent une trame solide de la démarche qui conduit vers le diagnostic (Guérin et *al* ; 2011).

## 2 Le diagnostic épidémiologique :

Le diagnostic épidémiologique basé sur la visite d'élevage.

### Étapes de la visite d'élevage :

En fonction de la nature de la visite et de la connaissance préalable de l'élevage, on déroulera l'ensemble des étapes ci-dessous ou on focalisera le temps de visite sur tel ou tel point :

#### 2.1.1 Analyse du site d'élevage et de la biosécurité du site :

Les points important dans l'analyse de site sont :

- Les risques associés à la topographie du site (proximité d'une route passante, de plans d'eau...)
- Le niveau de protection du site paraît-il suffisant (barrières sanitaires, présence de sas d'entrée, nettoyage et propreté des abords)
- La présence proche d'élevage avicole ou de basse-cour (Guérin et *al* ; 2011).

#### 2.1.2 Analyse de la fiche d'élevage et des autres documents d'élevage

La fiche d'élevage révèle-t-elle des anomalies (par exemple, consommation d'eau, d'aliments, poids des animaux) ou une mortalité anormale depuis la mise en place des poussins.

#### 2.1.3 Observation des animaux proprement dite :

Les points important dans l'analyse de site sont :

- Répartition dans le bâtiment des animaux au repos (notamment au démarrage).
- Etat d'entretien et hétérogénéité
- Comportement : entassement, nervosité, prostration, boiteries

Signes cliniques nerveux, respiratoires, digestifs (observer les déjections sur la litière, en faisant la distinction entre fientes cæcales et intestinales) (Guérin et al , 2011).

### 3 Diagnostic lésionnel :

La nécropsie (de nécos : mort et opsie : voir) est l'examen d'un cadavre. Ses synonymes les plus fréquents sont : examen nécropsique, examen post-mortem et surtout autopsie, elle est effectuée sur un animal mort spontanément ou sur un animal malade ou présumé malade qui a été sacrifié pour préciser les conditions et les causes de la mort (Alamargot ,1982).

#### 3.1 Objectif :

Le but d'une autopsie est de permettre d'établir un diagnostic en se basant sur des lésions macroscopiques, ainsi que de prélever des échantillons pertinents pour des tests complémentaires qui permettront de confirmer ou d'infirmer un diagnostic (Majo et Dolz , 2011).

Certaines lésions observées à l'autopsie sont dites pathognomoniques et ne peuvent être provoquées que par une affection bien définie. Dans ce cas, il est possible d'établir le diagnostic on se basant simplement sur les commémoratives cliniques et les lésions macroscopiques observées à l'autopsie.

Si les lésions découvertes à l'autopsie s'observent au cours de diverses affections, elles permettent d'orienter la suspicion clinique vers un groupe de maladies constituant une liste de diagnostics différentiels, il faut ensuite effectuer des examens biologiques complémentaires pour confirmer ou écarter les différents diagnostics suspectés. Les autopsies peuvent donc servir également à obtenir des prélèvements, que ce soit pour confirmer une suspicion clinique particulière ou pour surveiller concrètement l'évolution d'une affection ou d'un traitement (Majo et Dolz , 2011).

#### 3.2 Choix des animaux à autopsier :

Les oiseaux doivent être représentatifs du tableau clinique observé dans l'élevage.

Il faut éviter d'autopsier les volailles qui souffrent d'une affection individuelle

diverses raisons (boiteries, traumatismes, malformations, retard de croissance de cause diverses, ... etc. ) car elles représentent un pool d'animaux apparaissent de façon tout à fait normale dans un élevage.

Il ne faut non plus autopsier des cadavres car le processus d'autolyse, très rapide chez les oiseaux, provoque des altérations tissulaires (Majo et Dolz , 2011).

### 3.3 Méthodes d'euthanasie

L'euthanasie des oiseaux peut se faire par :

- Dislocation atlanto-occipitale chez des oiseaux de poids moyen ou écrasement de la colonne cervicale par le coté non-coupant de ciseaux chirurgicaux chez des oisillons.
- Electrocutation chez des oiseaux lourds (dindes, canards, oies adultes).
- Administration de CO<sub>2</sub> dans une cage conçue à cet effet.
- Administration intraveineuse de barbituriques.
- Injection intracardiaque d'une grande quantité d'air (Chénier, 2015).
- Saignée

### 3.4 Matériel nécessaire à l'autopsie :

Le matériel utilisé pour l'autopsie est composé d'instruments métalliques faciles à désinfecter : couteaux, ciseaux fins et forts, bistouris, sonde cannelée, une table et plateaux en inox (Beghoul, 2006).

### 3.5 Méthode :

#### ❖ Examen externe de l'animal :

Il est nécessaire de bien observer l'aspect extérieur de l'oiseau avant toute incision pour noter toute anomalie (Guérin et al, 2011).

- Etat générale :

Apprécier : le poids de l'oiseau (avec si possible une balance) ; son embonpoint (palper les muscles pectoraux, les cuisses, le dos) ; une asymétrie éventuelle ; signes de malformation congénitale, nutritionnelle (rachitisme), traumatisme (luxation, fracture), infectieuse (abcès) ou tumorale (Alamargot ,1982).

- Examen de la tête :

Il faut regarder l'aspect de la crête et des barbillons, en s'intéressant particulièrement à leur couleur et à la présence de croutes ou lésions traumatiques. Les yeux sont ensuite examinés en recherchant une opacité conjonctivale, la présence d'exsudats ainsi que d'éventuelles lésions au niveau des sinus péri-orbitaires ou infra-orbitaires. Puis c'est autour des oreilles et des orifices nasaux en appuyant dessus légèrement pour vérifier l'absence d'exsudats. Enfin le bec est ouvert pour examiner la cavité buccale et la langue (Majo et Dolz , 2011).

- Examen des plumes :

Examen des plumes de tout le corps, des membres et du dos compris : plumes arrachées (picage) ; usées (mue retardée, oiseau âgé) ; en croissance (animal jeune, en mue) ; souillées de sang (hémorragie, cannibalisme) ; souillées d'excréments (diarrhée, station allongée, hygiène défectueuse) ; présence de parasites (Alamargot ,1982).

- Examen des pattes :

Examen des écailles des pattes (arrachées) ; des griffes (arrachées, déformées, trop longues) (Alamargot ,1982).

- Examen de la peau :

Il faut chercher la présence de :

Plaies (surpopulation, blessures) ;

Abcès : infection des plaies accidentelles, de décubitus (vésicules à staphylocoques du bréchet) ;

Tumeurs : hypertrophies des follicules plumeux (maladie de Marek)

Vésiculo-pustules autour du bec et des yeux, « poquettes » : variole aviaire.

Inflammation + nécrose : dermatite nécrosante.

Aspect brûlé et absence de plumes au bréchet) (Alamargot ,1982).

### ❖ **Disposition de l'animal :**

L'animal est positionné sur le dos, après luxation des articulations coxo-fémorales pour mieux le stabiliser (Guérin et al, 2011).

Il est ensuite recommandé (mais pas nécessaire) de mouiller les plumes avec une solution d'eau et de savon afin de minimiser les plumes et poussières en suspension (Chénier, 2015).

### ❖ **Dépouillement :**

- Inciser la peau sur toute la longueur du bréchet jusqu'à l'orifice cloacal.
- Poursuivre l'incision cutanée cranialement jusqu'à la mandibule.
- Décoller la peau de tissus sous-jacents au niveau de la poitrine, du ventre et de cuisses (Alamargot, 1982).
- Examiner attentivement le tissu conjonctif sous cutanée, les follicules plumeaux et les muscles.

### ❖ **Ouverture de la cavité thoraco-abdominale :**

- Réalisation d'une boutonnière avec les ciseaux ou la pointe du bistouri dans la paroi abdominale juste au-dessus du cloaque. L'ouverture pratiquée est prolongée jusqu'à la pointe du bréchet
- Elargissement de l'ouverture abdominale jusqu'à la base des cuisses ; la paroi abdominale est réclinée vers l'avant.
- Les muscles pectoraux sont sectionnés au bistouri jusqu'aux côtes ; les côtes sont sectionnées avec les ciseaux ainsi que les coracoïdes et clavicules. Les masses musculaires et osseuses thoraciques ainsi séparées sont soulevées, découvrant les organes en place. On observe alors l'aspect des organes internes et des sacs aériens (Guérin et al, 2011).

### ❖ **Eviscération :**

L'éviscération des organes de la cavité thoraco-abdominale s'effectue en bloc. La coupe commence de part et d'autre de la commissure du bec puis chaque os hyoïde est sectionné pour exposer la cavité buccale. Ensuite le voile du palais est incisé pour pouvoir sortir, jusqu'au jabot, l'ensemble formé par l'œsophage et la trachée en s'aidant d'une légère traction. Le jabot est également incisé. La coupe est poursuivie jusqu'au cœur puis les poumons sont séparés de la région dorsale de la cavité thoraco-abdominale par une légère traction en s'aidant de la pointe de ciseaux. En même temps que les poumons, il faut sortir le foie et l'ensemble du tube digestif jusqu'au rectum en tirant simplement dessus doucement avec les mains en direction caudale (Majo et Dolz , 2011).

le rectum reste uni à l'animal par le cloaque. La bourse de Fabricius, située dans la région du cloaque, doit être extraire avec tous les autres organes de la cavité thoraco-abdominale. Une fois que la bourse de Fabricius a été localisée, une incision en U est faite autour de celle-ci pour terminer l'éviscération de la majorité des organes de la cavité thoraco-abdominale (Majo et Dolz , 2011).

### ❖ **Exploration des organes internes :**

#### **Examen de tube digestif et les glandes annexes :**

- Cavité buccale :

On note s'il y a présence éventuelle de fausses membranes, de nécrose, de lésions hémorragiques.

- Œsophage et jabot :

L'œsophage est fendu sur toute sa longueur et la muqueuse œsophagienne est examinée soigneusement. On note l'état de réplétion du jabot et la nature de son contenu (Raymond, 1990).

- Pro ventricule et gésier :

Ils sont examinés ensemble. L'examen externe porte sur leur volume, leur forme. Après ouverture longitudinale de ces deux organes, on examine la muqueuse de proventricule : un léger raclage est parfois utile pour rechercher la présence d'éventuelle de pétéchie. La couleur et la nature du contenu du gésier sont à noter ; la cuticule est ensuite détachée pour en examiner la muqueuse (Raymond, 1990).



Figure 1: aspect normal de gésier(Guerin et Boissieu , 2006)



Figure 2 : aspect normal de duodénum  
(Guerin et Boissieu , 2006)



Figure 3: aspect normal de jéjunum et l'iléon  
(Guerin et Boissieu , 2006)

- Les intestins :

Les anses intestinales doivent être déroulées et, dans la mesure de possible, placées dans le bon ordre pour identifier les diverses régions. Même si c'est un peu difficile parfois en pratique, en particulier lors d'autopsie à même l'élevage, il est, dans tous les cas indispensable d'identifier chaque région pour pouvoir localiser les lésions s'il y en a.

Pour examiner l'intestin, il est essentiel d'inciser un segment de chaque région et ne jamais se cantonner au seul examen de la séreuse. L'examen correct du tube digestif repose sur l'examen conjoint du contenu intestinal et de l'aspect de la muqueuse. Le contenu varie selon les différentes régions intestinales. Assez liquide et blanchâtre au niveau de duodénum, il devient de plus en plus granuleux à mesure qu'il avance le long de tube digestif. Dans les caecal, le contenu intestinal est pâteux et sa couleur peut varier d'organe à vert foncé. A la base des caecal, il est important d'examiner les amygdales caecales (Majo et Dolz , 2011).

- Les glandes annexes :

- Le foie

Il faut s'intéresser à sa taille, son aspect et la couleur de sa séreuse, puis inciser son parenchyme pour en examiner la texture et la consistance (Majo et Dolz , 2011).

- Vésicule biliaire :

Observer la couleur, le volume et la consistance de la vésicule

- Pancréas :

Examiner le volume, la texture et la couleur

### **Examen de l'appareil respiratoire :**

- Examen des voies respiratoire hautes :

Les premières voies respiratoires, cavités nasales et sinusales seront examinées, en pratiquant une section transversale de bec On explore plus profondément l'oropharynx, en coupant les commissures du bec (Alamargot ,1982).

- Les sacs aériens :

On les explore lors de l'ouverture de la cavité thoraco-abdominale et le soulèvement de bréchet, à l'état normal sont transparents (Alamargot ,1982).

- La trachée :

Elle est incisée sur toute sa longueur pour examiner la muqueuse et voir s'il y a présence d'exsudat, congestion, sang, mucus ou fibrine

- Les poumons :

Décoller les poumons et examiner la surface et le tissu : pneumonie, nodules (ex : aspergillose) (Guerin et Boissieu , 2006).

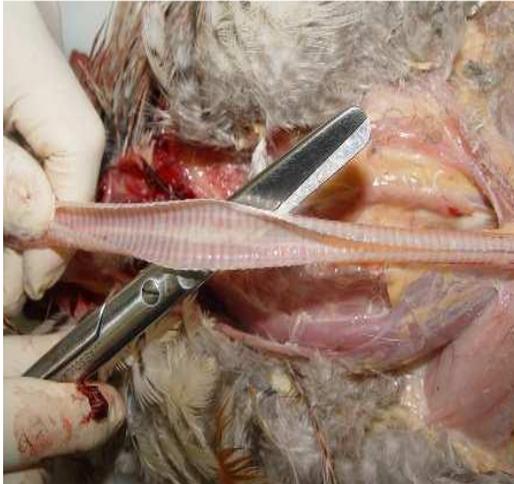
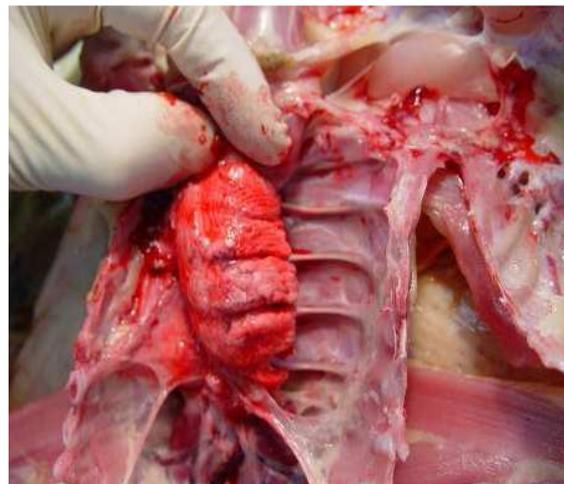


Figure 4: l'aspect normal de trachée  
(Guerin et Boissieu . 2006)



1) Figure 5 : l'aspect normal de poumon(Guerin et Boissieu , 2006)

### Examen de cœur :

Le cœur est examiné après avoir incisé le sac péricardique. Sa coupe transversale permet d'examiner la paroi myocardique et les ventricules qui sont pratiquement virtuelles chez les oiseaux (Majo et Dolz , 2011).

### Examen de l'appareil urinaire :

Les reins sont examinés sur place (couleur et volume). S'ils sont récoltés pour l'histologie, leur extraction est délicate (Villate.D , 2001).

### Examen de l'appareil génital :

- Chez la femelle :

Dégager et examiner la grappe ovarienne après section de la base du pédicule, tiré légèrement sur l'oviducte pour l'extraire en le disséquant.

Attention : très forte variabilité en fonction du stade physiologique (maturité > 18 semaines chez la poule)

- Chez le male :

Retirer et examiner les testicules : position, volume, couleur

Attention : forte variabilité en fonction du stade physiologique (maturité > 18 semaines chez le coq (Guerin et Boissieu, 2006).

### Examen des organes hémato-lymphatiques :

- La rate

On isole la rate de tube digestif puis on observe son aspect, son volume et sa section (Guerin et Boissieu, 2006).

- Bourse de Fabricius :

On s'intéresse à l'aspect externe de sa séreuse. Sa taille est également importante à noter même si elle est assez variable en fonction de l'âge de l'oiseau et de plan de vaccination contre la maladie de Gumboro. Toutefois, il est possible de prendre la rate comme référence. Ainsi chez les volailles d'environ 4 semaines, la rate doit mesurer environ les 2/3 de la bourse de Fabricius est ensuite incisé transversalement pour examiner sa muqueuse (Guerin et Boissieu, 2006)

- Le thymus

On l'examine généralement juste après le décollement de la peau au niveau du cou.

Rappelant que le thymus est réparti en 5 à 7 lobes le long du cou, bien visible chez le jeune oiseau (Beghoul, 2006).

### Examen du système nerveux

Les nerfs périphériques sont examinés en particulier lorsqu'on soupçonne la maladie de Marek, on s'intéresse aux nerfs pneumogastriques de chaque côté du cou, aux plexus lombo- sacrés aux plexus brachiaux et aux nerfs sciatiques. Ces dernier sont facilement mis en évidence, en incisant et en réclinant le muscle adducteur de la face interne de la cuisse. Concernant le système nerveux central, en premier lieu on doit enlever la peau de la tête, ensuite on sectionne la boîte crânienne à l'aide d'un bistouri afin d'enlever le revêtement osseux. Les méninges, les hémisphères cérébraux et le cervelet sont mis en évidence (Beghoul, 2006)

### Examen de l'appareil locomoteur :

- Pattes :

Rechercher les déformations des os longs, les inflammations des gaines tendineuses, les abcès plantaires .

- Articulations :

Observer l'aspect extérieur des articulations et les ouvrir Noter la présence d'épanchements, de dépôts d'urates ou de fibrine (Guerin et boissieu, 2006).

- Muscle :

il faut réaliser des coupes longitudinales dans divers muscles squelettiques, comme le pectorale, pour rechercher la présence de lésions musculaires (Guerin et boissieu, 2006).

### 4 Diagnostic de laboratoire :

Les maladies qui affectent les oiseaux présentent un large éventail de symptômes et de lésions macroscopiques pouvant se chevaucher. Dans la plupart des cas, des prélèvements doivent être soumis à un laboratoire avec l'objectif de fournir un diagnostic définitif et d'identifier l'agent causal. Ceci est particulièrement important quand la maladie est émergente et/ou à déclaration obligatoire, par exemple lors de suspicion d'une peste aviaire, d'une maladie de Newcastle ou d'une laryngo-trachéite infectieuse.

Les instruments et les techniques de laboratoire utilisés pour le diagnostic en pathologie aviaire sont nombreux et parfois très sophistiqués. La précision des résultats dépend souvent de la qualité des échantillons soumis. Le clinicien aviaire doit interpréter les observations cliniques et les résultats du laboratoire pour déterminer la cause d'une maladie. Après avoir effectué le diagnostic, le clinicien peut recommander un traitement et une prévention pour les autres oiseaux à risque. (Crespo, 2015)

#### 4.1 Bactériologie :

##### ❖ Type de prélèvement :

Les examens microbiologiques peuvent être réalisés sur des écouvillons placés de préférence dans un milieu de transport ou sur des prélèvements d'une partie d'un organe effectués si possible dans des conditions d'asepsie stricte et qui seront placés dans un flacon stérile (Majo et Dolz , 2011).

### ❖ Tissu ou organes à prélever :

En général, il faut choisir comme organe ou tissu celui qui présente des lésions macroscopiques indicatives de l'infection bactérienne. Lors de suspicion de septicémie, il est conseillé de prélever au moins deux ou trois tissus sur chaque animal, même s'ils ne présentent pas de lés observables, pour pouvoir confirmer la présence de la bactérie dans divers tissus.

En présence de bactéries intestinales ou mur réaliser un comptage des bactéries intestinales, il faut prélever le contenu intestinal des segments sur lesquels on souhaite réaliser le comptage. Pour que le prélèvement au niveau intestinal soit le plus stérile possible, il est possible de placer deux ligatures aux extrémités du segment choisi et de couper en amont de la première et en aval de la dernière.

Dans tous les cas, le clinicien doit préciser le ou les germes qu'il suspecte pour que le laboratoire choisisse les milieux les plus adaptés à leur isolement. Par exemple, si l'on suspecte une infection à *Salmonella*, il faut spécifiquement demander son isolement car cette bactérie nécessite des milieux de culture spécifique (Majo et Dolz , 2011).

### ❖ Objectif :

Les examens bactériologiques sont particulièrement intéressants lorsque l'on cherche à isoler agent pathogène responsable du tableau clinique lorsqu'il est d'origine bactérienne ou fongique.

Réaliser un antibiogramme pour déterminer quels sont les traitements antibiotiques potentiellement efficaces

(Majo et Dolz , 2011).

### 4.2 Virologie :

#### ❖ Type de prélèvement :

Comme pour les examens bactériologiques, l'isolement viral peut se faire sur un écouvillon ou un prélèvement tissulaire

#### ❖ Tissu ou organes à prélever :

Il faut prélever les tissus dans lesquels les virus se répliquent et, en général, ce sont les mêmes que ceux qui portent les lésions. En cas de virose intestinale, il est possible d'isoler le virus à partir des fientes ou du contenu intestinal.

#### ❖ Objectif :

L'objectif des examens virologiques est d'isoler le virus en cause. Contrairement à l'isolement de la plupart des bactéries ou des champignons, l'isolement viral est très coûteux aussi bien en temps que du point de vue économique, car dans bien des cas, cet isolement nécessite plusieurs étapes.

C'est pourquoi peu de laboratoires effectuent régulièrement cet examen. Cela explique aussi le développement, depuis quelques années, de diverses techniques de diagnostic moléculaires qui permettent une détection virale plus rapide (Majo et Dolz , 2011).



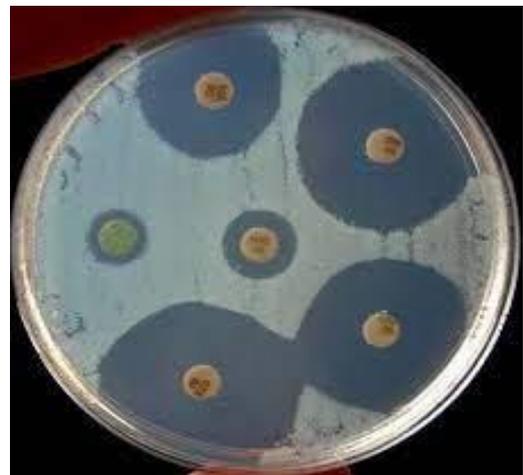
**Figure 6 :** tissus prélevés pour un examen microscopique (Chénier ; 2015).



**Figure 7 :** prélèvement au niveau de la fente palatine (Crespo ; 2015)



**Figure 8 :** l'ovoculture, une technique de référence pour la culture de certains virus (Anonyme).



**Figure 9 :** l'antibiogramme (Anonyme, 2019).

**Tableau 1** : Indications, intérêts et limites des différentes techniques de laboratoire (Guérin et al , 2011).

Technique de laboratoire	Indications principales	Intérêts	Limites
<b>Bactériologie</b>	<p>Contrôle officiel ou contractuel (fond de boîtes poussins)</p> <p>Suspicion d'infection Bactérienne</p> <p>Antibiogramme : orientation thérapeutique</p> <p>Sérotypage (<i>E. coli</i>)</p>	<p>Rapidité, accessibilité des analyses les plus courantes dans de nombreux laboratoires</p> <p>Analyse très opérationnelle pour le diagnostic et le traitement (antibiogramme)</p>	<p>Technicité nécessaire pour certains germes : bactéries difficilement cultivables (<i>Ornithobacterium</i>)</p>
<b>Virologie</b>	<p>Suspicion d'infection virale Procédure officielle dans le cadre de viroses réglementées (Newcastle, influenza)</p>	<p>Possibilité de caractériser l'isolât si nécessaire antigénicité, pouvoir pathogène</p>	<p>Peu de laboratoires Compétents Coût, durée et lourdeur méthodologique</p> <p>Difficulté du prélèvement et de son acheminement au laboratoire sous régime de froide</p>

## **Chapitre II : prophylaxie**

### Chapitre 02 : prophylaxie

#### 1. Introduction :

La prophylaxie désigne le processus actif ou passif ayant pour but de prévenir l'apparition, la propagation ou l'aggravation d'une maladie par opposition à la thérapie curative, qui vise à la guérir.

Le terme fait aussi bien référence à des procédés médicamenteux qu'à des campagnes de prévention ou à de « bonnes pratiques » adaptées.

Une prophylaxie peut amener à suivre un traitement médical, mais il s'agit avant tout d'un processus liant la prise de conscience d'un risque constaté ou pressenti, à une réponse médicale ou sanitaire. On aviculture on a intérêt à adopter des mesures prophylactiques qui doivent permettre :

- d'éviter l'apparition des troubles pathologiques
- de limiter l'extension de ces affections.
- d'en assurer l'éradication.

Peut être classé en :

#### 2. La prophylaxie médicale :

C'est l'ensemble des procédés médicamenteux permettant de diminuer le taux de morbidité et de mortalité d'animaux, ainsi que la couverture immunitaire du cheptel par l'emploi d'antigènes spécifiques dit vaccin par l'acte de la vaccination (Reggum, 2000)

##### 2.1 La vaccination :

Les vaccins tiennent une place très importante parmi les outils de prévention en aviculture. La gamme de vaccins disponibles est ainsi très large : on distinguera les vaccins vivants, administrables par voie collective (eau de boisson ou nébulisation) ou par injection (Marek), et les vaccins inactivés administrés uniquement par injection.

Les mécanismes d'induction de la réponse immunitaire ne sont pas les mêmes : les vaccins vivants seront plus adaptés pour induire une réponse de court terme et muco-sale.

Les vaccins inactivés induisent une réponse générale et souvent de plus longue durée, notamment chez les futurs reproducteurs. Si le choix d'un vaccin pertinent (souche vaccinale adaptée au contexte épidémiologique local, adjuvant pour les vaccins inactivés) est très important, le respect des pratiques de vaccination est souvent le facteur limitant l'efficacité de la vaccination (Guérin et al, 2011)..

Tableau 2 : Comparaison entre vaccins atténuée et le vaccin inactivée (Fedida, 1992)

<b>Caractéristiques</b>	<b>Vaccin atténuée</b>	<b>Vaccin inactivée</b>
<b>Installation de l'immunité</b>	Rapide	Plus lente
<b>Qualité de l'immunité</b>	Courte durée	Durée plus longue et de niveaux élevés
<b>Réaction vaccinale</b>	Parfois	Non
<b>Vaccination en période de ponte</b>	Impossible	Possible
<b>Vaccination de masse</b>	Possible	Plus difficile
<b>Prix</b>	Bon marché	Plus cher

### Méthodes de vaccination :

Différentes méthodes de vaccination sont utilisées pour administrer les vaccins : eau de boisson, nébulisation, injections, transfixion alaire, *in ovo* (Lemire 2011). Les facteurs de choisie la méthode sont les suivant :

#### ❖ La pathologie :

- Favoriser la vaccination par nébulisation pour les pathologies à tropisme respiratoire.
- Vaccination en eau de boisson pour le vaccin Gumboro Vivant.
- Vaccination par injection pour le vaccin Marek.

#### ❖ Le type de vaccins :

Vivant ou inactivé. Les impératifs liés à la souche utilisée dans le vaccin

#### ❖ Les animaux :

Type de production, âge...

#### ❖ Les conditions du terrain :

Main d'ouvre, matériel (Lemire 2011).

### 2.1.1 Méthodes individuelles :

#### ❖ Instillation oculo-nasale (goutte dans l'œil)

La vaccination par la voie oculaire peut être considérée comme l'une des méthodes les plus efficaces d'administration des vaccins vivants respiratoires, tels ceux de la laryngotrachéite infectieuse, de la maladie de Newcastle, de la bronchite infectieuse, du métapneumovirus aviaire et de la mycoplasmes.

Elle permet l'application d'une dose complète qui atteint les organes lymphoïdes cibles de chaque oiseau, facilitant le développement de l'immunité humorale et locale. Chaque oiseau doit être manipulé individuellement et le vaccin est soigneusement appliqué pour assurer son absorption par la surface de l'œil (Lemiere et Fritts, 2015)

#### ❖ INJECTION SOUS-CUTANÉE

C'est la méthode la plus répandue pour administrer le vaccin de la maladie de Marek à l'âge d'un jour, manuellement avec des seringues appropriées, ou bien à l'aide de vaccinateurs

mécaniques, généralement au couvoir. Cette méthode d'administration manuelle à l'aide de seringues appropriées ou grâce à des vaccinateurs mécaniques, peut être choisie pour injecter des vaccins inactivés et comportant un adjuvant, généralement multivalents, par exemple aux poulettes futures reproductrices, et ce dans les conditions du terrain (Lemiere et Fritts , 2015)

### ❖ INJECTION INTRAMUSCULAIRE :

Cette méthode est la plus communément choisie pour vacciner sur le terrain en utilisant des vaccins inactivés et formulés avec des adjuvants, généralement multivalents, c'est-à-dire contenant plusieurs souches de différents agents pathogènes. Le procédé est généralement manuel et l'injection s'effectue avec des seringues appropriées, ou bien en utilisant des appareils à vacciner mécaniques. Cette voie d'injection est destinée à l'administration de vaccins inactivés multivalents utilisés comme rappels, suite à une primo-vaccination antérieure des oiseaux avec des vaccins vivants. Ces combinaisons d'antigènes visent notamment le virus de la maladie de Newcastle, le virus de la bronchite infectieuse, et le virus du syndrome de la chute de ponte. La formule de la plupart des vaccins comporte un adjuvant huileux en émulsion; cependant certains vaccins contiennent d'autres adjuvants tels que l'hydroxyde d'aluminium. Les campagnes vaccinales peuvent consister en une seule injection avant le démarrage de la ponte, ou en une série d'injections, selon le contexte épidémiologique et les maladies à contrôler. Les recommandations pour les vaccins adjuvés en émulsion huileuse sont une utilisation à la température de +20°C pour prévenir les réactions aiguës locales. (Lemiere et Fritts, 2015)

### 2.1.2 Les méthodes collectives :

#### ❖ Vaccination par eau de boisson

La distribution d'un vaccin dans l'eau de boisson est l'une des méthodes les plus répandues de vaccination de masse de grands cheptels avicoles ; elle est strictement recommandée pour des vaccins vivants tels ceux de la maladie de Gumboro ou de l'encéphalomyélite, et possible pour un large éventail de vaccins vivants respiratoires, Parmi les aspects critiques, on compte le risque d'inactivation du virus vaccinal, la perte du titre vaccinal, et la nécessité de vacciner à pleine dose tous les oiseaux.

Beaucoup de paramètres sont à considérer telle la qualité de l'eau , et la dureté de l'eau qui auront un impact négatif sur le vaccin (Lemiere et Fritts , 2015).

- **Préparation de la solution vaccinale :**

- Utiliser une eau propre potable sans aucune trace de désinfectant.
- Ajouter le lait en poudre écrémé à raison de 2.5 g/litre afin de préserver la solution vaccinale.
- Ouvrir les flacons de vaccin dans l'eau, dissoudre le contenu dans une petite quantité d'eau et bien rincer chaque flacon.
- Agiter et compléter la solution vaccinale avec la quantité d'eau nécessaire pour une consommation en 1 h 30 à 2 heures.

- **Points cruciaux :**

Eau de boisson :

- Eau potable (sans trace de désinfectant)
- Ph légèrement acide entre 5.5 et 6.5 (sinon ajouter un acidifiant)
- Absence de bactéries, matières organiques et minérales (essentiellement pour l'eau de forage).
- Eau fraîche.

Nettoyage du circuit d'abreuvement :

- Détartre et nettoyer les canalisations régulièrement afin d'éliminer le biofilm.
- Nettoyer les abreuvoirs à l'aide d'une éponge sans désinfectant et vérifier leur bon fonctionnement.

L'assoiffement des animaux :

Assoiffer les animaux (1H30) avant la distribution de la solution vaccinale (faire attention à la durée d'assoiffement des animaux en périodes de hausse température).

Vidange du circuit d'eau :

Vider le circuit de l'eau restante, pour les pipettes purger en bout de rampe les lignes et pour les abreuvoirs en cloche vider l'eau présente dans un seau.

### Volume d'eau :

Estimé à environ 20% de la consommation de la veille.

Préservation du vaccin et neutralisation du chlore :

- Ajouter du thiosulfate sodique à raison de 3.2g / 200 litres d'eau.
- Addition de lait écrémé en poudre à raison de 2.5g / litre d'eau.

### Distribution du vaccin :

- Approvisionner avec des arrosoirs en plastique les abreuvoirs en cloche.
- Purger en bout de rampe jusqu'à apparition de la solution vaccinale pour les pipettes.
- Circuler lentement dans le bâtiment de manière à inciter les oiseaux à consommer la solution vaccinale.
- Une fois la solution vaccinale bue, remplir le réservoir d'eau avec une eau potable sans trace de désinfectant.

### Contrôle de la vaccination :

- Coloration blanchâtre de l'eau suite à l'utilisation du lait écrémé ou bleue si colorant, en fin de circuit et/ou dans les abreuvoirs,
- Pour contrôler, utiliser un colorant et prélever 25 à 50 oiseaux dans 5 à 6 endroits différents du bâtiment pour voir la coloration du jabot,
- Une vaccination en eau de boisson est considérée satisfaisante quand au moins 90% des sujets présentent une coloration bleue au niveau de la langue ou du jabot (Ghmirou, 2015)

### ❖ **Vaccination par pulvérisation/nubilisation :**

Cette méthode consiste à pulvériser une solution vaccinale de telle sorte que les gouttelettes contenant un nombre suffisant de particules virales vivantes entrent en contact avec les muqueuses de l'œil et/ou de l'appareil respiratoire pour que le virus vaccinal s'y multiplie.

La réponse immunitaire sera d'abord locale, puis générale.

La pulvérisation est donc particulièrement indiquée pour la vaccination avec des virus peu agressifs, à tropisme respiratoire. Nébulisation / Atomisation : selon la taille des gouttelettes émises par l'appareil de pulvérisation on parlera de :

- nébulisation (ou coarse spray) avec des gouttes de 70 à 150 $\mu$ .
- atomisation (ou fine spray) avec des gouttelettes de 15 à 50 $\mu$  (Ghmirou, 2015)
- **Déroulement de la vaccination :**
  - Vacciner le matin ou tard le soir (heures plus fraîches).
  - Ne vacciner par la nébulisation que des volailles bénéficiant d'un bon état sanitaire.
  - Une dose de vaccin = un oiseau (exemple : 10000 doses pour 9800 poulets)
  - Baisser l'intensité lumineuse, arrêter les radiants et arrêter la ventilation au cours de la vaccination.
  - Nébuliser la tête des volailles en effectuant au minimum deux passages.
  - Remettre en marche la lumière. La ventilation (ouvrir rideau en bâtiment ouvert) et les radiants 15 à 30 minutes après la vaccination (Ghmirou, 2015)

### 2.1.3 AUTRES TECHNIQUES DE VACCINATION :

#### ❖ Trempage du bec

- Cette technique est utilisée sur des poussins de moins d'une semaine d'âge, elle consiste à tremper le bec jusqu'aux narines afin de faire pénétrer la solution vaccinale dans les conduits nasaux. Solution vaccinale de 150 à 200 ml / 1000 poussins (Ghmirou, 2015)

#### ❖ TRANSFIXION ALAIRE

La vaccination par ponction de la membrane alaire est la méthode de choix pour l'administration de vaccins contre la variole aviaire. Un applicateur double à deux aiguilles permet de s'assurer que le vaccin est injecté dans la peau lors de la pénétration par l'aiguille, autrement dit par transfixion. Pour optimiser le contact entre la dose vaccinale et les tissus de la peau, il est conseillé de bien déplier l'aile, le dessous vers le haut, et de transfixer la membrane alaire verticalement, vers le bas. Une semaine après la vaccination il est conseillé d'examiner le site d'application sur un échantillon d'oiseaux vaccinés. Une vaccination

réussie sera confirmée par la formation d'un petit nodule avec un oedème et une croûte causés par la réaction locale au vaccin (Lemiere et Fritts , 2015).

### ❖ Injection in ovo :

C'est une méthode largement utilisée dans le monde, en particulier pour la vaccination des poulets de chair, et dans une certaine mesure, des pondeuses et des reproducteurs.

Les injecteurs automatiques de couvoirs sont utilisés pour la vaccination *in ovo*. Des systèmes sanitaires intégrés permettent généralement l'application *in ovo* du vaccin sans risque de contamination( Lemiere et Fritts , 2015)

### ❖ La chimio prévention :

La chimio prévention consiste à administré dans l'aliment et de façon continue, une substance chimique à action antiparasitaire ou des antibiotiques incorporés aux aliments, ces substances ont un effet favorable sur les caractéristiques des aliments ou sur la production animale et compte tenu de la teneur admise, n'ont pas d'influence défavorable sur la sante animale ou humaine. (Anonyme, 2004).

Elle rend l'animal réfractaire pendant le temps de rémanence d'une drogue dans l'organisme ne connaît en aviculture que deux indications : les coccidioses et les pulloroses (Hammoudi , 1998) .

### 3. Prophylaxie sanitaire :

C'est l'ensemble des mesures non thérapeutiques qui à l'intérieur d'un milieu d'élevage détermine on pour but de placer les animaux dans les conditions optimales de production. (Reguem, 2008).

Ces mesures sont temporaires et permanent qui ont pour objectif de maintenir le milieu d'élevage indemne et l'abri de germes pathogènes dont la propagation peut se faire par deux voies :

- contamination horizontale.
- contamination verticale.

#### 3.1 Conception du bâtiment :

Le bâtiment avicole doit être considéré comme un système complexe, alimenté en air, eau et aliments, qui produit en retour des gaz viciés, des déjections et des volailles ou des œufs. L'objectif est que le bâtiment offre aux volailles des conditions optimales de température et d'aération, ainsi que la mise à disposition d'eau et aliment conformes à leurs besoins physiologiques. (Guérin et al, 2011).

##### 3.1.1 Normes et règles à respecter lors de la construction

- *Densité d'occupation* Poulets de chair et poulettes ne pas dépasser 10 à 12 sujets par m<sup>2</sup>. Le couloir central de surveillance n'étant pas indispensable, cette densité correspond à une surface totale de 100 à 120 m<sup>2</sup> pour 1000 sujets. Poules pondeuses : prévoir au maximum 6 sujet par m<sup>2</sup>. Il est souhaitable d'aménager un couloir central de surveillance de 1,5m de large qui permet la récolte des œufs à l'intérieur des locaux d'élevage. La surface totale (couloir compris) nécessaire pour 1000 volailles sera donc 200 m<sup>2</sup>.
- *Ambiance climatique* Les règles ci-après visent principalement à maintenir dans le bâtiment une température et un degré hygrométrique convenable.

- *Hygiène* Les murs intérieurs et le sol des bâtiments seront lisses et sans fissures pour éviter l'incrustation des parasites dans les revêtements et faciliter le nettoyage et la désinfection pendant le vide sanitaire
- Le sol sera en pente légère (2%) vers le mur extérieur pour permettre l'évacuation des eaux de lavage par les orifices latéraux prévus en bas des murs et munis des fermetures (Guineert et Thibault, 1992).  
Un pédiluve sera aménagé à l'entrée de chaque bâtiment.

### 3.1.2 Matériels d'alimentation et d'abreuvement :

- ❖ Il existe une large gamme de matériels d'alimentation commercialisés localement et certains peuvent être fabriqués par les éleveurs eux-mêmes. Les mangeoires et les abreuvoirs seront conçus de manière à éviter les gaspillages d'eau et de nourriture et à éviter les pollutions par les fientes. Le matériel sera construit de préférence en matière plastique ou en métal galvanisé pour en faciliter le nettoyage. Pour les élevages de dimension moyenne, les abreuvoirs les plus rationnels du point de vue propreté et gaspillage sont de type siphonide. Les mangeoires à section hexagonale limitent les gaspillages et la pollution de la nourriture. Les dimensions de ce matériel seront adapté à la taille des volailles : poussins, animaux en croissance et adultes. L'automatisation est conseillée dans les grandes exploitations uniquement (plus de 10000 sujets) :  
utilisation de trémies de grande capacité, tapis roulant servant à distribuer le provende, abreuvoirs, siphonides, raccordés à la conduite d'eau....etc.

- ❖ **Autres matériels d'élevage**

Les caractéristiques techniques se rapportant aux lampes chauffantes, éleveuses, nids de ponte, perchoirs.

### 3.2 Lutte contre les ravageurs :

#### 3.2.1 Lute contre les rongeurs :

Les rongeurs sont des commensaux habituels des bâtiments d'élevage de volailles, surtout en hiver, quand la nourriture disponible et les abris tempérés les attirent.

Ces invasions provoquent des nuisances :

- Sur les animaux eux-mêmes: agitation, dégâts au niveau des productions (rats et pigeons), transport d'agents pathogènes (bactéries ou virus).

- Sur l'environnement des oiseaux: dégradation des installations (parois, isolants...), consommation d'aliment, souillures et gaspillage.

Les espèces de rongeurs le plus couramment rencontrées sont la souris grise, les mulots, les surmulots (rats gris ou rats d'égout), les rats noirs, parfois les lérots (régions boisées).

Il est rare de rencontrer plusieurs espèces de rongeurs ensemble car il y a concurrence biologique.

### ❖ Mesures générales de lutte :

La lutte contre les rongeurs commence par une protection passive des bâtiments d'élevage pour empêcher leur intrusion (étanchéité des bâtiments, clôtures enterrées).

La lutte active consiste en l'utilisation d'appâts rodenticides. Les appâts destinés à les attirer puis les détruire devront être :

- de taille variable en fonction des espèces cibles : grains entiers pour les rats, mouture pour les souris.
- appètent.
- placés dans un endroit sec, abrité, obscur.
- à effet toxique retardé pour ne pas éveiller la méfiance de ces animaux sociaux à psychisme élevé.

**Remarque :** La manipulation à main nue n'a pas d'effet sur les animaux car l'odeur humaine fait partie de leur environnement.

### Les rodenticides :

Ce sont des hyperprothrombinémiants ou anticoagulants par blocage de la vitamine K, inhibant la synthèse de la prothrombine en thrombine, entraînant la mort par hémorragie interne au bout de quelques jours (4 à 15 jours selon la molécule). Deux familles chimiques se partagent le marché.

### Dérivés de la coumarine :

Ce sont : le bromadione, le coumachlore, le coumafène, le difénacoum (ce dernier semble actif là où on observe des résistances au coumafène : résistance liée à un gène dominant). Tous ces produits sont dangereux pour l'homme et les animaux domestiques et doivent donc être rangés en conséquence.

Les appâts sont déposés dans les lieux de stockage des aliments, dans les couloirs, sous les trémies, le long des parois à l'extérieur des bâtiments, et en règle générale à l'obscurité hors de portée des volailles.

On peut considérer avoir maîtrisé une population de rongeurs quand les appâts cessent d'être consommés. Il est prudent d'en laisser quelques-uns en permanence et de surveiller leur consommation.

Lors d'ingestion accidentelle, l'antidote de choix est la vitamine K chez les animaux. Les volailles sont beaucoup plus résistantes que les mammifères.

### **Dérivés de l'indanedione :**

Ce sont : le chlorophacinone, le diphacinone. Ces produits sont commercialisés sous forme :

- d'appâts : céréales entières, concassées, broyées, incluses ou non dans de la paraffine .
- de poudres de piste : les rodenticides sont mélangés à un support silice argile dont le rongeur imprègne son pelage lors de ses déplacements habituels. Il s'intoxiquera lors du toilettage .
- de concentras : destinés à la préparation d'appâts volumineux.
- Ils sont tous obligatoirement colorés en bleu ou en rouge

### **Autres rodenticides**

- Autres rodenticides autorisés : chloralose ou glucochloral. Ils agissent par anesthésie générale fatale.
- Rodenticides interdits : strychnine, crimidine, phosphures.
- Rodenticides calcifiants :

la résistance de plus en plus grande des rongeurs aux anticoagulants a fait rechercher d'autres molécules actives. Il se trouve que la distribution massive dans un appât de vitamine D ou calciférol entraîne une précipitation mortelle de calcium dans le foie, la rate et les reins

des rongeurs indésirables. Cette « hypervitaminose » n'entraîne pas de dépendance car le calciférol est une substance naturelle.

### 3.2.2 Lutte contre les insectes commensaux :

Le ténébrion et les mouches peuvent être un véritable fléau pour les éleveurs. Ils peuvent être vecteurs de la maladie de Marek, de la maladie de Gumboro et autres viroses aviaires. D'une manière générale, en élevage de volailles de chair, les ténébrions constituent la contrainte majeure, alors qu'en production d'œufs de consommation, ce sont les mouches qui posent problème.

Les mouches peuvent également générer des nuisances environnementales liées aux élevages de poules pondeuses.

#### ❖ Ténébrion

Le ténébrion est un destructeur de l'isolation de bâtiments. C'est un petit coléoptère noirâtre de 0,5 cm de long environ, dont la larve brunâtre mesure au plus 1 cm.

C'est le fameux ver de farine. C'est un insecte d'origine tropicale qui a trouvé le gîte et le couvert dans nos bâtiments de volailles, secs, chauds et isolés, dont la litière nourrit les larves.

En conditions normales de densité des populations, cet insecte vit sur les croûtes des fumiers épais où se déroule la totalité de son cycle biologique.

Lors d'explosion des populations de ténébrions, on peut voir la litière littéralement grouiller de larves, qui peuvent d'ailleurs être prédatrices des asticots. Il arrive que les oiseaux ingèrent de grandes quantités de ces insectes.

Le cycle biologique complet dure :

- 45 jours à 30 °C ;
- mois à 20 °C ;
- 1 an à moins de 10 °C.

L'enlèvement d'une bande de volailles entraîne un refroidissement soudain du bâtiment avec la migration consécutive de tous ces insectes dans les parois isolantes pour s'y cacher.

Ce qui peut prendre moins d'une heure ! C'est pourquoi il est impératif de désinsectiser les bâtiments dès le départ des oiseaux, sur litière totale.

Il est recommandé de chauffer les bâtiments 48 heures avant l'installation d'une nouvelle bande de poussins ce qui, outre les effets de confort certain pour les oiseaux, permet la sortie des insectes de leurs cachettes et ainsi un nouveau traitement insecticide.

### ❖ MOUCHES :

Ce sont des insectes diptères (qui ont 2 ailes), dont 2 genres commensaux de l'homme et des animaux domestiques provoquent des nuisances chez les volailles : la mouche domestique (*Muscadomestica*) et les moucheron du genre *Coproica*.

La pullulation de mouches domestiques (pour les gallinacés, surtout) et de la drosophile (essentiellement pour les palmipèdes) peut devenir un véritable fléau dans les élevages. Elle est largement favorisée par une hygiène insuffisante.

### Mesures générales de lutte :

Elles reposent sur l'hygiène du bâtiment et des abords :

- désinsectisation, nettoyage.
- désinfection, vide sanitaire.
- vider les fosses à lisier lors de chaque vide sanitaire .
- laver les fosses et les caillebotis.
- lutter contre la formation des croûtes à la surface des lisiers :
  - par des moyens mécaniques : brassage.
  - par des moyens biologiques : micro-organismes « digérant » les lisiers.
- emballer les ordures dans des sacs en plastique et les collecter.
- récupérer les cadavres éventuels dans des bacs ou, mieux, les congeler en vue de leur départ à équarrissage.
- éviter la construction des fosses à lisier trop près des bâtiments.
- éviter la collecte et l'écoulement du lisier à ciel ouvert.
- épandage rapide et éloigné des fumiers et des litières.;

L'application de l'insecticide soit juste avant le pic d'infestation, soit avant les premières chaleurs, avec les produits les plus rémanents.

### 3.3 Hygiène au cours d'élevage :

#### 3.3.1 PRINCIPALES MESURES DE BIOSÉCURITÉ :

Toutes les mesures de biosécurité doivent donc viser à couper la chaîne d'infection. Elles doivent s'inscrire dans le cadre d'un plan visant à protéger le lieu de production avicole au sein de la ferme (zone contrôlée).

Certaines de ces mesures devront avoir une portée régionale afin de minimiser la transmission de pathogènes entre les fermes. Finalement, la mise en place de ces mesures doit se faire de façon à optimiser son observance par chaque intervenant à la ferme. (*Racicot et Vaillancourt, 2015*)

#### Intervenants à la ferme

Les personnes peuvent agir surtout comme vecteurs mécaniques dans la transmission de maladies. Il importe donc de s'intéresser au rôle joué par les bottes, les mains et les vêtements dans la transmission des agents pathogènes.

#### **Bottes**

Un pédiluve est un récipient rempli de désinfectant et dont le but est de diminuer la charge microbienne se trouvant sur des bottes avant et après le contact avec des animaux.

Cette mesure de biosécurité ne fait pas l'unanimité et son utilité fait l'objet de plusieurs questions.

En effet, à moins que les matières organiques présentes sur les bottes soient préalablement enlevées, le désinfectant du pédiluve doit être changé à chaque utilisation, ce qui est peu pratique.

#### **Mains :**

La charge bactérienne normalement retrouvée sur la peau d'une personne se situe entre 10<sup>2</sup> et 10<sup>3</sup> cfu/cm<sup>2</sup>.

En manipulant les oiseaux et l'équipement se trouvant sur une ferme, les mains sont exposées à toute une gamme de micro-organismes. Pour diminuer ce risque, il est important de procéder à un bon nettoyage des mains.

Donc, lorsque c'est le

En effet, après un lavage avec de l'eau, il se crée une interface due à l'humidité résiduelle.

Ceci permet la translocation de micro-organismes entre les mains et les surfaces de contact.

Ainsi, pour éviter toute contamination croisée, le séchage des mains après les avoir lavées est important.

Une solution à envisager pour limiter la contamination croisée causée par les mains est le port de gants.

Il importe d'en faire un usage unique, puisque les micro-organismes adhèrent aux gants malgré un nettoyage avec friction, agent nettoyant et séchage (*Racicot et Vaillancourt, 2015*)

### **Vêtements :**

Tout employé devrait porter des vêtements et des bottes dédiés à la ferme et devrait être assigné à une seule ferme par jour. Idéalement, il est préférable de changer de bottes et de survêtement entre chaque bâtiment abritant des oiseaux. Par ailleurs, lorsqu'il y a plusieurs troupeaux sur une même ferme, on devrait commencer par le troupeau le plus jeune et finir par le troupeau le plus âgé, à moins qu'un troupeau plus jeune soit suspecté ou confirmé atteint d'une maladie infectieuse.

Les personnes devant aller sur plusieurs fermes en une même journée doivent avoir au moins un survêtement par ferme.

### **Élimination des cadavres :**

Il est préférable d'éliminer les cadavres des oiseaux dans un récipient fermé pour empêcher les insectes et la vermine d'entrer en contact avec les oiseaux morts et ainsi devenir vecteurs ou porteurs de plusieurs maladies. Lorsque les cadavres sont laissés au sol près d'un bâtiment d'élevage, le risque d'une contamination environnementale est important. Il est judicieux de localiser le récipient contenant les oiseaux morts de façon à ce que l'équarrisseur n'ait pas à circuler sur le site de la ferme. Évidemment, l'idéal est d'éviter tout trafic lié aux cadavres en les éliminant sur la ferme, par incinération, enfouissement ou compostage. Toutes ces méthodes ne sont pas nécessairement permises dans certaines régions. Il faut donc consulter les règlements régionaux avant d'adopter l'une de ces options.

### **Équipement :**

Une ferme devrait, autant que possible, être autosuffisante en équipement (par exemple, les outils).

Toutefois, lorsqu'un équipement doit être introduit sur une ferme, il doit être nettoyé et désinfecté avant chaque usage, en particulier s'il provient d'une autre ferme. Cette opération de décontamination doit se faire en dehors de la zone d'accès contrôlé. Si l'équipement doit quitter la ferme, il doit être lavé et désinfecté à nouveau.

### **Hygiène de l'eau :**

Le système d'abreuvement peut être un moyen rapide de dissémination d'agents pathogènes. Il est donc essentiel d'assurer un assainissement adéquat de l'eau de boisson.

Un système d'abreuvement ouvert (eau dans des récipients) augmente l'humidité de la litière, ce qui favorise la croissance de certains agents pathogènes.

Des études ont démontré que l'usage d'un système fermé (tuyau avec tétines) permet une réduction significative de l'humidité et donc une réduction de la charge microbienne de la litière.

Plusieurs études ont démontré les bienfaits de l'ajout d'assainisseurs ou de la chloration de l'eau de boisson. Il importe également de nettoyer et de désinfecter les lignes d'eau de façon régulière. Une association a d'ailleurs été démontrée entre l'augmentation de la fréquence de l'assainissement des lignes d'eau et les performances zootechniques d'un troupeau.

### **Hygiène de l'aliment :**

Contrairement à l'eau de boisson, l'aliment est plus toutefois un mode de transmission non négligeable. Quelques interventions sont possibles. La principale est le traitement par la chaleur réalisé à l'usine d'aliments. Un additif alimentaire peut aussi être ajouté à la nourriture tel que le formaldéhyde. L'entreposage de la nourriture est aussi une mesure de biosécurité importante. Un entreposage inadéquat (exposition à la vermine et à d'autres contaminants) a d'ailleurs été identifié comme facteur de risque lors d'une épidémie de maladie de Newcastle.

### **Véhicule :**

Les véhicules sont des vecteurs mécaniques importants. Certains véhicules sont munis d'un système d'assainissement qui consiste à asperger un désinfectant sur les pneus pendant quinze à soixante secondes pour réduire la charge microbienne. Le système est actionné par le camionneur à l'arrivée et à la sortie d'une ferme. Mais il faut remarquer que l'impact de cette mesure est limité si les pneus sont couverts de matières organiques.

### **Nettoyage & désinfection des bâtiments :**

Le nettoyage et la désinfection complète des bâtiments sont des priorités en matière de biosécurité. Ce nettoyage devrait inclure les structures environnantes et tout équipement qu'on ne peut éviter de partager.

Il est aussi conseillé de procéder au nettoyage de façon systématique, c'est-à-dire de laver de l'arrière du bâtiment vers l'avant et du plafond vers le plancher. Il importe de retirer la litière et les matières organiques qui réduisent l'efficacité des désinfectants. La quantité de désinfectant requise pour désinfecter un bâtiment d'élevage est d'au moins 0,4 litre par mètre carré.

La quantité est importante, mais le type de désinfectant l'est encore plus. Il est nécessaire d'utiliser les désinfectants qui ont été testés sur des surfaces représentant les matériaux trouvés sur la ferme, tels que le bois, les matières plastiques et le béton.

La technique d'application du désinfectant est un autre aspect à considérer. En effet, malgré le fait que le nettoyage avec de l'eau semble plus efficace pour enlever les débris comparativement au nettoyage à sec, cette première technique est associée à une moins bonne désinfection.

Il semble que, à cause de l'eau, il y ait une mobilisation et une activation accrue des bactéries. De plus, les désinfectants peuvent difficilement atteindre les micro-organismes qui sont protégés dans le milieu humide. Pour rendre la technique «humide» efficace, il faut donc prévoir une période de séchage entre le nettoyage et la désinfection.

### **Entrée du bâtiment :**

Une démarcation entre l'extérieur (potentiellement contaminé) et l'intérieur (non contaminé) est nécessaire à l'entrée du bâtiment. Par exemple, une antichambre peut être munie d'un banc séparant l'aire «propre» où sont les oiseaux de l'aire potentiellement contaminée.

La séparation par le banc, voire même uniquement par une ligne, oblige le personnel et les visiteurs à faire un changement de bottes et de vêtements en passant d'un côté à l'autre de cette démarcation.

L'observance est par contre supérieure avec une séparation physique telle qu'un banc comparativement à une ligne. Toutefois, un modèle supérieur inclurait aussi une troisième zone, dite de transition. Celle-ci faciliterait le maintien de l'intégrité des zones (absence de contamination croisée), en offrant de plus un espace adéquat pour le lavage des mains.

### **Vide sanitaire :**

Suite au nettoyage et à la désinfection d'un bâtiment, un vide sanitaire est fortement recommandé. Un vide sanitaire total de 14 jours (période sans oiseaux) est généralement recommandé entre les troupeaux pour permettre une réduction de la contamination microbienne résiduelle. En plus du vide sanitaire, il est fortement conseillé d'élever les oiseaux d'un même âge dans un même bâtiment et de procéder en système "tout plein, tout-vide" pour briser le cycle de certains agents pathogènes. Cette façon de faire permet également l'inactivation environnementale de plusieurs agents pathogènes (Racicot et Vaillancourt, 2015)

### **Gestion du fumier & de la litière :**

Il existe différentes façons de gérer le fumier et la litière. Autant que possible, il est préférable d'enlever complètement la litière entre chaque élevage. Cette pratique diminue la pression d'infection sur le prochain lot comparativement à la réutilisation de la même litière. Mais, en particulier aux États-Unis, lorsque les oiseaux n'ont pas eu de problème de santé sérieux, certains éleveurs réutilisent la même litière pour le lot suivant. L'exposition des oiseaux susceptibles à des matières fécales d'adultes en santé présente un effet protecteur lorsque ces oiseaux sont éprouvés avec des bactéries telles que *Salmonella*, *Escherichia coli* et *Clostridium*. Il semble donc y avoir une compétition entre les bactéries intestinales pathogènes et la flore intestinale normale. Une litière réutilisée devrait toutefois être asséchée au moins partiellement afin de diminuer sa charge microbienne.

### **Contrôle des nuisibles :**

#### **Insectes et acariens :**

Les humains et l'équipement peuvent accidentellement servir de vecteurs à certains ectoparasites, tels que les acariens, les mouches et les punaises qui sont des sources potentielles d'agents pathogènes affectant les oiseaux domestiques. Il est donc nécessaire de contrôler le trafic des employés et des visiteurs et de désinsectiser tout matériel et équipement entrant dans un bâtiment pour réduire le risque d'introduire ces arthropodes. Ces mesures sont particulièrement importantes lorsque les ectoparasites peuvent survivre hors de l'hôte quelques jours à plusieurs semaines. En prévention ou en réponse à une infestation, des insecticides (et/ou acaricides) sont utilisés entre chaque cycle. Lors d'une infestation, il est recommandé de traiter immédiatement après le départ du troupeau et une deuxième fois avant l'arrivée du troupeau suivant. Il est fortement suggéré de faire une rotation entre les insecticides (et/ou acaricides) de façon à diminuer le risque de développement de résistance aux produits par les arthropodes (Racicot et Vaillancourt , 2015)

L'environnement de la ferme joue aussi un rôle dans le contrôle des insectes et des acariens. En effet, le site devrait toujours être gardé exempt de matériel inutile, puisque ces items peuvent héberger de la vermine et des insectes qui constituent une source d'infection pour l'élevage. Les oiseaux morts laissés dans le bâtiment ou stockés à proximité du bâtiment favorisent le développement des insectes, particulièrement des mouches qui peuvent être une source d'agents pathogènes. Il en est de même avec la gestion du fumier qui est importante, voire même critique pour éviter l'infestation par des coléoptères tels que les ténébrions et leurs larves.

Le fait d'inspecter et de réparer régulièrement l'équipement servant à l'alimentation et à l'abreuvement réduit les coûts de production en évitant les pertes de nourriture dans la litière et les excès d'humidité (Racicot et Vaillancourt , 2015)

## Conclusion

L'aviculture est un secteur stratégique qui constitue un élément incontournable pour subvenir aux besoins nutritionnels croissants de notre population et le diagnostic de cette filière repose sur trois phases : la phase clinique, la phase nécropsique, et enfin le diagnostic de laboratoire. Et leur prophylaxie nécessite une prophylaxie sanitaire et médicale. Notre travail consiste à faire une synthèse bibliographique sur les méthodes de diagnostic et la prophylaxie en médecine aviaire.

Le non respect des mesures des prophylaxies pourrait avoir des conséquences économiques désastreuses dans les fermes .

Une bonne démarche de diagnostic peut diminuer le risque de diffusion des maladies et peut aider à la démarche thérapeutique.

## Références

- 1) **Alamargot. J, (1982) :**
  - Manuel d'anatomie et d'autopsie aviaires, édit. Le point vétérinaire, 15 – 129.
- 2) **Anonyme ,2019 :**
  - [www.techmicrobio.eu](http://www.techmicrobio.eu)
- 3) **Beghoul.S , 2006 :**
  - Bilan lésionnel des autopsies des volailles effectuées au niveau de laboratoire vétérinaire régional de Constantine.
- 4) **Chénier S, 2015 :**
  - L'autopsie des oiseaux. Manuel de pathologie aviaire, édit. Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim
- 5) **Chénier. S, (2015) :**
  - L'autopsie des oiseaux. Manuel de pathologie aviaire, édit. Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim, 37-42
- 6) **Crespo .R, 2015 :**
  - L'autopsie des oiseaux. Manuel de pathologie aviaire, édit. Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim  
Edition : [aviaire@envt.fr](mailto:aviaire@envt.fr)
- 7) **Ferrah, A., 1997 :**
  - Bases économiques et techniques de l'industrie d'accoupage chair et ponte en Algérie.
- 8) **Ghmirou .Y, 2015 :**
  - <http://www.avicultureaumaroc.com/vaccin.html>
- 9) **Guerin, Balloy, Villate(2011) :**
  - Les maladies des volailles, 3<sup>ème</sup> Edition France agricole, .100 -103
- 10) **Guineert et Thibault, 1992 :**
  - Al endocrine mecanisme of evolution and chickens quail and ducles in biolocal rythms in burts SRINGER
- 11) **Hammodi , 1998 :**
  - Use of toxic fraction isolated from Algerian Androctonus australis hector scorpion venom for the assessment of anti-venom serum. *Archives de l'Institut Pasteur d'Algerie. Institut Pasteur d'Algerie*
- 12) **Jean-luc Guerin, Cyril Boissieu , 2006 :**
  - L'autopsie en pathologie aviaire :
- 13) **Lemiere et Fritts, 2015 :**
  - Manuel de pathologie aviaire, édit. Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim
- 14) **M Racicot.M et JP Vaillancourt.JP , 2015 :**
  - L'autopsie des oiseaux. Manuel de pathologie aviaire, édit. Jeanne Brugere-Picoux et Amer Silim
- 15) **Majo et Dolz (2012) :**
  - Manuel des autopsies chez les volailles.
- 16) **Merial, 2003 :**

**17) Raymond.F , 1990 :**

- "Bio-informatique pour la génomique et le diagnostic des maladies infectieuses." .

**18) Reguem, 2008**

**19) Saalburg .L , 2016 :**

- Introduction de la notion de bien-être animal au sein de l'OIE: historique-actualités-perspectives (Doctoral dissertation, éditeur non identifié).

**20) Villate. D, (2001) :**

- Les maladies des volailles, édit. INRA .

**21) Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture :**

- [www.fao.html](http://www.fao.html) , 2019

