

REPUBLICQUE ALGERIENNE DEMOC



1018THV- 1

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Université Saad Dahleb Blida 1

Institut des sciences vétérinaires

Mémoire

En vue de L'obtention Du Diplôme De Docteur Vétérinaire

Thème

La vaccination chez le poulet de chair

Présenté par

Mlle Ait ouamer Sabrina

et

Mlle Ferdjali Wafa

Devant le jury :

-Mme. Djellata Yahimi .N	MAT	ISV de Blida 1	présidente
-Mme Hammami. N	MAT	ISV de Blida 1	examinatrice
- Mr. Salhi . O	MAB	ISV de Blida 1	examineur
- Mr. Benadda .K	Docteur vétérinaire		Promoteur

2014/2015

REMERCIEMENTS

*Nous tenons vivement à exprimer nos sincères remerciements à notre promoteur **Monsieur K. BENADDA**, qui nous a dirigé et soutenu durant toute la période nécessaire à l'élaboration de ce travail et particulièrement pour sa disponibilité, ses orientations et discussions constructives à chaque fois que cela a été nécessaire. Nous lui manifestons ici, notre cordiale reconnaissance.*

Nous ne saurions oublier de citer et d'exprimer nos vifs remerciements à

*- La présidente du jury, **Madame N. YAHIMI** (née **DJELLATA**).*

*- L'examinatrice, **Madame N. HAMAMI**.*

*-L'examineur, **Monsieur O.SALHI**.*

Qui ont bien voulu s'intéressé à notre travail et accepter de le juger.

A tous les enseignants de l'institut des Sciences Vétérinaires de Blida qui nous ont encadré durant notre cycle de formation.

*Nous remercions aussi, **Monsieur K. YAHIMI** et **Monsieur M. DJOUDI**, de leur précieuse collaboration et disponibilité pour la recherche et la collecte des données et informations nécessaires à la préparation de ce travail.*

Hommage respectueux.

DEDICACES

Afin d'être reconnaissante envers ceux qui m'ont appuyé et encouragé à effectuer ce travail, je dédie ce mémoire:

À mes très chers parents pour leur soutien moral, et pour tous les sentiments d'affection et d'amour qui représentent pour moi le pilier de tous mes efforts.

Maman, aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même en étant adulte. Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants réussissent dans leur vie et leurs études.

Papa, rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon bien être et pour mes études, aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour toi.

A ma chère unique sœur Sarra, tes conseils m'ont toujours été d'une grande utilité.

A mes chers frères Boukhalfa et Mounir, sans votre aide, et vos encouragements ce travail n'aurait vu le jour.

A mon cher grand père, qui incarne pour moi la réussite et le modèle.

A tous mes professeurs, leur générosité et leur soutien m'oblige de leurs témoigner mon profond respect et ma loyale considération.

À tous les membres de ma famille sans aucune exception.

A tous mes amis, ils vont trouver ici le témoignage d'une fidélité et d'une amitié infinie.

Et à tous ceux que ma réussite leur tient à cœur.

SABRINA..

DEDICACES

Je rends grâce à **dieu tout puissant**, et je dédie ce modeste travail...

A mon très cher papa : AHMED

Autant de phrases et d'expressions aussi éloquents soit elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance.

Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie.

Tes conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite.

Ta compréhension et ton encouragement sont pour moi le soutien indispensable que tu as toujours su m'apporter.

Que dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé, bonheur, et te protège de tout mal.

A ma très chère maman : ZOHIRA

Autant de phrases aussi expressives soient elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi.

Tu as comblé avec ta tendresse et affection tout au long de mon parcours.

Tu as toujours été présente à mes côtés pour me consoler quand il fallait.

En ce jour mémorable, pour moi ainsi que pour toi, reçoit ce travail en signe de ma vive reconnaissance et ma profonde estime.

Que dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé, bonheur, et te protège de tout mal.

A ma chère sœur : HINDA

A qui je souhaite tout le bonheur du monde.

A mon cher frère : RAFIK

A qui je souhaite la réussite dans la vie.

Je dédie en particulier, ce travail à **ma chère tante Leila**, qui a su me soutenir moralement et a toujours été à mes côtés durant les moments difficiles pour la finalisation de mon travail sans oublier **ma chère cousine SELMA**, et mes chers cousins : **ISLEM et AHMED**.

A ma chère tante RABIHA

A ma chère cousine AMEL et mon cher cousin SAMIR,

A ma chère cousine NADIA

Qui a été toujours à mes côtés durant mon cycle de formation.

WAFI..

Sommaire

Remerciements	
Dédicaces	
Résumé	
Liste des Tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction.....	1
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE	
Chapitre I. Vaccinologie générale :	
I. Rappels :.....	3
I. 1. Rappel immunologique.....	3
I. 1. A. Système immunitaire des oiseaux.....	3
A. 1. Définition de l'immunité.....	3
A. 2. Organes du système immunitaire.....	4
A. 3. Les cellules du système immunitaire.....	7
I. 2. Rappel de vaccination.....	9
I. 2. A. Définition d'un vaccin.....	9
I. 2. B. Immunité vaccinale.....	9
I. 2. C. Efficacité vaccinale.....	9
I. 2. D. Immunocompétence.....	10
I. 2. E. Vaccination et immunodépression.....	10
II. Composition d'un vaccin.....	11
III. Classification des vaccins :.....	12
III. 1. Vaccins vivants atténués.....	12
III. 2. Vaccins inactivés.....	12
III. 3. Vaccins de complexes immuns.....	12
III. 4. Vaccins recombinants.....	13
IV. Méthodes vaccinales :.....	13

1. Collective.....	13
2. Individuelle.....	13
3. Vaccination In OVO.....	14
V. Exigences des vaccins aviaires.....	14
VI. Echechs vaccinaux.....	15

Chapitre II. Vaccinologie spéciale :

I. Vaccination contre les maladies virales	
1. Vaccination contre la maladie de Newcastle	18
2. Vaccination contre la maladie de Gumboro	19
3. Vaccination contre la maladie de Marek	22
4. Vaccination contre la Bronchite infectieuse	23
5. Vaccination contre la variole.....	24
6. Vaccination contre les pneumovirus (SIGT).....	25
7. Vaccination contre les Adénovirus	25
8. Vaccination contre les Réoviroses	26
9. Vaccination contre l'anémie infectieuse.....	28
II. Vaccination contre les maladies bactériennes	
1. Vaccination contre les salmonelloses.....	29
2. Vaccination contre les mycoplasmoses.....	30
3. Vaccination contre les colibacilloses.....	31
4. Vaccination contre les pasteurelloses.....	32
III. Vaccination contre les parasitoses	
1. Vaccination contre la coccidiose.....	33
Conclusion de la partie bibliographique.....	35

Partie expérimentale :

Objectif

Période et lieu de l'étude

Matériel et méthodes

Résultats et discussion

Conclusion et recommandations

Références bibliographiques

Annexe

RESUME

La vaccination est le mot clé de la réussite des élevages avicoles modernes et intensifs.

Notre étude a ciblé une trentaine de vétérinaires praticiens, à tendance avicole, du nord du pays, via un questionnaire décelant à partir des réponses obtenues : le choix des vaccins, le matériels et méthodes vaccinales, le choix de la date vaccinale, ainsi que le protocole vaccinale.

La majorité des vétérinaires sollicités optent pour le respect du minimum du protocole vaccinal national (ND, et Gumboro) et passent à coté de la vaccination de BI.

En fin il est temps de mettre cette mesure prophylactique en lumière par la mise à jour de la filière avicole qui devra être modernisée. C'est pourquoi il serait intéressant de commencer à réfléchir sérieusement à l'efficacité de cette mesure prophylactique comme alternative aux antibiothérapies.

SUMMARY

Vaccination is the key word for the success of modern and intensive poultry farms. Our study has identified thirty veterinary practitioners in poultry trend, the north, via a questionnaire to detect from the answers: the choice of vaccines, vaccine materials and methods, the choice of the vaccination date, and the immunization protocol. The majority of veterinary solicited opts for compliance with the Minimum National immunization protocol (ND, and Gumboro) and pass next to the vaccination BI. In the end it is time to put this prophylactic measure highlighted by updating the poultry sector which should be modernized. This is why it would be worth starting to think seriously about the effectiveness of this measure as an alternative to prophylactic antibiotic.

المخلص

التطعيم هي الكلمة المفتاح لنجاح مزارع الدواجن المكثفة والحديثة. وقد حددت دراستنا ثلاثين ممارسي الطب البيطري في مجال الدواجن، عبر استبيان لكشف من الردود: اختيار اللقاحات والمواد الملقحة وطريقة التلقيح، واختيار تاريخ التطعيم، و بروتوكول التحصين العام. ويمر الكثير منهم (ND، و Gumboro) غالبية البيطرية التمسست التقيد و الامتثال للبروتوكول الوطني الأدنى للتحصين BI بجانب التطعيم. في النهاية فقد حان الوقت لوضع هذا الإجراء الوقائي البارز في تحديث قطاع الدواجن. لهذا سوف يكون من المفيد البدء في التفكير بجدية حول فعالية هذا الإجراء كبديل للمضادات الحيوية الوقائية.

Liste des Tableaux :

Tableaux 1 : Expérience des vétérinaires praticiens

Tableaux 2 : La vaccination est un mot clé

Tableaux 3 : Vaccination en élevage poulet de chair

Tableaux 4 : Protocole de vaccination

Tableaux 5 : Choix des vaccins

Tableaux 6 : Respect du programme de vaccination nationale

Tableaux 7 : Vaccination contre SIGT et Variant BI

Tableaux 8 : Connaissances de la vaccination contre les coccidioses, la vaccination au couvoir, et les autovaccins

Tableaux 9 : Constatations des échecs vaccinaux

Tableaux 10 : La réémergence de nouvelles souches de virus

Liste des figures :

Figure 1 : Expérience

Figure 2 : La vaccination est un mot clé

Figure 3 : Vaccination en élevage poulet de chair

Figure 4 : Protocole de vaccination

Figure 5 : Choix des vaccins

Figure 6 : Respect du programme de vaccination nationale

Figure 7 : Vaccination Contre SIGT et Variant BI

Figure 8 : Connaissances des autovaccins, vaccination au couvoir et la vaccination contre les coccidioses

Figure 9 : Echecs vaccinaux

Figure 10 : La réémergence de nouvelles souches de virus

Liste des abréviations :

ADN :	Acide Désoxyribo Nucléique
AMM :	Autorisation de mise sur le marché
AOM :	Anticorps d'origine maternel
APEC :	Escherichia coli pathogènes aviaires
ARN :	Acide RiboNucléique
BALT :	Tissus lymphoïdes associés aux bronches
BF :	Bourse de fabricius
BI :	Bronchite infectieuse
C°:	Degré Celsius
E :	Eimeria
E.coli :	Escherichia coli
EDS :	Egg Drop Syndrome
EMA :	Encéphalomyélite aviaire
Ex :	Exemple
GALT :	Tissus lymphoïdes associés aux intestins
HALT :	Tissus lymphoïdes associés à la tête
IM :	Intra musculaire
J :	Jour
LB :	Lymphocyte B
LT :	Lymphocyte T
LTI :	Laryngotracheite infectieuse
M :	Mycoplasma
MG :	Mycoplasma gallisepticum
MM :	Maladie de Marek
MN :	Maladie de Newcastle
MRC :	Maladie respiratoire chronique
MS :	Mycoplasma synoviae
NK :	Nature killer
P :	Pasteurella
PM :	Pasteurella multocida
PMV1 :	Paramyxovirus sérotype 1
RTI :	Rhinotrachéite infectieuse
S :	Salmonella
SC :	Sous cutané
SIGT :	Syndrome infectieux de la grosse tête
Vit :	Vitamine
% :	Pourcentage

Introduction

L'amélioration de la production avicole en vue d'assurer l'autosuffisance, voire l'exportation, nécessite la maîtrise de différents facteurs, notamment certaines pathologies qui persistent à constituer un obstacle au développement de cette filière.

La prophylaxie est dans ce cadre un moyen pour assurer la protection des animaux, en l'occurrence les oiseaux, car ils sont sujets à diverses affections qui entraînent des pertes considérables. La vaccination en filière avicole est une étape incontournable assurant l'optimisation des performances. Mais cette opération indispensable, est souvent confrontée à plusieurs problèmes d'application liés au vaccin lui-même, à la vaccination, et aux risques épidémiologiques actuels. Ces contraintes liées aux vaccinations comprennent essentiellement:

- Les difficultés de vacciner en élevage.
- Les échecs vaccinaux.
- L'interférence des vaccins aux anticorps d'origine maternels.
- L'immunosuppression.
- La surcharge des protocoles vaccinaux.

L'objectif de ce travail est de passer en revue la méthode de conception des programmes vaccinaux pour les volailles qui ont une courte vie (poulet de chair), et ceux à vie plus longue (pondeuse, reproductrice, dinde...), c'est ce qu'on appelle communément la maîtrise de la vaccination et des protocoles vaccinaux.

La mise en évidence des problèmes concernant cette opération, est liée directement aux vaccins (type de vaccin, souche,...), à la vaccination proprement dite (méthode vaccinale, souche...), et à la pression épidémiologique (émergence de Newcastle, souche variant BI...), ce qui va nous ramener à raisonner, maîtriser, et adapter ce concept vaccinal.

En plus des vaccins, et des vaccinations classiques, à titre d'exemple, l'une des tendances actuelles est de pratiquer au couvoir un bon nombre de vaccins, normalement administrés plus tard en conditions d'élevage (in ovo et/ou J1 au couvoir), ces tendances assurent une réponse immunitaire forte et durable en sursautant l'incidence de l'immunosuppression et l'incompatibilité entre les vaccins eux même.

La nécessité de la vaccination en élevage avicole intensif passe par la compréhension des approches et concepts d'ordre immunologique, vaccinologique et épidémiologique pour chaque vaccination à pratiquer et son agent causal.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I
VACCINOLOGIE GENERALE

I. RAPPELS :

I. 1. Rappel immunologique :

A – Système immunitaire des oiseaux :

L'immunité ou protection contre toutes agressions (virales, bactériennes, ...) est une condition nécessaire à la survie de l'espèce (**Picoux, 1989**). Le système immunitaire des oiseaux se distingue principalement de celui des mammifères par la présence de la bourse de Fabricius et par l'absence des nœuds lymphatique anatomiquement individualisés, malgré cette particularité anatomique, les mécanismes de la base expliqués dans la réponse immunitaire restent les mêmes (**Villate, 2001**).

A.1 Définition de l'immunité :

C'est la capacité d'un organisme à se préserver des agressions des virus, bactéries, champignons et parasites. Le support essentiel de cette protection active ou passive est constitué par le système immunitaire. (**Picoux et al, 1992**).

L'immunité met en jeu deux processus :

- 1- Immunité non spécifique ou naturelle : constitue la première barrière par des moyens de défenses externes représentés par le revêtement cutanéomuqueux (peau et plumages) et des moyens de défenses internes représentées par les défenses de types cellulaire (phagocytose) et humorale (anticorps naturels), elle a une action immédiate.
- 2- Immunité spécifique ou à mémoire : se développe plus tardivement, et en cas d'échec de la première ligne de défense, elle enclenche une réaction spécifique qui détruit l'agent responsable.

Il existe deux types d'immunité adaptative :

- Immunité *humorale*, dont les anticorps neutralisent et éliminent les toxines et les microbes extracellulaires.
- Immunité *cellulaire* dont les cellules T éliminent les microbes intracellulaires.

En résumé, Les réponses immunitaires impliquent la plupart du temps les 2 types d'immunité, mais en général:

- Aux stades initiaux: immunité innée.
- En cours de route: réponse adaptative.

En cas de subséquente attaque avec le même micro-organisme: la réponse spécifique est plus rapide et plus efficace à cause de la mémoire immunologique.

A.2 Organes du système immunitaire :

Les organes du système lymphoïde sont classés en organes lymphoïdes primaires ou centraux, et organes lymphoïdes secondaires ou périphériques. Chez les oiseaux, les organes lymphoïdes primaires sont, le thymus et la bourse de Fabricius, et les organes lymphoïdes périphériques comprennent la rate, la moelle osseuse et la glande de Harder. En outre, les oiseaux ont des grappes de tissus lymphoïdes, qui sont nommés en fonction de leur localisation tels que les tissus lymphoïdes associés à la conjonctive (ACPD), les tissus lymphoïdes associés aux bronches (BALT), et les tissus lymphoïdes associés aux intestins (GALT). Exemples de GALT ; les amygdales de l'œsophage, le diverticule de Meckel, les plaques de Peyer, les amygdales caecales, ainsi que les bandes annulaires du canard. (Silim, 2011).

A.2.1 Organes lymphoïdes primaires (centraux) :

▪ Thymus :

Le premier organe lymphoïde à apparaître chez les oiseaux, situé au niveau du cou, c'est le site de production des lymphocytes T responsables de l'immunité à médiation cellulaire (volumineux chez les jeunes), il a une structure allongée et une forme multi-lobulaire, située le long des deux côtés de la trachée avec quelques lobes s'étendant dans la cavité antérieure thoracique. A l'éclosion, le thymus est essentiellement rempli de lymphocytes T qui possèdent des récepteurs spécifiques d'antigènes nommés TCR (pour t-cell receptor).

▪ Bourse de Fabricius :

La bourse de Fabricius est connue uniquement chez les oiseaux. C'est l'organe de maturation des lymphocytes B responsables de l'immunité à médiation humorale. La bourse est une extension modifiée semblable au sac de la paroi dorsal du cloaque, sa structure est composée de plis semblables à des villosités, qui sont dirigés vers la lumière centrale.

Chez le poulet, elle est détectable autour du 5^e jour d'incubation et devient fonctionnelle autour de 10 à 12 jours, elle atteint sa taille maximale autour de 4-12 semaines d'âge à partir duquel elle commence l'involution, cette dernière s'achève à la maturation sexuelle.

Outre les cellules B, la BF contient des cellules T, des plasmocytes, des macrophages, cellules dendritiques et les réticulocytes. La présence de cellules T et des plasmocytes montre bien que la bourse est un organe lymphoïde primaire.

A.2.2 Organes lymphoïdes secondaires :

- **Rate :**

Située au voisinage du proventricule, c'est le premier organe lymphoïde secondaire à être colonisé par les cellules lymphoïdes, et ceci entre 10 à 11 jours du développement embryonnaire. Elle est composée de deux types de tissus la **pulpe blanche** et la **pulpe rouge**; La pulpe blanche est composée de lymphocytes, alors que la pulpe rouge ressemble à une éponge pleine d'érythrocytes et est le lieu de l'élimination des érythrocytes vétustés ou abîmés. La rate répond principalement à des antigènes qui se trouvent dans le sang. Ces derniers pénètrent dans la rate et sont captés par les cellules dendritiques au niveau de la zone marginale et dans les sinusoides de la pulpe rouge. Après stimulation antigénique, les follicules développent des centres germinaux. L'augmentation du nombre de centres germinatifs après la vaccination et leur présence nécessite une coopération entre les cellules B, les lymphocytes T et cellules présentatrices d'antigène comme les macrophages et les cellules dendritiques.

- **Les nodules lymphatiques :**

Il n'existe pas de ganglions lymphatiques anatomiquement organisés chez les galliformes et les columbiformes, seuls les ansériformes sont munis d'une multitude d'amas lymphatiques Regroupés à la base du cou (**Picoux et Silim 1989**). En compensation, on trouve au niveau des gros vaisseaux sanguins de nombreux nodules lymphatiques : des nodules lymphoïdes pariétaux (apparaissent vers la 4eme semaine de vie) et des nodules lymphoïdes viscéraux, ces derniers se développent en réponse à une stimulation antigénique locale. Leur propriété est de se multiplier intensément dans les régions abritant des antigènes, et d'exploiter pour les vaccins inactivés adjuvés.

- **La moelle osseuse :**

La moelle osseuse est le tissu lymphoïde secondaire le plus important en volume, et en production d'anticorps. Par ailleurs, elle prend le relais d'organe primaire après l'involution du thymus et de la bourse de Fabricius en fournissant les cellules lymphoïdes et myéloïdes aux autres organes secondaires. Elle est stimulée par les antigènes de la circulation générale.

▪ Les tissus lymphoïdes associés aux muqueuses :

- Le GALT (Gut Associated Lymphoïde Tissue) : bien développé et se compose des amygdales caecales, du diverticule de Meckel, des plaques de Peyer, des nodules pariétaux et viscéraux de l'intestin et de la bourse de Fabricius.
- a- Les amygdales caecales : Le Caecum est un diverticule en forme de cul-de-sac plus ou moins volumineux, porté par l'intestin à la limite de l'iléon et du colon ; très riche en lymphocytes aussi bien T que B. Les amygdales ont un rôle essentiel de sentinelle immunitaire. C'est un élément indispensable à examiner lors d'une autopsie. Il en existe deux chez les oiseaux et un seul chez les mammifères.
- b- Les plaques de Peyer : Appelées amygdales intestinales, se trouvent tout au long de l'iléon distal. Elles se reconnaissent dans l'épithélium intestinal par leur aplatissement, par l'absence de cellules caliciformes et par l'épaississement des villosités qui est lié à la présence de centre germinatifs et de tissu lymphoïdes diffus.
- c- Diverticule de Meckel : Petit nodule, parfois visible sur le bord concave d'une des courbures de l'iléon. Commence son développement dès la 8^{ème} semaine d'âge, et devient fonctionnel à partir des 9 à 10 semaines jusqu'à environ la 20^{ème} semaine. Il produit une quantité importante d'anticorps.
- Le HALT (Head Associated Lymphoïde Tissue) : Est le tissu lymphoïde de la tête des oiseaux, se trouve dans les régions para-nasales et para-oculaires.

La glande de Harder située ventralement et postéromédialement par rapport au globe oculaire, est l'élément le plus important, elle contient principalement des LB. Les cellules T sont moins abondantes mais indispensables à la synthèse des anticorps.

L'intercommunication entre le sac conjonctivale, les sinus infra orbitaires et les narines permet un apport antigénique maximal et par conséquent une forte réponse immunitaire locale adaptée. C'est la voie de vaccination choisie lors d'instillation oculonasale. (**Glick 1978, Baba et al 1988, Villate 2001**).

A.3. Les cellules du système immunitaire :

A.3.1. Les lymphocytes T et B :

a. Les lymphocytes T :

Également appelé « thymocyte » ou « cellule T », produites dans le thymus à partir des cellules souches lymphoïdes. Ces cellules représentent 60 à 70 % des lymphocytes circulants dans le sang. Elles sont responsables de l'immunité cellulaire.

Il y a plusieurs types de lymphocytes T : les lymphocytes T cytotoxiques (TC), les lymphocytes T auxiliaires, Les lymphocytes T tueuses(T4), les lymphocytes T suppresseurs (TS) ; et Les lymphocytes de Layed hypersensibilité (FDH).

b. Les lymphocytes B :

Du nom de bourse de Fabricius, qui est à l'origine de leur production chez les oiseaux. Représentes la majorité des organes lymphoïdes en contact avec l'extérieur, ils sont responsables de l'immunité humorale et la synthèse des immunoglobulines (Ig).

Pour être actifs, d'autres globules blancs tels que les macrophages, doivent leur présenter des fragments d'antigène, afin qu'ils se transforment en plasmocytes.

Les plasmocytes sont donc des lymphocytes B activés et capables de produire des anticorps dirigés contre l'antigène activateur.

A.3.2. Les macrophages :

Les macrophages sont des cellules infiltrant les tissus, proviennent de la différenciation de leucocytes sanguins, les monocytes. Les monocytes et les macrophages sont des phagocytes. Ils participent à l'immunité innée en tant que défense non-spécifique.

Les macrophages sont issus de cellules souches de la moelle osseuse, ils ont deux fonctions essentielles :

- Phagocytose et élimination des antigènes simple.
- Phagocytose et présentation de l'antigène aux lymphocytes.

A.3.3. Les cellules NK (Natural Killer) :

Appelées aussi **cellules tueuses naturelles**; L'activité des cellules NK a été principalement étudiée chez le poulet et la caille japonaise. Les cellules NK sont extrêmement importantes dans la réponse immunitaire initiale, elles sont capables de tuer sélectivement les cellules tumorales ou infectées par des microbes tout en sécrétant des messagers chimiques, appelées cytokines, qui stimulent et orientent la réponse des lymphocytes B et T.

A.3.4. Les granulocytes :

- a. Hétérophiles : Appelés aussi pseudo-éosinophiles (équivalents aux neutrophiles chez les ruminants), ont un rôle phagocytaire surtout lors d'une inflammation aiguë, ils présentent de nombreuses vacuoles contenant des enzymes (protéase, peroxydases). Elles sont responsables des lésions fibrineuses chez les oiseaux. L'absence des lésions purulentes chez les volailles est due à l'absence des neutrophiles comme lignées cellulaires. (villate, 2001).
- b. Eosinophiles : Ont un rôle phagocytaire, intervenant dans les processus inflammatoires, par contre leur rôle dans les affections parasitaires est encore inconnu. (Picoux, 1989).
- c. Basophiles : Ont eux aussi un rôle phagocytaire, mais contrairement à ceux des mammifères, ils possèdent moins d'enzymes ; c'est ce qui limite leur activité les inflammations et l'hyper sensibilité. (Picoux, 1989).
- d. Mastocytes : Présents dans les tissus conjonctifs, ont un rôle médiateur dans les réactions inflammatoires et anti parasitaires.

A.3.5. Immunoglobulines aviaire :

Parfois on utilise aussi le terme *immunoglobuline* à la place du mot anticorps.

C'est une protéine complexe utilisée par le système immunitaire pour détecter et neutraliser les agents pathogènes de manière spécifique, ils sont sécrétés par des cellules dérivées des lymphocytes B : les plasmocytes.

a. Immunoglobulines G (IgG) :

Les seuls retrouvés dans le vitellus (jaune d'œuf) ; c'est des anticorps maternels qui assurent la protection des poussins dans leur jeune âge. (villate, 2001).

C'est l'immunoglobuline présente en plus grande concentration, ce qui lui confère un rôle majeur dans les mécanismes de défenses de l'immunité humorale. L'IgG possède la capacité d'agglutination, neutralisation des virus et des toxines, et d'activation du complément. C'est aussi l'immunoglobuline qui a la plus longue demi-vie et qui empêche la vaccination en présence d'anticorps maternel (l'interférence avec les anticorps d'origine maternel). (Silim, 2011).

b. Immunoglobulines M (IgM) :

L'IgM est l'immunoglobuline majeure produite au cours de la réponse immunitaire primaire. Première semaine ou deux suite à l'infection ou la vaccination. Elle est aussi produite dans la réponse secondaire, mais cette phase est à prédominance IgG.

Grosses molécules traversant la paroi de l'oviducte. (**Andrée Oriol, 1990**) .Un taux sanguin d'IgM anormalement élevé est le signe d'une infection en cours. (**Silim, 2011**)

c. Immunoglobulines A (IgA) :

Siègent au niveau de duodénum, le protègent des agressions virales et bactériennes. Forment une barrière empêchant la plupart des pathogènes de se lier aux cellules des muqueuses.

L'IgA se distingue par le fait qu'elle est prédominante dans le tractus digestif et la voie respiratoire supérieure. (**Silim, 2011**).

I. 2. Rappel de vaccination :

I.2.A. Définition d'un vaccin :

Le vaccin est une préparation qui contient des antigènes recueillis à partir d'un germe (virus, bactérie) ayant perdu sa virulence (capacité à entraîner une maladie) mais qui a gardé un pouvoir protecteur après avoir perdu son pouvoir pathogène, il est destiné à prévenir l'apparition d'une maladie chez un animal, par la stimulation de son système immunitaire contre un microbe (virus, bactérie, parasite ou champignon) donné. (**Menouari, 2012**).

I. 2.B. Immunité vaccinale :

La stimulation des réponses immunitaires contre les microbes par la vaccination constitue la méthode la plus efficace pour protéger les individus contre les infections, et c'est précisément cette approche qui a permis, par exemple, l'éradication mondiale de la variole.

Il existe une diminution considérable de l'incidence de certaines maladies infectieuses pour lesquelles des vaccins efficaces ont été développés. (**Carrère et Cymes, 2014**).

I.2.C. Efficacité vaccinale :

La vaccination intervient en tant que prophylaxie médicale afin de prévenir l'apparition de maladies et d'immuniser les oiseaux contre certains agents, mais aussi afin de diminuer l'incidence des maladies infectieuses sans entraver le diagnostic et l'épidémiologie.

Le vaccin est donc utilisé en vue d'induire une immunité post-vaccinale suffisante pour réduire la mortalité, prévenir ou limiter les signes cliniques liés à une maladie ainsi qu'en vue de diminuer l'excrétion de l'agent pathogène par l'animal infecté, permettant donc de réduire

le risque de dissémination. Enfin, la vaccination prévient le développement d'infection chronique et limite, de cette manière, la création d'animaux réservoirs et vecteur de l'infection. **(LEPRÊTRE, 2008)**.

I.2.D. Immunocompétence :

La compétence des individus à produire des anticorps est l'immunocompétence, les jeunes oiseaux de toutes les espèces ont peu ou pas du tout d'IC, c'est-à-dire qu'ils ont une capacité limitée ou pas du tout à produire des AC.

La vaccination des jeunes poussins est toutes fois non seulement d'une valeur marginale, mais interfère avec les vaccinations réalisées plus tard, l'IC commence à apparaître environ au 7ème jour, elle se renforce avec l'âge du poussin et est maximale à la 6ème semaine.

Le système immunitaire se développe rapidement au moment de l'éclosion et les poussins ne doivent pas être exposés aux maladies produisant des organismes microbiens jusqu'à ce qu'ils aient atteint pleinement les 504 heures de développement en incubateur. **(Peterson ,1978)**.

I.2.E. Vaccination et immunodépression :

L'aviculture mondiale enregistre de lourds pertes économiques, liées aux maladies virales dites immunodépressives, d'autres facteurs comme le stress, l'alimentation, le bien être des volailles, les mycotoxines dans l'aliment peuvent participer aux phénomènes immunodépressifs dans les élevages avicoles.

La présence des mycotoxines dans l'alimentation de ces volailles représente une cause très connue, et participe souvent dans les immunodépressions et les Immunomodulations, mais les principaux facteurs sont les virus : de la bursite infectieuse (maladie de Gumboro), de la maladie de Marek, de l'anémie infectieuse aviaire et les réoviroses ; d'autres virus sont moins importants dans l'installation de ces phénomènes immunomodulateurs, de même la vaccination contre ces maladies peut être comprometteuse vis-à-vis l'immunocompétences de ces volailles d'où la nécessité d'une utilisation raisonnée des vaccins à virus vivant atténué.

Ces virus ont des effets nocifs directs sur l'immunité, et augmentent par la même la sensibilité des oiseaux aux maladies et interfèrent avec l'immunité acquise par les vaccins.

Chez les volailles d'élevage avicole industriel les conséquences de ces immunodépressions sont représentées soit par des réactions post vaccinal excessives (surtout lors d'utilisation des virus vivant à tropisme respiratoire). Souvent des surinfections colibacillaires surviennent dans ces épisodes d'immunodépressions entraînent de la mortalité et nécessitent toujours des traitements à base d'antibiotique.

Pour se prémunir contre ces pertes économiques liées à l'immunodépression chez les volailles (surtout dans la filière chair) il faut préserver la fonction immunitaire (en assurant une bonne fondation de l'immunité) en même temps avec l'amélioration des protocoles vaccinaux, en diminuant les mortalités, et en augmentant les performances et, qu'aussi la gestion raisonnable du risque mycotoxine dans leur alimentation, et le respect des paramètres liés au bien être des volailles d'élevage intensifs.

II. Composition d'un vaccin :

Qu'y a-t-il dans un vaccin ? Dans une ampoule contenant un liquide transparent et incolore, on distingue les éléments suivants :

II.1. Antigène : Le principal ingrédient d'un vaccin est l'antigène (ou le microbe), tué ou atténué, contre lequel on veut protéger l'organisme. Il est fabriqué à partir de bactéries ou de virus complets, de leurs constituants (polysaccharides, protéines) ou de leurs produits (toxines). Par différents procédés, ces microbes sont débarrassés de leur capacité de produire la maladie (leur pouvoir pathogène), tout en conservant celle d'entraîner une réponse immunitaire (leur pouvoir immunogène).

II.2. Adjuvant : Sans adjuvant, un vaccin ne marche pas. Les sels d'aluminium, utilisés depuis plus de 70 ans, sont ajoutés aux vaccins pour en augmenter l'efficacité. Ils permettent une réponse immunitaire plus forte et plus longue, tout en utilisant moins d'antigènes et un plus petit nombre de doses de vaccins. Chaque dose contient moins de 1 mg de sels d'aluminium, une quantité considérée trop faible pour causer du tort à l'organisme, selon les autorités médicales. Les sels d'aluminium utilisés sont les suivants (www.ass-ahimsa.net/vaccins11.html) : Hydroxyde d'aluminium, Phosphate d'aluminium, Sulfate d'aluminium et de potassium.

II.3. Conservateur : Cette substance sert à éviter la croissance bactérienne dans le vaccin.

II.4. Stabilisant : Les agents de stabilisation permettent de maintenir la qualité du vaccin durant son entreposage.

II.5. Tampon : Il s'agit de composés chimiques dont la présence dans une solution a pour but de maintenir constant le PH de celle-ci.

II.6. Solvant :

- Le tributylphosphate : produit chimique, utilisé pour fluidifier les compositions vaccinales, suspectées d'être un poison pour les reins et les nerfs. Inhalé ou avalé, c'est un produit très dangereux attaquant le système respiratoire et le système nerveux.

- Sérum physiologique et eau pour préparation injectable (ppi) : sans conséquence connues sur la santé, bien que des injections de sérum physiologique répétées ne semble pas vraiment un geste anodin.

II.7. Résidu : Les virus ou les bactéries doivent être cultivés sur des substrats afin d'en obtenir de grandes quantités pour une production industrielle de masse. Les cellules sur lesquelles sont cultivés ces micro-organismes sont généralement des cellules animales ou des levures (*Saccharomyces cerevisiae*, autrement dit de la levure de boulanger ou levure de bière) et il y a toujours des résidus de milieu de culture dans le produit fini. **(Françoise JOËT)**

III. Classification des vaccins :

III. 1. Vaccins vivants atténués :

Les bactéries ou les virus ont été atténués au laboratoire (par passages successifs de l'agent infectieux sur des cultures cellulaires) de telle manière qu'ils perdent tout leur pouvoir pathogène tout en conservant leur pouvoir immunogène. Les vaccins, étant vivants, sont capables de diffuser dans l'organisme en créant une véritable « maladie biologique » sans aucun signe clinique. **(Saliou, 2014)**. Leur administration provoque une stimulation avec une réponse immunitaire spécifique, cette dernière est le plus souvent acquise après une seule injection. C'est l'outil de choix pour une primo vaccination. . Ce type de vaccin ne devrait pas être administré aux animaux immunodépressés ou en gestation.

III. 2. Vaccins inactivés :

Ils sont constitués par des bactéries ou des virus entiers qui ont été complètement inactivés par des méthodes physiques comme la chaleur, et qui ne peuvent donc pas se multiplier dans l'organisme. Mais ils ont gardé leur pouvoir immunogène en induisant des anticorps protecteurs. En général, en primo-vaccination, ils n'immunisent qu'après trois injections. **(Saliou, 2014)**.

Ils contiennent proportionnellement plus de particules de microbe que les vaccins vivants. Ils sont habituellement adjuvés (exemples : solution huileuse, gel d'aluminium) ce qui stimule l'immunité, et "présente" le microbe aux cellules immunitaires (macrophages, polynucléaires). Réponse immunitaire plus tardive, mais durable dans le temps. C'est l'outil de choix pour une vaccination de rappel. **(Cazaban, 2014)**.

III. 3. Vaccins de complexes immuns :

Un complexe immun est le résultat d'une interaction moléculaire entre un anticorps et un antigène. Ces vaccins sont constitués d'un mélange d'une suspension de virus vivants atténués

et d'anticorps spécifiques, dont les proportions sont parfaitement définies, l'ensemble, finalement lyophilisé, est destiné à être injecté (après reconstitution dans un solvant).

C'est de cette façon que des vaccins sont produits par exemple contre la maladie de Gomboro. Ce n'est qu'après la disparition de la majeure partie de l'immunité maternelle que le virus est « libéré » et qu'il peut entamer une réplication à l'origine d'une immunité active. Au niveau du troupeau, l'immunité mise en place est très homogène. (**Gardin, 2011**).

III. 4. Vaccins recombinants :

Un virus ou une bactérie peut être modifiée génétiquement par la délétion d'un gène ou l'introduction d'un nouveau gène. L'introduction d'un marqueur de sélection peut, par exemple être effectuée par recombinaison génétique au laboratoire, des vaccins contre la maladie de Marek rentrent dans cette catégorie. L'immunité induite s'oppose à l'infection, la retarde, mais ne parvient pas toujours à la prévenir, ni au niveau de tous les follicules de la bourse de Fabricius, ni au niveau de tous les oiseaux d'un même troupeau (**Penzès, 2010**).

IV. Méthodes vaccinales :

1. Vaccination individuelle :

Les vaccinations individuelles sont les méthodes de choix pour réaliser une vaccination quand on désire que 100% des animaux soient immunisés. Elles présentent deux inconvénients majeurs, le coût en personnel d'une manipulation individuelle des animaux et le stress occasionné aux animaux au cours des manipulations. (**Sellam, 2001**).

- Instillation oculonasale : (goutte dans l'œil)
- Trempage du bec
- Transfixion alaire
- Injections intramusculaire et sous-cutanée

2. Vaccination de masse :

Compte tenu de l'anatomie particulière de la sphère céphalique des oiseaux (les sinus sont en contact avec la cavité buccale par la fente palatine et la cavité buccale est en relation avec la trachée et l'œsophage), il est théoriquement difficile de privilégier la voie aérienne ou la voie digestive. En effet, ces 2 méthodes devraient permettre au vaccin d'atteindre les formations lymphoïdes des voies digestives et surtout la bourse de Fabricius. En pratique, la consommation individuelle d'eau chez les poussins d'un jour est très variable, donc la vaccination à 1 jour est effectuée au couvoir ou à la mise en place dans l'élevage, par **nébulisation**. Cette dernière consiste à pulvériser une solution vaccinale sous forme de

gouttelettes qui entrent en contact avec les muqueuses de l'œil et du système respiratoire pour que le virus vaccinale se multiplie. La réponse immunitaire sera d'abord locale, puis générale. Cette technique est indiquée pour les virus à tropisme respiratoire (BI, NDV, SIGT...). (www.avicultureaumaroc.com).

Par contre, il est fortement conseillé de réaliser **la vaccination dans l'eau de boisson** pour les individus de plus de 5 jours et non pas par voie aérienne. La quantité d'eau contenant le vaccin doit être calculé de façon à être consommée entre 2 et 4 heures environ.

Pour cela, La qualité de l'eau doit être : potable, sans minéralisation excessive, avec un pH légèrement acide et dépourvue de toute trace de désinfectant,

3. Vaccination in ovo :

La vaccination in ovo **consiste à vacciner les œufs à couver deux à trois jours avant l'éclosion**. L'objectif était d'assurer une vaccination de chacun des poussins et de stimuler précocement leur immunité pour avoir une protection optimale dès les premiers jours de vie.

C'est une méthode de vaccination à la fois individuelle, une injection par œuf, et collective, les injections sont réalisées par plateaux de 150 œufs.

Les virus vaccinaux très atténués sont sans danger pour les embryons, et les poulets sont résistants à une épreuve d'infection expérimentale avec un IBDV virulent à 3 semaines de vie. Cependant, un vaccin modéré ou intermédiaire administré *in ovo* ne passe pas la barrière des anticorps maternels des poussins commerciaux. Pour être efficace il est donc nécessaire d'employer des virus vaccinaux plus virulents. Les effets pathologiques du virus vaccinal sont retardés ce qui permet d'utiliser un virus plus virulent. (Sellam, 2001).

V. Les exigences des vaccins aviaires :

- Ne coutent pas cher.
- Réduisent l'impact économique de la maladie.
- Faciles à administrer.
- Faciles à produire.
- Induisent une meilleure durée d'immunité.
- Pas de réactions post vaccinales.
- Capables d'induire une protection maximale.
- Absence de virulence résiduelle.
- Ne nécessitent pas un grand nombre de rappels.
- Aucune interférence avec le système immunitaire.
- Absence d'interférence avec les AOMs.

(N.Menouari, 2012)

VI. Echecs vaccinaux :

L'Infection ou maladie pouvant survenir chez l'individu vacciné, par l'agent pathogène contre lequel il est censé être protégé. L'échec vaccinal peut survenir durant toute la période de protection annoncée. Les causes d'un échec vaccinal sont nombreuses (d'où l'importance de conserver le statut d'acte médical de la vaccination) :

1. Dus au vaccin lui-même:

(Mauvaise conservation du vaccin (choc thermique), Mauvais choix de la souche vaccinale (antigène mal ciblé), Mauvaise administration du vaccin (protocole vaccinal non respecté, injection ratée), Mauvaise manipulation ou conditionnement du vaccin, Emploi d'eau chlorée pour la reconstitution des vaccins, Dégradation du vaccin (conditions de reconstitution ou de préparation non respectée, péremption non respectée, association non conseillée), Le choix de la méthode de vaccination, Plusieurs vaccinations rapprochées).

2. Dus à l'animal :

- Vaccination des sujets en phase d'incubation (surtout pour la Newcastle).
- Déséquilibre endocrinien (hypothyroïdien), métabolique (hypo protéinémie post-parasitaire).
- Hypo- ou hyperthermie.
- Immunodépression.
- Animal <<non vaccinable>> qui ne produit pas la réponse immune attendue lors de la vaccination.
- Animal subissant un stress important (transport) ou une maladie dans la semaine suivant la vaccination.
- Interférence chez un jeune individu avec l'immunité maternelle (Présence d'anticorps maternel qui neutralisent le vaccin atténué)= <<période critique>>.

On appelle **période critique**, la période chez le jeune où des anticorps maternel peuvent interférer avec la vaccination (neutraliser les antigènes vaccinaux), causant un échec vaccinal. Cette période est souvent difficile à estimer, et se situe généralement entre 1 et 3 mois d'âge : le taux d'anticorps maternel interférents est variable selon les individus (mère immunisée/vaccinée, ou non immunisée: quantité d'anticorps administrée) et dans le temps (décroissance progressive).

La présence d'une quantité importante d'anticorps maternel assure une bonne protection néonatale, mais nécessite de différer la vaccination: le vétérinaire doit donc déterminer dans chaque cas quelle est la période optimale de vaccination, après la période critique.

La période critique peut être diminuée par l'utilisation de certains types de vaccins moins sensibles à la neutralisation par les anticorps. **(Grézel, 2006).**

CHAPITRE II
VACCIN ET VACCINATION
EN ELEVAGE AVICOLE

I. Vaccination contre les maladies virales :

1. LA VACCINATION CONTRE LA MALADIE DE NEWCASTLE

La maladie de Newcastle, est une zoonose des oiseaux, due à un virus, dénommé « paramyxovirus ».

La MN sévit le plus souvent sous forme d'épizooties très meurtrière qui laissent derrière elles des reliquats enzootiques (petites population aviaires infectées). L'évolution des enzooties est fonction de la virulence des souches, de leurs tropismes d'espèce et de tissus ainsi que des statuts immunitaires naturels ou vaccinaux des oiseaux.

Pour toutes ces raisons, il est nécessaire de maintenir une pression vaccinale suffisante pour éviter la circulation des souches PMV1 « sauvage » dans les élevages de volailles domestiques particulièrement pour les oiseaux à durée de vie longue dans les pays indemnes (poulets labels, dindes reproducteurs, pondeuse...) et toute les espèces dans les pays où la maladie est endémique.

La vaccination est le seul moyen efficace de contrôler la MN. Cependant, les vaccins couramment utilisés profitent principalement aux producteurs de volailles commerciales. (Van Den Berg, 2010).

➤ Vaccination

L'immunité au PMV1 résulte de la présence d'anticorps dirigés contre les deux glycoprotéines virales, HN et F. La résistance à l'infection est généralement associée à la présence d'anticorps neutralisants. Ces anticorps induits par les vaccinations effectuées à l'aide des vaccins vivants, des vaccins inactivés, et/ou vaccins biogénétiques.

1/ Vaccins à virus vivants : utilisés pratiquement depuis plus de 50 ans, les souches lentogènes Hitchner B1 et La Sota. La souche La Sota est la plus utilisée en toute sécurité et, en procurant une meilleure protection en même temps. D'autres souches lentogènes sont utilisées dans d'autres parties du monde. Ces souches sont réputées moins sensibles à l'interférence des anticorps homologues d'origine maternelle. Ces vaccins sont administrés par goutte oculaire ou nasale, par trempage du bec ou dans l'eau de boisson, chez les poulets de chair et, par spray et aérosol (nébulisation) chez les pondeuses et les reproductrices. La vaccination est une pratique de routine de prévention et de contrôle de la maladie.

2/ Vaccins inactivés : utilisés couramment en rappel de la primo vaccination effectuée par les vaccins vivants, chez les gallinacés (dindes et poules), les perdrix et les pintades. Comme on peut les administrer chez les poussins d'un jour, simultanément avec un vaccin vivant, dans une stratégie vaccinale plus efficace. La vaccination des pondeuses et reproductrices se fait

juste avant l'entrée en ponte, pour une bonne protection de ces volailles a durée de vie économique longue et, pour permettre une bonne transmission d'une immunité maternelle passive aux poussins via le vitellus des OAC. (**Gardin, 2011**).

3/ Vaccins recombinants : ces vaccins pourraient offrir de multiples avantages, tels que l'absence de la pathogénicité et la réversion éventuelle de la virulence, l'insensibilité à l'interférence des anticorps (AOM), et la possibilité de pouvoir différencier la réponse sérologique post-vaccinale de celle induite par un virus sauvage. On peut citer les virus recombinants de la variole aviaire exprimant la glycoprotéine F du virus de la MN et, le virus HVT-ND (ce dernier est à ne pas utiliser chez la dinde), qui ont été développées par différents laboratoires à travers le monde. (**Gardin, 2011**).

2. LA VACCINATION CONTRE LA MALADIE DE GUMBORO

Conséquences de la maladie de Gumboro :

Peuvent se traduire surtout par de la mortalité, l'immunodépression, des pertes techniques et économiques, ou bien aucune conséquence n'est détectable. Ces conséquences varient selon le type de virus en cause, type d'animal éprouvé (souches légères de l'espèce Gallus sont plus sensible), son statut immunitaire, l'âge à l'épreuve, et la dose à l'épreuve. (**Silim, 2011**).

➤ **Vaccination :**

Le virus de la maladie de Gumboro, de la classe de la nouvelle famille des « Birnavirus » est très stable, très résistant et persiste longtemps dans le milieu extérieur. La rencontre du virus et du poussin est inévitable, précoce et individuelle, d'où la nécessité de protéger les poussins et les adultes par une vaccination.

Les poussins sont sensibles entre trois et six semaines au virus de Gumboro et la persistance des anticorps maternels peut entraver la bonne réponse vaccinale d'où la nécessité du bon choix du protocole vaccinal.

Deux (02) types de vaccins sont utilisés actuellement :

Les vaccins inactivés et *les vaccins vivants atténués*. D'autres vaccins innovent fabriqués par de nouveaux procédés du génie génétique, sont mis au service des vaccinations en filière avicole, pour la lutte contre cette redoutable maladie, à savoir les vaccins recombinants (vaccins vecteurs –ou vectorisés-) et les vaccins de complexes immuns, sont mis e l'épreuve et ont montrés leur importance sur le terrain avicole.

- **Vaccins inactivés :**

Ces vaccins sont préparés à partir du virus tué de la maladie auquel on ajoute un adjuvant de l'immunité.

Les vaccins inactivés se font par voie injectable et sont réservés aux reproducteurs car ils ont la propriété d'assurer une bonne protection immunitaire passive chez les poussins.

Le protocole vaccinal habituel, pour les reproducteurs avant l'entrée en ponte, porte sur la primo vaccination à virus vivant (à 1 jour), suivi d'un rappel avec le vaccin inactivé (2 à 3 semaines plus tard, en fonction du niveau immunitaire supposé). Il permet une transmission d'anticorps maternels efficace pendant toute la durée de la ponte et persistant jusqu'à quatre ou cinq semaines chez le poussin. (**Gardin, 2011**).

- **Vaccins vivants atténués :**

Les vaccins vivants atténués sont utilisés pour les adultes et les poussins.

Pour les adultes : Certains laboratoires fabricants proposent deux vaccinations à virus atténués aux reproducteurs, pouvant assurer une bonne transmission immunitaire aux poussins.

Pour les poussins : Principalement, les vaccins vivants à virus à pouvoir pathogène atténué sont réservés aux jeunes oiseaux. Les difficultés liées à la mise en œuvre efficace de la vaccination collective des poussins sont dues à la persistance des anticorps maternels et l'ignorance de leur statut immunitaire.

- **Les vaccins de complexes immuns**

Ils sont constitués de mélange, dans des proportions bien définies d'une suspension de virus vivants atténués (produit sur œufs embryonnés) et anticorps spécifique (produit sur poulet SPF).

L'ensemble finalement lyophilisé, est destiné à être injecté (après reconstitution dans un solvant) soit « in vivo » aux poussins d'un jour, soit « in-ovo » le jour du transfert à l'éclosoir.

Le fait de recouvrir le virus d'anticorps prévient l'activation du système immunitaire du poussin et évitent son élimination par les AOM, ce n'est qu'après la disparition de la majeure partie de l'immunité maternelle que le virus est libéré et qu'il peut entamer une répllication à l'origine d'une immunité active.

Le vaccin se réplique plus ou moins tôt, selon le taux d'AOM initial mais toujours au moment idéal.

Au niveau individuel, la protection induite est aussi complète que celle obtenue avec un vaccin vivant atténué de type intermédiaire plus, parfaitement appliqué à l'âge idéal. A l'échelle d'un troupeau l'immunité mise en place est très homogène.

- **Les vaccins recombinants (ou vaccins vecteurs) :**

Les vaccins recombinants utilisent comme vecteur le virus HVT (herpes virus de la dinde, mondialement utilisé pour lutter contre la maladie de Marek, dans le génome duquel a été inséré le gène d'un IBVD codant pour la protéine VP2. En se répliquant, le virus HVT exprime VP2 et induit ainsi chez l'animal vaccine une protection.

Problèmes de la vaccination contre la Maladie de GUMBORO :

Dans les conditions de l'élevage industriel, ces problèmes se résument en deux points essentiels, le premier c'est l'interférence du vaccin avec les AOM, une situation où on se retrouve avec des cheptels vaccinés et non immunisés. Le deuxième problème est la difficulté de bien vacciner en élevage (vue les taux d'AOM hétérogènes des poussins). Et par conséquence on doit suivre de certaines stratégies vaccinales, pour pouvoir s'échapper au non immunisation parfaite. (**Gardin, 2011**).

- **Les stratégies de l'immunisation :**

1/ L'induction d'une immunité passive chez les poussins par vaccination des femelles reproductrices :

Cette stratégie se repose sur l'hyper immunisation des poules reproductrices obtenues grâce a l'administration de vaccins vivants atténués et vaccins inactivés.

2/ L'induction d'une immunité active chez le jeune poussin en relais d'immunité passive :

Elle est appliquée quasiment partout, sauf aux USA où l'utilisation des programmes de vaccination spéciaux du fait de la fréquence des IBVD « variant ». Elle est rendue compliquée du fait de la présence des AOM qui s'y opposent quand ils sont abondants, et elle est réalisée soit :

- a) A l'aide des vaccins vivants plus ou moins atténués, administrés le plus souvent par l'eau de boisson, leur efficacité dépend de leur virulence résiduelles de la qualité de la prise vaccinale, et surtout de la date de vaccination.
- b) Soit à l'aide de vaccins innovant des deux nouvelles technologies, permettant d'échapper à l'interférence avec les AOM (**vaccins immuns complexes et vaccins recombinants**), et de ce fait susceptible d'une administration au couvoir. (**Cazaband, 2011**).

- **Les mécanismes d'immunisation :**

-**Les vaccins inactives**, surtout lorsqu'ils sont utilisés en rappel vaccin vivant(hyper-immunisation) induisent chez les poules reproductrices, des niveaux très élevés d'anticorps qui se concentre dans le vitellus et constituent l'unique de l'immunité passive transmise au poussin, la protection de la descendance est la seule et unique raison de leur emploi.

-**Les vaccins vivants atténués, de même que les vaccins d'immuns complexes(qui libèrent des virus vivants atténués)** induisent une immunité complète, et leur réplication, si elle est effective, semble prévenir toute infection ultérieure par les virus du terrain. Y compris par des virus antigéniquement différents.

-**Les vaccins recombinants commercialement disponibles**, sont encore mal connus, les expérimentations menées tant en laboratoire que sur le terrain, montrent que l'immunité induite ne prévient pas l'infection par les virus du terrain mais retarde l'apparition des lésions et réduit leur intensité.

3. LA VACCINATION CONTRE LA MALADIE DE MAREK

C'est une maladie lymphoproliférative, infectieuse et contagieuse, caractérisée par des paralysies, de l'immunodépression, et des infiltrations lymphoïdes.

Types de vaccins : Les vaccins contre la maladie de Marek doivent être titrés au minimum 1000 PFU/dose. (S.J Baigent et al, 2006).

On distingue 2 types de vaccins Marek : Les vaccins Marek homologues (Virus poulet) et les vaccins Marek hétérologues (virus dindon).

- **Les vaccins Marek homologues (virus poulets) :**

Ces vaccins sont utilisés pour le sérotype 1 et le sérotype2. Il y a lieu de noter ce qui suit :

Le vaccin de **sérotype 1**, à base de la souche CDI 988 (ou CVI 988 ou Rispens) est utilisé essentiellement dans la vaccination des oiseaux à grande valeur économique (parents et grands-parents). C'est la seule souche utilisable sur les dindons. C'est une souche naturellement peu pathogène, et occupe les mêmes sites cellulaires que le sérotype 1 pathogène, elle assure donc une bonne infusibilité sans retour à la virulence. (Rispens, 1972).

Le vaccin à base de la souche atténuée est utilisé sous forme congelée. Et le virus sera excrété par les follicules plumeux et se propage au sein de l'élevage comme le virus sauvage.

Le vaccin de **sérotype 2**, à base de la souche naturellement apathogène, se présente sous forme congelée. (Witter, Lee 1984).

- **Les vaccins Marek hétérologues (virus dindon) :**

Ces vaccins sont utilisés pour les poulets seulement et concernent le **sérotype 3**.

➤ **Facteurs de variation de l'efficacité vaccinale :**

- 1/ les anticorps maternels .
- 2/ La précocité de la vaccination .
- 3/ La synergie entre les souches vaccinales :
- 4/ La qualité de la vaccination .

4. LA VACCINATION CONTRE LA BRONCHITE INFECTIEUSE AVIAIRE

La bronchite infectieuse est une infection virale affectant les oiseaux de tout âge, provoquée par un virus, dénommé « Coronavirus ».

➤ **La vaccination :**

Les prélèvements adaptés pour l'isolement du virus de la BI sont très délicats à réaliser.

Deux (02) types de vaccins sont utilisés pour la prévention de cette infection virale : Les *vaccins à virus vivant atténué* et les *vaccins à virus inactivé*.

La maladie naturelle laisse une bonne immunité (**Guerin, 2011**).

- **Vaccins à virus vivant atténué :**

Les vaccins à virus vivant atténué les plus utilisés appartiennent au sérotype Massachusetts :

La vaccination par les vaccins à virus vivant atténué se fait par : Eau de boisson, nébulisation, ou par trempage du bec ou par voie oculaire.

Il y a lieu de préciser que la vaccination par voie oculaire contre la maladie de la BI est vivement déconseillée entre Six (06) et Dix (10) jours d'âge sur les poussins.

Programme de vaccination avec des vaccins atténué :

La vaccination des poulets est recommandée à Un (01) jour par nébulisation. Le concept du protectotype : (cas spéciale) le coronavirus a un matériel génétique (ARN) très long, d'où la possibilité de mutation hautement probable, le fait de faire un rappel avec un vaccin à virus variant de type (B793) IB 4/91 permet d'élargir le nombre d'épitopes antigéniques. Cela permet d'élargir le spectre de protection de l'association vaccinale avec la souche Massachusette (MA5) et la souche IB 4/91(famille de virus B793), c'est la notion du Protectotype. Des études montrent que cela n'est pas vrai avec la souche H120 (=souche Mass clonée), associée aux souches IB 4/91, d'où l'intérêt de la souche massachusette (MA5).

L'intérêt réside dans le fait qu'il n'y a pas besoin d'un nouveau vaccin BI pour chaque nouveau serotype variant BI apparaissant sur Terrain. Il serait de toute façon impossible de fabriquer un nouveau vaccin pour chaque virus variant émergent. (Watier, 2011).

- **Vaccins à virus inactivé :**

Les vaccins à virus BI inactivé en excipient huileux autorisent l'association de différentes valences vaccinales avec une parfaite innocuité.

La méthode vaccinale par injection sous cutanée (derrière la base du cou) ou intramusculaire (dans la partie postérieure de la cuisse, dans les muscles pectoraux) n'entraîne aucune contrainte supplémentaire dans la mesure ou le vaccin, administré peu avant l'entrée en ponte, est associé avec d'autres vaccins tels que : Vaccin inactivé contre le PMV1 de la maladie de Newcastle et Vaccin inactivé contre la maladie des œufs hardis (EDS 76). (R. Brice, 2010).

(L'appréciation de l'efficacité réelle de ce type d'associations vaccinales n'est pas encore avérée).

5. LA VACCINATION CONTRE LA VARIOLE

La variole aviaire est une maladie infectieuse, contagieuse, virulente et inoculable, provoquée par un virus dénommé « poxvirus » spécifique.

➤ **Vaccination :**

1. Types de vaccin :

Deux (02) types de vaccins sont utilisés pour la prévention de cette infection virale :

- Le vaccin homologue (virus de la poule) : assure une immunité solide et longue, il est contre indiqué chez les animaux de ponte.
- Le vaccin hétérologue (virus du pigeon).

Il est à préciser qu'on ne vaccine aujourd'hui que les élevages ayant un passé variologique.

2. Méthodes de vaccination contre la variole :

- ❖ transfexion de la membrane alaire ou méthode Wing-Web :

C'est une excellente méthode si elle sera utilisée avant la ponte sur les femelles, elle consiste à transpercer la membrane alaire avec un stylet trempé dans la solution vaccinale.

- ❖ La méthode folliculaire :

C'est la méthode pratiquée en cas d'apparition de la maladie, consiste à déposer la solution vaccinale sur les follicules plumeux après arrachage des plumes, appliquée après dix (10) semaines d'âge des oiseaux.

Cette méthode est conseillée dans les élevages à variole saisonnière, sur les races lourdes et enfin sur les dindons.

6. LA VACCINATION CONTRE LES PNEUMOVIRUS AVIAIRE

Les pneumoviroses aviaires sont des affections virales, très contagieuses, dues à un virus, dénommé « pneumovirus ».

La vaccination contre les pneumoviroses est actuellement la seule méthode pour prévenir cette infection virale.

Elle est appliquée pour assurer une protection cellulaire (immunité active) locale qui est primordiale (peut être appliquée dès le premier jour), car l'immunité passive ne protège pas les jeunes poussins (les AOM ne sont pas protecteurs). Il à noter que dans le cas où il existe un seul sérotype, l'immunité est assurée quel que soit la souche utilisée (souche dinde ou bien souche poule).**(Watier, 2011).**

Le protocole vaccinal dépendra de type de vaccin (vivant atténuée, ou inactivée), la voie d'administration, l'espèce animale, le programme de vaccination et le statut immunitaire des oiseaux.

Les vaccins inactivés sont utilisés chez les reproductrices pour empêcher le syndrome respiratoire lié aux passages des pneumoviroses et les chutes de la ponte.

7. LA VACCINATION CONTRE LES ADENOVIROSES AVIAIRES

➤ Entérite hémorragique du dindon :

Est une maladie des dindons en croissance, caractérisée par une dépression des dindons, une diarrhée sanguinolente, une mort subite, et une immunosuppression. Elle est observée chez les dindons âges de 4 à 8 semaines, et persiste au moins pendant 10 jours. Et elle est due a un adénovirus du groupe II, la transmission se fait horizontalement (directe et indirecte). La litière est la principale source de contagion, l'incubation est de 5 à 6 jours.

Sur le plan clinique cette maladie se caractérise par l'apparition soudaine, de la dépression des dindons, des fientes sanguinolentes, du sang sur les oiseaux, une baisse de la prise alimentaire et, une mortalité qui pourra atteindre jusqu'à 10%.

A l'autopsie les carcasses sont anémiques malgré le bon état de chair, pétéchies sur plusieurs organes, la rate hypertrophiée, les intestins sont congestionnés et rempli de caillots de sang et de la fibrine. (Maladies des volailles, J.LucGuerin, troisième édition, 2011).

Le contrôle de cette maladie se fait par la maîtrise des mesures biosécuritaires de bio exclusion et la gestion de la litière, de la bonne pratique de la désinfection et du vide sanitaire.

Une antibiothérapie de soutien contre les surinfections est à entreprendre car ce virus est immunosuppresseur.

La vaccination reste de loin l'outil de choix pour le contrôle de cette maladie, à l'aide d'un vaccin vivant atténué de l'entérite hémorragique. Une vaccination peut être réalisée vers l'âge de 1 mois chez des dindons en bon état de santé. (Silim, 2011)

➤ **Maladies des œufs hardés : ou EDS 76 (Egg Drop Syndrome 76).**

Encore appelée syndrome de chute de ponte, une maladie due à un atadenovirus (du groupe III) qui est très répandue chez les palmipèdes (les oies et canards=porteurs sains), c'est une affection particulière des poules pondeuses. La maladie est à l'origine de pertes considérables en matière de production d'œufs à l'échelle mondiale (jusqu'à 40% de pertes).

Le virus diffuse parmi les populations d'oiseaux par des vaccins Marek amplifiés sur fibroblastes de canard contaminées. La transmission de la maladie se fait généralement par une voie verticale via les OAC. Les fientes peuvent être contaminées par les exsudats de l'oviducte. La transmission horizontale est possible entre les animaux sauvages et domestiques. (Guerin, 2011).

Les symptômes de ce syndrome concernent la production quantitative et qualitative en œufs, une chute de ponte, avec une perte décoloration et une fragilisation de la coquille, la maladie dure 4 à 10 semaines avec une perte d'environ 40 % de la production habituelle.

Nécroptiquement on notera des inactivités ovariennes, des atrophies des oviductes et un utérus œdématié. Le diagnostic de certitude se base sur la sérologie (ELISA)=séroconversion, isolement positif du virus, PCR.

Le contrôle de la maladie se fait comme pour toutes les autres viroses sur des mesures biosécuritaires, associé à une bonne pratique vaccinale. Généralement une vaccination par un vaccin inactivé spécifique, associée à d'autres vaccins, entre la 14^{ème} et la 18^{ème} semaine. Avant l'entrée en ponte, l'immunité s'installera 3 semaines plus tard. (Guerin, 2011).

8. LA VACCINATION CONTRE LES REOVIROSES AVIAIRES

Il a été rapporté que les réovirus étaient responsables de l'arthrite virale (téno-synovite), du syndrome du rabougrissement du poulet, du syndrome de malabsorption et du passage d'aliments non digérés chez des oiseaux âgés de 4 à 16 semaines.

Il existe un seul sérotype ; avec plusieurs pathotypes (S133,1733,2408, C08, UM203, 2177...)

Un sérotype récent appelé ERS a été mis en cause dans ce syndrome. Impliqué aussi dans le syndrome de mal absorption, un vaccin inactivé spécifique à cette nouvelle souche de réovirus.

Le virus est transmis entre les oiseaux par les fientes. La transmission par l'œuf joue également un rôle lorsque les reproducteurs sont infectés durant la ponte. C'est un hôte normal des intestins des oiseaux. Toutes les souches ne sont pas pathogènes. (Watier, 2011).

1- Stratégies de lutte contre les Réovirus :

Pourquoi vacciner contre les Réovirus :

- Afin de protéger les reproducteurs contre les Réovirus.
- Afin d'éviter la transmission verticale du virus aux poussins.
- Afin de protéger la descendance contre les Réovirus. (Guerin, 2011).

Pour les reproducteurs, on utilise plusieurs vaccins et plusieurs protocoles contre les Réovirus :

- Vaccin vivant à injecter : NobilisRéo S1133, souche 1133 (isolat d'arthrite)
- Vaccin inactivé : souche 1733 et souche 2408, (isolat de malabsorption)

Ces souches citées ci-dessus (arthrite et malabsorption) font partie du même sérotype, mais seul le virus ERS requiert une vaccination spécifique.

2- Les titres d'anticorps doivent être élevés et homogènes, pour qu'ils soient protecteurs.

Sachant que la contamination verticale n'est pas empêchée par la présence d'anticorps post-infection sauvage chez les reproducteurs.

Ces titres en poules reproductrices (8000 en ELISA) et en poussin d'un jour (2000 en ELISA).

Les AOM ne s'opposent à la prise vaccinale que s'ils sont supérieurs à 1000 en ELISA

Plus les titres sont élevés, plus la protection contre cette maladie est meilleure.

Protocole de vaccination : le protocole intéresse les reproductrices :

- Un vaccin vivant : injecté à l'âge de 2 à 3 semaines de vie :
Pour une protection des reproductrices contre l'arthrite virale.
Pour éviter les interférences avec les AOM.
- Deux vaccins inactivés : injectés à l'âge de 8 à 10 semaines et 16 à 18 semaines de vie :
Afin de permettre une primovaccination efficace dans le but de protéger les reproductrices durant la ponte.
Les titres obtenus avec les deux vaccins inactivés sont encore meilleurs qu'après l'utilisation d'un vaccin vivant puis un vaccin inactivé.

9. LA VACCINATION CONTRE L'ANEMIE INFECTIEUSE AVIAIRE

C'est une maladie causée par un circovirus dont un seul sérotype existe et, son incidence est mondiale. L'espèce sensible est le poulet (espèce Gallus), cette sensibilité est préférentielle avant l'âge de 3 semaines. Elle décroît avec l'âge (puis survient une résistance naturelle contre cette maladie), les AOM retardent l'âge de l'infection.

Les mesures de prévention de l'anémie infectieuse aviaire :

A/ dans l'élevage : vue la résistance du virus en milieu extérieur et sa diffusion très large, on s'intéresse surtout à l'hygiène de l'élevage, la désinfection, le vide sanitaire, aussi le protocole vaccinal doit être optimisée, surtout pour éviter les épisodes des immunomodulations liées à la vaccination par les virus vivants atténués entraînant une immunodépression sur les poules reproductrices et les poulets de chair (vaccinations contre la MM, la maladie de Gumboro, les réoviroses). (Watier, 2011)

B/ Au couvoir : attention aux mélanges des lots des œufs à couver de différentes provenances, pour éviter une contamination entre lots dans les incubateurs et/ ou l'éclosoir, l'hygiène des œufs à couver issus du même élevage, dès l'élevage jusqu'à l'incubation ; et la séparation entre lots des œufs à couver de provenance différentes. (Bouzouaia, 2012).

MANAGEMENT :

Pourquoi vacciner ? : La stratégie vaccinale en élevage des reproducteurs vise l'empêchement des maladies pendant l'élevage et la période de ponte, en évitant une transmission verticale du virus aux poussins via l'ovaire- œuf à couver, et aussi une hyperimmunisation avec un vaccin inactif avant l'entrée en ponte pour assurer une transmission des anticorps neutralisants maternels (protecteurs et non positifs seulement) aux poussins pour les protéger contre une contamination horizontale précoce.

Comment ?

Une seule vaccination avec un vaccin vivant préparé soit sur œuf embryonné, soit sur culture cellulaire, entre 14 à 18 semaines d'âge des reproductrices, pourra protéger la descendance (poussins) au moins, pour leur premiers jours de vie. On devra obtenir des titres en anticorps homogènes, et que ces titres soient non seulement positifs et élevés, mais qu'ils soient protecteurs, et supérieur à $8 \log 2$. Une séropositivité à 80% ne protège pas contre une éventuelle contamination in ovo (transmission verticale), et les 20% de séronégativité, donne une possibilité d'une contamination des reproductrices en cours de ponte et, des poussins sans protection. (Watier, 2011).

II. La vaccination contre les maladies bactériennes :

1. LA VACCINATION CONTRE LES SALMONELLOSES

La salmonellose est une maladie infectieuse, contagieuse, virulente, transmissible à l'homme et inoculable, elle est due à la multiplication d'un germe, dénommée « SALMONELLA » dans l'organisme des oiseaux ou des mammifères.

➤ Vaccination :

S'il y a une mise en place d'un programme d'éradication, la vaccination serait proscrite. Aux pays où la maladie est endémique l'intérêt de cette dernière est de réduire la propagation de l'infection, en complément avec les mesures prophylactiques sanitaires.

La vaccination contre la salmonellose a pour but diminuer la contamination dans un élevage à risque.

Plusieurs types de vaccins sont utilisés actuellement, avec généralement des valences de *S. enteritidis* et *S. typhimurium*, SGP et, *S. Arizona* et qui sont les suivants :

- les vaccins vivants atténués.
- les vaccins inactivés.
- les vaccins vivants génétiquement modifiés.
- les autovaccins.

Généralement ces vaccins sont soumis à une réglementation stricte concernant leurs utilisations. Chez les femelles futures pondeuses et futures reproductrices, l'utilisation des vaccins vivants atténués et des vaccins inactivés assure une immunisation active, avec une protection passive de leurs poussins afin de réduire la colonisation caecale et l'excrétion fécale de *S. Enteritidis* et *S. Typhimurium*. (Millemann, 2011).

Il est à préciser que les vaccins vivants sont controversés eu égard au risque de retour à la virulence.

Chez les dindes reproductrices, différents types de vaccins ont été appliqués pour réduire l'excrétion fécale, le développement des infections septicémiques et, pour prévenir une éventuelle transmission verticale par l'œuf.

Pour avoir une bonne vaccination sur le terrain, il faut suivre un bon protocole, cela dépend de l'espèce animale, la valeur économique de l'élevage, et la pression épidémiologique de la bactérie.

En fin, quoi qu'il en soit, la protection vaccinale comme pour toute infection salmonellique sera toujours insuffisante si la biosécurité est également insuffisante.

2. LA VACCINATION CONTRE LES MYCOPLASMOSES AVIAIRE

Les Mycoplasmoses aviaires occupent une place très importante, par son incidence et sa distribution mondiale, et est à l'origine de lourde perte économique, pour la filière avicole, notamment en espèce Gallus et dinde, par leur haute sensibilité, leur réceptivité aux agents étiologiques -les mycoplasmes- et par la longue durée de vie des dindes en élevage.

➤ Contrôle des mycoplasmes aviaires :

Les méthodes de contrôle des mycoplasmoses concernent les mesures d'ordre hygiéniques et biosécuritaires, en renforçant ainsi les barrières sanitaires, l'amélioration de l'hygiène et, un dépistagerégulierdes troupeaux de reproduction (**Kempf, 2006**).

Les techniques de contrôle sanitaire employées doivent tenir compte de la persistance des mycoplasmes dans l'environnement des poulaillers, (**Marois, 2001**). Les méthodes de contrôle sont basées sur l'éradication des mycoplasmes au sein des troupeaux de reproduction, l'utilisation des molécules antibiotiques antimycoplasmiques pour les traitements des volailles et des œufs (OAC) et, l'utilisation des vaccins tués ou atténués.

la vaccination : La vaccination peut être utilisée comme moyen de prévention des mycoplasmoses chez la dinde due à *M. gallisepticum*, mais ne permet pas d'éliminer l'infection. Elle pourra être utilisée si les mesures biosécuritaires ne peuvent empêcher l'infection. Deux types de vaccins sont utilisés : les vaccins inactivés et les vaccins vivants. Les vaccinations contre les Mycoplasmoses restent exceptionnelles chez la dinde et même pour les autres espèces aviaires.

3-1- vaccins vivants : ce sont des souches atténuées, plusieurs parmi ces souches sont autorisées en vaccination dans les élevages avicoles, les plus connues de ces souches vaccinales il y a (la souche F, souche ts-11, souche 6/85). Un vaccin autorisé en France c'est Nobilis MG 6/85. Les vaccins vivants doivent être utilisés dans les 2 heures qui suivent leur reconstitution.

- a) Souche vaccinale F : vaccin à pouvoir pathogène résiduel, vaccination dans l'eau de boisson, ou bien par aérosol (nébulisation), généralement pour éviter les chutes de ponte en élevage ponte et reproductrice.
- b) Souche vaccinale ts-11 : moins infectieuse et, moins virulente, administrée par instillation oculaire, mais son pouvoir immunogène est relativement faible (c'est une dose généralement suffisante et durable). La réponse immunitaire est détectable mais variable.
- c) Souche vaccinale 6/85 : moins infectieuse et moins virulente, que la souche F, administrée par nébulisation fine, pour laquelle la réponse immunitaire n'est pas toujours détectable. (**Gautier-Bouchardon, 2011**).

3-2-Les vaccins inactivés : MG-bactériennes (vaccin autorisé en France = Poulvac MG), ce sont des vaccins dont l'adjuvant est huileux, et leur administration se fait par injection IM ou SC. Ces vaccins anti mycoplasmes sont utilisés pour réduire les pertes en production d'œufs, mais n'empêchent pas l'infection.

Les vaccinations anti mycoplasmaïques ne sont pas appliquées en élevages chair, en raison de la courte durée de vie des oiseaux, le prix de revient des vaccins et de la vaccination et, la rentabilité des élevages eux-mêmes. (**Gautier-Bouchardon, 2011**).

NB : il n'existe pas d'autovaccin contre les Mycoplasmoses aviaire.

3. LA VACCINATION CONTRE LES COLIBACILLOSES

La colibacillose associée aux souches *Escherichia coli* pathogènes aviaires (APEC), est une maladie qui affecte les Gallinacées (poule et dinde), et qui engendre des manifestations cliniques et, des lésions qui peuvent être variables suivant l'âge et l'animal et l'individu lui-même, la virulence de la bactérie, la localisation de l'infection.... La colibacillose fait référence à n'importe quelle infection localisée ou généralisée, causée entièrement ou partiellement par des souches APEC. (**Bernes et al, 2003**).

➤ **Etude épidémiologique :**

Le réservoir le plus important est le tractus digestif des volailles, ou 10 à 15 % de ces germes appartiennent à des sérotypes potentiellement pathogènes (APEC). Les plus grandes concentrations sont retrouvées chez les animaux de moins de 3 semaines d'âge. Il existe des variations selon les régions géographiques, mais les sérotypes les plus fréquemment associés sont : O₁, O₂, O₃₅ et, O₇₈. Des études récentes ont montré que les sérogroupes O₇₈ (52% et O₁ (6%) sont les plus fréquemment rencontrés et les plus pathogènes.

➤ **Le contrôle des colibacilloses aviaires :**

La prophylaxie sanitaire :

La prophylaxie sanitaire vise à éviter et contrôler la contamination des espaces liés aux aires de vie de la dinde par les vecteurs éventuels de cette bactérie (animée et inanimée).

Les contrôles des contaminations des OAC par fumigation dans les 2 heures qui suivent la ponte et, par élimination des OAC de mauvaises qualités (œufs pondus au sol, œufs souillés...). (**Adam, 2000**).

LA PROPHYLAXIE MEDICALE :

Elle repose sur la vaccination ; en élevage dinde et espèce Gallus l'utilisation des vaccins chez les reproductrices, pour permettre un passage de l'immunité passive (via le vitellus) pour les poussins, contre la colibacillose responsable de la pathologie. Des vaccins vivants pourront être administrés aux alentours de la quatrième semaine d'âge les souches FT et F11 ont une AMM. L'utilisation des autovaccins inactivés, incluant la souche isolée dans l'élevage concerné, s'est montrée efficace et souvent incontournable, dans la prévention des colibacilloses, voire en thérapeutique. Plusieurs souches sont généralement identifiées et utilisées dans la préparation des autovaccins aviaires, à savoir O₁, O₂, O₇,... (Guerin, 2011).

4. LA VACCINATION CONTRE LES PASTEURELLOSES AVIAIRES

La pasteurellose est une maladie infectieuse, virulente, inoculable et, contagieuse due à *Pasteurella multocida*, affectant de nombreuses espèces d'oiseaux. Synonymie : choléra aviaire, septicémie hémorragique des poules, « maladie des barbillons ».

➤ **Prévention et le contrôle de la maladie :**

1-Prophylaxie sanitaire :est difficile à mettre en place. Elle consiste à éliminer les sources potentielles de *PM* (oiseaux malades ou convalescents, rats, autres oiseaux,...), à prévenir la contamination des aliments et de l'eau de boisson, à éviter les mélanges d'espèces, d'âge. Des mesures biosécuritaires, hygiéniques peuvent limiter la propagation de cette maladie.

2-Prophylaxie médicale :consiste en la chimioprévention et/ou la vaccination.

- La chimioprévention peut être conseillée dans les élevages atteints de manière récurrente.

-La **vaccination** repose sur l'utilisation de vaccin inactivé. On peut utiliser des vaccins commerciaux comprenant les valences les plus répandues, ou des autovaccins.

-En pratique : protocole classique de vaccination

- On utilise des vaccins inactivés (vaccins AMM) et à adjuvant d'immunité huileux, car les pasteurelles se sont des germes peu immunogènes. (Picoux et Silim, 1989).

III. La vaccination contre les parasitoses :

14. LA VACINATION CONTRE LA COCCIDIOSE

1/ **vaccin vivant virulent** : les premiers essais ont été réalisés dès 1932, en inoculant des oocystes aux oiseaux d'élevage par voie orale via l'alimentation. Le problème était le contrôle de la dose à administrer pour ne pas provoquer une coccidiose clinique. Depuis, plusieurs versions de vaccin anticoccidien étaient développées. (**Edgard, 1964**).

COCCIVAC ND commercialisé aux USA depuis 1952 contre *Eimeria tenella*, utilisée chez les poules et les dindes, puis une nouvelle génération de vaccin administrée par pulvérisation a été développée, ce qui a rendu l'administration de ces vaccins plus facile.

IMMUNOCOXX commercialisé au CANADA à partir 1986 à base d'oocystes vivants non atténués, incorporé à un gel oral pour les poulets. En 1989 VAC MND un vaccin vivant non atténué à partir d'oocystes d'*Eimeria maxima* a été développé et commercialisé. Des essais hors-sol et en bâtiment ont montré des résultats équivalents ou supérieurs à ceux obtenus avec les programmes anticoccidiens prophylactiques, lorsqu'il est administré aux poussins d'un jour d'âge. (**Lee, 1987**)

NOBILIS COX ATM était le dernier vaccin virulent commercialisé, trivalent (*E. tenella*, *E. acervulina* et *E. maxima*) administré avec des ionophores dès le premier jour d'âge, dont l'avantage est la protection contre une coccidiose sauvage durant la période d'installation de l'immunité.

2/ **vaccins vivants atténués** : plusieurs techniques et procédés d'atténuation des souches d'*Eimeria* sont utilisés.

- a- **L'utilisation de l'irradiation (rayon X)** n'a jamais été utilisée pour le développement des vaccins commerciaux, il n'a aucun effet sur la pénétration de la cellule intestinale mais diminue la merogonie et la première schizogonie.
- b- **Vaccins vivants atténués par adaptation à l'œuf embryonné** : passage en nombre élevé sur œuf embryonné (30 à 40) pour obtenir leur atténuation. Il a été noté que par cette méthode, il est difficile de produire un nombre permettant la commercialisation d'un vaccin. (**Reperan, 2011**).
- c- **Vaccins vivants atténués par sélection de souche précoce** : la sélection de souches précoces se fait par passage sur des animaux des coccidies virulents. Et à chaque passage on récupère les premiers oocystes émis à maturation précoce et à pouvoir pathogène réduit, en même temps la période prépatente est réduite. Les propriétés immunogéniques restent identiques. La présence de la souche précoce dans la litière sous sa forme oocystale permet l'entretien de l'immunité (ensemencement du tractus intestinal). (**Lillehoj, 2000**).

3/ **les vaccins recombinants** :

Plusieurs protéines associées à la phase sexuelle d'*E. Maxima* y compris les antigènes 14, 30, 56, 82, et 230 kDa, ont été définies comme cibles vaccinales potentiels pour induire une immunité bloquant la transmission.

Une protéine recombinante de 82 kDa associée à des gamétocytes d'*E. Maxima* a induit une immunité protectrice intestinale entraînant une diminution de rejet des oocystes et réduit la pathologie associée à une augmentation du poids corporel des poulets.

L'utilisation des systèmes de distribution de vecteurs viraux est actuellement considérée comme une avancée prometteuse pour une production durable et efficace de vaccins d'*Eimeria* adaptés à une application de masse. **(Cornenberg, 1999)**

Paracox 5 et paracox 8 : Conditions d'utilisation et recommandation :

-Le Paracox 8 est préférable, bien que plus cher mais, il protège contre toutes les espèces de coccidies présentes.

-La vaccination se fait en ajoutant dans l'alimentation ou dans l'eau de boisson le vaccin, à raison de 0,1 ml par poussin.

-Cette vaccination ne se fait qu'une seule fois dans la vie de l'animal et suffit pour le protéger durablement contre la coccidiose.

-La vaccination doit se faire idéalement à 5 jours de vie.

-Toujours conserver le vaccin au réfrigérateur, sans rompre la chaîne du froid.

-Pour être sûr que les poussins prennent bien leur produit, il faut les assoiffer avant de leur donner le produit dans une faible quantité d'eau fraîche.

-Il faut élever les jeunes sur une litière et non sur grillage.

-Il est très important de ne plus utiliser d'anticoccidien après la vaccination pour les jeunes (même à l'âge adulte). Au risque de détruire totalement les 'bonne' coccidies que l'on aensemencés dans l'élevage.

-Le protocole classique comprend une injection en primo-vaccination à l'âge de 3 à 6 semaines, suivi d'un rappel à 7-10 semaines. Chez les reproducteurs, un rappel est effectué tous les 4 à 6 mois.

-Le recours aux autovaccins nécessite une grande rigueur dans l'isolement de la souche qui sera le support de fabrication du vaccin, pour s'assurer de sa pertinence. La ou les souche(s) support de l'autovaccin doivent être régulièrement réactualisée(s). PM est principalement la souche autorisée et utilisée dans les préparations des autovaccins. **(Guerin, 2010).**

Conclusion de la partie bibliographique

Nous ne sommes pas l'ennemi du progrès, mais en toutes circonstances nous n'oublions pas que la médecine vétérinaire reste une médecine économique, elle doit s'inspirer des méthodes les plus simples, les moins onéreuses, les plus classiques, en l'occurrence la vaccination, essentiellement dans le domaine avicole dans lequel toute intervention non rentable doit être évitée.

La production en élevage avicole des protéines d'origine animales, à un moindre coût, nécessite une modernisation de la filière avicole et une intensification de ces élevages.

La sécurité alimentaire des populations mondiales passe via cette filière qui engendre une maîtrise globale de l'assurance prix/qualité, la salubrité et la disponibilité. Parmi les inconvénients de cette intensification en élevage, nous retrouvons l'accélération de la circulation des microorganismes au sein des bâtiments et des centres d'élevages et la réémergence de nouvelles souches de virus ce qui donne un modèle distingué épidémiologiquement par rapport aux autres filières. Suite à cette problématique, l'utilisation des vaccins en élevages avicoles rencontre des difficultés liées aux vaccins, à la vaccination et à la situation épidémiologique, et le développement des résistances aux antibiotiques, par plusieurs bactéries. Le contrôle de ces situations délicates par la vaccination est devenu l'élément bio sécuritaire le plus célèbre, le plus important, le plus économique et le plus sûr, et le plus pratique surtout pour les virus.

Pour réussir ce procédé de contrôle il nous faut une utilisation raisonnée. La vaccinologie moderne prend de la place dans l'investigation et la production des vaccins.

Ces investigations devront toujours trouver des solutions aux problèmes liés aux vaccinations en filière avicole. Les vaccins fabriqués par la génie génétique (complexes immuns, vaccins vectorisés...) les nouveaux vaccins utilisés in ovo, les robots... participent efficacement dans la réussite de cette mesure préventive qui sans elle on ne peut jamais progresser dans les productions avicoles, dans la protection des consommateurs et la protection de la santé publique.

La biosécurité et les procédures de nettoyage - désinfection sont indispensables pour la réussite des élevages avicoles, 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 afin d'éviter l'introduction des agents pathogènes. Si elles sont mal assurées elles exposent aux dangers et risques dont les dégâts sont très graves. Il faut informer les éleveurs sur la nécessité de la biosécurité dans leurs élevages, ce qui leur évitera les pertes économiques, médicales et alimentaires.

PARTIE EXPERIMENTALE

1. Objectif : l'objectif de notre étude est d'avoir un aperçu sur la méthode de vaccination et sa fiabilité à travers une enquête par questionnaire ciblant une trentaine de vétérinaires praticiens.

2. Période et lieu de l'étude : Notre enquête c'est déroulée du mois de février 2015 au mois de mai 2015. Cette dernière a ciblé les vétérinaires praticiens des wilayas du centre du pays à savoir la wilaya de Blida, Médéa, Bouira, Alger, Djelfa, Bordj Bou Aridj, Mila, Djijel...

3. Matériel et méthodes : Notre travail consiste en une enquête basée sur l'utilisation d'un questionnaire (annexe 01) comportant 3 volets (informations générales sur le vétérinaire praticien sollicité, démarche vaccinales suivi par le vétérinaire en question et un volet sur l'éleveur et comment il adopte la vaccination).

Résultats et discussion

Les résultats obtenus au cours de l'enquête réalisée nous a permis de faire ressortir les résultats suivants :

1- Année de début de l'activité :

Tableau 1 : Expérience des vétérinaires praticiens.

	Indice	Nombre de vétérinaires praticiens	Pourcentage	Totale
Expérience	≥ 10ans	20	70,00%	30
	≤ 10ans	9	30,00%	

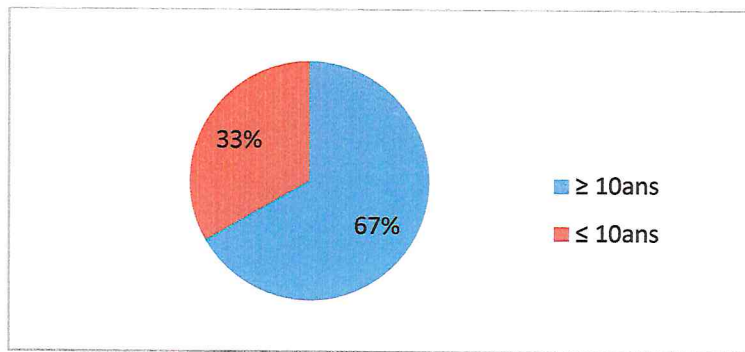


Figure 1 : Expérience des vétérinaires praticiens.

- 21 vétérinaires ont une expérience de ≥ 10 ans soit un taux de 70,00 % contre 9 qui ont moins de ≤ 10 ans soit 30,00%.

2- Pensez-vous que la vaccination est un mot clé pour la réussite d'élevage :

Tableau 2 : La vaccination est un mot clé.

	Indice	Nombre de vétérinaires praticiens	Pourcentage	Totale
La vaccination est un mot clé	Oui	27	90,00%	30
	Non	3	10,34%	

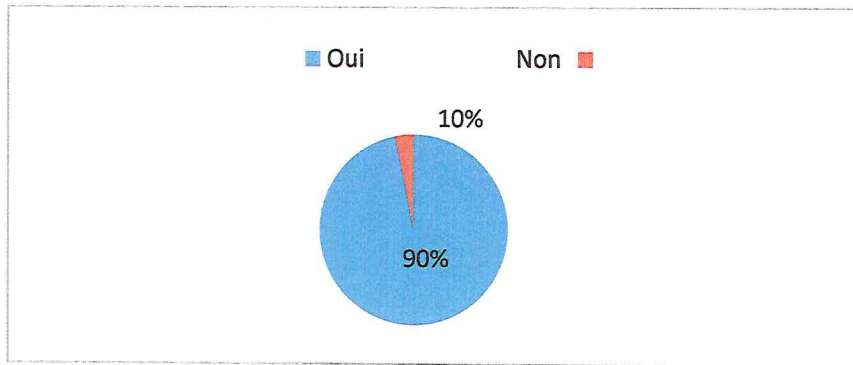


Figure 2 : La vaccination est un mot clé.

- 27 vétérinaires considèrent la vaccination comme élément clé en élevage avicole **90%** contre 3 qui ne voient pas l'utilité de cette dernière 10%.

3- Vaccinez-vous en élevage poulet de chair :

Tableau 3 : Vaccination en élevage poulet de chair.

	Indice	Nombre de vétérinaires praticiens	Pourcentage	Totale
vaccination en élevage poulet de chair	Oui	29	96,67%	30
	Non	1	3,33%	30

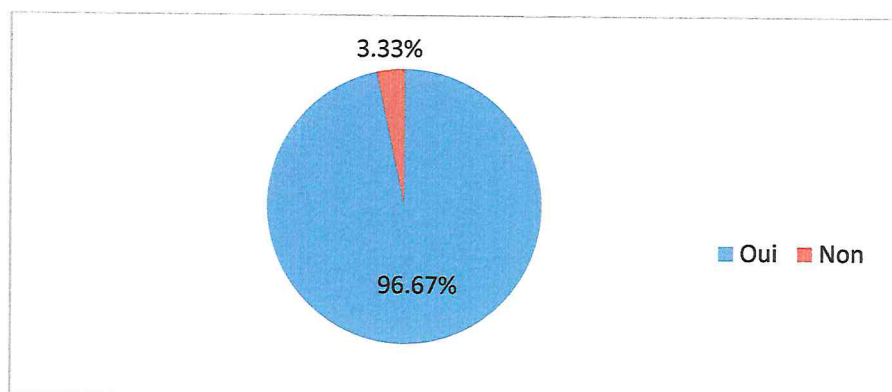


Figure 3 : Vaccination en élevage poulet de chair.

- 29 vétérinaires avouent réaliser la vaccination en élevages de poulet de chair soit un taux de **96.67%** contre 01 qui ne vaccine pas.

4- Comment avez-vous choisis votre protocole de vaccination :

Tableau 4 : Protocole de vaccination.

	Indice	Nombre de vétérinaires praticiens	Pourcentage	Totale
protocole de vaccination	Copié	21	70,00%	30
	Raisonné	9	30,00%	

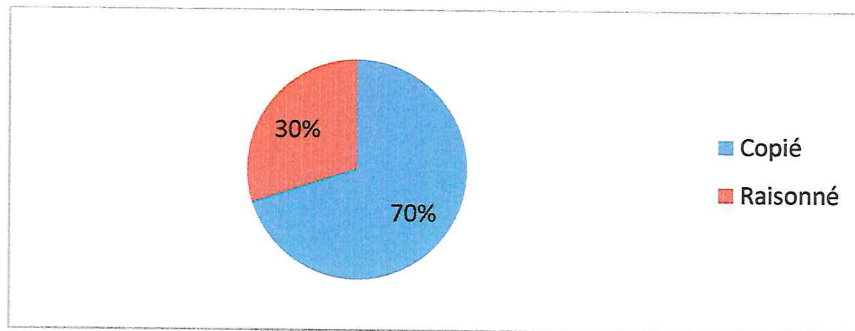


Figure 4 : Protocole de vaccination.

- 21 vétérinaires copient leur protocole de vaccination du programme de vaccination national, soit un taux de 70.00% contre 9 qui l'en raisonné.

5- Comment choisissez-vous vos vaccins :

Tableau 5 : Choix des vaccins.

	Indice	Nombre de vétérinaires praticiens	Pourcentage	Totale
choix des vaccins	Prix	3	10,00%	30
	Efficacité	23	76,67%	
	Disponibilité	18	60,00%	

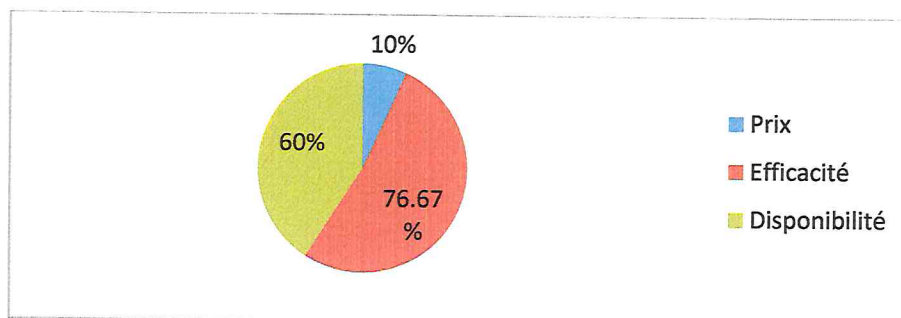


Figure 5 : Choix des vaccins.

- 23 vétérinaire choisissent leur vaccins selon leur efficacité, soit un taux de 76,67%, 18 vétérinaires les choisissent selon leur disponibilité, soit un taux de 60,00%, et 3 vétérinaire les choisissent selon leur prix, soit un taux de 10,00%.

6- Respectez-vous le minimum du programme de vaccination nationale :

Tableau 6 : Respect du programme de vaccination nationale.

	Indice	Nombre de vétérinaires praticiens	Pourcentage	Totale
respect du programme de Vaccination nationale	Oui	28	93,33%	30
	Non	2	6,67%	

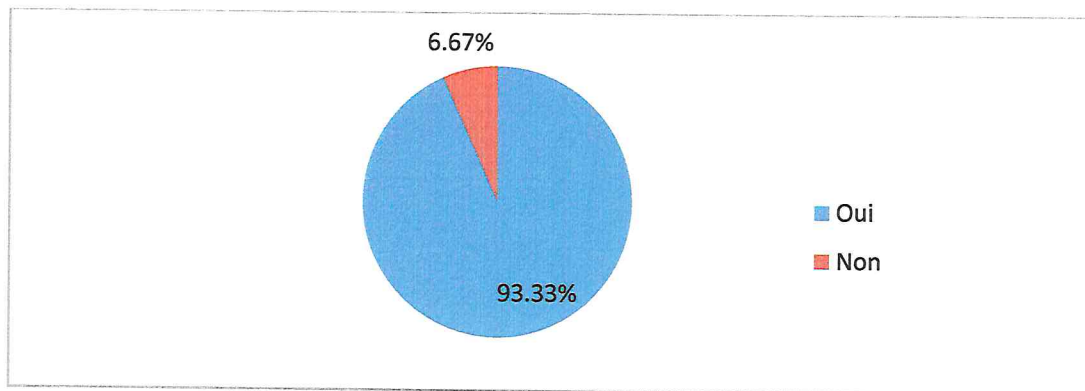


Figure 6 : Respect du programme de vaccination nationale.

- 28 vétérinaires respectent le minimum du programme de vaccination nationale, soit un taux de 93,33%, contre 2 vétérinaires qui ne le respecte pas, soit un taux de 6,67%.

7- Vaccinez-vous en élevage poulet de chair contre :

-SIGT

-Variant de Bronchite infectieuse

Tableau 7 : Vaccination contre SIGT et Variant BI.

		Indice	Nombre de vétérinaires praticiens	Pourcentage	Totale
Vaccination contre:	SIGT	Oui	6	20,00%	30
		Non	24	80,00%	
	Variant BI	Oui	20	66,67%	30
		Non	10	33,33%	

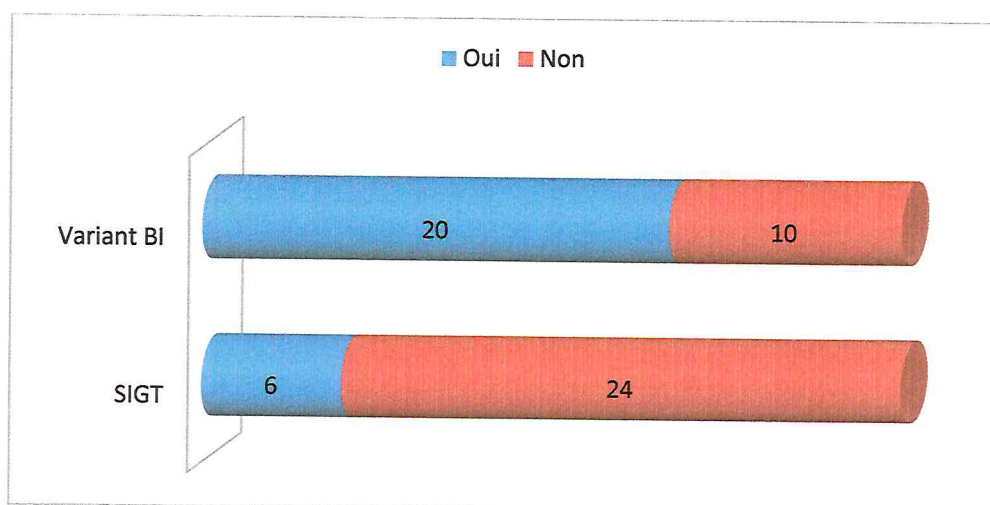


Figure 8 : Vaccination contre SIGT et variant BI.

- **24** vétérinaires vaccinent contre SIGT soit un taux de **80,00%**, contre 6 vétérinaires qui ne vaccinent pas, soit un taux de 20,00%.
- **20** vétérinaires vaccinent contre BI, soit un taux de **66,67%**, contre 10 vétérinaires qui ne vaccinent pas, soit un taux de 33,33%.

8- Connaissez-vous :

- Les coccidioses.
- La vaccination au couvoir.
- Les autovaccins.

Tableau 8 : Connaissances de la vaccination contre les coccidioses, la vaccination au couvoir et les autovaccins.

		Indice	Nombre de vétérinaires praticiens	Pourcentage	Totale
Connaissance	Autovaccins	Oui	15	50,00%	30
		Non	15	50,00%	
	Vaccination au couvoir	Oui	22	73,33%	30
		Non	8	26,67%	
	Contre les coccidioses	Oui	13	43,33%	30
		Non	17	56,67%	

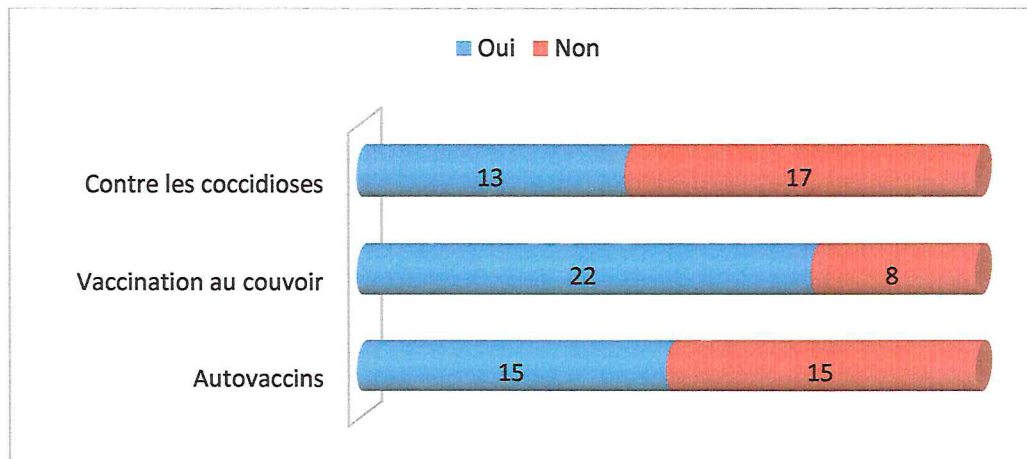


Figure 8 : Connaissances de la vaccination contre les coccidioses, la vaccination au couvoir, et les autovaccins.

- La moitié des vétérinaires connaissent les autovaccins soit un taux de **50.00%**.
- **22** vétérinaires connaissent la vaccination au couvoir (In OVO), soit un taux de **73,33%**, contre 8 vétérinaires qui ne la connaissent pas, soit un taux de 26,67%.
- **17** vétérinaires connaissent la vaccination contre les coccidioses, soit un taux de **56,67%**, contre 13 vétérinaires qui ne la connaissent pas, soit un taux de 43,33%.

9- Constatez-vous des échecs vaccinaux en élevage poulet de chair :

Tableau 9 : Constatation des échecs vaccinaux.

	Indice	Nombre de vétérinaires praticiens	Pourcentage	Totale
Echecs vaccinaux	Oui	27	90,00%	30
	Non	3	10,00%	

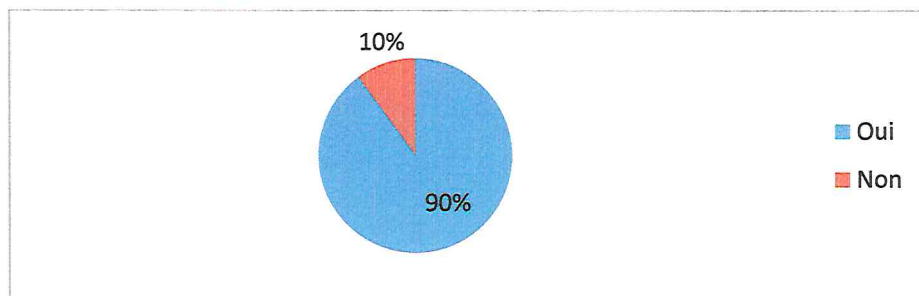


Figure 9 : Constatation des échecs vaccinaux.

- 27 vétérinaires constatent des échecs vaccinaux en élevage poulet de chair, soit un taux de 90.00%, contre 3 vétérinaires qui ne les constatent pas, soit un taux de 10.00%.

10- Constatez-vous la réémergence de nouvelles souches de virus sur le terrain :

Tableau 10 : La réémergence de nouvelles souches de virus.

	Indice	Nombre de vétérinaires praticiens	Pourcentage	Totale
La réémergence de nouvelles souches de virus	Oui	11	36,67%	30
	Non	19	63,33%	

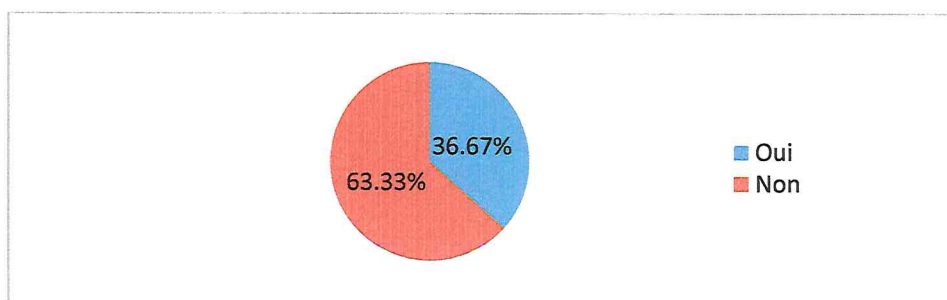


Figure 10 : La réémergence de nouvelles souches de virus.

- **19** vétérinaires constatent la réémergence de nouvelles souches de virus sur le terrain, soit un taux de **63,33%**, contre 11 vétérinaires qui ne constatent pas la réémergence, soit un taux de 36,67%.

Discussion

Les résultats obtenus nous ont permis de constater pas mal de défaillance dans l'approche de la vaccination que ce soit de la part des vétérinaires praticiens ou des éleveurs de poulet de chair. Ces contraintes ont pu être attribuées soit :

✦ A la démarche vaccinale elle-même :

- Au mauvais choix des vaccins et des souches utilisés
- L'Utilisation d'un protocole copié non approprié
- A l'absence de laboratoire d'analyse pour mieux identifier les souches et germes responsables lors d'apparition de la maladie (test sérologique.....)

✦ Aux échecs vaccinaux : dus :

- Au non respect de la chaîne de froid (conservation du vaccin)
- Qualité de l'eau de boisson associée au vaccin
- choix de la souche, choix de la date et de la mise en place d'un protocole vaccinal.

✦ Aux protocoles vaccinaux qui sont généralement copiés (non raisonnés) :

La majorité des vétérinaires vaccinent contre la ND et Gumboro, alors qu'ils oublient la vaccination contre la BI (masse et masse + variant) qui est de plus en plus utilisée avec la réémergence des coronavirus sur le terrain. Également l'oubli de la vaccination contre les pneumovirus qui est très rare.

- ✦ le choix des vaccins se fait selon la disponibilité, d'autre part, il y a ceux qui le font selon l'efficacité des souches vaccinales vis-à-vis des souches sauvages rares.
- ✦ les vaccins contre les bactéries et les autovaccins ne sont jamais utilisés sur terrain.
- ✦ la vaccination reste de loin la mesure préventive biosécuritaire la plus utilisée et la plus facilement applicable, en filière avicole notamment le poulet de chair.
- ✦ peu de personnes parlent de la qualité de l'eau comme véhicule de vaccin (buvable et la nébulisation).
- ✦ l'émergence éventuelle de multiples souches de virus sauvages au sein des élevages industriels.

- ⚡ le non-respect des éleveurs des consignes liées à la vaccination elle-même et les vaccins utilisés.
- ⚡ La vente hors des circuits habituels des médicaments vétérinaires y compris les vaccins.

Tous ces points ont contribué à observer l'apparition des échecs vaccinaux ce qui nous amène à avoir d'énormes pertes économiques, l'apparition de nouvelles souches virales et bactériennes, donc atteinte de la santé publique de manière indirecte.

Conclusion

Les résultats de notre enquête nous ont permis de conclure ce qui suit :

La majorité des vétérinaires praticiens respectent (le minimum) du programme vaccinal national, soit un taux de 93.33%. Et sont convaincus que la vaccination est la clé de la réussite dans les élevages avicoles.

En revanche, on constate que la connaissance de la majorité d'entre eux est très limitée en ce qui concerne les vaccins, les vaccinations et, les échecs vaccinaux, précisément ce qui concerne la vaccination contre la coccidiose, et les pneumoviroses.

Malgré l'ancienneté d'expérience de la majorité des vétérinaires praticiens, 70.00% d'entre eux copient leur protocole vaccinal, au lieu de le raisonner.

Recommandations générales

Compte tenu du développement des élevages intensifs notamment dans la filière avicole, et vu l'apparition de nouvelles souches virales aux seins de ces élevages, ou la réémergence d'autres souches, l'approche vaccinale (vaccinations, et protocoles raisonnées) constitue un pilier principal dans la réussite de cette filière. Pour y parvenir il faut :

- 1- Mettre en place un programme national avec des campagnes de sensibilisation de nos aviculteurs.
- 2- Trouver un cadre réglementaire qui encourage la professionnalisation de cette filière.
- 3- La mise à niveau de cette filière -concernant leurs concepts bio sécuritaire notamment vaccinale-, par sa modernisation en encourageant l'utilisation des vaccins innovants (vaccins sous unitaires, complexes immuns,.....), des méthodes vaccinales (vaccinations au couvoir, vaccinations in ovo), des matériaux de vaccinations (robots de vaccination, nébulisateurs sophistiquées.....).
- 4- La mise à jour de nouvelles informations vaccinologique, en assurant une formation continue des intervenants dans cette filière notamment les vétérinaires et les techniciens chargés de la santé des oiseaux d'élevage avicole.

La mise en place d'une réglementation adéquate qui va dans le même sens de la modernisation de cette filière.

Références bibliographiques

1. A.M Cornenberg, Vaccination in virus with HVT expressing an Eimeria acervulina antigen. Acta virol, 1999.
2. Anonyme, <http://bu.univ-ouargla.dz/ingenieur/pdf/DEBBECHE-Mohamed-yacine.pdf>
3. Anonyme, <http://fr.m.wikipedia.org/wiki/Appareil-reproducteur-aviaire>
4. Anonyme, http://oatao.univ-toulouse.fr/597/1/picco_597.pdf
5. Anonyme, <http://www.avicultureaumaroc.com/vaccin.html>.
6. Anonyme, <http://aviculture.reussir.fr/actualites/vaccination-au-couvoir-l-injection-in-ovo-une-technologie-de-pointe:5BVD0OS3.html>
7. B.H. Rispens, Van Volten, et K.A Schat, Controle of Marek's disease in the Netherlands, 1972.
8. Brice Robineau, FINALAB, l'Académie de Médecine vétérinaire, 2010
9. Cattoli Giovanni, CEVA sante animal 2009.
10. Christoph Cazaban, CEVA Santé animale, France 2011.
11. Dr Christian CLAUDE, Médecin du Travail CH Lannion: La vaccination 2008
12. H.S Lillehoj, Avian coccidiosis, 2000.
13. J.B. Picoux, Manuel de pathologie aviaire, 1989.
14. J.M Reperan, Sciences et technique avicole 2001.
15. Le système immunitaire : les défenses de l'organisme, Marina Carrère d'Encausse et Michel Cymes 2014
16. Les bases de l'immunologie fondamentale et clinique, traduction de la 3^e édition anglaise.
17. Maladies des volailles, J.Luc Guerin, troisième édition, 2011.
18. Manuel de la pathologie aviaire J.B. Picoux et Amer Silim 2011
19. Pathologie aviaire – ENV.Dr. Goucem
20. Pierre Saliou, Vaccinologie, GISP 2014.
21. R.L Witter et L.F Lee, Polyvalent Mrek's disease vaccines: Safety, efficacy and protective synergism in chickens with maternal antibodies. Avian Pathol, 13 75-92, 1984.
22. S.J Baigent et al, Veterinary immunology and immunopathology 112 78-76, 2006.
23. Stéphane LEMIERE Docteur Vétérinaire Laboratoire MERIAL - BP 7 F-44153 ANCENIS Cedex.

24. THESE <<étude d'un programme de prophylaxie pour reproducteurs ponte, et les méthodes de vaccination>> PFE. Département des sciences vétérinaire, université SAAD DAHLEB BLIDA. (Grézel 2006).
25. THESE <<Evaluation et gestion des risques liés à la coccidiose en élevage avicole>> PFE. Département des sciences vétérinaire, université SAAD DAHLEB BLIDA. (Lee, 1987).
26. THESE <<Evaluation et gestion des risques liés à la coccidiose en élevage avicole>> PFE. Département des sciences vétérinaire, université SAAD DAHLEB BLIDA. (Edgard, 1964).
27. THESE Pour le DOCTORAT VETERINAIRE de LA FACULTE DE MEDECINE DE CRETEIL par Caroline LEPRÊTRE : La vaccination des carnivores domestiques.2008
28. THESE pour obtenir le diplôme de Magister, thème : Etude de l'activité anticoccidienne des extraits de Peganum harmala, Retama sphaerocarpa et grains de pollen, Université Ferhat Abbas-Sétif 1, 2012. (Conway and McKenzie, 2007).
29. THESE pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE DIPLOME D'ETAT *présentée et soutenue publiquement en 2001 devant l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE* par Karine Sellam.
30. THESE Protocole de vaccination en élevage de reproducteurs-ponte et leurs échecs MITAVIC de SOUMAA 2008/2009.
31. Thibault, Autovaccins en Aviculture, 2011.
32. Thierry Vanden Berg, virology et immunologie aviaire, CODA CERUA-VAR, Bruxelles, 2010.
33. Watier, formation intervet algérie, 2011
34. Yanick Gardin (Penzes et al 2008), CEVA Santé animale, France 2011.
35. Yanick Gardin, CEVA Santé animale, France 2011.
36. Yves Millemann ENV Alfort 2011.

ANNEXE

QUESTIONNAIRE :

- Nom et prénom :
- Région :
- Année de début d'activité :

1- Pensez-vous vraiment que la vaccination est un mot clé pour la réussite d'élevage ?

Oui Non

Dites pourquoi ?

2- Y a-t-il apparition des maladies virales chez les populations vaccinées ?

Oui Non

Si oui, citez les causes probables ?

3- Vaccinez-vous en élevage poulet de chair ?

Oui Non

Contre quelles maladies ? (protocole)

4- Comment avez-vous choisis votre protocole de vaccination ?

Copier Raisonner

5- Comment choisissez-vous vos vaccins ?

Prix Efficacité de la souche Disponibilité Autres

6- Respectez-vous le minimum du programme de vaccination nationale ?

Oui Non

Dites pourquoi ?

7- Vaccinez-vous en élevage poulet de chair contre :

- SIGT : Oui Non

- Variant de Bronchite infectieuse : Oui Non

8- Connaissez-vous :

Les autovaccins Oui Non

Vaccination au couvoir (In ovo) Oui Non

Vaccination contre la coccidiose Oui Non

9- Quelles sont les méthodes de vaccination que vous connaissez ?

10- Constatez-vous des échecs vaccinaux en élevage poulet de chair ?

Oui

Non

Qu'elles sont les causes probables ?

11- Constatez-vous la réémergence de nouvelles souches de virus sur le terrain ?

Oui

Non

Si oui, indiquez les plus fréquentes.

12- Qu'est ce qu'une vaccination raisonnée ?

13- Quelle est votre conduite à tenir vis-à-vis l'émergence :

a- Du génotype VII du sérotype I des paramyxovirus.

b- Du virus variant de coronavirus.

14- Il y a des éleveurs qui décident de leur protocole vaccinal seuls, sont-ils majoritaires ?

Oui

Non

15- Quelques aviculteurs ne vaccinent pas en poulet de chair, à votre avis pourquoi ?

16- En élevage avicole, à part la vaccination, quels sont les éléments stratégiques pour la réussite d'élevage ?