

REPUBLICQUE ALGERIENNE DE



978THV-2

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE SAAD DAHLEB DE BLIDA

*Institut des sciences vétérinaires*

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDE POUR L'OBTENTION DU DIPLÔME  
DE DOCTEUR EN MÉDECINE VÉTÉRINAIRE

THÈME :

# Synthèse bibliographique sur la biosécurité en élevage avicole

Réalisé par :

- EL BEY Halima.
- FERGANI Lamia.

Jury composée de :

*TRIKI YAMANI Rachid... maitre de conférence. ISV BLIDA.PRESIDENT*

*RAHAL. Mohamed.....maitre assistant. ISV BLIDA.EXAMINATEUR*

*Dr. BENADDA Khaled. ENCADREUR*

*Année universitaire 2014/2015*

## REMERCIEMENTS

Nous rendons grâce à Dieu de nous avoir donné la force et le courage pour mener à terme nos études universitaires.

Nous tenons à exprimer notre gratitude à notre encadreur docteur BENADDA KHALED pour ses précieux conseils et sa sollicitude durant toute la période de préparation de ce projet de fin d'études.

Nous adressons nos remerciements à nos professeurs qui n'ont pas manqué de nous aider par leurs compétences dans les domaines variés du savoir et des connaissances propres à notre spécialité.

Nous ne terminons pas sans remercier tous ceux qui ont participé d'une manière ou d'une autre à l'élaboration de ce projet de fin d'études par leur soutien matériel ou psychologique.

## DEDICACE

Je dédie ce modeste travail à :

Mon père : qui a été toujours présent à mes côtés pour me soutenir et m'encourager durant mes études.

Ma chère mère : pour ses sacrifices, sa patience et persévérance.

Ma sœur NABILA et mes frères MOURAD, AHMED ET AISSA pour leur amour.

## *Dédicace*

### ***À MES CHERS PARENTS***

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.

Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que je ne vous en acquitterai jamais assez.

### ***À MA MERE***

Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive.

### ***À LA MEMOIRE DE MON PERE ALLAH YARHMOU***

J'aurais tant aimé que vous soyez présent. Que Dieu ait votre âme dans sa sainte miséricorde et vous fasse entrer au Paradis.

### ***À MES CHERES ET ADORABLES SŒURS : SELMA, NAZIHA, MERIEM et YASMINE***

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 MON EPOUX : AYOUB***, sans oublié mes beaux-parents que j'aime.

***À MON BINÔME : AHLEM***, et toute sa famille.

***À MON MAITRE ET PROMOTEUR Dr : KHALED BENAADA***, et son épouse Dr NABILA.

## LISTE DES TABLEAUX

**Tableau I :** Principaux insecticides utilisés en aviculture

**Tableau II :** Gestion de l'accès dans la pratique de la biosécurité

**Tableau III :** Gestion de la santé des animaux

**Tableau IV :** Gestion de l'exploitation

**Tableau V :** Principaux germes indicateurs de contamination bactériologique de l'eau.

**Tableau VI :** Influence de la qualité de l'eau en élevage

**Tableau VII :** Eléments pris en charge au laboratoire afin d'évaluer la qualité du poussin

## LISTE DES FIGURE

**Figure 1 :** Implantation du bâtiment et maîtrise des flux

**Figure 2 :** Mesures de sécurité à l'entrée de l'exploitation.

## Résumé :

Les changements qui ont survenus dans la filière avicole au cours des dernières décennies sont grandement responsables de son succès. Toutefois, ils ont aussi créé des conditions qui favorisent l'écllosion de maladies contagieuses. L'augmentation de la taille des élevages, de leur densité régionale et l'augmentation de nouveaux types de production avicole sont parmi les facteurs de risques qui ont permis l'émergence et la réémergence de maladies. Dans ce nouvel environnement, les mesures de biosécurité en élevage ne sont pas suffisantes. Le développement d'une perspective régionale de la biosécurité est nécessaire. Ceci exige l'utilisation d'outils tels que les systèmes de positionnement géographique et le monitoring des élevages. Mais la composante principale de la biosécurité et du contrôle des maladies est la communication entre les membres de la filière. Une prévention adéquate des maladies dans les régions à forte densité avicole dépend de l'échange en temps réel d'informations, afin de contrôler le trafic avicole, soit tout trafic nécessaire à la production (aliments, équarrissage, personnel .....).

On a essayé donc dans notre travail de montrer l'importance de la biosécurité dans réduction des pathologies aviaires.

Mots-clés : biosécurité, communication, surveillance sanitaire, volaille, contagieuse.

## **Summary:**

Changes in poultry industry over the past few decades have largely contributed to its economic success. However they have also created favorable conditions to contagious diseases outbreaks. The increase in farm size, in regional farm density and the increase in alternative poultry productions are among risk factors that have led to the emergence and re-emergence of poultry diseases. In this current environment, on farm biosecurity measures are not sufficient. The development of a regional approach to biosecurity is needed. This requires using tools such as geographical positioning systems and flock monitoring. But the most critical component of biosecurity and disease control is communication among industry members. Adequate disease prevention in high poultry density areas depends on real time exchange of information to control poultry traffic.

Key words: biosecurity, communication, health surveillance, poultry contagious.

## ملخص:

رغم أن التغييرات الحاصلة على قطاع تربية الدواجن في العقود الأخيرة أدت إلى نجاحه إلا أنها خلقت ظروفًا مواتية لانتشار العديد من الأمراض المعدية. ارتفاع حجم تربية الدواجن، وظهور أنواع جديدة من إنتاجها هي من بين العوامل التي سمحت بظهور وعودة ظهور الأمراض. إن التدابير المتخذة لحد الآن للحد من انتشار الأمراض لدى الدواجن ليست كافية هذا ما يتطلب استخدام آليات جديدة للوقاية منها من خلال الأمن الحيوي. يستلزم هذا الأخير التواصل بين مكونات القطاع في ما يخص مراقبة مرور الدواجن و حمايتها من الأمراض.

## TABLE DES MATIERES

RESUME

INTRODUCTION.....1

### **CHAPITRE I : CONCEPTION DE L'ELEVAGE ET MAITRISE DES FLUX**

1. CONCEPTION DE L'ELEVAGE.....2

a) Choisir l'emplacement de l'exploitation.....2

b) Concevoir les bâtiments de manière à limiter au maximum les flux.....3

c) Les mesures de sécurités à l'entrée de l'exploitation sont essentielles.....5

d) les méthodes de management de la production participent à la biosécurité.6

e) Cas des élevages de reproducteurs et des couvoirs.....7

2 .MAIRISE DES FLUX : PERSONNE, MATERIELS, ALIMENTS, ANIMAUX NUISIBLES

a)Introduction de nouveau germes dans l'élevage.....9

Personnel et visiteur.....9

Véhicules de livraison .....10

b) Les contaminations par des germes résurgents.....11

### **CHAPITREII : DECONTAMINATION**

1 .DESINFECTION ET VIDE SANITAIRE

1.1 L'élimination des sources et des réservoirs de micro-organismes

a) Le nettoyage.....12

b) Désinsectisation.....13

c)La lutte contre les rongeurs.....15

d) La désinfection.....	15
e) Le vide sanitaire.....	16
f) La deuxième désinfection.....	17
g) Contrôle de l'efficacité de désinfection à l'aide d'une méthode bactériologique.....	17
<b>2. GESTION DES DECHETS : CADAVRES ET EFFLUENTS D'ELEVAGE</b>	
a)Les litières.....	17
b) Les cadavres.....	18
c) compostage.....	18
<b>3. GESTION DES BARRIERES</b> .....	19

### **CHAPITRE III : QUALITE DE L'EAU**

<b>1 .L'EAU</b> .....	23
1) Qualité de l'eau.....	23
1.1) Qualité bactériologique de l'eau et l'hygiène .....	24
a) Qualité bactériologique de l'eau .....	24
b) Hygiène de l'eau en cours de l'élevage.....	25
1.2 Maitrise des biofilms .....	26
a)Que sont les biofilms ?.....	26
b) Comment éviter ces problèmes .....	29

### **CHAPITRE IV : MAITRISE DE LA QUALITE SANITAIRE DE L'ALIMENT**

a)contamination par l'intermédiaire des ingrédients de l'aliment.....	30
b)stockage des ingrédient de préparation de l'aliment.....	34
c)transport et livraison de l'aliment.....	34
d) les mycotoxines.....	35

### **CHAPITRE V : MAITRISE DE LA QUALITE SANITAIRE DES ANIMAUX**

<b>1)QUALITE DE POUSSIN</b> .....	37
a)risques liés à l'introduction de nouveaux oiseaux .....	37
b)comment contrôler la qualités sanitaire de poussin .....	37

2) QUESTION DE L'AMBIANCE.....	38
a)température.....	38
b) l'humidité.....	39
c)mouvement de l'air.....	40
e)gaz et poussière.....	40
d) contrôle de la lumière.....	41
<b>CHAPITRE VI : PROPHYLAXIE MEDICALE</b>	
a)technique de vaccination.....	42
b)contrôle de vaccination.....	43
c)programme de vaccination.....	44
d)prevention des principales maladies virales.....	44
<b>CONCLUSION GANARALE .....</b>	<b>46</b>

## Introduction :

L'intensification de la production en élevage aviaire a augmenté les risques d'apparition d'endémies dont les conséquences peuvent être très importantes.

Des maladies endémiques dans certains élevages comme les salmonelloses, colibacilloses ou les mycoplasmoses, entraînent des baisses de productivité, une qualité moindre des produits, voire de la mortalité. Des mesures sanitaires et hygiéniques peuvent limiter l'entrée et la propagation de vecteurs de germes ou des germes eux-mêmes dans les élevages.

La biosécurité désigne un ensemble de mesures et procédés qui lorsque sont respectées minimisent la propagation des agents pathogènes dans les unités de production individuelles (bio-exclusion) et les risques de sa transmission (bio-confinement) et sa propagation ultérieure. Ces procédés sont joints aux conceptions des élevages (bâtiments, sites d'élevage), maîtrise des flux (matériel, personnel, aliment, animaux), décontamination, gestion des déchets (cadavres et effluents d'élevage), gestion de l'ambiance, l'eau, aliment.

Il est donc dans le meilleur intérêt des éleveurs de volailles de connaître le statut hygiénique des poulaillers pour identifier les points à risque qui expliquent la pérennité des problèmes pathologiques, limiter les risques de pertes économiques, protéger la santé humaine et les autres industries.

## **A- CONEPTION DE L'ELEVAGE ET Maîtrise DES FLUX**

### **1. CONCEPTION DE L'ELEVAGE**

L'emplacement géographique de l'exploitation, la disposition des bâtiments et les matériaux utilisés pour la construction doivent faire l'objet d'une étude raisonnée, car ils influencent l'hygiène et l'équilibre sanitaire de l'élevage .La prévention des maladies est toujours moins coûteuse que leurs traitements et le coût de l'instauration d'un bon système de biosécurité est peu onéreux par rapport au profit financier tiré de l'augmentation de la productivité. Le bâtiment doit permettre d'assurer des conditions d'ambiance qui répondent le mieux possible aux exigences bioclimatiques de volailles, de façon à leur assurer confort et bien-être, permettant ainsi de conserver des animaux en bonne santé. Outre le maintien de l'état sanitaire des oiseaux, des conditions d'ambiance optimales permettront d'obtenir des animaux plus résistants aux agents pathogènes (Drouin et Amand, 2000).

L'effet néfaste d'un site inadapté pour différentes raisons, excès ou insuffisance de mouvements d'air, humidité, est connu depuis le début de l'aviculture industrielle et pendant longtemps, l'importance des frais vétérinaires étaient en relation étroite avec la qualité de l'implantation des bâtiments (Le Menec ,1988).

#### **a) Choisir l'emplacement de l'exploitation**

La situation géographique de l'exploitation ne doit pas être choisie au hasard. Il existe un certain nombre de règle de bon sens à connaître afin de déterminer le meilleur endroit pour installer sa ferme :

- construire l'exploitation le plus loin possible d'autres fermes commerciales afin d'éviter la propagation des agents pathogènes.

- Tenir compte de l'orientation des vents dominants pour obtenir une ventilation homogène et contrôlable. La direction des vents dominants. L'axe du bâtiment doit être perpendiculaire à celle-ci pour permettre une meilleure ventilation (Petit, 1992).

En Algérie l'orientation doit être Nord-Sud pour éviter l'exposition aux vents :

- du Nord froids en hiver ;
- du Sud chauds en été (Pharmavet, 2000).

- Le mouvement du soleil. On a intérêt à orienter les bâtiments selon un axe Est-Ouest de façon à ce que les rayons du soleil ne pénètrent pas à l'intérieur du bâtiment.

- Eviter de construire l'exploitation près de voies navigables, d'étangs ou de lacs utilisés par les oiseaux sauvages. S'installer sur des zones correctement drainées afin d'éviter les problèmes d'eau stagnante. (ITAVI, 2001)

- proximité d'un réseau électrique.

- approvisionnement facile en eau propre (abreuvement des volailles, nettoyage du matériel...). Il faut souligner que l'amenée d'électricité et d'eau sera à la charge de l'éleveur (ITAVI, 2001) ;

- Si possible, essayer de construire les bâtiments loin de grands axes routiers qui voient passer de nombreux camions transportant des volailles, ou de l'aliment (ITAVI, 2001).

- les bâtiments ne seront pas trop éloignés des habitations, à cause d'incidents pouvant survenir (coupures électriques, vols...), donc un système d'alarme peut être installé (ITAVI, 2001)

#### **b) Concevoir les bâtiments de manière à limiter au maximum les flux**

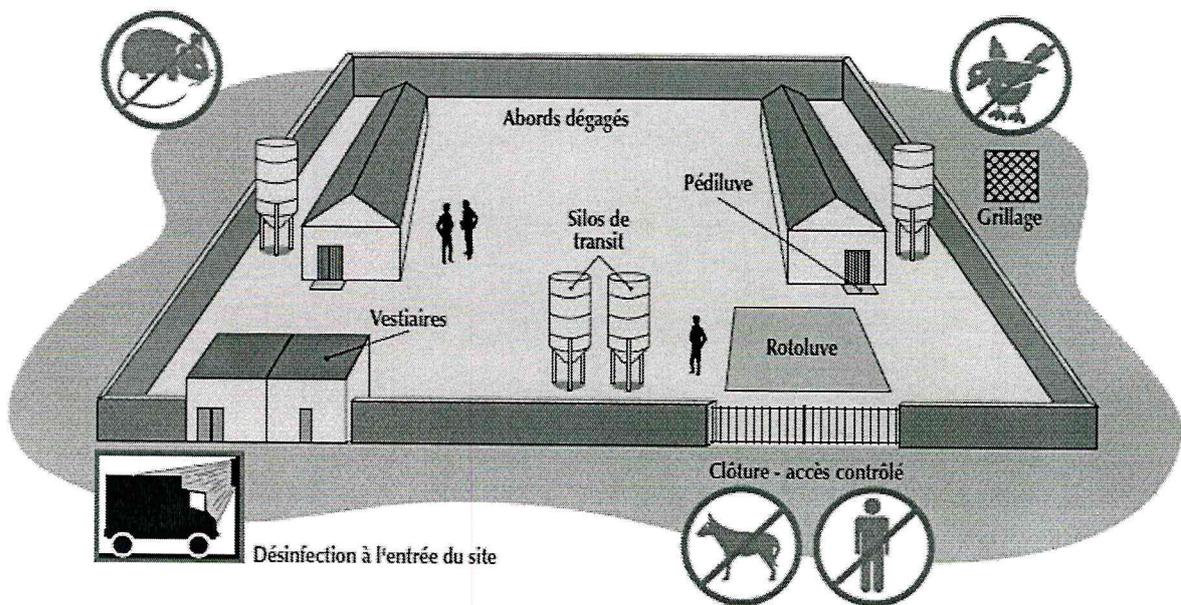
La disposition des bâtiments au sein de l'élevage doit être étudiée avec soin :

- Si plusieurs groupes d'âge sont présents en même temps d'élevage, il faut veiller à ce que les bâtiments qui les abritent soient les plus éloignés possible les uns des autres afin de réduire au maximum les risques de propagation de germes d'un bâtiment à l'autre. Cependant cette considération est assez théorique, tout au moins dans les zones de forte densité d'élevage ; en effet on sait que 500 mètres entre deux bâtiments sont insuffisants pour éviter une diffusion de mycoplasmes d'un bâtiment à l'autre. (MOGNET Laurent, 2005)

- Chaque bâtiment doit être clôturé afin d'éviter l'introduction de nuisibles et animaux sauvage qui sont d'excellents vecteurs de germes (salmonelles, mycoplasmes, virus de la maladie de Newcastle, de la maladie de Gumboro). L'ensemble de l'exploitation doit être entouré d'une clôture de sécurité et muni d'un portail permettant le contrôle des entrées et des sorties. (MOGNET Laurent, 2005)

- La zone entourant immédiatement les poulaillers doit être exempte de végétation et de débris et, dans les conditions idéales, être recouverte de béton ou d'un matériau similaire (surtout les accès avant arrière et les quais). (FEDIDA Didier, 2005)

- Une bonne maîtrise de l'hygiène générale nécessite un bâtiment complètement désinfectable : sol bétonné et parois lisses de préférence, un terrain de préférence plat, sec, non inondable ; installations de ventilation facilement accessibles. (FEDIDA Didier, 2005)
- Le stationnement des véhicules : aussi éloigné que possible de sas d'entrée. (P. Drouin).
- La circulation des personnes : pour éviter les contaminations croisées (P. Drouin).



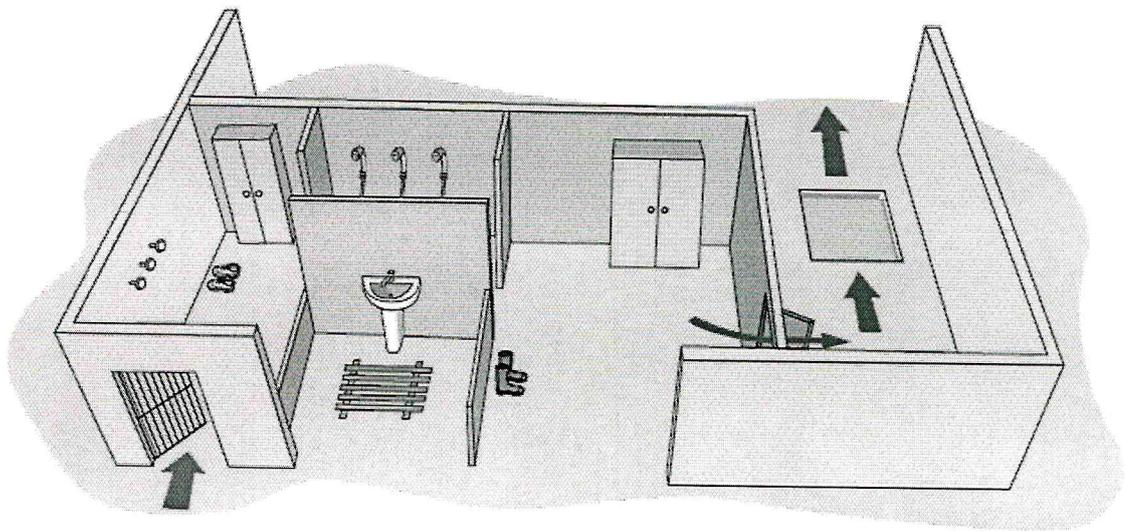
**Figure 1** : Implantation du bâtiment et maîtrise des flux. (HUBBARD L Ron 2002 )

**b) Les mesures de sécurité à l'entrée de l'exploitation sont essentielles**

• Chaque entrée ou sortie est consignée sur un registre. Aucun visiteur ne doit pouvoir franchir le portail sans contrôle. Aucun camion (aliment, poussins, équarrisseur) ne doit pouvoir pénétrer dans l'exploitation sans désinfection. (HUBBARD, 2002)

• Dans chaque bâtiment, un sas est mis à la disposition du personnel et de l'éleveur. Ce sas respecte le principe de la séparation du secteur sale et comporte un lavabo, avec eau chaude si possible, savon bactéricide, essuie-mains jetables et poubelle. Des combinaisons ou des blouses, des coiffes et des bottes propres sont fournies à l'ensemble du personnel et à tous les visiteurs pénétrant dans un bâtiment. Un pédiluve avec un système de vidange est prévu pour la désinfection des chaussures. (HUBBARD, 2002)

•Un vestiaire sera installé à l'entrée de l'élevage, il devra être utilisé par toute personne pénétrant dans le site (changement de tenue). Si une douche est disponible, c'est encore mieux. (HUBBARD, 2002).



**Figure 2 :** Mesures de sécurité à l'entrée de l'exploitation. (HUBBARD, 2002)

#### **D) Les méthodes de management de la production participent à la biosécurité**

•L'élevage de bandes de même âge est la meilleure méthode. En effet l'introduction de nouveaux animaux dans un élevage représente un gros risque pour la biosécurité. Ces animaux peuvent être malades ou simplement porteurs sains d'agents pathogènes, ou à l'inverse être sensibles à certaines formes d'infection dont le cheptel déjà présent est porteur sain. (HUBBARD, 2002)

•Dans chaque bâtiment on doit mettre les oiseaux selon son âge, conformément au système all in\_ all out. (Manuel de gestion 2010)

• Si différents groupes d'âge sont présents simultanément, chaque groupe doit être traité comme une unité séparée. On commencera le travail avec les plus jeunes et on termine par le bâtiment d'isolement. (Manuel de gestion, 2010)

• Dans chaque exploitation il vaut mieux avoir des oiseaux du même âge, pour limiter le recyclage des agents pathogènes et des souches vaccinales vivantes. (Manuel de gestion, 2010).

• Les bâtiments où se trouvent les volailles ainsi que les lieux de stockage des aliments ou des œufs doivent être exempts d'insectes et de parasites et inaccessibles aux oiseaux sauvages. Si nécessaire un programme spécifique de lutte contre les mouches sera mis en œuvre. (Manuel de gestion, 2010)

• Lorsqu'un poulailler ou une exploitation est vidé de ses animaux, il faut retirer la litière des locaux et procéder à un nettoyage et à la désinfection. Une surveillance bactériologique de l'efficacité des méthodes de désinfection est recommandée. (Manuel de gestion, 2010)

• Les aliments doivent être stockés dans des récipients propres et fermés (silos ou sacs). Les abreuvoirs doivent être alimentés en eau potable de qualité satisfaisante. Les canalisations doivent être entretenues. (Manuel de gestion, 2010)

• Les oiseaux malades ou morts sont retirés des poulaillers le plus rapidement possible et éliminés avec les précautions qui s'imposent. Le lieu de reprise des cadavres d'animaux par l'équarrisseur doit être le plus éloigné possible. (Manuel de gestion, 2010)

• Des méthodes d'élimination des déchets et un système correct d'évacuation des eaux usées doivent être prévus. (Manuel de gestion, 2010)

•Des registres exhaustifs faisant état de la mortalité, un diagnostic de maladie, des traitements et des vaccinations sont tenus pour chaque bande de l'élevage. (Manuel de gestion, 2010)

#### e) Cas des élevages de reproducteur

•Le couvoir doit se situer le plus loin possible de tout établissement avicole ou similaire (au moins 5 Km) (abattoir, usine d'aliment de bétail, autre couvoir), de tout axe routier où circulent beaucoup de camions de volailles ou à proximité des champs des voisins ayant la possibilité d'épandre du fumier ou du lisier. (Pour limiter les contaminations aériennes). (MOGNET Laurent, 2005)

•L'idéal est de le bâtir à l'écart de tout voisinage pouvant gêner ou être gêné par lui et d'éviter ainsi le plus possible qu'il se trouve sous le vent provenant d'autres bâtiments polluants et des couvoirs. (MOGNET Laurent, 2005)

•Il est important de maintenir une zone nue aux abords immédiats du couvoir pour éviter la rétention des poussières contaminées (supprimer arbres, buissons, objets entreposés). Ces abords seront correctement entretenus. (DIDIER Fedida, 2005)

• Il faut également éviter toute formation d'eaux stagnantes qui constituent un véritable bouillon de culture pour les micro-organismes. (DIDIER Fedida, 2005)

•La circulation dans le couvoir doit se faire dans un sens établi et unique allant de la zone propre à la zone sale, sans possibilité de retour en arrière, et ce pour éviter tout entrecroisement entre les œufs et les poussins. (MOGNET Laurent, 2005)

•L'entrée des œufs et les sorties des poussins se feront par des SAS pour empêcher l'entrée de toute personne étrangère. (MOGNET Laurent, 2005)

•Ce principe de marche en avant s'appliquera aussi :

- Au matériel de manière à éviter tout entrecroisement entre matériel souillé et matériel lavé et désinfecté ; (Ceva santé animal, 2005)

- Au personnel (personnel spécialisé par poste de travail). Le retour en arrière s'accompagne Obligatoirement par une douche et un changement de tenue. (Ceva santé animal, 2005)

•La litière des pondeuses doit être sèche, propre et en quantité suffisante. (Ceva santé animal, 2005)

•Les œufs sont ramassés à intervalles fréquents (pas moins de deux fois par jour) et placés dans des récipients propres et désinfectés. Les œufs cassés, sales, fêlés ou portant la marque d'un choc sont déposés dans un récipient à part. Ils ne sont pas mis à couver. Les œufs propres doivent être désinfectés dès que possible après avoir été collectés, puis ils sont stockés dans une pièce propre, exempte de poussière, utilisée exclusivement à cette fin et maintenus à une température de 13 à 15°C et à une humidité de 70 à 80 %. Les œufs sont ensuite transportés au couvoir dans des emballages propres et désinfectés. Les véhicules doivent eux aussi être nettoyés et désinfectés. (Ceva santé animal, 2005)

## 2. Maîtrise DES FLUX : PERSONNES, MATERIELS, ALIMENT, ANIMAUX NUISIBLES

Un aspect fondamental de la biosécurité concerne la maîtrise des flux. Les flux représentent tout ce qui entre ou qui sort de l'élevage : les camions de livraison, l'aliment, etc. .... Ces flux présentent un risque majeur pour l'état sanitaire de l'exploitation s'ils ne sont pas correctement maîtrisés. . (ANTIBIOTHERAPIE RAISONNEE EN ELEVAGE AVICOLE, Laurent MOGNET et Didier FEDIDA, 2005)

### a) Introduction de nouveaux germes dans l'élevage

Ils peuvent être véhiculés par des animaux (rats et chats vecteurs de pasteurellas, salmonelles, oiseaux sauvages vecteurs de mycoplasmes), par des personnes (ouvriers, équipes de vaccinateurs), par l'aliment ou par le matériel (camions et équipements divers) (tableau2), ou par des animaux domestiques vivant autour du bâtiment. (ANTIBIOTHERAPIE RAISONNEE EN ELEVAGE AVICOLE, Laurent MOGNET et Didier FEDIDA, 2005)

#### Personnel et visiteurs

- Le vecteur de germes le plus fréquent est l'homme.

L'homme est le principal facteur de contamination des élevages. Avant d'entrer dans le bâtiment, il risque de contaminer le cheptel selon diverse modalité :

- Par les chaussures, qui se souillent facilement par contact avec le sol, essentiellement à proximité des passages du camion d'aliment ou des sorties de fumier....
- Par les vêtements extérieurs qui sont très souvent souillés (poussières, déjections).
- Par les cheveux qui, à cause des poussières, sont des réserves de microorganismes.
- Par les mains qui sont des porteuses de germes et présentent un risque lors des manipulations des animaux.

Les visiteurs présentent eux aussi un risque pour l'élevage des volailles. Le risque de colonisation de *Campylobacter* augmente avec le nombre de personne rendant visite à la bande (Agence canadienne d'inspection des aliments, 2001). On peut répartir les visiteurs en trois catégories :

- Première catégorie : visiteurs présentant un faible risque. Ce sont les citadins visiteurs qui n'ont aucun contact avec les oiseaux. (NADJEMI HAMZA, BENSEFIA SIDAHMED, 2007)
- Deuxième catégorie : visiteurs présentant un risque modéré. Ce sont les personnes qui vont d'élevage en élevage, mais qui n'ont pas de contact direct avec les oiseaux. (NADJEMI HAMZA, BENSEFIA SIDAHMED, 2007)
- Troisième catégorie : visiteurs posant un risque élevé. Ce sont les visiteurs qui vont d'élevage en élevage et qui ont des contacts directs avec les volailles. Sont les professionnels extérieurs qui interviennent dans plusieurs élevages différents (vétérinaire, techniciens, équipes d'intervention...) (NADJEMI HAMZA, BENSEFIA SIDAHMED, 2007)

- Les accès à l'élevage doivent être délimités de façon à interdire la pénétration des personnes étrangères, d'autres animaux ainsi que celle de véhicules destinés à l'enlèvement des cadavres. (NADJEMI HAMZA, BENSEFIA SIDAHMED, 2007)

- Les représentants, camionneurs, techniciens et visiteurs de tous ordres ne doivent pas être autorisés à pénétrer dans les locaux sans raison valable. Il doit être prévu un sas sanitaire et une tenue vestimentaire fournie par l'exploitation obligatoire avant d'entrer dans un bâtiment. (NADJEMI HAMZA, BENSEFIA SIDAHMED, 2007)

- Les employés ne doivent pas passer d'un bâtiment à l'autre, sans se changer entre deux unités dans le sas sanitaire prévu à cet effet. (NADJEMI HAMZA, BENSEFIA SIDAHMED, 2007)

#### Véhicule de livraison

- Les camions transportant l'aliment constituent un danger majeur car ils véhiculent d'élevage en élevage des poussins chargés de contaminants. (NADJEMI HAMZA, BENSEFIA SIDAHMED, 2007)

- Les camions transportant les volailles, les œufs ou l'aliment doivent avoir été soigneusement nettoyés et désinfectés avant chargement. Ils seront désinfectés à l'entrée dans l'exploitation. (NADJEMI HAMZA, BENSEFIA SIDAHMED, 2007)

- Si on ne peut obtenir que ces camions et chauffeurs soient décontaminés à l'entrée de la ferme il faut ériger une clôture en avant des silos les obligeant à rester en dehors du périmètre de protection. (NADJEMI HAMZA, BENSEFIA SIDAHMED, 2007)

• Si cela n'est pas possible, il faut sérieusement considérer la possibilité de les faire décharger dans des silos d'attente en limite de l'élevage, et à redistribuer ensuite dans les unités d'élevage. (NADJEMI HAMZA, BENSEFIA SIDAHMED, 2007)

### **b) Les contaminations par des germes résurgents**

Les germes résurgents sont les germes déjà présents dans l'élevage. Beaucoup de germes peuvent survivre en l'absence d'un nettoyage et d'une désinfection efficaces, par des moyens naturels comme les spores mais aussi s'ils sont protégés par les dépôts de matière organique (matières fécales, salissures.....) ou dans des biofilms. Certains germes conservent toute leur virulence pendant des mois : (MOGNET Laurent, 2005)

- Virus de la maladie de Newcastle : 6 mois
- Virus de la maladie de Gumboro : plusieurs mois
- *salmonella typhimurium* : 39 semaines
- Coccidies : plusieurs semaines

La décontamination représente l'ensemble des opérations visant à supprimer les sources et les réservoirs de contaminants pathogènes et à détruire les contaminants résidents. Elle comprend une première application de désinfection après nettoyage, un vide sanitaire, une deuxième désinfection par fumigation ou nébulisation, fortement recommandée, lorsque le bâtiment est prêt à recevoir les poussins (DROUIN ET TOUX, 2000).

## 1. DESINFECTION ET VIDE SANITAIRE

La désinfection a pour but de protéger les animaux contre deux types d'agressions microbiennes :

.Les maladies infectieuses spécifiques (virales, bactériennes, fongiques) responsables de problèmes sanitaires. L'immunité insuffisante des jeunes animaux ou l'absence de vaccination, le stress du démarrage sont des facteurs qui vont favoriser le développement de ces maladies.

.Le microbisme ambiant dont l'importance s'est révélé avec le développement de l'élevage industriel (concentration, rotation rapide, bâtiments clos) .Ce microbisme se traduit le plus souvent par une chute des rendements (taux de ponte, vitesse de croissance ...) et de la qualité des produits. Il est indépendant de l'état de santé apparent des animaux. (AGABOU, 2006).

### 1.1 L'élimination des sources et des réservoirs de micro-organismes

#### a) Nettoyage

Il faut insister sur l'importance fondamentale de cette phase : en effet on ne peut désinfecter que des surfaces et du matériel parfaitement propres.

Dès le départ des animaux il faut enlever la litière et tout le matériel amovible. La litière est regroupée au centre du bâtiment, désinsectisée puis transportée couverte dans la zone de stockage qui doit être la plus éloignée possible des bâtiments d'élevage. Le nettoyage de l'extérieur des bâtiments ne doit pas être oublié (toit, murs extérieurs, égouts et aires de service, et abords), on veillera à ce que les eaux usées soient collectées dans une fosse ou un égout, afin de ne pas les laisser s'écouler vers les abords ou les voies d'accès (FEDIDA Didier, 2005).

Puis le nettoyage proprement dit de l'intérieur des bâtiments comporte deux étapes :

**-Le détrempage**

Ramollit les salissures anciennes et facilite le décapage .Il doit durer 20 minutes en moyenne pour être efficace.

**-Le décapage**

De toutes les surfaces à partir d'un nettoyeur haute pression assure l'élimination mécanique des souillures et autres déchets organiques, véritables réservoirs de contaminants. On peut aussi utiliser de l'eau chaude sous pression ou de la vapeur d'eau.

Pour toutes les opérations la qualité d'eau est primordiale et doit être vérifiée. (HUBBARD L Ron.2002)

B) La désinsectisation

La désinsectisation est la destruction des insectes nuisibles aux volailles. Elle doit être immédiate dans l'heure qui suit le départ des volailles, il est parfois nécessaire de traiter 2 jours avant ce départ.

Traitement en pulvérisation sur les parois et la litière totale. Alternier les familles d'insecticides d'un traitement à l'autre :

- \_ Vider les chaînes d'alimentation et les silos
- \_ Vider le circuit d'eau et les systèmes d'abreuvement sur la litière
- \_ Démontez et sortez le matériel amovible
- \_ Dépoussiérez au jet d'eau et détrempez les parois et la litière
- \_ Décaper puis désinfecter le bac et les canalisations (acide sulfamique)
- \_ Mettre à l'extérieur les litières humidifiées
- \_ Frotter les murs, racler le sol après retrait des litières
- \_ vider et nettoyer le magasin
- \_ nettoyer puis désinfecter le ou les silos (VILLATE Didier, 2001).

CHOIX D'UN INSECTICIDE :

Choix d'un insecticide doit satisfaire aux plusieurs exigences :

- action intense contre les insectes, longue persistance dans les milieux traités
- absence de toxicité pour L'homme, les animaux et l'environnement
- Compatibilité avec les désinfectants utilisés,
- absence d'odeur désagréable, de pouvoir irritant d'odeur désagréable
- rentabilité économique et utilisation aisée. (VILLATTE Didier, 2001).

Tableau I : Principaux insecticides utilisés en aviculture (VILLATTE Didier, 2001).

<b>Insecticides minéraux</b>		
-composé arséniques	}	dangereux pour l'homme et les animaux, en désuétude aujourd'hui
-soufre		
-composés fluorés		
-dérivés du sélénium		
-composés à base de silice, quartz, magnésie		
<b>Insecticides organiques de synthèse organophosphorés</b>		
- phosphates		-halogénophosphoramides
-phosphoramides		-phosphonates
-thiophosphates et phosphorothioates		-pyrothiophosphates
-phosphorodithioates et phosphorothiolothioates		
<b>Organochlorés=très toxiques non biodégradables</b>		
-Groupe du DDT		-Dérivés nitrates des phénols et des crésols
-Groupe du HCH		
-Groupe du chlordane		
<b>Carbamates</b>		
-aldicarbe	-formetanate	-pirimicarbe
-carbaryl	-isolane	-promécarbe
-dioxacarbe	-méthiocarbe	-vapam

**Insecticides à base d'huiles minérales**

- huiles anthracénique
- huiles jaunes
- huiles de pétrole

**C) LUTTE 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 pigeon), transport d'agents pathogènes : bactéries et virus

\_sur l'environnement des oiseaux, dégradations des installations (paroi, isolants...), consommation d'aliment, souillures et gaspillage.

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, appétant, dans un endroit sec, abrité, à effet toxique retardé pour ne pas éveiller la méfiance de ces animaux car l'odeur humaine fait partie de leur environnement.

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 et en règles générales à l'obscurité hors de portée de 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 accidentelles l'antidote de choix est la vitamine K chez les animaux. (VILLATTE Didier, 2001).

Les volailles sont beaucoup plus résistantes que les mammifères.

**D) LA DESINFECTION :**

Après le nettoyage efficace de tout le matériel et des locaux, la désinfection est une étape indispensable préalable du vide sanitaire (FATAH, 2007).

Les canalisations d'eau :

Préparer dans le bac une solution d'eau de javel concentrée (environ 200ppm),

Ouvrir le bac pour remplir les canalisations avec cette solution. Laisser agir pendant 24 heures puis vidanger l'ensemble du circuit d'eau. Ne pas oublier de couvrir le bac à eau pour le mettre à l'abri des poussières.

Le bâtiment :

La désinfection de l'ensemble du bâtiment et du matériel est réalisée avec un désinfectant bactéricide, fongicide et virucide homologué, appliqué à l'aide d'un pulvérisateur ou d'un canon à mousse.

Les silos :

Grattage, brossage et fumigation au moyen de bougies fumigènes fongicides.

Les abords du bâtiment et les voies d'accès :

Épandre un produit désinfectant, par exemple soude caustique (50 à 100kg /1000m<sup>2</sup>) ou chaux vive (400kg/100m<sup>2</sup>).

Les gaines de chauffage et de ventilation :

Désinfection par bougies fumigènes bactéricides, virucides et fongicides. (ITAVI-CIDEF, 1996).

E) VIDE SANITAIRE :

Le vide sanitaire consiste à laisser les locaux vides durant un certain laps de temps. La durée du vide sanitaire correspond au temps nécessaire pour assécher le poulailler, mais aussi de permettre que les microbes qui ont résisté à la phase de désinfection puissent être inactivés ou tués à cause de l'absence de substrat (poules, matières organiques, etc.) et d'eau indispensable à leur développement (Agabou, 2006).

Un poulailler non sec est un poulailler à risque car :

. Le microbisme n'est pas encore réduit et les éléments parasitaires sont infectants à cause de l'humidité résiduelle. L'humidité des parois et surtout des socles sont mal supportés par les jeunes volailles.

Le vide sanitaire est effectif et ne commence qu'après la première désinfection, il permet de prolonger l'action du désinfectant. Il est en moyenne de 15 jours et peut être prolongé en saison froide et humide. Il est possible de chauffer la surface désinfectée pour accroître la sensibilité des germes présents.

F) DEUXIEME DESINFECTION :

Elle n'est pas systémique mais elle posséderait un effet protecteur majeur vis-à-vis des salmonelles entre autres ; elle est fortement conseillée.

G) CONTROLE DE L'EFFICACITE DE LA DESINFECTION A L'AIDE DUNE METHODE BACTERIOLOGIQUE :

Après le contrôle visuel par vérification de l'absence de souillures dans l'ensemble du bâtiment et sur le matériel, on passe au contrôle par application de boîtes de contact ou de chiffonnettes sur le matériel et dans plusieurs endroits du bâtiment. Les prélèvements ainsi réalisés seront acheminés vers un laboratoire de bactériologie. Il faut éviter que ces prélèvements soient en contact avec une source de chaleur. (MOGNET Laurent, 2005)

2. GESTION DES DECHETS : CADAUVRES ET EFFLUENTS DELEVAGE

Les déchets d'élevage avicole sont constitués essentiellement des litières usagées et des cadavres d'animaux.

**a) les litières**

Ne pas laisser les litières à proximité du bâtiment. En cas de maladie sur l'élevage, brûler la litière (si cette opération est autorisée). Réaliser cette opération à au moins 300 mètres d'habitations ou d'autres élevages.

**b) les cadavres**

Il faut ramasser les cadavres d'animaux au minimum deux fois par jour, voire plus fréquemment si la mortalité est importante.

Les cadavres seront stockés dans un bac à température négative suite à l'extrémité de l'exploitation, et repris par l'équarisseur.

Dans les pays où ce service n'existe pas et où la législation le permet, incinérer les cadavres dans une fosse à l'aide d'essence ou compostage à l'aide de chaux vive. Réaliser cette opération à au moins 300 mètres d'habitation ou d'autres élevages. On superpose une couche de chaux vive sur une couche de cadavres dont la peau a été préalablement entaillée, puis sur une seconde couche de chaux vive. On verse alors de l'eau. La fosse sera rebouchée 24 heures après. Si les cadavres sont laissés temporairement dans une zone accessible aux animaux sauvages, on les aspergera de gasoil qui est un excellent répulsif.

Désinfection du matériel et véhicules ayant servi au transport et à la manipulation des cadavres. Si une autopsie est effectuée, elle aura lieu à l'extérieur du bâtiment, si possible dans un local prévu à cet effet. (FEDIDA Didier, 2005)

**c) Compostage :**

Le compostage du fumier de volaille permet de s'affranchir des plans d'épandage et de le valoriser au niveau agronomique et économique. Un procédé d'autant plus d'actualité avec les récentes évolutions de la réglementation en termes d'épandage (apports basés sur le phosphore). Permettant d'hygiéniser, de stabiliser et de transporter la matière, le compost peut aussi devenir un produit de l'exploitation lorsqu'il est vendu. Le compost est obtenu par le maintien d'une température des tas de fumier évacués supérieure à 55°C pendant 15 jours, ou supérieure à 50°C pendant 6 semaines, gage d'une bonne hygiénisation du compost. Deux pratiques sont légalement connues : le compostage par retournement mécanique et le compostage par aération forcée, ces deux systèmes nécessitent souvent un investissement important soit en temps soit en énergie, ou encore financièrement.

### 3. GESTION DES BARRIERESSANITAIRES

Selon le manuel de norme nationale de biosécurité pour les fermes avicoles, nous pouvons résumer la gestion des barrières de biosécurité en élevage avicole sur 3 axes principaux à savoir :

#### a) Gestion de l'accès à l'exploitation avicole

On restreint l'accès aux lieux de production en délimitant divers types de zone. Au moyen de repère visuels ou de démarcations physiques, on délimite la zone tampon du site, nommée « zone d'accès contrôlé »(ZAC), et la zone intérieure, qui comprend les installations de production et les bâtiments d'élevage, nommée « zone d'accès restreint »(ZAR).Le déplacement de personnes, animaux,d'équipement et de matériel entre ces zones est contrôlé.

Tableau II : Gestion de l'accès dans la pratique de la biosécurité (ACIA, 2009).

<b>POINTS D'INTERVENTIONS</b>	<b>OBJECTIFS</b>
Désignation des zones	Zones et points d'accès clairement identifiées Indicateurs visuels en place pour délimiter la ZAC et la ZAR.
Mesures de contrôle des entrées, déplacements et sorties.	Les personnes travaillant à l'exploitation connaissent et comprennent l'importance ainsi que les raisons d'être de la ZAC et de la ZAR. L'accès à la ZAC et à la ZAR est contrôlé au moyen de mesures appropriées et de procédures courantes. Les outils, l'équipement et les installations nécessaires à l'accomplissement des procédures établies sont disponibles, fonctionnels et entretenus pour l'usage auquel ils sont destinés.

b) Gestion de la santé des animaux

La mise en œuvre de pratiques favorables permet de briser le cycle d'infection (d'un élevage à un autre). Ces pratiques comprennent l'établissement de barrières spatiales (distance et isolement), temporelles (élevage en all in/all out et vides sanitaires) et physiques (nettoyage et désinfection). En surveillant l'état de santé de l'élevage et en intervenant dès qu'apparaissent les premiers symptômes d'une maladie, on contribue à briser le cycle d'infection et à l'amélioration des pratiques de biosécurité (Tableau III)

Tableau III: Gestion de la santé des animaux(ACIA,2009).

POINTS D'INTERVENTION	OBJECTIFS
<p>Entrées, déplacement et sorties  des animaux</p>	<p>Chaque entrée ou sortie de volailles est consignée et effectuée selon une planification appropriée et selon les mesures d'isolement ou de ségrégation nécessaire pour limiter l'introduction ou la propagation des maladies.</p> <p>Vide sanitaire optimisé dans chaque bâtiment ou zone réservée à un élevage.</p> <p>Mesures de biosécurité plus strictes mises en œuvre à l'échelle du bâtiment ou de l'exploitation lorsque la planification des élevages en tout plein/tout vide et le vide sanitaire ne sont pas possibles.</p>
<p>Surveillance de l'état de santé des oiseaux et mesures d'intervention</p>	<p>Surveillance des oiseaux assurée par des personnes qui savent comment faire le suivi de la santé des élevages. Reconnait les signes de maladies et peuvent intervenir rapidement et efficacement.</p> <p>Application des procédures quotidiennes d'observation et de la mise à la réforme, au besoin.</p> <p>Registre quotidienne des mortalités tenu pour chaque élevage.</p> <p>En cas de morbidité ou de mortalité inhabituelle. Obtention d'un diagnostic auprès d'un médecin vétérinaire. Le fait de soupçonner la présence de maladies contagieuses, d'importance économique ou à déclaration obligatoire déclenche un plan d'interventions.</p>

C) LA GESTION DE L'EXPLOITATION

La mise en œuvre de pratiques favorables de biosécurité permet de réduire les déplacements entre les zones. Par exemple, les procédures de biosécurité concernant la gestion des animaux morts et du fumier réduisent les risques de propagation des agents pathogènes vers l'extérieur. Les procédures de nettoyage, le port de vêtements appropriés et le contrôle de la vermine réduisent les risques d'introduction des agents pathogènes et limitent les contacts entre l'intérieur et l'extérieur de l'élevage (tableau 4)

Tableau IV : Gestion de l'exploitation (ACIA, 2009).

POINTS D'INTERVENTION	OBJECTIFS
GESTION DES MORTS ET DU FUMIER	<p>Application de procédures quotidiennes relatives aux volailles, y compris celles concernant leur collecte et leur sortie de la zone de production.</p> <p>Utilisation d'un système d'entreposage des volailles mortes qui en protège l'accès à tout animal (vermine, insectes et autres) jusqu'à leur élimination finale.</p> <p>Élimination des carcasses, y compris à l'exploitation avicole (incinération, compostage et enfouissement), effectuée conformément aux lignes directrices provinciales ou municipales. Si l'on fait appel à un service d'équarrissage. Le ramassage aura lieu de façon à limiter tout risque pour la biosécurité.</p> <p>Manipulation et entreposage du fumier de manière à éliminer le risque de transport d'agents pathogènes dans les élevages avicoles.</p>
Assainissement de l'exploitation, bâtiments et des véhicules Entretien des installations	<p>Un programme de désinfection de l'exploitation, des bâtiments, de l'équipement et des véhicules est en place.</p> <p>Un programme d'entretien des installations est en place</p>

## C- Maîtrise DE LA QUALITÉ DE L'EAU

Maîtriser la qualité de l'eau dans le but de :

- Eviter les risques sanitaires associés à la consommation d'eau contaminée
- Garantir un approvisionnement en adéquation avec les besoins en eau des animaux.
- Répondre aux exigences de la législation en vigueur.
- Répondre aux exigences des cahiers des charges de production: CBPE, label, AOC, certification, AB.
- Ne pas dégrader les performances de l'élevage.
- Maintenir les installations de distribution en bon état.

### 1 .La qualité de l'eau

L'eau de boisson distribuée aux poulets de chair doit être propre et non contaminée 24h/24. Cependant, selon la source d'approvisionnement, l'eau peut contenir divers minéraux en quantité excessive ou être contaminée par des bactéries. Des évaluations régulières de la qualité de l'eau sont nécessaires pour la surveillance de la teneur en minéraux et la charge bactérienne. L'eau distribuée doit être contrôlée au niveau des taux de calcium, de sodium et de nitrates. Après le nettoyage du bâtiment et avant l'arrivée des poussins, il faut prélever des échantillons d'eau au niveau de la source, des bacs de stockage et des abreuvoirs puis analyser leur charge bactérienne. Des évaluations régulières de la qualité de l'eau pendant toute la période d'élevage s'imposent. Idéalement, l'échantillon devrait être prélevé d'un robinet situé entre le bac et le premier abreuvoir. S'il n'y a pas de robinet, prélever sur le tuyau du premier abreuvoir (désolidariser le tuyau de l'abreuvoir, laisser couler l'eau environ 2-3 minutes pour bien nettoyer la tuyauterie et prélever). Pour des résultats fiables, prendre bien soin d'éviter toute contamination lors du prélèvement ou du transport au laboratoire. (ROSS TECH 2008)

La qualité de l'eau d'abreuvement est très importante à la fois parce que sa composition peut avoir une incidence sur les performances zootechniques en terme de croissance et de qualité finale du produit, mais également parce qu'elle peut être le vecteur de micro-organismes pathogènes, ou encore être le siège d'une pollution aux conséquences dramatiques. L'eau est également utilisée comme support pour la distribution de médicaments et la vaccination.

Ainsi une mauvaise qualité de l'eau aura des conséquences néfastes multiples pour l'élevage.

### 1.1 Qualité Bactériologique et hygiène de l'eau

#### a) Qualité bactériologique de l'eau

Normalement, une eau potable ne contient aucun germe pathogène. Dans les eaux d'élevage, on se limite au dénombrement des germes témoins d'origine fécale : coliformes, streptocoques fécaux et anaérobies sulfito-réducteurs (A.S.R) auxquels appartiennent les clostridies .

**Tableau :** Principaux germes indicateurs de contaminations bactériologiques de l'eau (ITAVI. 2006)

	<i>Famille</i>	<i>Origine / renseignements</i>
Germes totaux	Flore aérobie revivifiable à 22°C et à 37°C	Origine humaine, animale ou tellurique. Permet de dénombrer les bactéries se développant dans des conditions habituelles de culture = teneur moyenne en bactéries d'une ressource. Leur présence en faible nombre est témoin d'une désinfection et d'un bon état du système de distribution.
Coliformes	<i>Totaux</i> : famille des entérobactéries, flore intestinale	Flore intestinale, présents également dans les sols.
	<i>Thermotolérants</i> : l'espèce la plus fréquemment associée à ce groupe est <i>Escherichia Coli</i> , qui représente 80 à 90% des coliformes thermotolérants détectés	Leur survie dans l'environnement est généralement proportionnelle au degré de pollution par les matières fécales. Il ne prolifèrent généralement pas dans les réseaux de distribution d'eau, ils sont utiles pour indiquer des problèmes d'étanchéité. Il permettent enfin de détecter une contamination fécale et par conséquent de suspecter la présence de microorganismes entéropathogènes.
Entérocoques	Anciennement nommés Streptocoques fécaux	Résistent aux agents désinfectants et à la dessiccation, ne se développent pas dans les réseaux et constituent un indicateur fiable pour des contaminations fécales plus ou moins récentes. Leur détection en grand nombre laisse supposer la présence de microorganismes entéropathogènes.
Bactéries Anaérobies Sulfite-réductrices (ASR) et spores	Dans cette famille les <i>Clostridium</i> sont les plus représentés	Elles sont très résistantes et leur présence est un bon indicateur de la vulnérabilité des aquifères, des puits, ou d'un mauvais entretien des réseaux.

**b) Hygiène de l'eau en cours d'élevage**

**Chloration :** La chloration est la méthode la plus courante pour assurer le maintien d'une eau bactériologiquement saine. En effet le chlore est bactéricide à 0,1-0,2 ppm, et virucide à 0,3-0,5 ppm.

Le pH optimal d'activité est légèrement acide, pour lequel la forme prédominante est l'acide hypochloreux HClO. Afin que le chlore ne soit pas inactivé, l'eau doit également présenter les caractéristiques suivantes :

- dureté inférieure à 20°TH (sinon le chlore est inactivé sous forme de CaCl<sub>2</sub>)
- taux de fer inférieur à 0,2 mg/litre (sinon le chlore est inactivé sous forme de FeCl<sub>2</sub> ou FeCl<sub>3</sub>).
- peu de matières organiques en suspension (sinon le chlore est inactivé sous forme de chloramine).

L'eau sera chlorée en permanence pour obtenir 1,2 à 1,5 ppm (mg /litre) de chlore libre en début de ligne, et 0,5 à 0,7 ppm en bout de ligne. Le chlore sera apporté par une pompe à chlore, ou par addition régulière d'hypochlorite de calcium Ca (ClO) <sub>2</sub> dans 1000 litres produit 0,5 ppm de chlore libre ; cette source présente également l'avantage de conserver relativement bien son activité au cours du temps.

**Acidification ;** En particulier pour les volailles à vie longue, on peut également assainir l'eau grâce à un apport régulier d'acidifiants non nocifs pour les animaux.

Utilisés en routine, ces produits permettent une diminution du taux de micro-organismes, de la croissance des algues et du dépôt de certains minéraux. L'acidification limite aussi les risques de troubles digestifs mineurs, source de dégradation des litières. Enfin il peuvent faciliter la solubilisation de certains produits (par exemple les tétracyclines).

Dans tous les cas, il est conseillé de procéder à des analyses périodiques d'eau prélevée dans différents endroits du circuit, afin d'appréhender l'efficacité du programme d'assainissement de l'eau.

**a) Entretien du système de distribution d'eau au cours du vide sanitaire**

La qualité de l'eau distribuée dépend à la fois de sa qualité à la source mais également de la propreté du système de distribution. En effet le tartre, la rouille, les algues et des diverses

souillures organiques peuvent inactiver les désinfectants et créer un environnement idéal pour le développement des micro-organismes.

Pour maintenir la propreté du système, les lignes d'eau doivent être rincées entre les bandes d'animaux avec de l'eau à haute pression, puis l'eau sera additionnée de solution nettoyante et maintenue ainsi dans les circuits pendant quelques heures.

Les souillures organiques sont acides et seront nettoyées par un désinfectant alcalin. Les souillures minérales (calcaire comme le tartre par exemple) sont alcalines et devront donc être éliminées à l'aide d'un détergent acide. En pratique on utilise pendant le vide sanitaire d'abord une solution alcaline, suivie d'un rinçage puis d'une solution acide, suivie enfin par un désinfectant. Les lignes peuvent alors être rincées avec de l'eau claire.

Tous les équipements de distribution de l'eau doivent être nettoyés et désinfectés.

### 1.1 Maîtrise des biofilms

#### a) Que sont les biofilms ?

Le biofilm est une entité complexe et performante de protection des bactéries vis-à-vis des agressions extérieures comme les désinfectants. Il est en équilibre dynamique et peut évoluer vers une organisation microbienne particulièrement défavorable pour l'élevage. Les salmonelloses récurrentes ou erratiques sont symptomatiques d'une expression de tels biofilms. L'usage systématique d'une même classe de désinfectant, notamment les ammoniums et les glutaral-déhydes, favorisent la sélection d'une flore microbienne pathogène (5). La résistance aux désinfectants est due, au moins en partie, aux mêmes mécanismes que ceux impliqués dans la résistance aux antibiotiques.

Le biofilm est une association de microorganismes (bactéries, champignons, algues) adhérant à une surface, fréquemment incluse dans une matrice de mucus plus ou moins imperméable (Foulon, 2005 ; Vienot, 2005).

Présents partout où l'on rencontre des surfaces humides, les biofilms sont des amas bactériens hétérogènes enchâssés dans une matrice exocellulaire muqueuse et solidement fixés aux surfaces grâce à de véritables ancres dénommées "pili" ou "fimbriae". Au sein du biofilm se rencontrent des bactéries de différentes familles et de différentes souches.

La formation des biofilms est un phénomène complexe et hétérogène qui constitue une stratégie de survie développée par les bactéries. Cet état leur confère de nombreux avantages,

les bactéries enfouies dans l'épaisseur du biofilm étant protégées des agressions extérieures comme les ultra-violets, les agents chimiques, etc. Dans les milieux naturels, les biofilms jouent un rôle de réservoir des espèces microbiennes et garantissent ainsi l'équilibre écologique.

Les locaux d'élevage, notamment les canalisations d'eau n'échappent pas au phénomène biofilm. En l'absence de protocoles de nettoyage/désinfection réguliers et efficaces, les biofilms seront à l'origine de pathologies récidivantes en élevage.

De nombreuses études ont montré que la résistance des biofilms aux désinfectants est très supérieure à celle des bactéries isolées, la désinfection étant alors moins efficace que ne laissent espérer les tests classiques de mesure de l'activité des désinfectants. Les mesures d'efficacité des opérations de nettoyage/désinfection par la technique de prélèvements des surfaces par boîtes contact sont également faussées.

Le biofilm augmente le risque de développement de maladies et la persistance de l'infection de lot en lot.

## **\_ QUEL TYPE DE BIOFILM PEUT-ON TROUVER DANS LES CANALISATIONS D'ÉLEVAGE AVICOLE ?**

Dans une étude expérimentale réalisée dans 12 élevages avicoles français par Ceva le type de flore susceptible de se développer dans les canalisations d'eau a été précisé :

- A partir de prélèvements de surface de canalisations d'eau réalisés au niveau des abreuvoirs et de filtres, 6 à 9 souches bactériennes différentes ont été identifiées complétées par les levures et des moisissures. Les bactéries dominantes étaient *Xanthomonasmaltophila*, *Pseudomonas cepacia* et *Stapylococcusxylosus*.

- Les caractéristiques de développement de ces souches en association ont été étudiées sur un support de type acier ou caoutchouc : les deux premières espèces ont été identifiées comme étant des " colonisateur secondaire ", c'est-à-dire qu'il n'adhère que sur un biofilm formé par une autre espèce bactérienne.

- Les proportions entre les différentes bactéries sont stables au bout de quelques jours et leur nombre évolue peu si le flux et la composition chimique du milieu ne sont pas modifiés. (CEVA-santé animale).

**- Gestion du biofilm dans les canalisations**

Une procédure de nettoyage-désinfection au début du vide sanitaire est préconisée pour éliminer le biofilm (Comité Interprofessionnel de la Dinde Française, 2004 ; GDS avicole Bretagne, 2003 ; Chambre d'Agriculture de Pays de la Loire, 2000).

En cours de bande, un nettoyage régulier des canalisations empêche ou limite la formation du biofilm (Le Douarin, 1999f). Il consiste à ajouter dans l'eau un produit décapant tel que du peroxyde d'hydrogène dans les tuyaux, de laisser agir quelques dizaines de minutes et d'ensuite purger ces tuyaux avec de l'eau propre envoyée sous pression (si possible). L'effet chimique du produit décapant et l'effet mécanique de l'eau circulant sous pression permet de décoller en grande partie le biofilm présent (GDS Côtes d'Armor, 2002). Un circuit d'eau bouclé (flux d'eau circulant en permanence dans les canalisations alimentant les abreuvoirs)

Limite fortement l'adhésion des bactéries aux parois intérieures des tuyaux.

**Tableau :** Influence de la qualité de l'eau en élevage : quelques exemples (réussir aviculture septembre)

Défauts de l'eau de boisson	Conséquences pour les animaux et le matériel
PH acide (bas)	Troubles urinaires ou digestifs, fragilisation du squelette, diminution de solubilité des sulfamides, corrosion du matériel métallique
PH basique (élevé)	Diminution de la solubilité des médicaments
Eau très dure (>30°F)	Diminution de l'absorption des oligo-éléments, entartrage du matériel
Forte teneur en matière organique	Développement de microorganismes
Forte teneur en nitrates (>50°mg /l)	Risque de troubles digestifs, retard de croissance, chute de ponte
Forte teneur en fer (>5mg/l)	Inappétence, inhibition des vaccins

	vivants, incompatibilité de certains médicaments avec les ions ferriques Apparition de diarrhées (à des teneurs > a 30mg/l)
Forte teneur en chlorures	Diarrhées, corrosion des tuyaux et conduits

**b) Comment éviter ces problèmes ?**

Certaines mesures sont nécessaires pour éviter les risques d'une mauvaise solubilisation du traitement par prolifération de biofilm :

**1. Avant et après chaque traitement :** nettoyer les canalisations, surtout si plusieurs traitements doivent se succéder (exemple : antibiotiques puis vitamines, acides aminés). Dans les espèces à durée d'élevage long (dinde, pondeuse,...) cette opération sera répétée périodiquement, toutes les deux à trois semaines. On prendra garde particulièrement aux proliférations bactériennes depuis les points d'eau.

**2. Pendant le traitement :** surveiller l'état des filtres et des abreuvoirs et interrompre le traitement si besoin. Les modes d'administration pulsés offrent la possibilité de nettoyer les canalisations entre chaque prise quotidienne, et ainsi éviter plus facilement les problèmes, en général dus à une persistance du produit dans les canalisations durant plusieurs jours consécutifs.

**3. Au vide sanitaire :** passer dans les canalisations une solution alcaline afin d'éliminer les déchets organiques puis une solution acide pour éliminer le tartre ; rincer abondamment entre les deux solutions jusqu'à élimination de toutes les impuretés.

**4. Enfin une fois par an, vérifier la bonne circulation de l'eau :** pour aider au dépistage des zones où l'eau progresse le plus lentement, un test avec colorant traceur peut être utile. Les bacs à distribution par gravité sont à éviter, ne doivent surtout pas être placés dans le bâtiment et doivent être protégés par un couvercle.

**L'ALIMENT :**

L'aliment peut être une source de contamination en élevage aviaire (salmonellose, mycotoxicoses, colibacillose par exemple). Les éléments pathogènes peuvent être présents initialement dans l'un des ingrédients, ils peuvent aussi être ingrédient au moment du mélange de l'aliment, lors de sa livraison ou pendant son stockage. (CEVA santé animal)

**a) Contamination par l'intermédiaire des ingrédients de l'aliment**

Il faut particulièrement surveiller les ingrédients contenant des protéines d'origine animale- s'ils sont autorisés en alimentation animale- Comme les farines de poissons et tous les ingrédients qui ont été transportés dans des containers en présence de ces produits à haut risque. La qualité spécifique des composants et l'absence de germes pathogènes dans ces ingrédients sont des éléments clés. La nourriture peut servir de réservoir aux salmonelles, aux clostridies mais aussi à des virus comme celui de la maladie de Newcastle. Elle peut être le vecteur de mycoplasmoses, de pasteurelloses, ou du coryza qui se transmettent l'aliment, d'exploitation en exploitation. C'est parfois même le sac contenant l'aliment qui est le vecteur.

**Pour une qualité constante de l'aliment dans le silo:**

- Dans la mesure du possible, toujours remplir un silo avec la même sorte d'aliment. En cas de doute, renoncé à l'aliment spécial.
- Calculer si les avantages de l'aliment spécial et/ou les rabais de livraison en vrac justifient un silo supplémentaire.
- Examiner la possibilité de se faire livrer en sacs les aliments spéciaux qui ne sont utilisés qu'en petites quantités.
- Vider régulièrement le silo, contrôler la propreté. Nettoyer au moins une fois par année les silos et les conduits de sorties.
- Lors de changement d'aliment: vider le silo avant le remplissage et enlever l'aliment résiduel se trouvant hors de la zone centrale.
- Planification optimale de la livraison: suivre de manière précise le stock et la consommation d'aliment dans les jours précédant la commande d'aliment.

- Pour prévenir le compactage et la formation de ponts, le moyen le plus simple est de prélever quelques kilogrammes d'aliment du silo directement après le remplissage.
- Si l'aliment présente régulièrement une mauvaise capacité d'écoulement: d'entente avec le fournisseur d'aliment, examiner la possibilité d'utiliser des aides à l'écoulement.

**Figure 4 :** Lorsque plusieurs qualités d'aliment sont utilisées durant une série, il faut idéalement les stocker dans des silos séparés.



Il n'est pas toujours judicieux d'utiliser un aliment spécial pour chaque phase d'âge et de performances. Il faut tenir compte de facteurs supplémentaires et de peser le pour et le contre en tenant compte des possibilités de l'exploitation entre ce qui est souhaité et ce qui est faisable (voir encadré). Pour conclure, la priorité est d'éviter les erreurs grossières d'alimentation et d'assurer une sécurité maximale au niveau du produit et de la production. (Aviform, édition 4 /14)

**\_ Les vecteurs :**

Les nuisibles ou les vecteurs de contaminations sont tout animal extérieur à l'élevage qui s'introduit et parfois prolifère dans l'élevage de façon indésirable.

Il s'agit principalement des rongeurs (rats, souris, mulots....) des oiseaux (moineaux, étourneaux.....) et des insectes (mouches, moucheron, ténébrions....). Ces nuisibles sont indésirables à plus d'un titre. Ils peuvent occasionner des dégâts physiques comme la détérioration du matériel, de l'isolation, des ouvrants... entraînent des problèmes techniques, sanitaires et économiques. Leur présence et mouvements stressent les animaux. Ils sont souvent porteurs de parasites ou de bactéries comme les salmonelles ou virus pouvant contaminer le cheptel. Non seulement ces intrus pénalisent le résultat technico-économique du lot mais ils dégradent progressivement le site d'élevage. (Drouin, 2000)

**a) Les rongeurs :** Les rongeurs sont des commensaux habituels des bâtiments d'élevages de volailles (cf. figure ), surtout en hiver quand la nourriture et les abris tempérés les attirent. Les sites de reproductions préférés des rongeurs sont les vides à l'intérieur des murs, dans les plafonds, et dans les secteurs de stockage de l'aliment. Les rongeurs présentent une prolificité élevée (exemple : les rats peuvent se reproduire à environ 3 mois d'âge, produisant 5 à 8 sujets par portée après une durée de gestation de 21 à 23 j). Les rongeurs emploient une variété de matériaux pour construire leurs nids, y compris le matériel d'isolation, les rideaux et le carton.

Une population de rongeur mange 5 à 15 kg/j, ils défèquent et urinent dans les cuvettes d'alimentation et les abreuvoirs, ce qui abaisse la qualité de l'aliment et de l'eau et augmente le risque de transmission des maladies.

Les rongeurs sont des réservoirs et des vecteurs excréteurs de bactéries (salmonelles et pastourelles), et les vecteurs mécaniques de virus et de parasites. Vu leur pouvoir de déplacement les rongeurs peuvent transmettre les maladies entre les élevages. (Vaillancourt, 2002)

**b) Les oiseaux :** Les oiseaux sauvages emploient n'importe quelle crevasse ou rebord disponible pour construire leurs nids. Ils endommagent l'isolation et créent des ouvertures pour entrer dans les bâtiments d'élevage.

Les oiseaux sauvages sont des porteurs (réservoirs) et vecteurs d'une variété de maladies, ils sont impliqués dans les manifestations de la maladie de Newcastle, la grippe aviaire, les mycoplasmoses, cholera aviaire... etc. (Vaillancourt, 2002)

**c) Les insectes :**

**Les mouches et les moucherons :** sont les prédominants parasites des volailles, ils sont des insectes diptères (ont deux ailes). Les mouches se multiplient très rapidement dans un milieu favorable (température et hygrométrie élevées, déchets). Ils passent un temps considérable sur la surface de l'engrais, de l'alimentation humide, et des oiseaux morts où ils s'alimentent sur des fluides contenant tous les microbes qui sont présents.

Les particules souillées collent également à leurs corps. Les mouches transportent alors cette contamination sur d'autres surfaces telles que les mangeoires et les abreuvoirs. Ces mouches peuvent voler de 1 à 3 milles (1.609 à 4.827 km) ce qui favorise la dissémination des agents pathogènes aux élevages voisins. (Vaillancourt, 2002)

Les mouches sont impliquées dans la transmission du choléra aviaire, de la maladie de Newcastle, et du corona virus de la dinde, et ils sont capables de transmettre une variété d'agents pathogènes telle que les coccidies, E. coli, salmonelles, mycobactérie, campilobacter et autres. Ils peuvent aussi servir d'hôtes intermédiaires du ténia, des poulets et des dindes, et peuvent porter des œufs du ver caecal, qui peut alternativement contenir le parasite qui cause l'histomonose chez les dindes. (Didier Villate, 2001)

**Le ténébrion :** est un petit coléoptère noirâtre de 0,5cm de long environ, dont la larve brunâtre mesure au plus 1cm. C'est le fameux ver de farine. Il se nourrit essentiellement de moisissures, dans les conditions normales cet insecte vit sur les croûtes des lisiers épais où se déroule la totalité du cycle biologique. Les adultes peuvent voler loin d'un bâtiment à l'autre la nuit (car ils fuient le jour). En formant des galeries ils détériorent le sol et le matériel

Les ténébrions sont des vecteurs mécaniques d'agents pathogènes dont le virus de la maladie de Marek, les salmonelles..... (Drouin, 2000. Didier Villate, 2001)

**b) Stockage des ingrédients et préparation de l'aliment**

Les aliments stockés en vrac ou en sacs doivent être séparés en lots afin de faciliter l'identification et l'inventaire du programme de rotation "all in –all out". La séparation en lots des ingrédients doit être intégrée à un programme de contrôle et d'analyse de la qualité de l'aliment. Une gestion appropriée de la conservation des ingrédients évite la contamination de produits sans risque (soja par exemple) par des ingrédients à hauts risques (comme la farine de poisson par exemple).

L'aliment doit être stocké dans un endroit propre sec, protégé contre les rongeurs les insectes et d'autres oiseaux. Il est recommandé d'effectuer une vérification visuelle de l'aliment pour vérifier sa qualité physique, des prélèvements pour réaliser des analyses chimiques (appréciation des principaux constituants de l'aliment) et des analyses et des analyses bactériologiques (surtout pour la recherche des salmonelles). (Drouin P, Julie Dhelm, 2006)

Les risques de contamination du cheptel par l'aliment sont bien réels et tout aussi dangereux que les autres facteurs qui favorise la dissémination des agents pathogènes au sein de l'élevage d'autant plus que cette contamination est favorisée par les différents systèmes de stockage (les silos) et de distribution (mangeoires) de l'aliment (cf. Figure qui constitue un excellent milieu de conservation pour les microorganismes (10à12 mois aux sein des silos de stockage) et favorise la présence de nuisible (oiseaux, rongeurs, ténébrions). Les maladies transmises par les aliments sont, dans le meilleur des hypothèses déplaisantes ; au pire, elles peuvent être fatales. (Drouin P, 2000)

Il est essentiel de prévoir des silos, des aires de stockage et des équipements de transport pour prévenir la contamination des ingrédients par la condensation ou les fuites d'eau. Les zones de stockage et leurs abords doivent être maintenus propres et à l'abri des rongeurs, des oiseaux sauvages, vecteurs de maladies.

Un programme de lutte contre les rongeurs et les insectes réduira les risques accidentels de contamination de la nourriture.

**c) Transport et livraison de l'aliment**

Afin d'éviter les infections croisées, les véhicules qui transportent l'aliment doivent être décontaminés dans un lieu prévu à cet effet avant de retourner sur l'aire de

stockage de l'aliment. Avant de se rendre sur la zone de chargement, l'intérieur de la cabine du chauffeur et l'intérieur du compartiment qui contiendra l'aliment doivent être inspectés afin de vérifier que tout est propre et sec.

Dans les élevages de reproducteurs, la zone de livraison des aliments doit être située à proximité de la clôture afin que les camions n'aient pas à pénétrer dans l'élevage.

Les chauffeurs qui pénètrent dans la zone de stockage doivent porter un équipement de sécurité fourni par l'élevage et ne doivent pas entrer dans les bâtiments.

Des examens réguliers d'échantillons d'ingrédients doivent être analysés pour confirmer l'absence de salmonelles. Il est également conseillé de rechercher la présence de mycotoxines dans le maïs, le blé. Ces mycotoxines sont responsables d'immunosuppression ce qui favorise le développement des infections bactériennes, virales ou parasitaires.

#### **d) Les mycotoxines**

➤ **Définition des mycotoxicoses :** sont des affections dues à l'altération de l'aliment ou à celle d'un de ses composants suite à la mauvaise conservation de ce dernier.

En effet, à partir d'un substrat nutritif comme l'aliment ou l'un de ses composants initiaux, les micromycètes ou moisissures se développent et élaborent des toxines (les mycotoxines). Les maladies provoquées par ces mycotoxines sont appelées mycotoxicoses.

Les myxomycètes sont dotés d'un équipement enzymatique complet, surtout de type glycolytique (digestion des sucres) et lipolytique (digestion des graisses), qui va leur permettre de dégrader le substrat et ainsi de diminuer la valeur alimentaire globale (glycolyse, lipolyse, détournement de vitamines) et aussi leur permettre de détériorer les qualités organoleptiques des aliments en entraînant des refus alimentaires (goût de moisi).

Les mycotoxines dont la toxicité se manifeste par un certain nombre d'effets :

\_ une action nécrosant sur les tissus.

\_ un effet immunodépresseur par destruction des cellules souches des lignées blanches et rouges.

Les animaux deviennent alors cachectiques et présentent une leucopénie et une anémie sévères, et des lésions de nécrose sur les muqueuses et les téguments.

Elles ont de plus une action bactéricide sur les germes à Gram positif (perturbation de la flore intestinale.) (Didier Villate, 2001)

Les mycotoxines sont des substances toxiques élaborées par des champignons qui se trouvent dans tous les types de céréales (blé, maïs, riz, seigle etc....). Il en existe plusieurs types mais la plus importante est l'alfatoxine B1.

Une fois que les toxines sont fabriquées elles restent stables. Des préparations disponibles sur le marché, que l'on ajoute à l'aliment (pré mix), vont lutter contre la croissance fongique, contre la sécrétion de toxines et peuvent parfois inactiver les toxines.

Les mycotoxines sont à l'origine d'une immunodépression et augmentent donc la sensibilité des animaux aux autres maladies. Leur ingestion de façon aiguë ou chronique entraîne des pertes économiques considérables avec notamment une baisse sensible des performances sans signes cliniques évidents.

Le meilleur moyen d'éviter la croissance fongique et la contamination par les mycotoxines et d'assurer un séchage rapide et un stockage approprié des matières premières. Les silos seront de couleur claire afin d'éviter l'échauffement par rayonnement. Il faut installer une bouche d'aération dans les lieux de stockage et les silos, vidanger régulièrement et complètement les silos, enlever les croûtes, abaisser l'humidité, appliquer des fumigations anti-moisissures et anti-bactériennes et nettoyer l'ensemble du circuit de distribution. Il est également vivement conseillé, lors de l'achat de matières premières de vérifier qu'elles soient indemnes de mycotoxines.

## 1. QUALITE DU POUSSIN

On rassemble sous le terme de qualité du poussin. L'ensemble des variables pouvant être mises en relation directe avec sa capacité à assurer un bon résultat zootechnique. La qualité sanitaire du poussin est l'une de ses composantes. Elle vise à garantir l'absence de portage de certains agents infectieux : salmonelles, mycoplasmes, colibacilles, etc. ....

### a) Risques liés à l'introduction de nouveaux oiseaux

Le poussin ou tout animal nouvellement introduit dans l'élevage peut être porteur de certains germes pour lesquels il est en période d'incubation (ex : laryngotrachéite virale) ou porteur chronique subclinique (coryza, chlamydie). Mis en contact avec d'autres volailles sensibles à l'agent pathogène, il pourra être à l'origine d'une épidémie.

L'élevage peut aussi être contaminé de manière chronique par certains germes pour lesquels les animaux présentent une résistance. Si le statut immunitaire des nouveaux animaux est insuffisant ou s'ils sont particulièrement sensibles, ils peuvent aussi déclencher la maladie

A l'arrivée sur le site d'élevage, il faut dans la mesure du possible adopter la stratégie du « all in-all out » afin de pallier tous les risques. Par ailleurs il ne faut jamais mélanger les classes d'âges ou les espèces sur un même site et introduire des lots homogènes et non pas de différents provenances. L'hétérogénéité des lots facilite l'introduction et la circulation à l'intérieur d'une même population des agents pathogènes (MOGNET Laurent, 2005).

### B) Comment contrôler la qualité sanitaire du poussin

Un examen visuel des poussins est indispensable pour voir s'il y a des anomalies liées à la qualité des poussins (poussins omphaliteux, poussins déshydratés, malformation). On peut aussi s'assurer de la qualité sanitaire du poussin par des analyses de laboratoires systématiques, réalisés à partir de prélèvement dans le camion de livraison de poussins et/ou sur des fonds de caisse (sur 5 caisses au minimum).

On souhaite obtenir une photographie, la plus ressemblante possible, de l'état sanitaire du lot arrivée. Sont donc important le choix des animaux prélevés, l'absence de contamination en cours de transport, et le délai entre le prélèvement et l'analyse.

Toutes ces précautions permettront de limiter la perte ou la modification de l'information initiale. L'interprétation des résultats doit être effectuée avec l'aide du laboratoire et du

responsable sanitaire d'élevage afin de faire la distinction entre lot à surveiller particulièrement et un lot à traiter préventivement. Il importe de retenir que la présence d'un germe ne signifie pas automatiquement que les animaux vont impérativement tomber malades. (FEDIDA Didier, 2005).

Tableau VII : Elément pris en charge au laboratoire afin d'évaluer la qualité du poussin

<b>Éléments pris en compte au laboratoire d'analyse</b>
1. Examen clinique : omphalite, déshydratation, malformation
2 .Autopsie
3 .Examen bactériologique
Recherche d'Escherichia coli (typable ou non) à partir du foie et du vitellus
Recherche de Salmonelles sur animaux (foie, vitellus, intestins) et sur fond de caisse
Recherche de Staphylococcus aureus (à partir de vitellus)
4 .Examen mycologique :
Recherche d'Aspergillus fumigatus (à partir des poumons)
5 .Sérologie pour recherche de mycoplasmes et dosage des anticorps Gumboro

## 2. GESTION DE L'AMBIANCE :

La qualité de l'ambiance d'un bâtiment avicole repose sur plusieurs variables, qui ont chacune un impact sur l'état de santé des animaux et sur leurs performances zootechniques.

### a)TEMPERATURE :

La température cible est en fonction de l'espèce concernée et, surtout, de l'âge des oiseaux. Les jeunes oiseaux sont les plus exigeants, car ils ont plus de difficulté à assurer leur thermorégulation. Le poussin de 1jour a une plage de confort thermique très étroite, de 31à33C°. Cette zone de neutralité thermique est définie par les températures critiques inférieure (TCI)et supérieure (TCS) :en dessous de TCI ou au- dessus de la TCS,les oiseaux devront mettre en œuvre des mécanismes physiologiques pour maintenir leur température interne. Au fur et à mesure de leur croissance, les températures critiques vont baisser et la plage de neutralité thermique va s'élargir (VILLATE, 2001).

En phase de démarrage, le chauffage est donc indispensable et sera assurée soit par des radiants à gaz -on parle alors de chauffage localisé -, soit à l'aide d'aérothermique qui pulsent un air chauffé dans le bâtiment – on parle alors de chauffage en ambiance.

En toute circonstance, il faut toujours éviter les écarts de température de plus de 5C° sur 24 heures. Cette température sera ajustée et descendra progressivement des normes de démarrage vers les normes en croissance (20C° en moyenne, avec des différences selon les espèces). L'hétérogénéité de la température dans un bâtiment, due à une mauvaise maîtrise des circuits d'air, notamment lorsque de l'air froid plonge sur les animaux le long des parois, doit être évitée. De même, en production de canards de Barbarie sur caillebotis, les remontées d'air froid doivent absolument être évitées. Le cas particulier de la gestion de la chaleur sera abordé plus loin. (VILLATE Didier, 2001).

#### b) Humidité:

L'humidité ambiante résulte essentiellement de la vapeur d'eau expirée par les animaux : elle dépend étroitement de la densité des animaux, de la ventilation et de la température ambiante.

Les valeurs recommandées varient de 60 à 75% selon le type de production. Une humidité excessive favorise la survie de certains agents pathogènes et la fermentation de la litière. Au contraire, une hygrométrie inférieure à 60% augmente la concentration des poussières en suspension.

Le taux d'humidité varie énormément selon les types de production. Il est généralement important en élevage de palmipèdes. De nouveaux dispositifs d'échangeurs d'air permettent de réaliser des économies d'énergie et de réduire significativement l'humidité dans les bâtiments. (VILLATE Didier, 2005).

#### C) Mouvement d'air :

Le renouvellement d'air dans un bâtiment vise à éliminer les vapeurs d'eau et les gaz viciés. Le besoin de renouvellement d'air est fonction du « poids métabolique » des animaux (kg PV0, 75).

Un des points essentiels est de s'assurer que l'ambiance est effectivement correcte de jour comme de nuit : un problème trop classique est lié à une sous-ventilation nocturne, qui génère une ambiance très chargée. Si la visite d'élevage est effectuée au cours de l'après-midi, on peut ainsi passer à côté de défauts majeurs de ventilation (VILLATE Didier, 2001).

D) Litière :

La litière joue d'abord un rôle d'isolant thermique. La qualité de litière influe donc sur la température effectivement ressentie par les animaux : une litière excessivement humide peut amener à relever la température de consigne de plusieurs degrés. Elle assure par ailleurs le confort des animaux, en évitant par exemple les lésions du bréchet lorsque les animaux se reposent au sol.

L'impact de la qualité de la litière sur la santé est majeur : une litière dégradée génère des fermentations qui libèrent de l'ammoniac et peut également entraîner des lésions plantaires et des boiteries.

Ne pas oublier que la paille humide au moment de la récolte ou lors du stockage peut moisir et représenter une source majeure de spores d'*Aspergillus*.

E) Gaz et poussière :

L'ammoniac est un gaz irritant produit par la décomposition microbienne de l'acide urique dans les fientes de volailles. Il peut être retrouvé à de fortes concentrations (de 50 à 200 ppm) dans les bâtiments avicoles, notamment l'hiver à la suite d'une diminution de la ventilation dans le but de conserver la chaleur. (VILLATE Didier, 2001).

L'ammoniac peut à la fois être considéré comme un agent étiologique primaire ou comme un agent favorisant l'invasion de l'appareil respiratoire par différents pathogènes (virus, mycoplasmes, bactéries).

Les poussières proviennent du matériel d'élevage (paille coupée trop finement ou délitée), de l'aliment (granulés friables) ou des animaux (squames cutanées, fientes séchées, plumes ou duvets). Elles peuvent à la fois être vectrices de micro-organismes (*Escherichia coli*, *Salmonelles*, mycoplasmes, virus de la maladie de Newcastle et, surtout, de Marek...) mais aussi favoriser l'apparition de maladies respiratoires par leur action irritante.

Ainsi une forte concentration particulière fait plus que doubler l'incidence de l'aérosacculite dans les élevages de dindes infectées par les mycoplasmes.

Le taux de poussières varie d'une production à l'autre et il est souvent inversement corrélé à l'humidité : à titre d'exemple, en production de pintades, il est normal d'observer un empoussièrément important, associé à une très faible humidité (MOGNET Laurent, 2005).

F) Contrôle de la lumière

Les conditions d'éclairage, naturel ou artificiel du bâtiment, conditionnent le comportement des oiseaux.

**En production de volailles de chair :** La lumière intervient surtout dans le contrôle du comportement alimentaire : la prise alimentaire se fait en effet pendant les phases d'éclairement. On peut ainsi allonger la durée d'éclairement d'un bâtiment pour augmenter la prise alimentaire et rattraper un retard de croissance, ou obliger les animaux à consommer en dehors de la période de lumière naturelle pour limiter les risques de coups de chaleur.

Attention : chez le poulet de chair le contrôle de l'éclairement fait l'objet d'une directive européenne, qui exige une intensité lumineuse minimale de 20lux, sur au moins 80% de la surface du bâtiment, à partir de 7 jours d'âge et jusqu'à 3 jours avant l'abattage. Une période d'obscurité de 6 heures ininterrompues, devra être respectée.

Il ne faut pas oublier qu'un excès de luminosité dans le bâtiment est un facteur de risque majeur de nervosisme et de picage. La luminosité naturelle excessive de certains bâtiments (de type « Louisiane ») peut donc être problématique.

**Chez les pondeuses et les reproductrices :** Les volailles femelles sont très sensibles à la durée d'éclairement et surtout à sa variation. Pendant la phase de croissance (3 à 18 semaines), la durée d'éclairement qui est appliquée à la poulette est faible (8 heures en général) et ne doit pas augmenter afin d'éviter une maturité sexuelle trop précoce, qui compromettrait toute sa carrière (œufs plus petits, anormaux, plus fragiles.....)

Trois semaines avant la date souhaitée d'entrée en ponte, la durée et l'intensité d'éclairement sont brusquement augmentées pour stimuler les poulettes.

Pendant la période de ponte, on maintient la durée d'éclairement à un niveau plafond (VILLATE Didier, 2001).

## Prophylaxie médicale :

La vaccination ou immunoprofylaxie active vise à stimuler activement le système immunitaire de l'organisme par l'introduction d'antigènes portés par les agents infectieux ou parasites. La vaccination est donc une méthode de prévention de certaines infections bactériennes ou virales, ou d'infestations parasitaires, ayant pour but de déterminer une immunité active par l'introduction dans l'organisme de préparations antigéniques nommées vaccins (Villate, 2001).

Les vaccins inactivés sont administrés uniquement par voie parentérale, généralement chez les poulettes futures pondeuses ou futures reproductrices durant la période d'élevage.

Les vaccins inactivés s'administrent :

- par voie intramusculaire (vaccins antiviraux en général) ou ;
- par voie sous-cutanée (vaccins antibactériens en général et les vaccins en suspension huileuse qui s'administrent uniquement par voie sous-cutanée) (Lemière et al, 2003 ; Bakri, 2005).

Les vaccins vivants atténués quant à eux sont les plus utilisés en aviculture, il existe plusieurs techniques d'application des vaccins atténués :

- Vaccination par voie parentérale
- Vaccination par nébulisation
- Vaccination par eau de boisson
- Vaccination orale
- Vaccination in ovo
- Vaccination par instillation oculaire ou nasale
- Vaccination par transfixion et scarification

## TECHNIQUES DE VACCINATION :

La vaccination de masse :

Lors de l'administration vaccinale de masse (eau de boisson, nébulisation) il convient de s'assurer que tous les oiseaux sont vaccinés.

La vaccination dans l'eau de boisson se fait avec de l'eau ne contenant pas de substances nuisibles pour le vaccin (eau de source). Le vaccin reconstitué doit être dilué dans la quantité d'eau qui sera absorbée en 1 heure. Il doit être mis en place dans des abreuvoirs propres. La hauteur dans l'abreuvoir doit être suffisante pour permettre un contact avec l'entrée des sinus et éventuellement les paupières. En présence d'antiseptiques dans l'eau, l'addition de poudre de lait ou de triosulfate de sodium permet leur neutralisation. (Bakri H, 2005).

Les spécialistes conseillent de couper l'eau suffisamment longtemps à l'avance en fonction des conditions de température (environ trois heures) et ce, afin de garantir la consommation de toute la solution vaccinale dans le temps imparti ; ou alors de procéder à la vaccination immédiatement après l'allumage si l'on utilise un programme lumineux.

La vaccination par nébulisation permet un contact entre les particules virales et les organes de défense immunitaire de l'appareil respiratoire supérieur ainsi que la glande de Harder. Pour que la vaccination soit bonne, il faut que les gouttelettes produites par les appareils se déposent rapidement sur les oiseaux avant de s'évaporer dans l'atmosphère. Le réglage des nébuliseurs est donc très important.

La vaccination individuelle :

Que ce soit la goutte dans l'œil, la scarification ou l'injection, il faut prendre le soin et le temps de vacciner correctement tous les oiseaux.

La vaccination par goutte dans l'œil garantit le contact entre les particules virales et la glande de Harder.

La vaccination par injection peut se faire par voie sous-cutanée ou par voie intramusculaire. En raison du volume injecté, il faut éviter de faire apparaître des lésions profondes, responsables de saisies à l'abattoir, en s'assurant de la précision de l'injection. La taille de l'aiguille sera adaptée à la taille des oiseaux et au type de vaccin (vivant ou inactivé).

### CONTROLE DE VACCINATION :

Le premier contrôle indispensable est celui de la quantité d'eau nécessaire à une bonne vaccination et celui de la durée d'administration dans le cas d'une vaccination par l'eau de

boisson. L'utilisation de colorants, la veille de vaccination permet une vérification. Observer le nombre d'oiseaux qui s'abreuvent pendant un laps de temps donné (ils seront tachés), ce qui donnera une idée de temps nécessaire pour que la vaccination soit réussie. Puis les bacs seront nettoyés (acidifiants) et rincés avant la vaccination.

Tout programme de vaccination doit pouvoir se contrôler par l'envoi dans un laboratoire spécialisé de prélèvements de sang à la veine alaire. Les contrôles permettent de vérifier la qualité de la vaccination (homogénéité des résultats obtenus et titre moyen de l'analyse sérologique, etc...). (Bakri H ,2005) .

### LE PROGRAMME DE VACCINATION :

Il doit être établi en fonction :

- des données épidémiologiques disponibles dans chaque pays ou région, permettant de connaître les dominantes pathologiques
- des données propres à chaque élevage et à son environnement
- des connaissances immunologiques et des règles de la vaccination
- des contrôles sérologiques (profil immunitaire des troupeaux) (ITAVI-CIDDEF ,1996).

### LA PREVENTION DES PRINCIPALES MALADIES VIRALES :

**Maladie de Marek :** La vaccination est faite au couvoir au moyen de virus vivants, soit hétérologues, soit homologues, soit les deux associés dont le rôle est de s'opposer à la multiplication précoce du virus sauvage dans l'organisme et à l'apparition de processus tumoraux.

Mais il est bien établi que 85% des sujets, en moyenne, sont effectivement protégés et après une quinzaine de jours seulement. Il est donc nécessaire de mettre les poussins à l'abri d'une contamination forte et précoce par les virus sauvages.

**Maladie de Gumboro :** La présence ou non d'anticorps maternels conditionne l'ensemble du plan de prophylaxie. Il est difficile de connaître le niveau de l'immunité passive d'un lot de poussins, en raison de l'hétérogénéité du niveau des anticorps maternels transmis. L'absence d'anticorps expose les poussins à la maladie de Gumboro dont les effets immunodépresseurs

sont bien connus vis-à-vis de certaines affections (Marek, Newcastle, colibacillose, salmonellose)

La vaccination des reproducteurs au moyen de vaccins inactivés huileux permet de conférer aux poussins une immunité passive plus homogène et durable.

**Maladie de Newcastle :** l'utilisation de vaccins vivants atténués, puis d'un vaccin huileux confère une bonne immunité.

L'association d'une vaccination mixte, vaccin vivant atténué et vaccin inactivé au premier jour, donne de bons résultats dans les pays où la virulence du virus de Newcastle est très élevée.

Dans les pays indemnes, la vaccination ne s'impose pas, surtout sur les poulets standards.

**Bronchite infectieuse :** Vaccination à 1 jour : l'organe cible est l'organe de Harder. une nébulisation avec une souche atténuée à dose complète (0,5 litres/1000 dose) et en finegouttelettes, rejoint le procédé de vaccination de goutte dans l'œil et s'avère efficace. Pour éviter une destruction du virus par la chaleur, cette vaccination doit se pratiquer au couvoir ou dans les boîtes lorsque les poussins sont encore serrés les uns contre les autres (ITAVI, 2000).

## **Conclusion :**

Le travail de prévention des maladies n'est jamais terminé. Les éleveurs ont l'ultime responsabilité de la protection de leur élevage. Les visiteurs ont le devoir de respecter les protocoles de biosécurité mis en place par les éleveurs. Les éleveurs avisés adoptent des stratégies en vue de prévenir l'introduction de maladies dans leurs élevages et également de prévenir la propagation de maladies déjà présentes. Pour protéger leurs élevages, les éleveurs :

- isolent les nouveaux arrivants;
- limitent les allées et venues sur la ferme;
- gèrent les groupes d'animaux et leur logement;
- ont recours à l'assainissement et à la désinfection;
- imposent des périodes d'attente aux visiteurs provenant d'autres pays.

Tout éleveur devrait : revoir ses stratégies de protection de la santé et de gestion de l'hygiène de son élevage en utilisant les listes qui figurent ci-dessus; consulter son vétérinaire pour connaître les stratégies à inclure dans le programme d'hygiène vétérinaire; mettre en œuvre les stratégies propres à assurer la santé et le bien être des volailles; et s'assurer que tous les employés et visiteurs sont informés du rôle qu'ils ont à jouer pour sauvegarder la santé du troupeau.

En ce qui concerne les maladies aviaires, les contrôles frontaliers constituent notre première ligne de défense. La biosécurité au bâtiment d'élevage est une ligne de défense tout aussi importante. Ces mesures conjuguées minimisent l'entrée et l'incidence des maladies.

La biosécurité et les procédures efficaces de nettoyage-désinfection sont indispensables pour la réussite dans les élevages avicole, car à part la vaccination, ces pratiques sont une des seules armes dont l'éleveur et le vétérinaire disposent pour lutter contre les pathologies aviaires.

Les mesures de la biosécurité sont fondamentales pour éviter l'introduction d'agents pathogènes donc pour traiter moins (impact économique ; zootechnique...). Si elles sont mal assurées elles exposent aux dangers et risque dont les dégâts sont très grave, donc il faut informer les éleveurs sur la nécessité de la biosécurité dans leurs élevage en évitant les pertes économiques ; médicales et alimentaire.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

1. ACIA ,2009 .Norme nationale de biosécurité pour les fermes avicoles- Montréal : Bureau de la biosécurité des animaux. Agence canadienne d'inspection des animaux p16.
2. AGABOU Amir, 2006.Détermination du microbisme en élevage avicole. Thèse : Médecin vétérinaire .Constantine.
- 3 .ALLOUI N, AYACHI A, ZEGHINA D .Evaluation de l'effet du statut hygiénique des poulaillers sur les performances zootechniques .Département vétérinaire, université de Batna, Algerie.2005
4. Anonyme. La biosécurité dans les installations avicoles
5. Anonyme 2000.La conduite hygiénique en élevage, sciences et techniques avicoles. Hors-série Septembre2000.
- 6.Anonyme .Norme nationale de biosécurité pour les fermes avicoles .Mars 2009.
7. Anonyme 2004 .COBB Broiler management guide.www.cobb-vantress.com
8. Aruas.2007.Bulletin d'information avicole, Espagne, p 3
9. BAKRI H.2005.Technique de vaccination des volailles. Poultry middle east & north Africa.p188.
10. BIAGUI C, 2002.Utilisation des médicaments vétérinaires en élevages avicoles dans la région de DAKAR.
11. Brunel V, Jehl N, Drouet L, Portheau MC. Viande de volailles sa valeur nutritionnelle présente bien des atouts. ITAVI.
12. BONNES G.1998 .Amélioration génétique des animaux d'élevage .Collection INAP .298p
13. CEVA .Santé animale.www.ceva.com
- 14 .Comité interprofessionnelle de la dinde Française. 2003. Chambre d'agriculture de pays de la Loire.

15. Conseil national de l'alimentation .avis n°32 .Novembre 2001.
16. DEZAT E. Ne pas négliger la qualité de l'eau de boisson en aviculture. Ter agricoles de Bretagne.p32.11 Juillet 2008.
17. DENNERY Gaëlle, AUBERT Claude, DEZZAT E. L'eau en élevage avicole : une consommation maîtrisée. ITAVI 2012.
18. DROUIN P, et TOUX J., 2000.La désinfection des poulaillers de volailles au sol, numéro hors-série : la maîtrise en élevage avicole, 39-52p
- 19 .DROUIN P, 1988 .La désinfection des poulaillers. L'aviculture française. Paris : Ed Rosset.617-626p.
20. ECOCERT. Guide pratique de l'élevage avicole.2010.
21. FERRE Jean-Yves, BELLOC Catherine. Détermination de la date de vaccination contre la maladie de GUMBORO en élevage de poulet label. Sixièmes journées de la recherche avicole. Mars2005.Ecole nationale vétérinaire de Nantes.
22. Fiche action d'EL .Je maîtrise la qualité de l'eau de boisson des volailles. Juin 2012.Chambre d'agriculture de Bretagne.
- 23 .FOULON F, FOUESSER F, BEGHIAN Mark Alistair. Impact des protocoles de biosécurité.
24. FLAMENT ALINE, DAP GALLUVET .L'approche mise en œuvre dans les élevages avicoles pour prévenir les problèmes de santé animale.
25. Gallot Sylvain. Le travail en aviculture, synthèse bibliographique ITAVI RMT travail en élevage (Institut technique de l'aviculture)
26. GUEMENEM P ,1988. La production du poulet de chair. Aviculture Française 816p.
27. HUGUS V .Les moyens de lutte contre le coup de chaleur. Centre nationale d'études vétérinaires et alimentaires. Deuxième journée de la recherche avicole. Avril1997.
28. Hubbard ISA, 2002. Guide d'élevage poulet de chair.
29. ITAVI. Eau de boisson en élevage avicole, un levier majeur de réussite .Plaquette, p12 2007.

30. ITAVI 2006. Facteurs de variation de la qualité bactériologique de l'eau en élevage de dindes .Etude 2006.
31. JACQUET Michel. Guide pour l'installation en production avicole. Deuxième partie : la production de poulets de qualité différenciée, mise en place et résultats .Edition FACW .Décembre 2007.
32. JEAN D, 2005 .Les aliments de volailles .Ecole nationale vétérinaire d'Alfort.
33. Ken Kirk Patrick, Fleming Emma. La qualité de l'eau. 2008. ROSS TECH 07/47.
34. Laurent et Dedier .Santé animale. CEVA. 2004
35. LE GELL RECULE G, CHERBONNEL M, PELLOTE N, MORIN Y, JESTIN V. Intérêt d'une vaccination "PRIME BOOST " ADN/Protéine chez le poulet pour protéger contre des infections à influenza virus H7 faiblement pathogène. Journée de la recherche avicole. S'Malo 30 et 31 Mars 2005.
36. LOIC Fulbert. Plume verte n36.JANVIER 2014.
37. Manuel de gestion poulet de chair. 2010. ROSS
38. Maris P. Contrôle de la désinfection dans les bâtiments d'élevages avicoles.1989.P309-319. Edition Hal archive ouverte. France.
39. Montiel Antonie. Qualité de l'eau en élevage avicole. Mars 2007.
40. Nature et progrès- Cahier des charges aviculture .2002 .
41. Revue de secteur avicole. Santé vétérinaire, santé publique, mesure de biosécurité. MAROC.
42. SADONES Hélène. Aspect réglementaire et plan d'urgence pour les maladies aviaires. Mai2011.
43. Science et technique avicole hors-série. Septembre 2001.
44. VAILLANCOURT JP.2003.BIOSECURITY CD. US Poultry's Egg association .Accès internet: [www. Asis .com./users/glambt /biosecurityhub .com /old cd/program.htm](http://www.Asis.com/users/glambt/biosecurityhub.com/old/cd/program.htm).

45. VILLATE E, 2001.Maladies des volailles « guide pratique ».Editions France agricole.  
Deuxième édition ,2001.399p

46. VILLATE D, GUERIN Jean-Luc, BALLOY Dominique .Maladies des volailles.  
Editions France agricole .troisième édition, 2011 .416p.

47. VILLATE D, GUERIN Jean-Luc, BALLOY Dominique .Maladies des volailles. Editions  
France agricole. Quatrième édition, 2015. 416p