

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université de Blida -1-
Institut des Sciences Vétérinaires



*Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Docteur en
Médecine Vétérinaire*

Thème

**EVALUATION DE LA PROTECTION VACCINALE CONTRE
LA MALADIE DE NEWCASTLE CHEZ LE POULET DE
CHAIR**

Réalisé par

**AKLOUCHE Z'HIRA
&
ABDED OUAHIBA**

Membres de jury

**HAMMAM L.N
AIT ISSAD.N
YOUSFLS**

**MAA ISV Blida
MAB ISV Blida
MAB ISV Blida**

*Présidente
Examinatrice
Promotrice*

Promotion 2015

DEDICACES

C'est avec plaisir que je dédie ce travail

*A celle qui a attendue ce jour depuis longtemps, à celle qui a contribué à ma réussite tout au long de mes études avec tant de sacrifices, **ma très chère mère**, Merci pour tout.*

A mon vava, sans toi je ne pourrais rien faire avec mes dix doigts, je te remercierais jamais assez pour tous ce que te m'apporte... merci de croire toujours en moi, merci pour votre confiance infini, votre soutien et votre dévouement.

Que dieu vous garde, sans vous je ne peux être ce que je suis.

*A mes chères frères **KARIM** et **NASSIM**, qui n'ont pas cessé ou hésité à tout moment de me protéger, de m'encourager, et de me soutenir, et un grand merci pour tous les moments qu'on vit ensemble.*

*A mes sœurs **SAMIA**, **SARA**, **AHLAM**, **SALWA** que je garde toujours dans mon cœur.*

Je vous disais HAMLAGHKEN ATAS ATAS.

*A ma chère grande mère, mes oncles et tantes, à tous mes cousins, et à tous ce qui prend le nom **ABDEDYOU**.*

*A notre fleur **CILIA**, le poussin **AMINE**, et le prochain Bébé.*

*A mon binôme, mon âme sœur **Z'HIRA**, A ton naturel, ta gentillesse, ta générosité, tu es le vrai exemple d'une amie, je t'aime.*

*A mes amies, **MERIE**, **SAMIA**, **YACINA** pour tous qu'on partage ensemble.*

*A **MOUNA**, **SOUAD**, **ILHAM**, **RIMA**, **HAFIDA**, **NAIMA**, **SARA** et **MERIE**, que dieu vous garde pour moi.*

A tous ceux que j'aime et ceux qui m'aiment.

Biba qui vous aime.

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail :

A celle qui a contribué à ma réussite tout au long de mes études avec tant de sacrifices, A toi ma très chère maman qui est un symbole de réconfort, tu as toujours été là pour moi quand tout allait mal. Aucune dédicace ne saurait exprimer ma gratitude.

A mon père pour sa présence, son soutien, son courage. Que dieu me donne la force pour lui rendre son dû.

Que Dieu vous procure santé, bonheur et longue vie.

A ma sœur, complice et amie ISMHANE, qui n'a pas cessé ou hésité à tout moment de me protéger, de m'encourager, et de me soutenir, et un grand merci pour tous les moments qu'on vit ensemble.

A AWICHA et DADER et la petite SIRINE pour tous les moments inoubliables qu'on vit ensemble.

A mon binôme OUAHIBA qui m'a tenu comme une sœur avec une tendresse d'une mère et des conseils d'un père tu comptes vraiment pour moi t'es le symbole d'amitié avec ton cœur en or t'es le vrai sens de la gentillesse que dieu te garde pour moi

A mes oncles, mes tantes et surtout SAMIA et ma petite fille MATHILDE que j'aime beaucoup.

AHAMZA mon meilleur ami, j'avoue que j'ai passé avec toi les meilleurs moments de ma vie, je te souhaite tout le bonheur du monde

A mon amie SALAH pour sa présence, son soutien et son aide, merci pour tous.

A mes chères amies SAMIA, MERIEM, MOUNA, HAFIDA, NAIMA, ZINA, HADJER, WISSAM, ROFAIDA pour tous les moments inoubliables passés ensemble. Que notre amitié dure encore longtemps.

A toute la promotion 2014-2015.

Z'hira

REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont avant tout à notre promotrice **Mme YOUSFI S.** Qui nous a dirigé, soutenu et encouragé dans l'élaboration de notre thèse. Qu'elle trouve ici l'expression de notre vive gratitude et de notre profond respect.

Nous tenons à remercier **Mme HAMMAMI N.** qui nous a fait l'honneur de présider notre thèse et évaluer la valeur scientifique de notre travail.

Aussi nous tenons à remercier l'examinatrice **Mme AIT ISSAD N.** Qui nous a fait l'honneur d'être membre de notre jury et d'examiner ce travail,

Hommages respectueux.

Nous tenons également à exprimer nos sincères remerciements au **Dr LOUNAS A.** pour l'aide précieuse qu'il nous a prodigué, qu'il trouve dans l'accomplissement de cette thèse le produit bénéfique de son aide.

Enfin, un grand merci à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

RESUME

Malgré la vaccination, la maladie de Newcastle continue toujours à sévir dans les élevages avicoles. Les raisons de ces échecs de vaccination ne sont pas bien connues.

Pour évaluer la protection conférée par les programmes de vaccination appliqués contre la maladie de Newcastle, un titrage d'anticorps anti- APMV1 a été effectué par la méthode de l'inhibition de l'hémagglutination (IHA test) dans Quatre (04) élevages de poulet de chair.

Les résultats obtenus ont donné un élevage non correctement vacciné, avec un titre en anticorps de 1/8, titre qui est inférieur au seuil de positivité (1/16).

Les mots clés: La maladie de Newcastle, Prophylaxie, Vaccination, Immunité, HI test, Poulets de chair.

ملخص

على الرغم من التطعيم ، لا يزال مرض نيوكاسل تصيب مزارع الدواجن . تبقى و أسباب هذا الإخفاق مجهولة.

لتقييم الحماية التي تمنحها برامج التحصين المطبقة ضد مرض النيوكاسل ، تم إجراء معايرة الأجسام المضادة من خلال التراص تنبيط إختبار ا في أربعة (04) مزارع دجاج اللحم

لنتائج المحصل عليها بينت أن إحدى المزارع لم تتم عملية التطعيم بطريقة صحيحة أين كان عدد الأجسام المضادة (8/1) وهو مستوى أدنى مقارنة مع العتبة الإيجابية (1/16)

الكلمات المفتاحية : اختبار تنبيط لتراص , الحماية ,مرض نيوكاسل , التطعيم , دجاج اللحم

ABSTRACT

In spite of vaccination, the disease of Newcastle always continues to prevail in the avicolous breedings. The reasons of these failures of vaccination are not well-known.

To evaluate protection conferred by the programs of vaccination applied against the disease of Newcastle, a titration of antibody anti- APMV1 was carried out by the method of the inhibition of hemagglutination (HI test) in Four (04) breedings of table fowl.

The results obtained gave a breeding not correctly vaccinated, with a title in antibody of 1/8, title which is lower than the threshold of positivity (1/16).

Key words: The disease of Newcastle, Disease prevention, Vaccination, Immunity, HI test, Table Fowls.

LISTES DES FIGURES

Figure N° 01 : Evolution de la production de poulet de chair en Algérie (1971-2006).....	3
Figure N° 02 : Structure d'un paramyxovirus	7
Figure N° 03 : Poule pondeuse, infectée naturellement par le virus MN appartenant au pathotype vélogène neurotrope et présentant des signes nerveux graves accompagnés de torticolis et de parésie.....	10
Figure N° 04 : Œufs décolorés, déformés et de petit calibre.....	11
Figure N° 05 et N° 06 : Ulcères et nécrose des papilles glandulaires du proventricule.....	12
Figure N°07 : Maladie de Newcastle chez le poulet: Trachéite hémorragique.....	12
Figure N° 08 : Multiplication du virus de la maladie de Newcastle.....	13
Figure N° 09 : Carte de la répartition de la maladie de Newcastle entre Juillet et Décembre 2008.....	14

LISTE DES TABLEAUX

Tableau N° 01 : Évolution clinique de l'infection par le paramyxovirus aviaire de type 1 (APMV-1) chez les poulets (Gallus gallus).....	10
Tableau N° 02 : Comparaison des vaccins contre la maladie de Newcastle.....	20
Tableau N° 03 : Résultats des fiches de commémoratifs.....	28
Tableau N° 04 : Résultats de la sérologie.....	29

LISTE DES ABREVIATIONS

- APMV1** : Paramyxovirus Aviaire de Type 1
- CMV** : Complexe Minéralo Vitaminique.
- PNDAR** : Programme National du Développement Agricole et Rural.
- PMV** : Paramyxovirose.
- ND** : Newcastle Disease.
- NDV** : Newcastle Disease Virus.
- OIE** : Office Internationale d'Epizooties.
- HN** : Hémagglutinante Neuramidasique.
- IHA** : Inhibition d'Hémagglutination.
- IPIC** : Indice de Pathogénicité Intracérébrale.
- SNC** : Système Nerveux Central.
- MN** : Maladie de Newcastle.
- IHP** : Inhibition d'Hémagglutination Passive.
- HB1** : Hitchner b1.
- IM** : Intra Musculaire.
- EOPS** : Exempt d'Organismes Pathogènes Spécifiés.

SOMMAIRE

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre 1 : La filière avicole en Algérie.

1. Situation de la filière avicole en Algérie.....	2
2. Intérêt de l'élevage de poulet de chair.....	2
3. La production de poulet de chair.....	3
4. Problèmes et contraintes de la filière chair.....	4

Chapitre 2 : La maladie de la Newcastle.

1. Définition.....	6
2. Importance.....	6
3. Etiologie.....	6
3.1. Taxonomie.....	6
3.2. Morphologie et structure.....	7
3.3. La résistance dans le milieu extérieur.....	8
3.4. Pouvoir hémagglutinant et hémolytique.....	8
3.5. Pouvoir antigène et immunisant.....	8
3.6. Pouvoir pathogène.....	8
4. Symptômes et lésions.....	9
5. Pathogénie.....	13
6. Epidémiologie.....	14
6.1. Descriptive.....	14
6.2. Analytique	15
6.2.1. Facteurs de réceptivité et sensibilité.....	15
6.2.2. Source de virus et matière virulente.....	15
6.2.3. Mode de transmission.....	15
6.3. Epidémiologie synthétique.....	16
7. Diagnostic.....	16
7.1. Diagnostic clinique et lésionnel.....	16
7.2. Diagnostic différentiel.....	17
7.3. Diagnostic de laboratoire.....	17

Chapitre 3 : Contrôle de la maladie de Newcastle.

1. Mesure de contrôle de la maladie.....	19
--	----

1.1. Prophylaxie sanitaire.....	19
1.2. Prophylaxie médicale.....	19
1.2.1. Les types de vaccins existants.....	19
1.2.2. Modes d'administration.....	21
1.2.3. Période de vaccination.....	21
1.2.4. Causes d'échec de vaccination.....	22
2. Mesures de contrôle lors d'un foyer.....	23

PARTIE EXPERIMENTALE

1. PROBLEMATIQUE.....	24
2. OBJECTIF.....	24
3. MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	24
3.1. Zone de l'enquête.....	24
3.2. Population ciblée.....	24
3.3. Fiche de commémoratifs des élevages prélevés.....	24
3.4. Récolte des prélèvements.....	25
3.5. Recherche d'anticorps contre les paramyxovirus aviaires de type 1 (APMV1, virus de la maladie de Newcastle) par la technique de l'inhibition de l'hémagglutination.....	25
4. RÉSULTATS ET DISCUSSION.....	28

CONCLUSION.....	32
------------------------	-----------

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

INTRODUCTION

L'élevage avicole constitue une source non négligeable d'apport protéique dans les pays en voie de développement. La chaîne de production de volaille est un ensemble de maillons où chaque maillon doit être intact, mais du fait du développement important et rapide de l'élevage avicole, l'essentiel est négligé, c'est la prévention, cette dernière représente le maillon le plus fort dans cette chaîne, elle regroupe une somme de détails, allant du choix de la souche animale, aux normes d'ambiance et d'alimentation, en passant par le strict respect des normes sanitaires.

La conséquence de cette négligence présente un facteur pour l'apparition et la transmission de maladies virales comme la maladie de Newcastle. En raison de son importance et de sa forte contagiosité, la maladie de Newcastle fait l'objet d'un plan de prophylaxie sanitaire et médicale à l'échelon national.

Plusieurs programmes de vaccination contre la maladie de Newcastle sont mis en œuvre, vu la menace permanente qui cause des pertes économiques considérables.

Dans la partie bibliographique, ce travail dresse, après une description de la filière avicole en Algérie, une revue bibliographique sur la maladie de Newcastle ainsi que les différents moyens pour son contrôle.

Dans la partie expérimentale, nous allons évaluer la protection vaccinale contre la maladie de la Newcastle chez les poulets de chair par la technique de l'inhibition de l'hémagglutination (IHA test).

1. Situation de la filière avicole en Algérie :

L'aviculture algérienne produit entre 330 et 342 millions de tonnes de viande blanche (soit environ 240 millions de poulets par an) et plus de 3 milliards d'œufs de consommation par an. Elle est constituée de 20 000 éleveurs. Elle importe 80% des 2.5 millions tonnes d'aliment (maïs ; tourteaux de soja et CMV), 3 millions de poussins reproducteurs, des produits vétérinaires et des équipements.

Cette situation résulte de la politique de développement lancée par l'état depuis deux décennies et visant l'autosuffisance alimentaire en protéine animale.

Le modèle d'élevage adopté par notre pays est un modèle d'élevage intensif basé sur la technologie moderne et une organisation de la production et une planification rigoureuse.

Cependant la dépendance de notre aviculture du marché extérieur de l'aliment, du médicament et de l'équipement demeure le principal handicap au développement de l'aviculture algérienne, ajouté à cela l'augmentation des charges, le désengagement de l'état et les fluctuations de la commercialisation. Ceci a poussé bon nombre d'éleveurs à changer de profil, ce qui laisse le secteur avicole actuellement en crise [1].

2. Intérêt de l'élevage de poulet de chair :

La filière "chair" connaît un degré de structuration plus avancé par rapport à la filière "ponte" parce que la biologie du poulet est rapide : 08 semaines, mais la biologie de la poule est très longue : 18 semaines.

L'élevage avicole présente des avantages qui sont notamment liés aux :

➤ Particularités des volailles (durée du cycle biologique) :

L'amélioration génétique est élevée, le renouvellement du cheptel est rapide ainsi que l'accroissement des effectifs. Le métabolisme élevé de la volaille permet la transformation des matières d'origine végétales en protéine animales.

➤ Les avantages techniques :

Cette production est techniquement réalisable facilement à grande échelle du fait que les normes de fabrication et de conception des bâtiments, des équipements sont connus et que l'alimentation est totalement maîtrisée. Les maladies des volailles sont connues et les plans prophylactiques protègent les élevages avicoles des grandes épidémies. Outre les techniques de conditionnement sont avancées, il y a lieu de souligner que celles ci ont donné des résultats appréciables.

➤ Les avantages socio-économiques :

Au niveau international, ce type d'élevage nécessite moins d'investissement que le développement des élevages ovins et bovins. Il peut favoriser l'intégration des productions végétales locales (orge, tourteaux, caroubes) à l'échelle de l'exploitation son caractère hors-sol fait que cet élevage n'exige que peu de place et ne nécessite pas de modification dans le système de culture [2].

3. La production de poulet de chair :

La production avicole connaît un véritable développement depuis plusieurs années, portées par l'engouement des consommateurs pour les produits d'origine avicole, la production de poulet de chair s'est accrue considérablement grâce aux importants investissements consentis par le secteur privé et public.

Globalement, les politiques avicoles mises en œuvre par l'Etat ont permis un accroissement important de la production de poulet de chair.

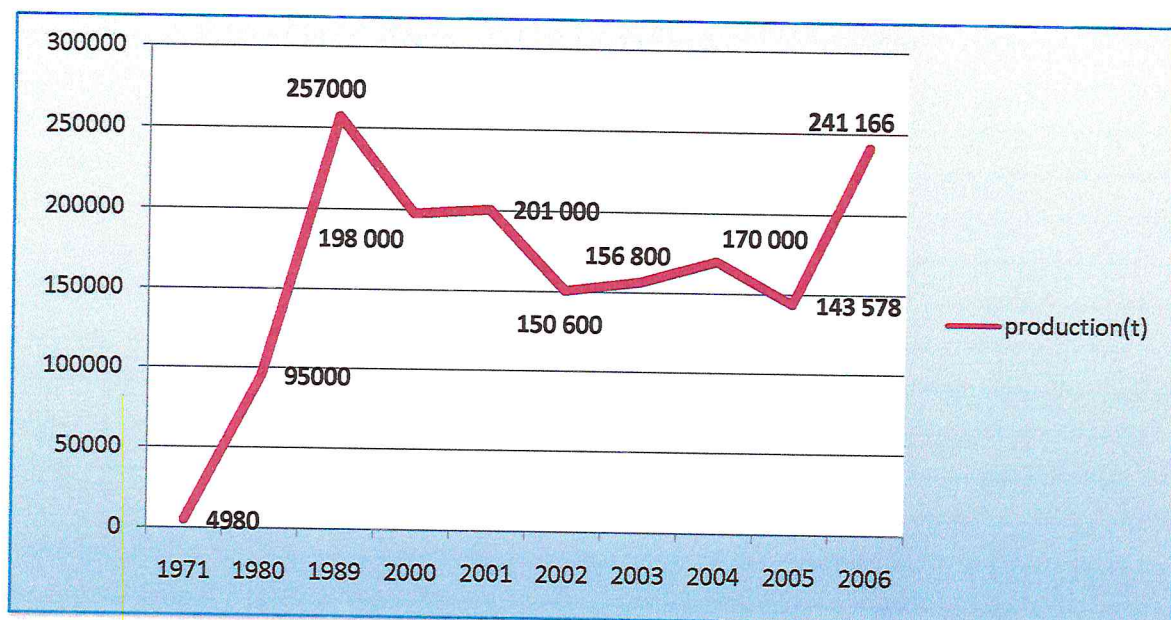


Figure N° 01: Evolution de la production de poulet de chair en Algérie (1971-2006) [3].

On relèvera cependant une baisse d'environ 34% de la production durant la période de 1989 à 2000 de fait de la situation sécuritaire qui a prévalu au cours de cette période.

Entre 2003 et 2004, la production a enregistré une légère reprise avec 7% pour le poulet de chair. L'appui financier assuré dans le cadre du programme national du développement agricole et rural (PNDAR) est en partie à l'origine de cette reprise.

Pour ce qui est de viande blanche, une hausse très appréciable de 67.97% de la production a été enregistrée en 2006 par rapport à 2005.

4. Problèmes et contraintes de la filière chair :

Des contraintes limitent le développement de l'aviculture. Parmi celles-ci, citons :

- Les contraintes alimentaires.
- Les contraintes de commercialisation.
- Les contraintes techniques et institutionnelles.
- Les contraintes sanitaires et pathologiques.

➤ Les contraintes alimentaires :

Les volailles améliorées sont de grandes consommatrices de céréales, lesquels constituent également la base de l'alimentation humaine. Ceci se traduit par une sérieuse concurrence homme-volaille pour les céréales vivrières.

La jeune industrie de l'alimentation animale est confrontée en permanence à des problèmes d'approvisionnement en céréales. Une proportion importante des matières premières (le maïs par exemple) entrant dans la fabrication des aliments de volailles, est importée, constituant ainsi une entrave au développement de l'aviculture moderne.

➤ Les contraintes de commercialisation :

En aviculture moderne, le problème de commercialisation demeure une grande contrainte pour les éleveurs.

Les problèmes de commercialisation sont liés à une absence chez l'éleveur d'une politique de vente qui doit être basée sur la notion de «vendre avant de produire». Ainsi, l'éloignement des élevages par rapport au lieu de consommation, l'inexistence de chaîne de froid au niveau des producteurs pour permettre la conservation des produits invendus, le non respect de contrats de livraison par les éleveurs constituent autant de points faibles qui fragilisent la filière.

➤ Les contraintes techniques et institutionnelles :

Sur le plan technique, le problème est lié à la faible technicité des exploitants, leur manque de professionnalisme et leur inorganisation [4]. Il faut aussi noter le manque de contrôle des aliments distribués à la volaille, alors que l'éleveur n'a aucun moyen de vérifier la valeur nutritive des aliments qui lui sont proposés [5].

Les problèmes institutionnels sont liés à une absence d'une réglementation spécifique et adaptée à la filière, à l'inexistence de structures d'appui au développement et au manque de dynamisme des structures publiques d'encadrement [4].

➤ Les contraintes sanitaires et pathologiques :

Elles sont représentées par les facteurs de risque dans les poulaillers et les principales maladies qui menacent l'aviculture moderne.

▪ Facteurs de risque :

Ils sont très nombreux et peuvent agir individuellement ou en synergie :

○ Facteurs physiques :

Ces facteurs sont directement liés aux conditions climatiques et peuvent avoir un impact sur l'état de santé et la performance des volailles. Parmi ces facteurs : la température, l'humidité, et la ventilation.

○ Facteurs chimiques :

Qu'ils soient d'origine exogène (gaz des usines ou des véhicules) ou endogène (gaz provenant des animaux eux-mêmes ou résultant de la dégradation de la litière), les polluants chimiques peuvent avoir un effet toxique ou corrosif chez les animaux. Le plus important de ces gaz est l'ammoniac.

Ils favorisent avec les facteurs physiques l'apparition et l'évolution de nombreuses Maladies [6].

1. Définition :

La maladie de Newcastle ou pseudo peste aviaire est une maladie infectieuse, très contagieuse, affectant sur tout les oiseaux et particulièrement les gallinacés, provoqué par toute souche aviaire de paramyxovirus de type 1 (PMV1) de la famille de **Paramyxoviridae**.

D'après Luthgen (1981) le NDV (Newcastle disease virus) affecte au moins 117 espèces d'oiseaux appartenant à 17 ordres [7].

Cette maladie se caractérise cliniquement par des signes de septicémie associés à des signes généraux digestifs et nerveux. Sur le plan lésionnel on observe des lésions ulcero-nécrotique sur la muqueuse digestive [8].

2. Importance :

Fléau majeur de l'élevage avicole en raison de sa gravité médicale (létalité élevée) et de sa forte contagiosité, génératrices d'épizooties meurtrières en territoire vierge.

Son importance économique a justifié son inscription dans la liste des maladies réputées contagieuses en France dès 1948. En tant que maladie épizootique majeure, elle justifie au plan européen l'élaboration de plans d'urgence.

Cette maladie figure dans la liste des maladies notifiâbles de l'OIE [8].

C'est via les impacts économiques pour la filière avicole et les pertes dans les basses-cours familiales des familles pauvres ou isolées que le virus affecte l'Homme.

Dans les pays pauvres, la maladie prive les familles de leur première source de protéines, et dans les pays riche elle induit des coûts élevés [9].

3. Etiologie :

3.1. Taxonomie :

L'ordre des Mononégavirales (c'est-à-dire les virus à ARN de polarité négative non segmentés et présentant une capsid de symétrie hélicoïdale) est formé par les familles des Paramyxoviridae, des Filoviridae et des Rhabdoviridae.

La famille des Paramyxoviridae est composée de deux sous-familles : les Paramyxovirinae et les Pneumovirinae. La sous-famille des Paramyxovirinae comporte cinq genres : les Rubulavirus, comprenant les virus des oreillons et les para-influenzas 2 et 4 des mammifères ; les Respirovirus, comprenant la parainfluenza 1 et 3 des mammifères ; les Morbillivirus, la rougeole, la maladie de Carré et la peste bovine ; les Henipavirus, constitués des virus Nipah et Hendra et les Avulavirus, constitués du NDV et d'autres paramyxovirus aviaires.

Neuf sérotypes de Paramyxovirus aviaires ont été identifiés : APMV-1 à APMV-9.

Parmi ceux-ci, le NDV (APMV-1) reste le plus important pathogène de la volaille, alors qu'APMV-2, APMV-3, APMV-6 et APMV-7 sont reconnus comme étant responsables de maladies chez la volaille.

La nomenclature utilisée pour les isolats de virus influenza Aviaire a été adoptée pour les paramyxovirus aviaires, de telle sorte qu'un isolat soit nommé selon : (1) le sérotype ; (2) l'espèce ou le type d'oiseau à partir duquel il a été isolé ; (3) le lieu géographique de l'isolement ; (4) le numéro de référence ou le nom ; et (5) l'année de l'isolement [10].

3.2. Morphologie et structure :

Le virus de la maladie de Newcastle est un paramyxovirus de type 1. C'est donc un virus à enveloppe, ce qui explique une résistance assez élevée aux conditions environnementales.

C'est un virus à ARN, à un seul brin (à la différence de la grippe qui a 8 brins), dit monocaténaire. Les virus à ARN mutent facilement et souvent ce qui peut rendre les stratégies pharmaceutiques et vaccinales plus complexes et difficiles.

L'enveloppe d'un diamètre de 150 à 300 nm présente 2 types de spicules glycoprotéïques. Elle est caractérisée par :

- Une glycoprotéine HN, possédant les activités hémagglutinante et neuramidasique, permettant l'attachement du virion sur des récepteurs membranaires à la surface de la cellule.
- Une glycoprotéine F qui permet la fusion entre l'enveloppe virale et la membrane cellulaire [9].

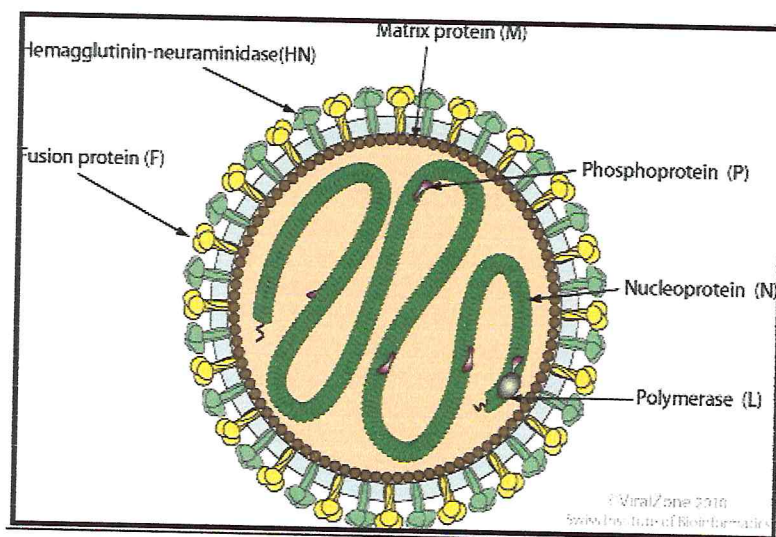


Figure N° 02 : Structure d'un paramyxovirus [10].

3.3. Résistance dans le milieu extérieur :

Le virus de la maladie de Newcastle est résistant dans le milieu extérieur.

Il est résistant à la lumière, à la putréfaction, à la dessiccation. Il est cependant détruit par les désinfectants usuels comme le formol, le crésyl, la soude, etc..... [11].

3.4. Pouvoir hémagglutinant et hémolytique :

Le pouvoir hémagglutinant est porté par les spicules de lipoprotéines de l'enveloppe (HN). Ces protéines réagissent avec les récepteurs de la surface des érythrocytes en provoquant une agglutination. Les hémagglutines virales sont spécifiquement inhibées par des anti-hémagglutines produites par l'organisme en réponse à l'infection virale : c'est l'inhibition de l'hémagglutination (IHA) [12].

3.5. Pouvoir antigène et immunogène :

- Pouvoir antigène :

La multiplication du virus chez l'oiseau provoque l'apparition d'anticorps décelés par les méthodes classique notamment l'IHA test.

- Pouvoir immunogène :

Reposant surtout sur une réaction de type humoral. Le degré d'immunité peut être apprécié par titrage des anticorps neutralisant, en pratique par titrage des anticorps IHA test [8].

3.6. Pouvoir pathogène :

Pouvoir pathogène présentant selon la souche, des variations quantitatives (souches lentogène, mésogène, vélogène) et qualitatives s'exerçant vis à vis de l'espèce hôte (par exemple souches adaptées au pigeons responsable du « paramyxovirus de pigeon ») et du tissu infecté (souches vésécrotrope, neurotrope et pneumotrope).

La virulence d'une souche peut être quantifiée par différents index, par exemple l'index de pathogénicité intracérébrale (IPIC) sur poussin d'un jour : un IPIC supérieur ou égale 0.7 indique une souche mésogène ou vélogène.

Il existe une relation entre la structure de glycoprotéine de fusion F de l'enveloppe virale (protéine permettant la fusion de l'enveloppe virale avec la membrane cellulaire, donc la pénétration nucléocapside dans la cellule) et la virulence.

La virulence est généralement conditionnée par la présence d'acides aminés basiques multiples dans la zone de clivage de cette protéine [8].

4. Symptômes et lésions :

- **Symptômes :**

Les symptômes sont variables selon la virulence de la souche (intensité, tropisme), l'espèce, l'hôte et le sujet infecté (immunité résiduelle ...).

- Forme suraigüe :

Symptômes généraux (abattement, inappétence, plumes ébouriffées...) et mort en 24 – 48 heures.

- Formes aiguës :

Les plus caractéristiques sont dues à des souches viscérotropes, elles débutent par une atteinte de l'état générale (abattement ...) rapidement associé à des symptômes digestifs (diarrhée verdâtre), respiratoires (catarrhe oculonasale, dyspnée, éternuement), nerveux (convulsions, troubles de l'équilibre, paralysies diverses...), cutanés (congestion ou œdème de la crête et des barbillons, hémorragies) associés à une chute de ponte.

Les symptômes s'aggravent et la mort survient en 3 à 4 jours, guérison possible avec séquelles nerveuses fréquentes (paralysies ...) et anomalies de ponte.

- Formes subaigües et chroniques :

Evolution prolongée avec signes généraux discrets et symptômes locaux essentiellement respiratoires (catarrhe oculonasale...) associées à une chute de ponte (avec œufs plus petits, blanchâtre, hémorragies vitellins). Parfois chute de ponte isolées sur des effectifs ayant une immunité vaccinale résiduelle insuffisante (atteinte de la grappe ovarienne).

Formes paralytiques possibles, notamment chez certaines espèces (faisans...).

Tableau N° 01 : Évolution clinique de l'infection par le paramyxovirus aviaire de type 1 (APMV-1) chez les poulets (Gallus gallus). [13]

Symptômes dominants	Pathogénicité				Asymptomatique enterotrope
	Vélogène	neurotrope	Mésogène	Lentogène	
	Viscérotrope				
Diarrhée	+++	-	-	-	-
Détresse respiratoire	-	+++	++	(+)	-
Syndrome CNS	(++)	+++	(++)	-	-
Chute de ponte	+++	+++	++	(+)	-
Morbidité	+++	+++	++	(+)	-
Mortalité	+++	++	++	(+)	

Sévérité des symptômes : +++ : forte /++ : intermédiaire/ + : légère /- : nulle, () : signes clinique observé chez jeunes animaux.



Figure N° 03 : Poule pondeuse, infectée naturellement par le virus MN appartenant au pathotype vélogène neurotrope et présentant des signes nerveux graves accompagnés de torticollis et de parésie [14].

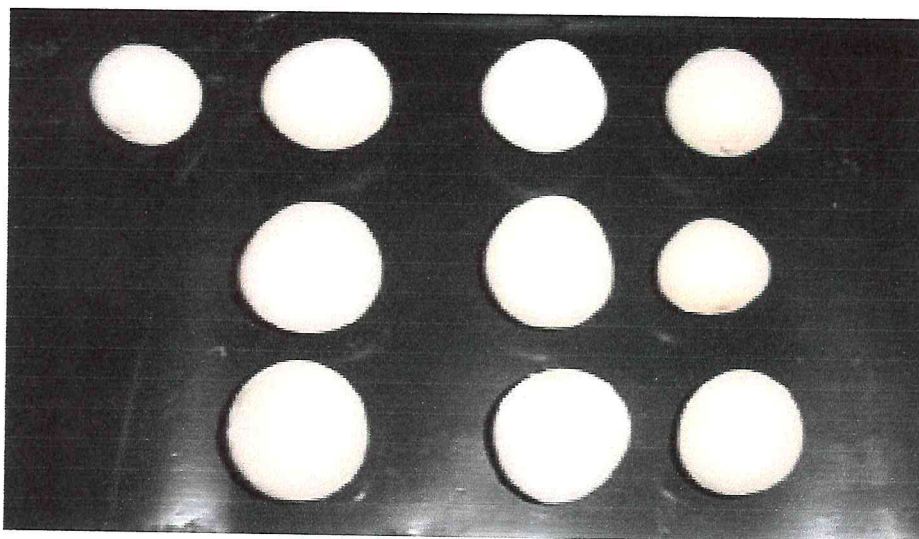


Figure N° 04 : Œufs décolorés, déformés et de petit calibre (Cliché D. Balloy) [15].

- **Lésions :**

- Macroscopiques :

De même que pour les signes cliniques, les lésions macroscopiques et les organes atteints des oiseaux infectés par le virus MN dépendent du pathotype du virus en cause, de l'hôte et de tous autres facteurs déterminant la gravité de la maladie.

Aucune lésion pathognomonique n'est associée à aucune variante particulière de la maladie.

Les lésions macroscopiques peuvent également être inexistantes. Suite à une atteinte par le virus MN virulent, les cadavres d'oiseaux agonisants sont généralement d'aspect fiévreux et déshydraté.

Dans les formes aiguës de l'infection causée par ces virus, des hémorragies diffuses peuvent être les seules lésions manifestes. Les lésions hémorragiques associées à une infection par du virus MN virulent se situent souvent sur l'intestin, majoritairement au niveau de la muqueuse du proventricule, du cæcum et de l'intestin grêle. Des foyers nécrotiques sont parfois observés sur le pancréas. Des pétéchies et de petites ecchymoses sont souvent présentes sur la muqueuse du proventricule, à proximité de la base des papilles, et sont concentrées autour des orifices postérieurs et antérieurs.

La rate, les plaques de Peyer, les amygdales cæcales et d'autres formations lymphoïdes situées principalement au niveau de la paroi intestinale, sont considérablement atteintes, d'où le terme Viscérotrope attribué à cette forme de MN.

Ces zones deviennent progressivement œdémateuses, hémorragiques, nécrotiques et ulcéreuses.

Chez les poulets morts de MNV, les zones lymphoïdes peuvent parfois être observées sans ouverture des intestins. Les ovaires peuvent devenir œdémateux, hémorragiques ou dégénérés. Chez les pondeuses, on observe fréquemment une péritonite avec ponts abdominaux causés par la MNV, les poules convalescentes pondent généralement des œufs rugueux et malformés.

Les lésions macroscopiques ne sont généralement pas présentes au niveau du système nerveux central des oiseaux infectés par le virus MN, indépendamment du pathotype et de l'espèce. Si la maladie se manifeste au niveau des voies respiratoires, les modifications pathologiques macroscopiques consistent principalement en une hémorragie de la muqueuse et une congestion importante de la trachée et des poumons. L'aérosacculite peut être observée, même après infection par des souches de faible virulence, et favorise une infection bactérienne secondaire accompagnée d'un épaissement des sacs aériens et d'exsudats catarrhaux et caséux [14].

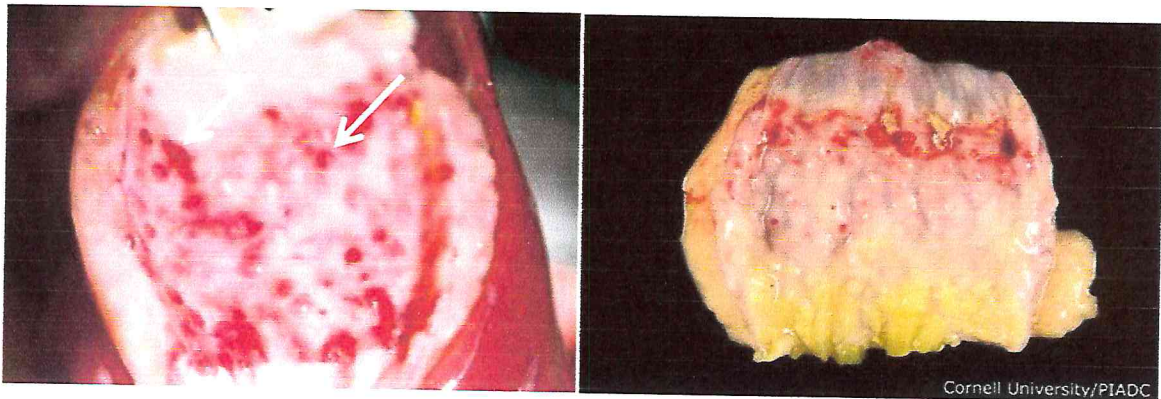


Figure N° 05 et N° 06: Ulcères et nécrose des papilles glandulaires du proventricule [16].



Figure N° 07: Maladie de Newcastle chez le poulet: Trachéite hémorragique.

(Cliché D. Balloy) [15].

5. Pathogénie :

- Multiplication du virus dans les cellules de la porte d'entrée du virus.

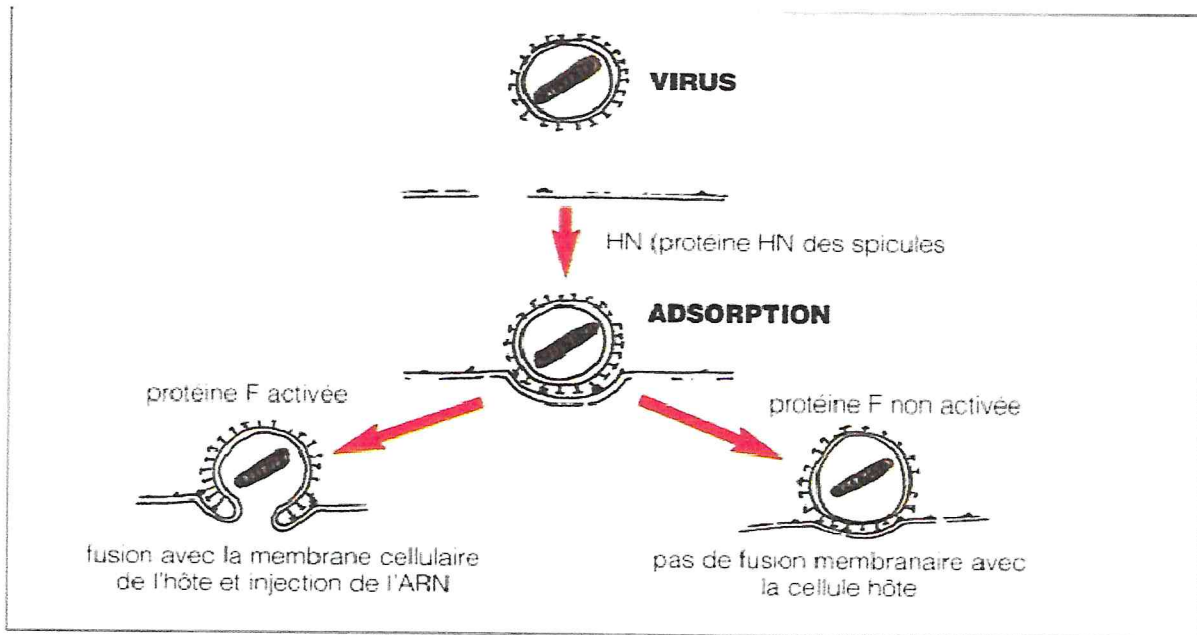


Figure N° 08 : Multiplication du virus de la maladie de Newcastle [17].

- Virémie : multiplication du virus dans les formations lymphatiques, lésions des parois vasculaire.
- Localisation : le virus se multiplie dans un ou plusieurs tissus selon le tropisme de la souche (tube digestif, appareil respiratoire, système nerveux).
- Disparition : le virus disparaît peu à peu du sang et des organes des oiseaux infectés en quelques semaines à quelques mois. Mais certains oiseaux infectés inapparents porteurs sains ou guéris peuvent conserver le PMV1 toute leur vie.

L'absorption du virus sur les récepteurs membranaires de la cellule hôte est assurée grâce aux glycoprotéines HN des spicules de l'enveloppe virale.

L'injection de l'ARN viral se fait après fusion de la membrane cellulaire et de l'enveloppe virale grâce à la glycoprotéine F des spicules.

Cette protéine F doit être active. Si la protéine F n'est pas clivée, le virus sera adsorbé mais ne pénétrera pas.

L'ARN parental est répliqué et sert à des transcriptions, transduction et assemblage de nouvelles particules virales qui quittent la cellule par bourgeonnement de membrane cytoplasmique.

La totalité du cycle peut ne prendre que 12 heures pour le PMV1.

Les anticorps apparaissent en première semaine de maladie ou infection [7].

6. Épidémiologie :

6.1. Descriptive :

Décrite pour la première fois en 1926 à Newcastle-upon-Tyne (Royaume-Uni) et à Java (Indonésie), la MN a été ensuite observée sur tous les continents.

Selon les pays, leurs pratiques prophylactiques et les périodes, elle évolue sous une forme azootique, pouvant ne donner lieu qu'à de rares épisodes cliniques localisés, ou se manifeste par des épizooties meurtrières parfois très difficilement maîtrisées.

La « paramyxovirose du pigeon » est apparue au cours des années 1980 et a très rapidement pris la forme d'une panzootie. Depuis, elle est restée azootique sur tous les continents.

L'impact économique direct (mortalité, baisse de production) ou indirect (abattage préventif, mesures de protection de la part des partenaires commerciaux ou de pays tiers, etc.) des formes sévères de la maladie est très important.

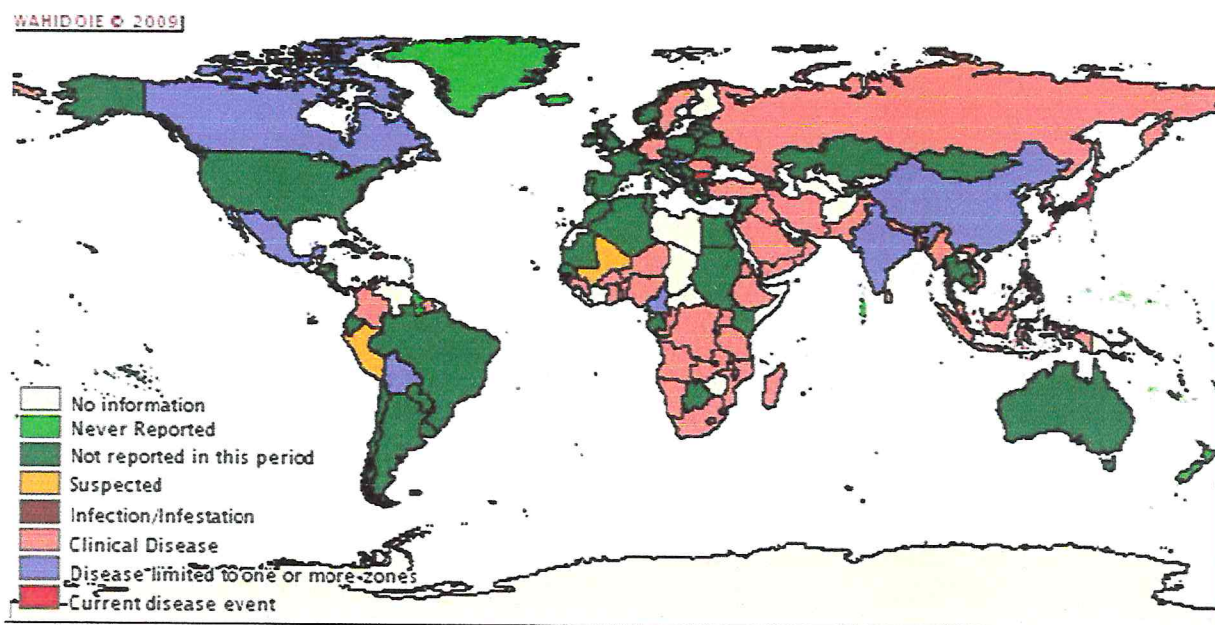


Figure N° 09 : Carte de la répartition de la maladie de Newcastle entre Juillet et Décembre 2008 [18].

6.2. Analytique :

6.2.1. Facteurs de réceptivité et de sensibilité :

➤ Facteurs externes :

La surpopulation, les carences alimentaires, les infections et parasitismes intercurrents et le refroidissement sont autant des facteurs qui favorisent l'apparition puis l'implantation du paramyxovirus de type 1 dans l'élevage.

➤ Facteurs intrinsèques :

- Espèce : Des nombreuses espèces d'oiseaux domestiques et sauvages sont les hôtes du virus on peut citer : les poules qui sont les plus sensibles, les canards et les oies.

- Age : Les animaux de tout âge peuvent être infectés par le virus de la maladie de Newcastle. En revanche, cette maladie est meurtrière chez les jeunes sujets [12].

6.2.2. Sources du virus et matières virulentes :

➤ Sources de germes : Multiplicité des sources représentées par de nombreux oiseaux domestiques ou sauvages malades, porteurs précoces (1 à 2 jours avant les premiers symptômes), porteurs chroniques (jusqu'à 2 mois après guérison) et porteurs sains.

➤ Les matières virulentes : sont représentées par les fientes, les sécrétions occulo-nasales (en particulier dans les formes pneumotropes, une poule pouvant excréter 10^4 particules infectieuses en 24 heures dans l'air ambiant du poulailler, tous les tissus (sang...) et les œufs.

Résistance élevée du virus (7 à 8 mois sur les coquilles d'œufs, 3 mois dans le sol du poulailler ou dans des carcasses enfouies, plus de 2 ans dans des carcasses congelées...).

6.2.3. Mode de transmission :

➤ Transmission verticale (provoque en général la mort de l'embryon) : contamination du couvoir lorsque les œufs se cassent ou par l'intermédiaire des coquilles souillées.

➤ Transmission horizontale directe (contacts, aérosols...) ou indirecte (locaux, matériel, litières, lisier, emballages, bottes et vêtements...). Une transmission aérienne est possible sur plusieurs kilomètres.

Les oiseaux se contaminent par voie respiratoire ou digestive [8].

Dans les conditions naturelles, les voies digestive et respiratoires sont les seules voies de contamination .les voies sous –cutanée et intramusculaire peuvent être utilisées dans les conditions expérimentales.

6.3. Epidémiologie synthétique :

Le visage épidémiologique de la Maladie de Newcastle est largement influencé par les caractéristiques des souches virales. Le risque en élevage est surtout de laisser s'introduire dans les effectifs sensibles des souches vélogènes ou mésogène capables de s'y répandre et d'y causer des pertes importantes.

Les élevages indemnes sont infectés à partir du réservoir sauvage ou par l'intermédiaire du commerce d'oiseaux infectés (volailles, oiseaux d'agrément) ou de produits d'origine aviaire (carcasses contaminées, œufs souillés...).

En région indemne (en particulier dans les zones de forte densité avicole) la maladie de Newcastle se propage rapidement sous forme épizootique à la majorité des élevages (élevages de poules en particulier), y touchant les oiseaux de tous les âges, et y provoquant parfois une mortalité élevée (80 pour cent ou plus).

Les espèces atteintes varient avec la souche virale. Par la suite elle s'incrute et s'entretient.

En milieu vacciné, la maladie peut n'affecter que certaines catégories de sujets (non ou insuffisamment protégés), avec un aspect moins contagieux [8].

7. Diagnostic :

Pour mieux lutter contre les maladies en générale, la maladie de Newcastle en particulier, il nous faut savoir la reconnaître et l'identifier des autres maladies.

7.1. Diagnostic clinique et lésionnel :

Diagnostic difficile en raison de la diversité clinique des formes observées : troubles généraux, troubles nerveux, troubles digestifs, troubles respiratoires, isolés ou diversement associés (troubles nerveux et, dans la moitié des cas, digestifs dans la "paramyxovirose" du pigeon; paralysies diversement localisées : aile, patte, cou ... chez la perdrix, etc.), chute de ponte importante ...

Signes critères : grande contagiosité, atteinte d'oiseaux de tous âges, d'espèces variées (par exemple poules et pintades...), létalité importante, et en cas d'atteinte par une souche viscérotrope, lésions hémorragiques ou ulcéronécrotiques du tube digestif, notamment du ventricule succenturié [8].

7.2. Diagnostic différentiel :

Aucun des signes cliniques ni des lésions décrites ci-dessus ne sont spécifiques de la MN. Tout diagnostic clinique sur le terrain doit donc obligatoirement être confirmé en laboratoire. Les signes cliniques et l'évolution de la MNV peuvent ressembler fortement à ceux d'un grand nombre de maladies aviaires :

- Influenza aviaire (hautement pathogène, IAHP)
- Choléra des volailles
- Laryngotrachéite (forme aiguë)
- Variole aviaire (forme diphtérique)
- Ornithose (psittacose ou chlamydiophylose) (psittacidés et pigeons)
- Bronchite infectieuse
- Maladie de Pacheco du perroquet (psittacidés)
- Infections de certains psittacidés par les paramyxovirus aviaires de types 3 et 5
- Bursite infectieuse (maladie de Gumboro) (souches très virulentes)
- Salmonellose (pigeons)
- Autres infections septicémiques (*Escherichia coli*, *Erysipelothrix rhusiopathiae*)
- Empoisonnement aigu : Erreurs de gestion (privation d'eau, d'air et de nourriture) [19].

7.3. Diagnostic de laboratoire :

➤ Prélèvements :

- Pour le diagnostic virologique les prélèvements doivent concerner au moins cinq oiseaux. Ils sont réalisés par les vétérinaires sanitaires. Ils proviennent de cadavres frais (fèces, fragments d'intestin, encéphale, trachée, poumons, foie et rate au minimum) et/ou d'oiseaux malades (écouvillonnages cloacaux – ou fèces – et écouvillonnages trachéaux).

Il est impératif de séparer les matières fécales et les intestins des autres prélèvements. Les échantillons doivent être conditionnés sous régime du froid (réfrigérant) dans un emballage parfaitement étanche muni de matière absorbante pour contenir les fuites de liquide éventuelles. Il est important de doubler le contenant, en proscrivant les matières

sensibles aux chocs. L'emballage extérieur ne doit en aucun cas être contaminé.

Pour le diagnostic sérologique, des prélèvements de sang sont effectués le plus précocement possible après le début des symptômes (au maximum dans les quatre à cinq jours), puis tardivement (en général deux à trois semaines après les premiers signes), de manière à pouvoir mettre en évidence la présence ou l'évolution du taux des anticorps induits par l'infection virale, il est nécessaire de prélever entre 2,5 et 3 ml (maximum) de sang par individu, puis de laisser coaguler ce sang alors que le tube de prélèvement est en position couchée. Le sérum peut alors être prélevé après centrifugation ou simple sédimentation du caillot. Il est indispensable d'éviter l'hémolyse (un sérum teinté par l'hémolyse est inutilisable dans un test d'inhibition de l'héماغglutination) et il convient donc de séparer le sérum du caillot le plus vite possible le jour du prélèvement. De même, il faut éviter la prolifération bactérienne [15].

➤ Analyse :

- Analyse virologique :

On inocule des prélèvements suspects à des œufs embryonné. Le virus est recherché par HA (héماغglutination) des liquides embryonnaire, on confirme l'existence du PMV1 par inhibition de l'héماغglutination avec sérum spécifique (IHA test) ; ce type de diagnostic doit être mis en œuvre très précocement.

- Analyse sérologique :

Trois techniques sont habituellement utilisées :

- IHA ou inhibition de l'héماغglutination.
- HAP ou héماغglutination passive
- Technique d'Elisa.

1. Mesures de contrôle de la maladie :

1.1. Prophylaxie sanitaire :

Comme pour toute maladie contagieuse, la prophylaxie sanitaire est très importante. De plus, le réservoir sauvage constant du virus rend l'éradication de la maladie pratiquement impossible, et renforce l'importance de la vaccination [20].

Au niveau des élevages, la prophylaxie sanitaire repose sur la bonne conception des bâtiments, un nettoyage et une désinfection rigoureusement conduits, en respectant les normes de dilution du désinfectant et les quantités de solution à pulvériser.

Un vide sanitaire de 15 jours minimums précédant l'arrivée d'une nouvelle bande doit être observée. Mais les mesures observées au niveau des élevages ne sont pas suffisantes car l'objectif principal est de pouvoir faire disparaître le virus des foyers dans lesquels se trouvent les élevages.

Ainsi pour l'ISRALNERV (1996), il faut mettre en place:

- Un contrôle officiel hygiénique et sanitaire au niveau des couvoirs et des élevages des reproducteurs en préconisant des programmes de vaccination et effectuant des contrôles de laboratoire;
- Une législation sanitaire spécifique réglementant les importations des Volailles attestées par les certificats sanitaires d'origine [21].

1.2. Prophylaxie médicale :

La vaccination reste donc indispensable au contrôle de la maladie.

Il existe plusieurs types de vaccins.

La vaccination s'adresse aux jeunes animaux de moins de 3 semaines ainsi qu'aux poules pondeuses. Le protocole est à adapter en fonction de l'âge des volailles, de l'espèce, du statut épidémiologique de la zone (enzootie, indemne...), du niveau d'immunité maternelle... [22].

1.2.1. Les types de vaccins existants :

1.2.1.1. Vaccin à virus vivant :

Préparé à partir de souches lentogène et même mésogène, non ou peu pathogène.

Le degré de virulence de ces souches permet de les classer dans l'ordre suivant :

- Souches F ASPLIN : est la plus pathogène des souches lentogène, celle-ci n'est plus ou peu employée.
- Souches HITCHNER B1 (HB1) : également pathogène, peut provoquer de très légères et passagères réactions vaccinales, utilisées sans risques en primo vaccination. En lui reproche d'engendrer une immunité un peu faible surtout en présence d'anticorps maternels [23].
- Souche LA SOTA : provoque des symptômes respiratoires qui sont sans gravité, sauf si les animaux sont immunodéficieux ou porteurs de mycoplasmes, cette souche est à prescrire en rappel mais à proscrire durant la ponte, elle est légèrement plus immunogène que la souche HB1.

Ces derniers ont été sélectionnés selon différents critères : parfaites innocuité, meilleure réponse immunitaire.

1.2.1.2. Vaccins à virus inactivés :

En excipients huileux, leur emploi est développé en Europe ces dernières années grâce aux qualités exceptionnelles qu'ils confèrent, liée à la mise au point d'adjuvants à base de huiles minérales.

Les souches vélogènes les plus utilisées comme la souche GB TEXAS de référence, cependant quelques vaccins sont préparés avec des souches lentogène, telle les souches

ULSTER 2C. Ces vaccins donnent une immunité durable et élevée après injection aux oiseaux, en cas d'urgence, ces dernières, faciles à utiliser vont protéger très rapidement de grand effectif.

Tableau N° 02 : Comparaison des vaccins contre la maladie de Newcastle [24].

	Vivant	Inactive
1	Contient une petite quantité de virus vivants qui se réplique, moins cher	Doit contenir une grande quantité de virus inactive, plus Cher
2	Peut être administré par différentes voies : oculaire, intranasale, en pulvérisation, dans l'eau de boisson, orale, injection	Doit être injecté
3	Stimule toutes les formes d'immunité	Stimule seulement l'immunité basée sur les anticorps
4	La durée de l'immunité varie selon la voie d'administration, en général pas plus de 4 mois	La durée de l'immunité est d'environ 6 mois
5	Difficile à conserver (sauf les vaccins vivants Thermos tables, comme I-2)	Moins difficile à conserver
6	Pas dangereux pour la personne qui vaccine	Dangereux pour la personne qui vaccine en cas d'injection accidentelle

1.2.2. Modes d'administration :

1.2.2.1. Vaccinations individuelles :

➤ Instillation oculaire :

Déposer une goutte de suspension vaccinales sur le globe oculaire ou sur le conduit nasal en tenant la tête de l'oiseau penchée à l'aide d'un compte goutte calibré (généralement 1000 gouttes ou doses pour 30 ml) [25].

➤ Instillation nasale et trempage de bec :

Tremper le bec jusqu'aux narines de façon à faire pénétrer la solution vaccinales dans les conduits nasaux (150-200 ml /1000 poussins).

Cette méthode constituée en effet une variante de l'instillation occulonasale, elle ne doit s'appliquer que sur des poussins de : 01jour à 01 semaine d'âge.

➤ Injection intra musculaire et sous cutanée :

L'IM est essentiellement préconiser chez les oiseaux plus âgés au niveau de muscle de bréchets.

La voie sous cutané est préconisée à la base du cou pour des raisons pratiques d'utilisation L'inconvénient est sa difficulté de réalisation [26].

1.2.2.2. Vaccination collective ou de masse :

➤ Eau de poisson :

La plus facile et la plus répandue en Algérie.

Pas conseillée au delà du sixième jour de vie [27].

➤ Nébulisation :

Nécessite un appareil approprié qui est le « Nébulisateur ». Elle est l'équivalent d'une instillation + trempage + inhalation.

Surtout indiquer pour vaccins agressifs à tropisme respiratoire [28].

1.2.3. Période de vaccination:

L'immunité ne s'installe pas immédiatement après la vaccination.

Une ou deux semaines sont nécessaires pour obtenir la réponse immunitaire complète.

Les volailles doivent être vaccinées au moins un mois avant l'apparition probable d'un foyer.

1.2.4. Causes d'échecs de vaccination:

L'efficacité du vaccin est influencée par des facteurs liés à la conservation et à la manipulation du produit et par des facteurs propres à l'animal vacciné.

Voici quelques facteurs qui peuvent expliquer un échec de la vaccination :

➤ Conservation du vaccin :

Il convient de conserver les vaccins selon les consignes du RCP. Il importe de respecter la chaîne du froid à tout moment, même lors des visites à domicile par exemple.

L'efficacité du vaccin ne peut être garantie que s'il est utilisé avant la date d'expiration.

Les vaccins lyophilisés ne peuvent être remis en suspension que juste avant leur utilisation.

➤ Mauvaise voie d'administration ou absence d'administration :

Le mauvais positionnement de l'aiguille ou la réaction de défense de l'animal peuvent faire en sorte que l'on n'injecte pas suffisamment de vaccin ou pas de vaccin du tout.

➤ Réponse immunitaire insuffisante chez l'individu :

La réponse immunitaire des animaux malades ou affaiblis peut ne pas être suffisante pour protéger contre l'infection ou la maladie.

➤ Interactions avec des médicaments administrés simultanément :

Les antibiotiques, les corticostéroïdes ou encore l'administration simultanée de vaccins incompatibles peuvent influencer l'efficacité du vaccin.

L'association ou l'administration simultanée de vaccins n'est justifiée que lorsqu'elle est mentionnée dans le RCP.

➤ Différences génétiques au sein de la population :

La réponse immunitaire sera également déterminée par les caractéristiques génétiques individuelles de l'animal. Au sein d'une population donnée, il y aura toujours un petit nombre d'animaux qui réagiront moins bien à la vaccination et qui seront par conséquent moins, voire non protégés.

➤ Mauvaise période de vaccination

Chez les jeunes animaux, il convient de tenir compte de la présence éventuelle d'une immunité maternelle [29].

2. Mesures de contrôle lors d'un foyer :

Quand la maladie apparaît dans une zone antérieurement indemne, une politique d'abattage sanitaire est appliquée dans la plupart des pays.

Les mesures sont les suivantes :

- Isolement strict ou mise en quarantaine ;
- Abattage dans des conditions décentes de tous les oiseaux infectés et exposés (Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE) ;
- Nettoyage et désinfection en profondeur des locaux ;
- Lutte contre les nuisibles dans les élevages ;
- Dépeuplement suivi par une période de 21 jours sans volailles avant repeuplement ;
- Absence de contact avec les oiseaux dont le statut sanitaire est inconnu ;
- Contrôle de l'accès aux élevages avicoles [30].
- Ne pas vacciner les poules qui présentent des signes de la maladie.
- Prévenir les éleveurs de contacter les services vétérinaires, l'agent de vulgarisation ou les auxiliaires d'élevage de leur région dès qu'ils remarquent un signe de maladie.
- Enterrer ou brûler toutes les poules mortes. Si, pour une raison ou pour une autre, ce n'est pas possible, toute partie de la poule qui n'a pas été utilisée doit être enterrée ou brûlée.
- L'exploitation atteinte est mise en interdit [24].

Partie Expérimental

1. PROBLEMATIQUE :

Malgré le plan de prophylaxie sanitaire et médicale mis en œuvre contre la maladie de Newcastle, elle continue à faire des ravages à travers tous le territoire national et sévit toujours dans nos élevages avicoles.

La question qui se pose est alors la suivante : est ce que le cheptel est réellement immunisé contre cette pathologies ?

2. OBJECTIF :

Notre étude a donc pour objectif d'évaluer la protection vaccinale contre la maladie de la Newcastle chez les poulets de chair par la technique de l'inhibition de l'hémagglutination (IHA).

3. MATÉRIEL ET MÉTHODES :

3.1. Zone de l'enquête :

Les élevages étudiés sont tous situés dans la wilaya de Boumerdès, appartenant au secteur privé.

3.2. Population ciblée :

La population ciblée est constituée de quatre élevages de poulets de chair.

3.3. Fiche de commémoratifs des élevages prélevés :

Dans chaque élevage prélevé, une fiche de commémoratifs a été remplie par le vétérinaire qui fait le suivi.

Cette fiche contient essentiellement les informations suivantes :

- Capacité de l'élevage.
- Protocole de vaccination appliqué contre la maladie de Newcastle.
- Type de vaccin utilisé.

3.4. Récolte des prélèvements :

Quatre élevages de poulets de chair ont été prélevés pour le contrôle vaccinal de la maladie de Newcastle.

Les prises de sang ont été effectuées deux à trois semaines après la vaccination (délai nécessaire pour l'apparition de la réponse sérologique à la vaccination).

Dans chaque élevage, dix poulets pris au hasard dans le bâtiment ont fait l'objet de prélèvement.

❖ Méthodes de prise de sang :

Les prélèvements de sang ont été faits à l'aide d'une seringue à la veine alaire de la volaille. Les échantillons de sang sont d'abord gardés au réfrigérateur. Après rétraction du caillot, ils sont centrifugés à 5000 tours/min pendant 15 minutes.

Les sérums sont récupérés dans de petits tubes plastics de type eppendorf munis de couvercles. Ils sont ensuite marqués puis congelés, jusqu'à leur analyse.

3.5. Recherche d'anticorps contre les paramyxovirus aviaires de type 1 (APMV1, virus de la maladie de Newcastle) par la technique de l'inhibition de l'hémagglutination :

3.5.1. Principe :

La réaction de l'IHA est une technique classique du titrage quantitatif des anticorps. L'IHA est un test sérologique basé sur les propriétés hémagglutinantes du virus de la maladie de Newcastle vis à vis des globules rouges de poulets.

Les APMV1 possèdent à leur surface des hémagglutinines qui, par définition, ont la propriété d'agglutiner des hématies. Il s'ensuit qu'en présence d'un excès d'APMV1, une suspension d'hématies de poule, par exemple, ne sédimente pas.

Cette propriété hémagglutinante du virus peut être inhibée spécifiquement par des anticorps induits chez l'hôte par les hémagglutinines virales : ce sont les anticorps inhibant l'hémagglutination.

3.5.2. Mode opératoire :

❖ Equipements et réactifs :

- Plaques de microtitrage : En plastique à usage unique de 96 cupules à fond en V.
- Des micropipettes (simples et multicanaux) avec des embouts changeables.
- Suspension d'hématies à 1% :

Provenant d'oiseaux de l'espèce *Gallus gallus*. Il est préférable qu'ils soient EOPS ou tout au moins reconnus exempts d'anticorps IHA dirigés contre les APMV1.

En cas de non-utilisation immédiate, conserver la suspension d'hématies à $5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$.

Dans de bonnes conditions de conservation, la suspension globulaire est habituellement utilisable pendant environ six jours.

- Antigène hémagglutinant :

Il est préparé à partir d'une souche lentogène du virus de la maladie de Newcastle ne possédant pas de propriété d'élution rapide, comme la souche ULSTER 2c, la souche LA SOTA ou le Clone 30 de virus LA SOTA. Cet antigène est, de préférence, inactivé. Il est conservé à une température de $5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ou $\leq -16^{\circ}\text{C}$ selon qu'il est présenté sous forme lyophilisée ou liquide.

- Sérum de contrôle positif :

Il s'agit habituellement d'un sérum de *Gallus gallus* présentant spécifiquement des anticorps IHA-APMV1 dont le titre est prédéterminé par rapport à un étalon international ou un sous-étalon. Il est conservé à une température de $5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ou $\leq -16^{\circ}\text{C}$ selon qu'il est présenté sous forme lyophilisée ou liquide.

- Sérum de contrôle négatif :

Il s'agit habituellement d'un sérum de *Gallus gallus* ne présentant pas d'anticorps IHA-APMV1 (sujets EOPS, par exemple). Il est conservé à une température de $5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ou $\leq -16^{\circ}\text{C}$ selon qu'il est présenté sous forme lyophilisée ou liquide.

- Echantillons de sérums à tester.

❖ Procédure :

- 1) Verser 0,025 ml de tampon PBS dans chacun des puits d'une plaque de microtitrage en matière plastique, munie d'un fond en V.
- 2) Ajouter 0,025 ml de sérum dans le premier puits de la plaque.
- 3) Des dilutions au demi de volumes de 0,025 ml du sérum sont effectuées sur l'ensemble de la plaque.
- 4) 4 unités hémagglutinantes de virus ou d'antigène dans 0,025 ml sont ajoutées à chaque puits et la plaque est laissée pendant au moins 30 min à température ambiante, c'est-à-dire à environ 20°C, ou pendant 60 min à 4°C.
- 5) On ajoute 0,025 ml de suspension d'érythrocytes de poulet à 1 % dans chaque puits et, après avoir mélangé doucement, on laisse décanter les érythrocytes pendant une quarantaine de minutes à température ambiante (c'est-à-dire à environ 20°C), ou pendant environ 60 min à 4°C si la température ambiante est élevée ; les érythrocytes témoins doivent alors former un bouton distinct.
- 6) Le titre d'inhibition de l'hémagglutination est la dilution sérique la plus poussée qui provoque une inhibition complète de 4 unités hémagglutinantes d'antigène. L'agglutination est évaluée en inclinant les plaques. Seuls les puits dans lesquels les érythrocytes s'écoulent au même rythme que dans les puits témoins (contenant seulement 0,025 ml d'érythrocytes et 0,05 ml de PBS) doivent être considérés comme présentant une inhibition.
- 7) La validité des résultats doit être évaluée par rapport à un sérum témoin négatif, ce qui ne devrait pas donner un titre $>1/4$, et par rapport à un sérum témoin positif pour lequel le titre ne devrait pas s'écarter de plus d'une dilution du titre connu [21].

3.5.3. Interprétation :

L'inhibition de l'hémagglutination se traduit par une sédimentation des globules rouges comme chez le témoin globule rouge.

La dilution la plus forte où il y a inhibition de l'hémagglutination donne le titre du sérum en anticorps inhibant l'hémagglutination.

Un échantillon de sérum est déclaré positif lorsque son titre en anticorps inhibant l'hémagglutination est supérieur ou égal à 16 (dilution inhibant l'hémagglutination $\geq 1/16$) [21].

4. RÉSULTATS ET DISCUSSION :

4.1. Résultats des fiches de commémoratifs :

Les prélèvements ont été réalisés trois semaines après le rappel vaccinal de la Newcastle dans deux élevages (Elevage N° 01 et N° 04). Dans les deux élevages restants (Elevage N° 02 et N° 03), les prélèvements ont été effectués deux semaines après la primo vaccination, avant la date du rappel.

Les données recueillies des élevages prélevés sont représentées dans le tableau suivant.

Tableau N° 03 : Résultats des fiches de commémoratifs.

Elevages	Souche	Capacité de l'élevage	Age à la vaccination	Type de vaccin	Voie d'administration
Elevage 01	Arboracres	3200	J7 J21	HB1 SOTA	Orale
Elevage 02	ISA F15	2000	J7	HB1	Orale
Elevage 03	Cobb500	4400	J7	HB1	Orale
Elevage 04	Cobb500	3000	J7 J21	HB1 SOTA	Orale

4.2. Résultats de la sérologie:

Nous considérons comme positif les élevages ayant un titre moyen en anticorps supérieur au seuil de positivité ($\geq 1/16$).

Les élevages ayant des titres moyens en anticorps inférieurs au seuil de positivité sont considérés comme négatifs.

L'IHA test de titrage d'anticorps anti APMV1 a donné un seul élevage négatif sur les quatre élevages étudiés.

Les résultats sont donnés dans le tableau n°4.

Tableau N° 04 : Résultats de la sérologie.

Elevage	Type de vaccin utilisé	Titre moyen	Interprétation
01	SOTA	1/256	Positif
02	HB1	1/32	Positif
03	HB1	1/8	Négatif
04	SOTA	1/528	Positif

4.2.1. Selon la souche du vaccin utilisé:

❖ En primo vaccination (HB1):

Le suivi de la réponse immune induite par la primo vaccination avec l'HB1 a donné un élevage (N°03) qui n'est pas correctement vacciné (1/8 : titre inférieur au seuil de positivité). Et un élevage (N° 02) qui est correctement vacciné, mais avec un taux faible d'anticorps (1/32).

➤ L'échec de la vaccination observé dans l'élevage N° 03, pourrait être la conséquence de plusieurs facteurs, à savoir ceux liés au vaccin même (mauvaise conservation), ou bien la cause la plus probable est celle de la présence d'une immunité maternelle qui interfère avec les vaccins vivants [6].

➤ Pour l'élevage N° 02, la réponse immune induite par la vaccination est modérée. Selon Robyn Alders et Peter Spradbrow (2000) [23], la souche HITCHNER B1 (HB1) provoque de très légères et passagères réactions vaccinales, utilisée sans risques en primo vaccination, on lui reproche d'engendrer une immunité un peu faible surtout en présence d'anticorps maternels.

❖ En vaccination de rappel (La SOTA) :

Selon Rauw et *al.*, (2009) [31], les vaccins atténués les plus immunogènes sont également ceux qui possèdent la pathogénicité résiduelle la plus élevée et peuvent de ce fait provoquer davantage d'effets adverses, notamment chez les jeunes animaux. Il convient dès lors d'utiliser en primo-vaccination une souche lentogène très atténuée (Hitchner B1) suivie d'une souche plus virulente (La SOTA) à quelques semaines d'intervalle.

Le suivi sérologique de la vaccination de rappel de l'élevage N° 01 et N° 04 a donné des titres satisfaisants pour les deux élevages.

Pour avoir des réponses sérologiques meilleures que les vaccins vivants en rappel vaccinal, plusieurs études préconisent l'utilisation de vaccins inactivés injectables.

Ceci parce que les vaccins inactivés sont adjuvés et renferment une grande quantité d'antigène libéré progressivement dans le temps.

Aussi, des recherches ont indiqué que les poulets vaccinés avec des vaccins vivants puis revaccinés en rappel avec des vaccins inactivés en adjuvant huileux ont des titres élevés en anticorps et qui persistent jusqu'à la 40^{ème} semaine [32].

4.2.2. Selon la voie d'administration:

Tous les élevages étudiés ont reçu leur vaccin dans l'eau de boisson.

Dans une étude réalisée par Rehmani Shafqat, in Pakistan, il a montré que l'utilisation du vaccin la SOTA en intraoculaire induit une meilleure protection que lorsqu'elle est utilisée en eau de boisson [33].

Aussi, il a été rapporté que tous les vaccins administrés en intraoculaire induisent une meilleure protection que ceux administrés en eau de boisson.

Selon Devos et al., l'essentiel pour la protection des volailles est le contact entre le virus vaccinal et les muqueuses sensibles, ce qui permet la réplication du virus vaccinal [34].

CONCLUSION

La maladie de Newcastle demeure un fléau majeur de l'aviculture en Algérie. Malgré la mise en œuvre des mesures de prophylaxie médicale associées aux mesures sanitaires la maladie de Newcastle continue d'occasionner des pertes économiques importantes à l'aviculture algérienne.

Bien que sa nécessité ait été démontrée et qu'elle soit obligatoire, la vaccination selon les programmes actuels n'empêche ni l'infection des volailles vaccinées, ni l'excrétion de virus sauvage. Dans un contexte d'éradication de la ND, il est dès lors nécessaire de développer un « vaccin idéal » capable de protéger les animaux de la maladie et d'inhiber la dispersion du virus lors d'une infection.

Notre travail est reposé sur le suivi sérologique de 04 élevages de poulets de chair. Les sérums ont été analysés par le test d'inhibition de l'héماغglutination. Les résultats auxquels nous nous sommes parvenus montrent que la réponse immunitaire dépend du vaccin utilisé et de sa voie d'inoculation, du programme de vaccination suivi ainsi que de facteurs environnementaux et individuels.

Par ailleurs, la sérologie n'expliquant pas à elle seule le niveau de protection induit par la vaccination, des recherches sont actuellement effectuées en laboratoire afin de mesurer de manière plus approfondie l'immunité à médiation cellulaire et la réponse immune locale (au niveau du tractus respiratoire et digestif) spécifique au NDV et leur rôle dans la protection contre les signes cliniques et l'excrétion du virus.

Ces nouvelles techniques apporteront une meilleure connaissance des mécanismes de l'immunité induite par la vaccination et dès lors, des outils pour la sélection du « vaccin idéal » contre la ND.

- [1]. **Ayachi .A**, « Epédimiologie de Salmmonella dans la Filière Avicole », 2010, P 16.
- [2]. **Ferrah .A**, « Les systèmes d'élevage en Algérie : cas des petits élevages », OFAAL. 2004. P 30.
- [3]. **Ministère de l'agriculture et développement rural (MADR)**, « Rapport sur la Situation du Secteur Agricole en 2006 », 2006, P 30-31.
- [4]. **Habyarij'viana.W**, « Contribution à l'étude des contraintes au développement de l'aviculture moderne dans la région de Dakar: Aspects techniques et institutionnels », Thèse Méd. Vét., Dakar, N°18, 1998.
- [5]. **Boye .C**. « L'aviculture au Sénégal : Caractéristiques, Contraintes et Perspectives de Développement ». ISRA - LNERV, Dakar, Sénégal. 1990.
- [6]. **Tchamdja.E**, « Evaluation de la protection vaccinale contre la maladie de Gumboro et la maladie de Newcastle chez les poulets de chair et les poules pondeuses des élevages semi industrielles de la région de DAKAR, détermination expérimentale du meilleur protocole de vaccination », Thèse, 2001, P 39.
- [7]. **Didier Villate**, « Maladies des volailles », 2^{ème} édition, Édition France Agricole, 2001, P 148.
- [8]. **Ganière Jean Pierre**, « Cours de maladies réputées contagieuses et maladies à déclaration obligatoires des oiseaux et des lagomorphes », 2008, P 6 - 7.
- [9]. http://fr.wikipedia.org/wiki/Maladie_de_Newcastle/fr.htm
- [10]. [http://viralzone.expasy.org/all_by_species/556.html\(param\)](http://viralzone.expasy.org/all_by_species/556.html(param))
- [11]. **Dennis J. Alexander**, "Newcastle disease and other Paramyxoviridae infection in B. W .calner(ED), disease of poultry". 10th edition, jowa state university press, P 541-P 570.
- [12]. **Marie-Eve Terrier**, Centralisatrice SAGIR AFSSA ,«Nancy University », Mai 2006.
- [13]. **Beard CW, Hanson RP**, "Newcastle Disease. In: Diseases of Poultry" (Hofstad MS, Barnes HJ, Calnek BW, Reid WM, Yoder HW ed), 8th ed, Iowa State University Press: Ames, IA, 1984, P 452- P 470.

- [14]. **Ilaria Capua and Dennis J. Alexander**, "Influenza aviaire et maladie de Newcastle", Springer-Verlag Italia, 2009, P 21.
- [15]. http://agriculture.gouv.fr/guide_epizooties/monographies/f-mn.htm
- [16]. **Dr Sid H.** « TP de maladies des volailles » ,5ème année, département des sciences vétérinaires, université Saad Dahleb de Blida.
- [17]. **Bernard Vallat et Joseph Domenech**, « influenza aviaire et maladie de Newcastle », France, 2013, p130.
- [18]. **Wahis**, OIE 2009
- [19]. **Fernadji F**, Organisation, performance et Avenir de la Production Avicole en Algérie. Institut de développement des petits élevages, Birkhadem, Algérie, (1990).
- [20]. Center for Food Security and public Health, 2008.
- [21]. **Manuel terrestre de l'OIE**, Chapitre 2.1.15. Maladie de Newcastle, 2005.
- [22]. **Fontaine M, Cadore J.L**, « Vade mecum Vétérinaire » ,15 Edition, Vol 3, 1995, P 1401.
- [23]. **Robyn Alders et Peter Spradbrow**, « La maladie de Newcastle dans les élevages avicoles villageois », Manuel de terrain, ACIAR, 2000, P 14.
- [24]. **Bakri H**, « Technique de Vaccination des Volailles », Poultry Middle-East & North Africa, 2005.
- [25]. **Anonyme 1**, « Guide d'élevage Poule Pondeuse ISA Brown », 2005.
- [26]. **Anonyme 2**, « Afrique Aviculture », N°237, Dossier de Vaccination, 2004.
- [27]. **Merial**, « Memento Thérapeutique Aviaire et Cunicole », Laboratoire Rhone Methieux, France, Edition 7005/30.08/98,1998, P 34.
- [28]. <http://www.cbip-vet.be/fr/frinfos/frfolia/10FVF1d.php>
- [29]. <http://www.ecocongo.cd/ensystem/filetesf-ep-a5-12.pdf>
- [30]. <http://popups.ulg.ac.be/1780-4507/index.php?id=4758>.

- [31]. **Rauw. F, Gardin .Y, van den Berg .T, Lambrecht. B.** « La vaccination contre la maladie de Newcastle chez le poulet (*Gallus gallus*) ». *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2009. 13(4), 587-596.
- [32]. **Babak Ghahramani et al.** "Evaluation of two different Newcastle disease vaccination programs in broiler breeder chickens by HI tests". *Euro. J. Exp. Bio.*, 2014, 4(1):133-136.
- [33]. **Rehmani Shafqat F.**, 1996. "Newcastle disease vaccination: A comparison of vaccines and routes of administration in Pakistan". *Prev. Vet. Med.*, 25(3-4): 241-248.
- [34]. **A.H.Devos, N.J.Viaene, L.Spanoghe, R-M Debruycker.** « Maladie de Newcastle. Evolution et Signification des Anticorps Inhibiteurs ». *Annales de Recherches Vétérinaires*, 1975, 6(1), pp.73-82.