



Institut des Sciences  
Vétérinaires- Blida

Université Saad  
Dahlab-Blida 1-



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

**Mise en évidence du virus de la bronchite infectieuse aviaire**

Présenté par :

Belarif Fatima

ben Taleb Nassima

**Devant le jury :**

<b>Président(e) :</b>	YAHIMI.A	MCA	USV.BLIDA
<b>Examinatrice :</b>	JALLATA.N	MAA	USV.BLIDA
<b>promotrice :</b>	HAMMAMI.N	MAA	USV.BLIDA

**Année : 2016/2017**

## ***Remerciements***

Avant tout, nous remercions dieu tout puissant de nous avoir aidés donner la foi et la force pour achever ce modeste travail.

Nous exprimons notre profonde gratitude à notre promotrice madame Hammami assistante à l'université de Blida 1, de nous avoir encadrés avec sa cordialité franche et coutumière, on la remerciée pour sa patience et sa gentillesse, pour ces conseils et ces orientations clairvoyantes qui nous ont guidés dans la réalisation de ce travail. Chaleureux remerciements.

Nous remercions :

Mr YAHIMI.A de nous avoir fait l'honneur de présider mon travail.

Mme JALLATA.N d'avoir acceptée d'évalué et d'examiné notre projet.

Nous saisissons cette occasion pour exprimer notre profonde gratitude à l'ensemble des enseignants de l'institut des sciences vétérinaires de Blida .

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

## **Résumé :**

La bronchite infectieuse est une maladie aviaire contagieuse d'étiologie virale, elle est causée par un coronavirus. Elle constitue une véritable contrainte pour l'aviculture, leur incidence économique est difficilement chiffrable, mais vraisemblablement importante chez le poulet vue les symptômes et les lésions qu'elle provoque. La présente étude s'est inscrite dans cette perspective ; elle a pour but d'apporter une étude rétrospective sur des particularités épidémiologiques et cliniques de la BI, ainsi qu'un recueil d'information sur les moyens de diagnostic dont dispose des vétérinaires et le protocole de vaccination qu'ils pratiquent.

Les résultats de notre enquête réalisée au niveau de ces régions (Tizi-Ouzou, Bouira et Tazmalt), ont montrés que la majorité des vétérinaires praticiens suspectent la BI (69,75%).

La BI est rencontrée sous trois formes respiratoire (91,67%), rénale (50%) et génitale (8,33%). Ces résultats restent toujours lors de suspicion, et qui n'ont pas été confirmées par le laboratoire (90,09%).

**Les mots clés :** bronchite infectieuse, BI, suspicion.

## ملخص

التهاب الشعب الهوائية المعدي هو مرض معد الطيور من المسببات الفيروسية، كان سببه فيروس الكورونا. ومنعاقا حقيقيا لتربية الدواجن وأثرها الاقتصادي ومن الصعب تقدير لكن من المرجح هاما في الدجاج عن الأعراض والآفات التي يتسبب بهيا. وكانت هذه الدراسة جزءا من هذا المنظور. انها تهدف الى جلب دراسة استعادية من الميزات الوبائية والسريرة ، فضلا عن المعلومات جمع على القدرة التشخيصية للبروتوكول البيطرية والتلقيح التي يمارسونهاBIل وقد أظهرت نتائج استطلاع الرأي في هذه المناطق (تيزي وزو والبويرة وتازمالت) أن غالبية الأطباء البيطريين الممارسين وتشتهه واجهBI في أشكال الجهاز التنفسي الثلاثة (91.67%) والكلى (50%)، والأعضاء التناسلية (8.33%). تبقى هذه النتائج في الريبة، والتي لم يتم التأكد من قبل المختبر (90.09% )

**الكلمات الرئيسية:** التهاب الشعب الهوائية المعدية

## **Abstract**

Infectious bronchitis is a contagious avian disease of viral etiology; it is caused by a coronavirus. It is a real constraint for poultry farming, and their economic impact is difficult to quantify, but it is likely to be important in chickens in view of the symptoms and lesions it causes. The present study has taken this perspective; it aims to provide a retrospective study on the epidemiological and clinical features of IB and to collect information on the diagnostic facilities available to veterinarians and the vaccination protocol they practice.

The results of our survey conducted in these regions (Tizi-Ouzou, Bouira and Tazmalt) showed that the majority of veterinary practitioners suspect IB (69.75%).

IB is found in three forms of respiratory (91.67%), renal (50%) and genital (8.33%). These results are still suspicious and have not been confirmed by the laboratory (90.09%).

**Keywords:** infectious bronchitis, IB, suspicion.

# Sommaire

Introduction.....	1
<b>Chapitre 01 :</b>	
I-Définition de la bronchite infectieuse.....	2
II-Etiologie :	
II-1.Structure du virus.....	2
II-2.Classification du virus.....	2
II-3.Diversité antigénique.....	3
II-3-1-Classement des souches virales d'IBV.....	3
II-3-2-Répartition mondiale du virus d'IBV.	
II-3-2-1-La bronchite infectieuse en Europe.....	4
II-3-2-2-La bronchite infectieuse en Amérique.....	5
II-3-2-3-La bronchite infectieuse en Australie.....	6
II-3-2-4-La bronchite infectieuse en Asie.....	7
II-3-2-5-La bronchite infectieuse en Afrique.....	8
II-3-2-6-La bronchite infectieuse en Algérie.....	9
<b>Chapitre 02 :</b>	
I-Diagnostic clinique et lésionnel :	
I-1-La bronchite infectieuse sur le plan clinique.....	10
I-2-La bronchite infectieuse sur le plan anatomopathologique. ....	11
II-Diagnostic de laboratoire :	
II-1-Virologie :.....	14
II-1-1-Culture sur des œufs embryonnés.....	14
II-1-2-Culture cellulaire.....	15
II-2-Sérologie.....	16
II-3-Identification de l'agent pathogène :	
II-3-1-Identification du génotype.....	17
II-3-2-Identification du sérotype.....	18
III-Diagnostic différentiel.....	19
IV-Traitement.....	19
V-contrôle et prévention :	
V-1-Prophylaxie sanitaire.....	19
V-2-Prophylaxie médicale.....	20

## **Chapitre 03 : partie expérimentale**

I-Objective de l'étude.....	24
II-Matériels et méthodes.....	24
II.1.Définitions des données à recueillir : .....	24
II.2.Rédaction des questions.....	24
II.2.1.Choix de type de questionnaire.....	24
II.3.Remplissage de questionnaire .....	25
II.4.Population cible .....	25
II.5.Analyse des données .....	25
I. Résultats et discussion.....	26
II. Conclusion.....	37
III. Recommandation .....	38

## La liste des tableaux :

<b><u>Tableau n°1</u></b> : exemple de protocole de vaccination BI sur des poulettes futures pondeuses.....	23
<b><u>Tableau n°2</u></b> : les régions enquêtées sur la BI.....	26
<b><u>Tableau n°3</u></b> : nombre et pourcentage de suivi d'élevage avicole.....	27
<b><u>Tableau n°4</u></b> : l'ancienneté des vétérinaires praticiens enquêtés. ....	28
<b><u>Tableau n°5</u></b> : types d'élevage suivi par les vétérinaires enquêtes.....	29
<b><u>Tableau n°6</u></b> : la fréquence des symptômes respiratoires dans les enlevages avicoles.....	30
<b><u>Tableau n°7</u></b> : les maladies respiratoires suspectées dans un élevage avicole.....	31
<b><u>Tableau n°8</u></b> : les vaccinations mise en place dans les élevages avicoles.....	32
<b><u>Tableau n°9</u></b> : nombre et pourcentage des cas de BI suspectés sur le terrain.....	33
<b><u>Tableau n°10</u></b> : les formes de la bronchite infectieuses observées sur le terrain.....	34
<b><u>Tableau n°11</u></b> : Représente le nombre et le pourcentage de la BI (type variant).....	35
<b><u>Tableau N°12</u></b> : représente le recours au laboratoire de la BI. ....	35



## Liste des figures :

<b>Figure 01</b> : Bronchite infectieuse du poulet de chair : Trachéite nécrotico-hémorragique.....	12
<b>Figure 02</b> : bronchite infectieuse du poulet de chair : néphrite aigue.....	12
<b>Figure 03</b> : à l'autopsie on observe que la cavité abdominale est distendue par l'oviducte dilaté.....	13
<b>Figure 04</b> : lésion de l'IBV sur des embryons de 17 jours, 7 jour post-inoculation.....	15
<b>Figure n°5</b> : Représente les régions enquêtées sur la BI.....	26
<b>Figure n°6</b> : Taux des suivis d'élevage avicole par les vétérinaires praticiens.....	27
<b>Figure n°7</b> : l'ancienneté des vétérinaires praticiens enquêtés.....	28
<b>Figure n°8</b> : type d'élevage suivi par les vétérinaires enquêtés.....	29
<b>Figure n°9</b> : la fréquence des symptômes respiratoires dans les élevages.....	30
<b>Figure n°10</b> : les maladies respiratoires suspectées dans les élevages avicoles.....	31
<b>Figure n°11</b> : les vaccinations mise en place par les vétérinaires praticiens dans les élevages avicoles.....	32
<b>Figure n° 12</b> : Représente les cas de BI sur le terrain.....	33
<b>Figure n°13</b> : les formes de la BI retrouvées sur le terrain.....	34
<b>Figure n°14</b> : le % de BI type variant.....	35
<b>Figure n°15</b> : le % des recours au laboratoire pour le diagnostic de certitude de BI.....	36

## **La liste des abréviations :**

VBI: bronchite infectieuse

BI : virus de la bronchite infectieuse

ARN : acide ribonucléique

Mass : Massachusetts

LTI : laryngotrachéite infectieuse

RTI : rhino-trachéite infectieuse chroniques

MRC : maladies respiratoires

ND : Newcastle disease

E : enveloppe

NC : nucléocapside

S : spicule

M : membranaire

PFP : poulette future pondeuse

PCR : polymérase-chaine-réaction

ELISA : Enzyme linked immuno-sorbent assay

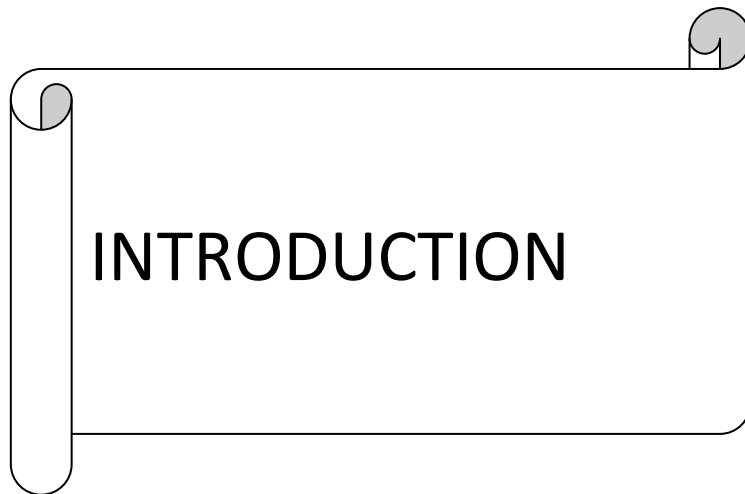
RT-PCR : Reverse transcription-polymerase chain reaction

IHA : inhibition de l'hémagglutination

SN : séroneutralisation

AcM : anticorps monoclonaux

EDS : syndrome de chute de ponte



**Introduction :**

Au cours des dernières années, l'Algérie a marqué un taux de production assez bien dans la filière avicole d'ailleurs elle est classée parmi les premiers pays arabes producteurs de la viande blanche.

Cependant des techniques d'élevage peu développées, et une mauvaise gestion font en sorte que certaines pathologies apparaissent, parmi ces pathologies on note la bronchite infectieuse aviaire.

La bronchite infectieuse (BI) est l'une des dominantes pathologies de l'espèce Gallus gallus, de distribution étroite, très fréquente et très contagieuse.


Elle entraîne de grande perte dans la production d'œuf et le gain de poids, ainsi que des saisis de quantité importante à l'abattoir.

Le virus de la BI affecte les poulets de tous âges. La maladie se transmet par voie aérienne, soit directement par contact entre les poulets ou indirectement par transmission mécanique.

Le tableau clinique de la BI est pléomorphe et non pathognomonique, la principale étant une maladie respiratoire qui se développe lors d'une infection du tractus respiratoire.

Notre travail consiste à mettre en évidence le virus de la bronchite infectieuse aviaire, cette étude comporte deux parties :

- Une partie bibliographique :
  - répartition géographique du VBI.
  - symptômes et lésions de la BI.
  - le protocole de vaccination de la BI.
- Une partie expérimentale :
  - un questionnaire comporte onze questions destinées aux vétérinaires praticiens pour récolter des informations sur la BI.



**CHAPITRE 01**

## **Chapitre 01 :**

---

### **I-Définition de la bronchite infectieuse :**

La bronchite infectieuse est une maladie virale affectant la poule, plus particulièrement la poule pondeuse et les poussins. Elle est due à un coronavirus.

Elle est caractérisée sur le plan clinique par des signes généraux de fièvre, d'apathie et d'anorexie associé aux signes respiratoires. Les principales pertes économiques sont liées à une faible conversion alimentaire, à la condamnation à l'abattoir, à une mortalité due à des surinfections bactériennes par des agents tels qu'E. Coli, M. gallispecticum et enfin aux pertes chez les pondeuses suite à la chute de ponte ou au déclassement des œufs. [76]

### **II-Etiologie :**

#### **II-1. La structure du virus :**

Le virus de la bronchite infectieuse est un virus à ARN monocaténaire enveloppé à polarité positive, d'un diamètre d'environ 80-100nm. Il comporte à sa surface de nombreux spicules (glycoprotéines) de taille approchant les 20 nm. Cette structure en couronne a ainsi donné son nom au genre coronavirus. [44]

L'enveloppe est formée des protéines S (spicules), M, M' (membranaires) et E (enveloppe). La nucléocapside (NC), formé par l'ARN génomique associé à la protéine N, et contenue dans la capsid, elle-même entourée de l'enveloppe. [44]

#### **II-2. Classification du virus :**

Le virus de la bronchite infectieuse appartient à la famille des Coronaviridae avec deux genres: Coronavirus et Torvirus. Les familles Coronaviridae et Ateriviridea et Roniviridea appartiennent à l'ordre des Nidovirales. [42] L'IBV appartient au genre : Coronavirus.

Ce genre est divisé en trois groupes, selon des critères historiquement antigéniques.

Depuis, le séquençage du génome a confirmé cette classification. Ainsi, l'IBV appartient au groupe 3, qui ne comprend que des coronavirus aviaires. [13]

### **II-3.Diversité antigénique :**

La création de nouveaux sérotypes peut s'opérer par mutation (mutations ponctuelles, délétions) ou par recombinaison sur le génome viral (exemple : une cellule est infectée par deux souches différentes d'un même virus).

Actuellement, plus d'une douzaine de sérotype de l'IBV sont reconnus (notamment par variations antigéniques de la protéine S). Les sérotypes les plus connus sont le sérotype historique Massachusetts, ainsi que le sérotype Connecticut ou encore Arkansas. Toutefois, au sein d'un même sérotype, on observe l'existence de différentes souches, apparues par mutations ponctuelles sur le génome de l'IBV. Ainsi, par exemple, au sein du sérotype Massachusetts, on retrouve les souches H120 et Beaudette, fréquemment utilisés lors de vaccination.

Les outils modernes d'analyses moléculaires (RT-PCR suivie d'un séquençage) ont permis de confirmer la classification sérotypique basée sur l'antigénicité due à la protéine S. En effet, le séquençage du gène de la sous-unité S1 permet de caractériser un variant, et de le rapprocher phylogénétiquement des autres variants. [12]

### **II-3-1-Classement des souches virales d'IBV :**

Le virus de la bronchite infectieuse aviaire (IBV) présente une grande diversité génétique et antigénique. [13]

- La souche classique (Massachusetts) : c'est la première souche décrite aux USA à la fin des années 1930
- Les souches variantes : d'autres virus, mutants et pathogènes, sont apparus :
  - Variants américains dans les années 1970 (Arkansas).
  - Variants néerlandais dans les années 1980 (type Doorn).
  - Variants anglais dans les années 1990(79).
  - Variants italien (Italy 02) et variant chinois (Qx) dans les années 2000.

### **II-3-2- Répartition mondiale du virus d'IBV:**

#### **II-3-2-1-la bronchite infectieuse aviaire en Europe :**

L'IBV est le virus le plus étudié en Europe [24], les premiers rapports sur l'IBV ont décrits principalement sur le génotype Massachusetts(Mass), ainsi le développement, en Angleterre, des techniques de culture d'IBV sur des cultures d'organes de trachée pour l'isolement et le sérotypage de ce virus a fait une révolution dans l'identification et la caractérisation de nouveaux variants. [21]

En 1991, un génotype unique, désigné 793B (4/91) a été isolé pour la première fois en Angleterre [15], mais une étude rétrospective réalisé par [12] a montré l'existence de ce génotype en France depuis 1985.

Beaucoup de variants, voir la majorité, ont été détectée pendant une brève période, en Europe, avec des pertes économiques très considérables.

Un exemple de variant émergent, mais avec une grande importance non seulement en Europe, mais à l'échelle internationale, le variant appelée diversement 4/91, 793B et CR88 (IB4/91). [33] [73] Ce variant a émergé au début des années 1990, il était associe a des problèmes principalement néphropathologiques dans les élevages bien vaccinés.

Ce virus continue d'être une préoccupation majeure dans les élevages avicoles dans plusieurs pays du monde. En revanche, jusqu'à l'heure actuelle aucun cas n'a été signalé aux Etats-Unis.

Un autre exemple de variant est le Qx. Cette souche est facilement isolée et détectée par RT-PCR, elle est associe à de grande perte avicole, notamment chez la poule pondeuse et reproductrice, elle est responsable du syndrome de fausses pondeuses avec des chutes dans la production d'œufs. Chez le poulet de chair, elle est associe à des problèmes rénaux et respiratoires. Ce variant a été initialement décrit en chine, causant des proventriculites chez le poulet de chair, à la fin des années 1990 [79], ensuite il a été détecté tout au long de Russie, et il est apparu dans beaucoup de pays Europe.



### II-3-2-2-La bronchite infectieuse aviaire en Amérique :

La bronchite infectieuse aviaire a pour la première fois été observée dans le Nord Dakota aux Etats-Unis(USA) en 1930, Ainsi l'étiologie virale a été décrite par Schalm et Beach(1936), les premières cultures sur œufs embryonnés ont été réussies par Beaudette et Hudson (1937). Ensuite plusieurs rapports ont décrits plusieurs variants de l'IBV circulants aux USA. **[29] [24] [43] [17]**

Dans le cadre d'une étude d'épidémio- Surveillance rétrospective, étalée sur onze ans et en utilisant le génotypage par RT-PCR, **[42]** ont identifié 82 variants de l'IBV aux USA, principalement Mass, connecticut (conn), JMK, Holte, Gray et Iowa, avec une prévalence maximale du génotype connu Arkansas (Ark).

En 2008, deux variants de l'IBV (GA07et GA08), causant des symptômes respiratoires aigues et pour les quelles les vaccins Mass et Ark ne protègent pas, ont été isolé dans les élevages de poulet de chair à l'état de Georgia et au sud de Californie. L'analyse moléculaire de la glycoprotéine S1 a montré que les deux variants possèdent une séquence unique du gène S1. **[24] [43]**

En Amérique latine, Mass a été isolé pour la première fois au Brésil, **[35]** cependant le variant Ark, endémique dans le continent américain, n'a été identifié qu'en 1986 **[24]**. Récemment, plusieurs génotypes ont identifiés au Brésil par des études moléculaire de la glycoprotéine S1 **[65], [66]**, tandis qu'aucune expérimentation clinique pour évaluer la protection du vaccin H120 (unique vaccin utilisé dans ce pays) n'a été étudiée. **[43]**

**[34]** ont décrit le premier isolement de l'IBV au Chili en 1975 (sérotypage Mass). Dans les années 1980, l'IBV a été identifié comme une cause majeure des problèmes respiratoires dans les élevages de poulets de chair, ainsi les sérotypes Mass et Conn ont été isolés.

Au Mexique, après l'isolement du sérotypage Ark au début des années 1990, l'utilisation des méthodes moléculaires ont permis l'identification, dans les élevages de poulets de chair, des variants propres à ce pays . **[31]**

De façon assez surprenante, les variants IBV n'ont pas été rapporté en Argentine jusqu'à très récemment, lorsque **[70]**, en utilisant uniquement les techniques moléculaires, ont détecté trois groupes de génotypes uniques à ce pays (en plus de Mass et Conn); des techniques

similaires ont été utilisée quelques années plus tôt en Colombie, et ils ont caractérisé génétiquement pour la première fois un variant local. [4]

### **II-3-2-3-Bronchite infectieuse aviaire en Australie:**

En raison de la situation géographique de ce continent, l'Australie est l'unique continent où l'IBV a toujours évolué d'une façon indépendante du reste monde. [40] Plusieurs variants ont été isolés et caractérisés depuis le début des années 1960, [19], et dont les analyses in vivo ont été réalisées avec ces variants, en particulier le sérotype Australien « T » [51]. L'utilisation des deux anticorps monoclonaux dirigés contre les protéines majeures de l'IBV et les études moléculaires basées principalement sur le séquençage, a révélé plusieurs variants très différents des souches de références internationales. [40] Ignjatovic, 2002 dans le cadre d'une étude comparative, rétrospective, moléculaire et pathogénique de 25 souches australiennes, isolées entre 1960 et 1990.

Ces auteurs, en utilisant les résultats du séquençage du fragment S1, ont classés les isolats de l'IBV en trois groupes : le premier groupe les souches classiques, tandis que 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> groupes contiennent les nouvelles souches émergentes en Australie. Pour l'étude clinique de pathogénicité, parmi 12 souches d'IBV isolées entre 1961 et 1976, neuf ont eu un tropisme néphropathogénique.

### **II-3-2-4-Bronchite infectieuse aviaire en Asie:**

Au cours de ces dernières années, de nombreuses études ont été réalisées dans différents pays du continent asiatique.

En Malaisie, où l'IBV a été isolé pour la première fois en 1967, des variants ont été identifiés depuis 1976. [59] Plus récemment, des études épidémiologiques et moléculaires rétrospectives sur des souches isolées en Malaisie et Singapour ont montré la Co-circulation de plusieurs variants avec la souche classique Mass. Ces variants présentent un maximum d'homologie moléculaire avec des variants isolés en Chine et au Taiwan. [79] Ces auteurs ont suggéré que les variants identifiés ont circulé en Asie depuis très longtemps.

## PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

---

Cette constatation a été corroborée par l'étude de [79], qui ont utilisé le séquençage et l'analyse phylogénique pour étudier deux variants isolés en Malaisie avec 10 années d'intervalle. Le premier isolat a été semblable à plusieurs variants chinois, tandis que l'autre a été caractérisée comme nouveau variant unique à la Malaisie, cependant aucune étude de protection croisée n'a été effectuée sur ces variants.

Depuis les années 1950, l'IBV a causé des pertes économiques très importantes en Thaïlande malgré l'utilisation de nombreux vaccins. Une étude moléculaire par l'analyse phylogénétique du gène S1 identifié deux groupes de variants IBV en Thaïlande : le premier groupe était unique au pays, tandis que le deuxième groupe a montré une relation génétique très étroite avec des variants chinois, y compris le variant émergent A2. [68] Les mêmes auteurs ont publié en 2011, l'apparition d'un nouveau variant, par une recombinaison homologue naturelle sur la partie S1 du génome de l'IBV. Cette recombinaison a été identifiée entre la souche locale et le variant Qx. [69]

Les variants de l'IBV ont été associés à des épidémies de la maladie en Corée au milieu des années 1980. [74] Des études récentes ont rapporté d'avantage la diversité génétique des variants coréens isolés à partir des élevages infectés; dont certains étaient indigènes au pays, tandis que d'autres partagent des relations génétiques avec les variants des pays de la région. [57]

Au Japon, [63] ont fait une étude moléculaire détaillée des variants de l'IBV. Ces auteurs ont identifié trois groupes génétiques majeurs. Un groupe présent uniquement au Japon depuis au moins 1960, tandis que les deux autres, qui ont été identifiés à partir des souches isolées, étaient liés à des variants chinois et taiwanais. Ces groupes étaient très distincts des souches isolées en Europe ou aux Etats-Unis. Cependant, le génotype 4/91 est le seul variant universel isolé au Japon. [63]

A Taiwan, les premiers isolats ont été identifiés Mass sérotype au début des années 1960. Récemment, [54] ont suggéré dans leur étude, que la dominance d'un variant local, est le résultat d'une recombinaison dans la partie 5' du gène N entre un IBV local et un IBV étranger. L'échec de la vaccination avec la souche Mass contre ce variant dominant en Taiwan a conduit le pays à la mise au point et la production d'un vaccin à partir de cette souche locale indigène. [77]

Plusieurs publications sur les variants de l'IBV ont été publiées en Chine, mais malheureusement, les chercheurs ne sont pas toujours d'accord sur la même nomenclature pour les variants détectés. [43] Actuellement, neuf groupes génétiques différents ont été reconnu en chine: LX4(QX), LDT3, LHLJ, BJ, LDL(Q1), N1/62 et LSC, de plus que les virus de type Mass et 793B. A l'issue de cette étude, Deux variants qui restent avec un impact clinique et économique très importants en Chine, à savoir le variant QX désigné par LX4 et le variant Q1 dans le groupe de LDL; ces deux génotypes sont importants en raison de leur pouvoir pathogène et leur distribution à grande échelle.

En Israël, Mass sérotype était le seul type détecté pendant de nombreuses années jusqu'à ce que le sérotype 793B (Israël /793/variant1/96) a été identifié en 1996. Deux ans plus tard, un nouveau virus Israël variant 2/98 a été caractérisé. D'autre variants ont été également caractérisé, notamment Israël /IS720/720/99 et Israël /IS720/885/00, appartenant à la fois au type IS720. [64] En Iran et en Irak, le type Mass et 793B ont été rapportés Shapouri, 2004. En outre un variant Irak /Sul/01/09 appartenant au type israélien IS 720 a été caractérisé. [61]

Les deux génotypes Mass et 793B ont été les plus fréquemment rapportés en Inde depuis 1991. [27] Au cours des années 2000, des lésions néphropathologiques ont été observées chez les oiseaux de moins de deux semaines d'âge, ainsi plusieurs souches néphropathologiques ont été identifiés, [5], y compris l'Inde/PDRC/Pune /9/99.

### **II-3-2-5-Bronchite infectieuse en Afrique :**

En Afrique du sud, l'IBV était pendant plusieurs années associé au syndrome de la grosse tête, c'est qu'au début des années 1980, que Morley et Thomson, 1984 ont pu isoler un virus d'IBV supposé comme variant. Ensuite, [16] ont identifié et caractérisé un variant d'IBV différent de la souche vaccinale Mass par une étude de protection croisée.

La seule autre étude faite sur la détection des variants d'IBV dans l'Afrique subsaharienne et le rapport [26], qui a caractérisé un nouveau variant nommé « IBADAN » au Nigeria et au Niger, qui était antigéniquement différent des autres génotypes connues.

[75] ont identifié pour la première fois en Afrique et particulièrement en Zimbabwe, le génotype Qx, en utilisant le séquençage de la glycoprotéine S1.

En Egypte, les variants d'IBV ont été identifiés depuis des années 1950, avec l'isolement et l'identification par des tests de séro-neutralisation d'un variant étroitement lié au variant D3128 néerlandais. [72] Par la suite, plusieurs variants liés aux types Mass (Egypte/Masse /F/03), ou à d'autres variants Européennes (D274 (Egypte/D274/D/89)) ou des variants Israéliennes, ont été identifiés par l'analyse génétique de l'IBV dans ce pays. [1]

En Tunisie, [7] ont utilisés à la fois des outils moléculaires sérologiques et pathogéniques pour identifier des isolats de l'IBV, ainsi l'étude de la pathogénicité des variants tunisiens TN20/00 et TN335/01 a confirmé la sévérité de leur pouvoir pathogène avec des scores cliniques et lésionnelles assez élevés. L'évaluation de la capacité de vaccin de Massachusetts a protégé contre ces isolats, a démontré un faible niveau de protection, en particulier vis-à-vis de l'isolat TN20/00.

En Maroc, le premier isolement et identification de l'IBV a été rapporté par [28], ainsi 5 isolats désignés D, E, F, H et M ont été sérologiquement liés aux sérotypes Mass, alors qu'un nouveau variant entérotrope connue sous le nom IB « G » était différent du sérotype Mass et d'autres sérotypes Européennes connues à cette époque.

### **II-3-2-6-La bronchite infectieuse en Algérie :**

A Bouira, 3 foyers de bronchite infectieuse aviaire chez les oiseaux sont détectés.

Cette maladie mortelle de poulet, vient de frapper dans les régions Est et Ouest de la région, des cas de mortalité de volaille ont été observés chez un aviculteur de village de la crête rouge (Thakath) dans la commune d'El-Adjiba, à l'Est de Bouira. [30]

Un autre foyer a été également signalé à la commune de Khabouzia qui se trouve à une quarantaine de Km à l'Ouest de Bouira, ou un autre éleveur a enregistré plus de 1500 de ses poules pondeuses touchées par la bronchite infectieuse. Pour rappel, il y a plus d'un mois déjà, le virus de la bronchite était apparu pour la première fois chez les aviculteurs de la région de Guerrouma dans la daïra de Lakhdaria, au nord-ouest de Bouira. [30]

Ce virus avait fortement affecté la volaille, en causant la mort de milliers de poules pondeuses.

## **PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

---

Le fait des chaleurs torrides et de manque d'hygiène a contribué au développement et à la propagation rapide de cette maladie virale dangereuse. La mortalité subite et remarquée dans les élevages de poulets a fait paniquer de nombreux aviculteurs de la wilaya. La déduction a été vite faite : les aviculteurs pensant qu'il s'agissait d'une affection contagieuse de manière rapide. Dans un premier temps, les foyers supposés être contaminés par la maladie de Newcastle ont fait l'objet de surveillance et de prélèvement de la part des équipes de l'inspection vétérinaire de la DSA et les résultats ont été déclarés négatifs par les laboratoires habilités. D'autres prélèvements ont été effectués et envoyés à l'institut Pasteur d'Alger.

Les résultats du laboratoire ont détecté le virus de la bronchite aviaire infectieuse, une maladie virale causée par le coronavirus et représentant simplement les mêmes symptômes que la maladie de Newcastle. [30]



### Chapitre 02 :

#### II-Diagnostic clinique et anatomopathologique:

##### II-Bronchite infectieuse sur le plan clinique :

La morbidité est proche de 100%. La mortalité est souvent faible (sauf pour la souche à tropisme rénal). L'incubation est courte (18-36h). [44]

Les signes cliniques dépendent de sérotype et de son tropisme. Souvent y'a peu de signes et les animaux guérissent spontanément. Les signes sont plus sévères chez les jeunes avec une mortalité d'origine primaire. Chez les adultes la mortalité est souvent causée par des infections secondaires. [44]

- **La forme respiratoire** : toux, râle trachéaux humides ou un bruit de pompe chez les jeunes, éternuement, écoulement séro-muqueux et jamais hémorragique, parfois sinus enflés et conjonctivite séreuse avec yeux humides.

On les observe principalement chez le poulet. Ces signes peuvent être accompagnés de symptômes généraux chez les jeunes. La guérison est souvent spontanée en 2 semaines s'accompagne d'un retard de croissance marqué. Il y a de fréquentes complications de MRC, surtout chez les poulets en fin d'engraissement. Chez les poules pondeuses plus âgées, les signes sont plus discrets. [44]

- **La forme génitale** : chute de ponte (10-50%), œufs de mauvaise qualité (coquille mince ou absente, pale ou rugueuse, albumine trop liquide, œufs déformés), lésions de l'oviducte.

Le passage du virus sur les futures pondeuses moins de 2 semaines aura, outre les signes respiratoires, des conséquences désastreuses sur la ponte (« fausses pondeuses »). Le passage de bronchite infectieuse en début de ponte provoque une légère baisse de ponte, qui rentre dans l'ordre de 1 à 2 semaines. Une infection juste après le pic de ponte a en général, des conséquences catastrophiques. La maladie en fin de ponte entraîne l'arrêt irréversible de cette dernière. [44]



De plus, des travaux Villarreal ; 2007 ont montré la possibilité de virus de l'IBV de ce répliquer aussi dans les cellules ciliés des voies séminifères (retestis, épидидyme) des testicules de coq. Cette atteinte serait ainsi à l'origine d'une formation de calcule dans l'épididyme, causant une induction de fertilité chez ces coqs. [44]

- **La forme rénale** (avec certaines souches virales) : dépression, soif intense, fèces humides, mortalité.

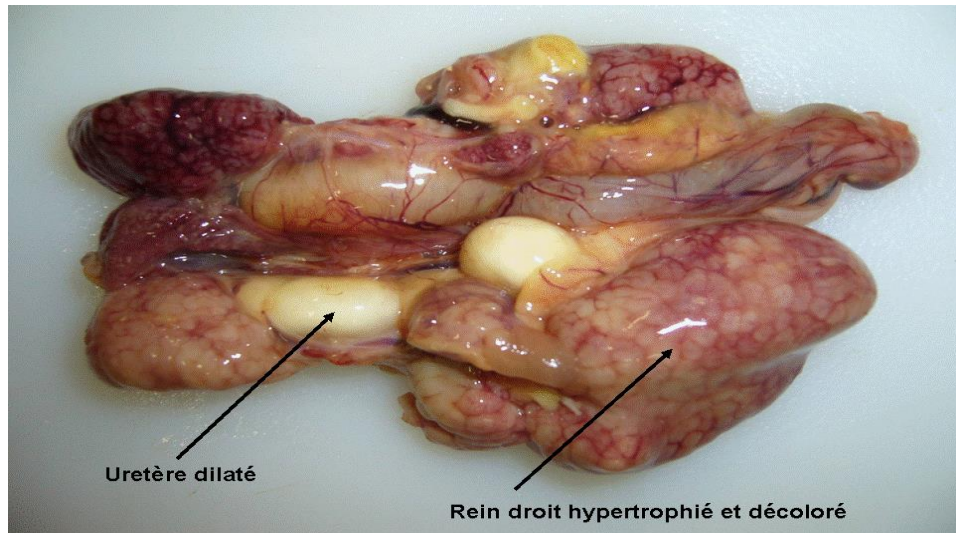
### A. **Bronchite infectieuse sur le plan anatomopathologique:**

- **L'appareil respiratoire** : on a une trachéite avec mucus ou amas caséux que l'on retrouve aussi dans les bronches primaires, mousse dans les sacs aériens, écoulement nasal chez les jeunes, parfois sinusite.

Une évolution de la trachéite et la laryngite de la forme catarrhale à la forme fibrinonécrotique, une aérosacculite qui se présente sous forme d'une opacification des sacs aériens et une sinusite infra orbitaire. [44]



**Figure 01** : Bronchite infectieuse du poulet de chair : Trachéite nécrotico-hémorragique.



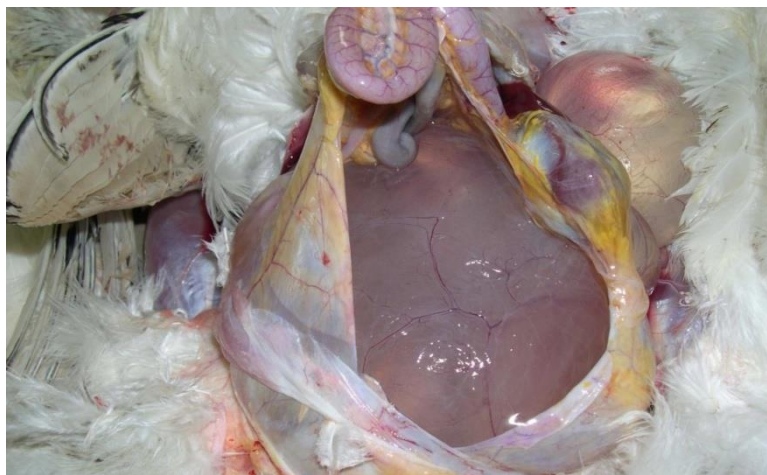
**Figure 02** : bronchite infectieuse du poulet de chair : néphrite aiguë.

➤ **L'appareil génital :**

L'atteinte précoce (<2 semaines) par le virus de la bronchite infectieuse stériliserait complètement les oiseaux : les femelles auraient l'oviducte atrophié ou infantile pour un utérus et un ovaire normaux. Il y a parfois des pontes intra-abdominales lorsque ces femelles deviennent adultes. Les mâles auront les testicules définitivement atrophiés.

L'atteinte tardive de l'oviducte fonctionnelle perturbera le métabolisme de l'organe, les échanges de calcium avec pour conséquence l'albumen fluide, des ponctuations hémorragiques du vitellus, des coquilles déformées et cassantes.

[25]



**Figure 03** : à l'autopsie on observe que la cavité abdominale est distendue par l'oviducte dilaté.

Enfin l'IBV est l'un des virus suspecté d'être responsable de proventriculite chez le poulet de chair. l'IBV a été détecté par PCR dans des broyats de proventriculite issus d'animaux d'élevage présentant des signes cliniques, et l'inoculation expérimentale par (gavage) de ces broyats, à des poules SPF, a recréé une proventriculite chez les oiseaux. [42] Dans ce cas, des oiseaux présentent un proventricule distendu, épaissi et atonique. Ce phénomène est responsable, entre autre, des ruptures accidentelles de proventricules lors de l'éviscération des oiseaux à l'abattoir, causant la condamnation de la carcasse.

### **1. Diagnostic de laboratoire :**

#### **➤ Virologie :**

Le meilleur moyen de déterminer les souches présentes dans une zone et l'isolement et l'identification virale. La trachée, les poumons, rein, l'oviducte sont les organes de choix. La culture du virus se fait sur l'embryon de poulet de 9 à 11 jours. L'inoculation s'effectue dans le sac allantoïdien. Il se produit alors un arrêt de croissance et néphrose. [44] On peut révéler le virus par immunofluorescence directe dans les tissus suspects. L'examen des organes prélevés sur des animaux malades vaccinés depuis moins de 3 semaines n'aura aucune signification. On ne peut distinguer le virus sauvage du virus vaccinal. [25]

#### **A. Culture sur des œufs embryonnés :**

Le virus de la bronchite infectieuse aviaire se révèle difficile à cultiver. Il sera généralement isolé à partir d'échantillon de trachée, de poumon, de rein, ou encore des tonsilles caecales (amygdales caecales).

La culture sur des œufs embryonnés SPF est le plus souvent utilisée, par inoculation d'un homogénat de tissus infecté dans le liquide allantoïdien à 10 jours d'âge. Lors des premiers passages, certains embryons infectés présentent des retards de croissance et une position recroquevillée au 19<sup>ème</sup> jour, mais peu de mortalité. On peut aussi voir une diminution du volume du sac vitellin dont la membrane est affinée. A l'autopsie des embryons, on observe très souvent des dépôts d'urates sur les reins. Plus le nombre de passages sur des œufs embryonnés augmente, plus le taux d'embryons mal formés et la mortalité augmente. On obtient généralement 80% de mortalité au 20<sup>ème</sup> jour d'incubation après 10 passages. [55] [12]



**Figure 04** : lésion de l'IBV sur des embryons de 17 jours, 7 jour post-inoculation.

Comparaison entre un embryon normal (droite) et 2 embryons infectés (gauche). Les embryons infectés présentent un retard de croissance important.

### **B.Culture cellulaire :**

La trachée est variable selon les souches virales, et l'IBV peut être détecté jusqu'à 14 jours post infection. [3] L'IBV peut de plus être retrouvé dans les poumons et les sacs aériens (à de mêmes titres viraux). Ainsi l'IBV est responsable de la perte des cils des cellules de l'appareil respiratoire, voire des pneumonies peu sévères, secondairement suivies par des surinfections bactériennes, responsables directes du tableau pathologique.

L'IBV possède aussi un tropisme pour d'autres tissus non respiratoires: le rein, l'oviducte, le testicule, ainsi que certaines portions du tube digestif (œsophage, proventricule, duodénum, jéjunum, rectum, cloaque). Le virus peut être isolé dans les organes lymphoïdes: organes lymphoïdes primaires (bourse de Fabricius) et secondaires (glande de Harder, tonsilles caecales).

L'infection virale du tube digestif n'entraîne normalement pas de manifestation clinique. Les néphrites occasionnées par l'infection rénale de certains sérotypes d'IBV sont dues au tropisme pour les cellules épithéliales du bas de l'appareil rénal (tube contourné distal, tubules collecteurs, tubes collecteurs). L'infection de l'oviducte par l'IBV est responsable d'une chute de la ponte.

Les titres en virus retrouvés dans chaque organe ne correspondent pas forcément avec la pathogénicité engendrée. Ainsi, une même souche répliquée à de mêmes titres dans la trachée et le rein peut n'entraîner qu'une trachéite sans néphrite. [3]

L'aptitude de l'IBV à se répliquer dans des cellules épithéliales des tissus respiratoires, entériques, rénales ou ovariens pourrait, entre autres, être due au fait que l'attachement de l'IBV à la cellule hôte est dépendant de la présence d'acide N-acétyl neuraminique (acide sialique) à la surface de cette dernière. [13] De plus, si ce récepteur (ose à 10 atomes de carbone fréquemment rencontré dans les membranes cellulaires) présente une liaison  $\alpha 2, 3$  entre fonction acide et le corps de l'oligo-saccharide, le tropisme de l'IBV pour la cellule est plus important. [78]

### ➤ Sérologie :

La multiplicité des sérotypes d'IBV et les variations antigéniques de celui-ci compliquent la sélection de techniques sérologiques appropriées, et leur interprétation. Tous les sérotypes d'IBV possèdent des épitopes communs, ce qui est essentiellement expliqué par la conservation antigénique des protéines N, M, ou de la fraction S2 de la protéine S. Mais il existe aussi des anticorps spécifiques à un sérotype d'IBV, déterminés par les épitopes de la protéine S1.

Toutefois, les tests ELISA classiques, les tests d'immunofluorescence ou encore d'immuno-diffusion lient un anticorps à des antigènes généralement non spécifiques d'une

souche virale. Il existe des réactions croisées entre ces souches virales, ce qui fait qu'il est généralement difficile de les distinguer par sérologie.

De plus, une méthode de diagnostic sérologique par hémagglutination a récemment été mise au point. [71] Initialement, l'IBV ne possède pas de propriétés hémagglutinantes, mais après un traitement du virus à la neuraminidase, ce dernier devient apte à se lier aux érythrocytes. Cette méthode permet de titrer le virus par dilution de l'échantillon à tester, sans pour autant estimer la pathogénicité de celui-ci.

C'est pourquoi la sérologie sera majoritairement réalisée pour effectuer un suivi de vaccination au sein d'un troupeau, pour effectuer un dépistage de la bronchite infectieuse, mais ne sera pas assez précise pour typer le variant circulant d'IBV. Les tests commerciaux ELISA peuvent détecter un passage viral dès une semaine post infection. En général, deux sérologies sont effectuées; une lors des premiers signes d'infection et la seconde 10-14 jours plus tard. Le faible coût, la simplicité et la rapidité des tests sérologiques en font qu'ils sont largement utilisés comme diagnostic de routine.

### ➤ Identification de l'agent pathogène :

#### I. Identification du génotype :

Le génotypage par RT-PCR a largement remplacé le sérotypage par IHA et SN pour déterminer l'identité des souches sauvages. Les bases moléculaires de la variation antigénique ont été examinées, généralement par le séquençage des nucléotides du gène codant la protéine des spicules (S) ou, plus spécifiquement le gène codant la sous-unité S1 de la protéine S [10], [55] où le plus grand nombre d'épitopes identifiés par des anticorps neutralisants est observé. [53] On n'observe pas une corrélation exacte avec les résultats de l'IHA ou de la SN dans la mesure où si d'un côté les différents génotypes présentent généralement de grandes différences (20 à 50%) dans les séquences d'acides aminés de la sous-unité S1 [55], des virus autres qui sont clairement différenciables par séroneutralisation ne présentent seulement quant à eux que 2 à 3% de différences dans les séquences d'acide aminés. [10] Cependant, les résultats obtenus avec la séquence S1 en comparaison avec le sérotype identifié par séroneutralisation permettent de sélectionner les souches vaccinales sur la base des données fournies par le séquençage.



Le premier avantage des techniques moléculaires est leur rapidité et leur capacité à détecter une grande variété de génotypes selon les tests employés. La RT-PCR RFLP distingue les différents sérotypes de VBI sur la base des profils de bandes uniques obtenues par électrophorèse des fragments de restriction obtenus par digestion enzymatique de S1 après amplification du gène par RT-PCR. [56] La méthode RT-PCR RFLP peut être utilisée en association avec une sonde marquée à la biotine pour détecter au préalable le VBI dans les liquides récoltés à partir d'œuf inoculés avec des échantillons cliniques. [41] La RT-PCR RFLP peut identifier tous les sérotypes connus de VBI, ainsi que les variant.

La RT-PCR spécifique de génotype S1 peut identifier tous les sérotypes de VBI. [47] Les amorces de gènes S1 spécifiques pour les sérotypes Massachusetts (Mass), Connecticut, Arkansas et JMK sont utilisés en association avec une paire d'amorce universelle qui amplifie tous les sérotypes de VBI.

Le séquençage des nucléotides d'un fragment significatif au plan diagnostique du gène S1 représente la technique la plus utile pour différencier les souches de VBI. Le séquençage a aussi permet d'observer qu'il se produisait souvent une recombinaison entre les souches de VBI. [11], [81] Il est possible d'utiliser le séquençage de produit de la RT-PCR (partie terminale hypervariable de S1) à des fins diagnostics pour identifier les isolats ou les variants sauvages reconnus auparavant comme VBI. [50] L'analyse et la comparaison des séquences de variants et d'isolats sauvages inconnus avec les souches de référence pour vérifier leur degré de parenté sont des avantages importants de séquençage.

### II. Identification des sérotypes :

La variation antigénique entre les souches de VBI sont très fréquentes [13] [14] [22] [39], mais il n'existe actuellement de classification définitive sur laquelle tout le monde s'accorde. Néanmoins les relations et les différences antigéniques entre les souches sont importantes car les vaccins basés sur un sérotype particulier peuvent n'offrir qu'une faible protection, voire pas de protection du tout, vis-à-vis d'un groupe antigéniquement différent. Le sérotypage des isolats de BVI et des souches a été

effectué avec les tests d'inhibition de l'hémagglutination (IHA) [2] [49] et de séro-neutralisation (SN) sur embryon de poulet sur SAT et sur culture cellulaire [37]. La neutralisation des foyers immuno-fluorescent a été aussi utiliser pour différencier les souches. [18]

Des anticorps monoclonaux (AcM), utiliser habituellement avec la méthode immuno-enzymatique(ELISA), sont utiles pour différencier les souches et les groupes de VBI. [38] [53] Les limites dans leur utilisation pour définir le sérotype de VBI sont lier au manque d'AcMs ou d'hybridants et à la nécessité de produire de nouveaux AcMs avec unes bonne spécificité permettant de suivre le nombre toujours en augmentation des sérotypes variants émergents de la BI. [46]

### **2. Diagnostic différentiel:**

Les symptômes respiratoires de la bronchite infectieuse peuvent ressembler à ceux d'autres maladies respiratoires aiguës, telles que la maladie de Newcastle (ND), la laryngotrachéite (LTI) ou le coryza infectieux. La LTI tend en général à se propager plus lentement au sein d'un troupeau (herpès virus) et les signes respiratoires peuvent être aussi importants, voire plus sévères que lors d'une bronchite infectieuse. Le coryza infectieux peut être différencié par la présence d'un gonflement de la tête, ce qui arrive rarement lors d'une bronchite infectieuse. Enfin, la chute de ponte, mais on peut noter que la qualité de l'intérieur de l'œuf (albumen) est généralement peu altérée lors du syndrome de chute de ponte (EDS-76). [58]

### **3. Traitement :**

Il n'existe pas de traitement spécifique pour la bronchite infectieuse.

Des mesures non spécifiques permettent d'améliorer le confort des oiseaux les animaux, diminuer la densité d'élevage, stimuler la prise alimentaire, si nécessaire améliorer la ventilation. [58]

Des antibiotiques peuvent être administrés afin d'éviter des infections secondaires. Pour les souches néphrogène, il est conseillé d'apporter du sodium et du potassium comme électrolytes. [8]



Après passage d'IBV dans un élevage, il sera recommandé à l'éleveur d'effectuer un protocole de nettoyage / désinfection rigoureux du bâtiment et du matériel d'élevage, qui permettra, à défaut d'éliminer le virus de l'élevage, d'en diminuer la prévalence. [58]

#### **4. Contrôle et prévention :**

##### **➤ Prophylaxie sanitaire :**

Le virus de la bronchite infectieuse étant très contagieux, de par sa résistance dans l'environnement et la susceptibilité des oiseaux, les mesures de biosécurité dans un élevage sont à appliquer avec rigueur. Il sera toujours utile de contrôler, lors de visite d'un élevage, l'application de ces pratiques par l'éleveur ; protection de l'accès au site, tenues vestimentaires (incluant la gestion des bottes entre les bâtiments), désinfection des bâtiments, conduite en bandes d'âge unique..... [58]

Ces mesures de biosécurité ne sont évidemment pas spécifiques à la bronchite infectieuse et pourront prévenir les surinfections bactériennes à craindre lors d'un tel passage viral.

##### **➤ Prophylaxie médicale (vaccination) :**

#### **A- Importance de la vaccination :**

La gestion sanitaire idéale d'un élevage de volailles impliquerait, pour prévenir une infection virale contagieuse, un fonctionnement en bande unique, des mesures de confinement drastiques une même origine des animaux et des protocoles de désinfection des bâtiments rigoureux. Toutefois ces pratiques idéales étant illusoire, seule la vaccination a permis le contrôle de la bronchite infectieuse dans les élevages intensifs de poulets de chair, de poules pondeuses ou de poules reproductrices.

Les intérêts de l'utilisation de vaccins sont multiples. En effet, les vaccins induisent une réaction immunitaire de l'hôte et donc, par conséquent, réduisent sa sensibilité à un agent infectieux (si la souche de celui-ci est identique ou proche du variant vaccinal). En conséquence, la vaccination diminue directement les effets

pathogéniques du virus l'IBV, et minimise la susceptibilité de l'oiseau à des surinfections secondaires possibles. De plus, les vaccins permettent de diminuer la réplication d'un virus infectieux chez un animal infecté, et de réduire significativement l'excrétion fécale et respiratoire d'un virus infectieux. [23]

Toutefois, si l'utilisation d'un vaccin permet de réduire l'expression de la maladie, ils n'empêchent pas l'infection. Ceci signifie donc qu'une circulation d'IBV sera possible au sein d'un troupeau vacciné, sans expression de signes cliniques.

La protection de l'appareil respiratoire est usuellement étudiée après une infection par la bronchite infectieuse aviaire, lors de l'évaluation de l'efficacité d'un vaccin. Les méthodes d'infection sont entre autre trachéale, nasale, ou par une goutte dans l'œil. [12] L'impossibilité de ré isoler l'IBV depuis la trachée 4 à 5 jours post infection a été utilisé comme un critère d'immunité. [36] [32] Des évaluations plus poussés de la protection vaccinal peuvent inclure l'impossibilité de ré-isoler le virus depuis le rein ; [48] [60] ou l'oviducte, l'absence de signes cliniques de la bronchite [42], l'absence de lésion trachéal [62] [42], la présence de l'activité ciliaire trachéale normal.

Une approche alternative de l'évaluation de la protection de poule vaccinée et le challenge d'animaux avec un mélange d'IBV et d'E. Coli. Cette méthode a montré une plus grande protection croisée que les autres études se basant uniquement sur l'immunité trachéale. [14]

### **B- Les différents types de vaccins :**

Le contrôle vaccinal de la bronchite infectieuse aviaire implique à la fois l'usage de vaccins vivants atténués et de vaccins inactivés. Les vaccins vivant sont employés pour les poulets de chair et pour les primo-vaccinations des animaux à vie longue (reproducteurs, pondeuses). Les vaccins inactivés, à adjuvants huileux, sont utilisés chez les reproducteurs et les pondeuses avant l'entrée en ponte. Les vaccins atténués permettent une mise en place rapide de l'immunité (d'abord locale puis systémique), mais qui décline dès 9 semaines après [13], alors que les vaccins inactivés procurent une immunité durable (et une synthèse d'anticorps systémiques que la poule reproductrice pourra transmettre au poussin).

Les souches virales utilisées pour les vaccins vivants sont fréquemment atténuées par plusieurs passages sur des œufs embryonnés. [6] Toutefois, un trop grand nombre de passage peut diminuer l'immunogénicité, voire en augmenter la pathogénicité. On peut ainsi aisément comprendre le potentiel d'augmentation de la virulence d'une souche vaccinale atténuée circulant dans un troupeau.

Les variants employés pour une vaccination dépendant majoritairement des variants circulant dans l'environnement de l'élevage. Le sérotype Massachusetts est communément utilisé à travers le monde, au moyen de souches telles que H120 ou M41 notamment, de même que le sérotype Connecticut. Aux Etats-Unis, la souche Arkansas est largement utilisée, alors qu'en Europe, les sérotypes 4/91 ou D274 sont plus fréquemment employés.

De récentes théories, [67] suggèrent que des variants du sérotypes Ark ont pu faire apparition aux Etats-Unis dans des régions (Delaware, Maryland et Virginia) ou la vaccination Ark ne serait pas effectuée dans tous les élevages. Cette sélection aurait fait émerger au sein d'élevage de poulet, des populations mineures de variants virulents apparues à partir de vaccins vivants atténués. Les auteurs préconisent que les vaccins Ark devraient être utilisés par tous les éleveurs et toute l'année, et non occasionnellement, afin d'éviter que des sous-populations de souches virulentes apparaissent.

### **C- Méthodes d'application des vaccins :**

Les vaccins vivants atténués sont administrés expérimentalement par dépôt d'une goutte de solution vaccinale par voie intra nasale, intraoculaire ou intra trachéale. Une méthode d'injection dans des embryons a été testée expérimentalement. En pratique, les poulets sont vaccinés par nébulisation d'une solution en aérosol, ou par l'eau de boisson. L'administration aérosol est largement répandue pour les poulets de un jour au couvoir. Il est à noter que la vaccination n'est toujours uniforme sur l'ensemble du lot, et que les méthodes par aérosols peuvent causer quelques réactions respiratoires sévères chez les poussins quelques jours après vaccination. L'administration via l'eau de boisson est pratiquée en élevage. Les vaccins sont parfois

## PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

---

dans ces cas susceptible d'être détruits par les agents désinfectants chimiques utilisés dans l'eau (ions chlorures). Il est alors nécessaire à l'éleveur d'arrêter l'utilisation de ces désinfectants pendant la vaccination, voire parfois de rajouter de la poudre de lait ou du thiosulfate de sodium à l'eau de boisson pour stabiliser la suspension vaccinale. [58]

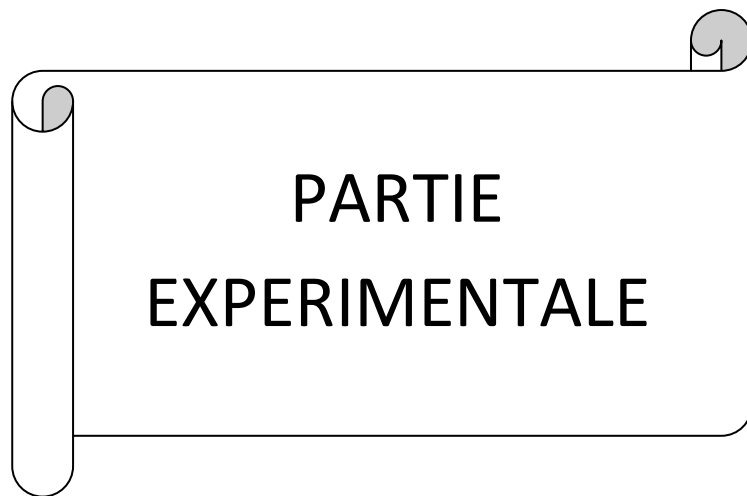
Les vaccins inactivés requièrent d'être injectés individuellement (par voie intramusculaire). Cette vaccination est généralement réalisée quelques semaines avant l'entrée en ponte, en rappel d'un programme vaccinal basé sur les vaccins atténués.

Usuellement, tous les animaux sont vaccinés par nébulisation (vaccin vivant) à un jour d'âge au couvoir (le plus souvent avec la souche H120). Compte tenu de l'hétérogénéité de la réponse immunitaire des animaux (hétérogénéité de taille, anticorps d'origine maternelle), une seconde vaccination avec un vaccin vivant (par nébulisation ou dans l'eau de boisson en élevage) sera nécessaire vers 2-3 semaines d'âge, avec le même vaccin, ou avec un sérotype différent si la prévalence est forte (ex : H120 et / ou 4/91). [58]

Pour les animaux à durée de vie longue, une troisième vaccination avec un vaccin vivant est effectuée vers 7-8 semaines, suivie enfin d'une injection de vaccin inactivé au moins 8 semaines après la dernière vaccination, contenant des souches du sérotype Massachusetts (ex : M41) et d'autres sérotypes variants. Par la suite, les poules pondeuses sont vaccinées en générale toutes les 8 à 10 semaines au moyen d'un vaccin atténué. [58]

Tableau 1 : exemple de protocole de vaccination BI sur des poulettes futures pondeuses.

Age des animaux	Vaccin	Mode d'administration
J1	Atténué H 120	Nébulisation
J20	Atténué 4/91	Nébulisation
J40	Atténué H 120	Nébulisation
J70	Atténué 4/91	Eau de boisson
J120	Inactivé M41	Injection en IM



### I. Objectif de l'étude:

L'objectif de notre travail est de mettre en évidence à travers une enquête par un questionnaire destiné aux vétérinaires praticiens de la région (Tizi-Ouzou, Bouira et Tazmalt) la présence de la bronchite infectieuse avec sa forme classique ou la forme variant sur le terrain. Quels sont les moyens de suspicion de la BI mis a disposition du praticien, quels sont les symptômes et les lésions sur les quelles se sont basés pour leurs diagnostic de suspicion, et enfin ont t-ils associés dans leurs démarche de diagnostic le diagnostic de laboratoire pour confirmer ce dernier.

### II. Matériels et méthodes :

Cette étude expérimentale est représentée par une enquête de terrain effectuée à l'aide d'un questionnaire destiné aux vétérinaires praticiens de la région d'étude.

#### a. Définition des données à recueillir :

Le questionnaire comporte onze questions qui vise à : identifier le vétérinaire, les données principales sur la BI (symptômes et lésions), le protocole de vaccination mis en place, le recours au laboratoire pour le diagnostic de certitude.

#### b. Rédaction des questions :

##### 1-choix du type de questionnaire :

Différents types de questionnaire existent pour récolter les informations voulues lors d'une enquête descriptive : technique, d'opinion ou mixte. Dans notre étude, le questionnaire est mixte car il est constitué à la fois de questions ouvertes et de questions fermées. A titre d'exemple :

##### 10- Entendez vous parler de BI type variant ? (question fermé)

-Oui  -Non

##### 5-Quelles sont les maladies respiratoires les plus suspectées ? (question ouverte)

-Newcastle (ND).

- Bronchite infectieuse.
- Coryza.
- Maladies respiratoires chroniques(MRC).
- Pasteurellose.
- Colibacillose.
- Mycoplasmes.
- Autres.

### **c. Remplissage du questionnaire :**

On a distribué 25 questionnaires et on a récupéré que 17 questionnaires. Pour assurer une bonne compréhension des questions posées, nous avons souhaité que le praticien complète en notre présence le questionnaire ; mais certains d'entre eux nous ont exigés de laisser le questionnaire puis le récupérer plus tard, d'autres refusent de les remplir et d'autres ont perdus carrément le questionnaire.

### **d. Population cible :**

La population cible regroupe une partie des vétérinaires sur le terrain dont l'activité multidisciplinaire à savoir la rurale, la canine et l'aviculture, dans les régions suivantes : Bouira ; Tizi-Ouzou ; Tazmalt.

### **e. Analyse des données :**

L'ensemble des données recueillies a été retranscrit dans un fichier Microsoft Excel 2010 et codifier de façon à pouvoir les exploiter plus facilement.

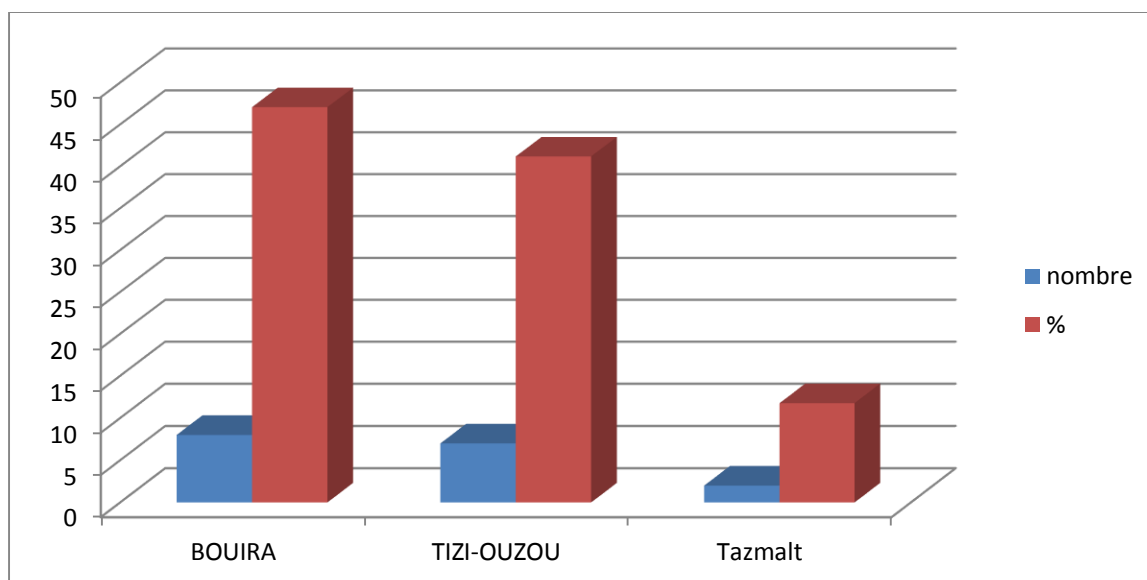
Nous avons réalisé des moyennes et des pourcentages afin d'exploiter les résultats en histogramme.

### III. Résultats et discussion :

#### 1. La région d'étude :

**Tableau n°2** : les régions enquêtées sur la BI.

Région	nombre	Pourcentage%
BOUIRA	8	47,06
TIZI-OUZOU	7	41,18
Tazmalt	2	11,76
Totale	17	100



**Figure n°5** : Représente les régions enquêtées sur la BI.

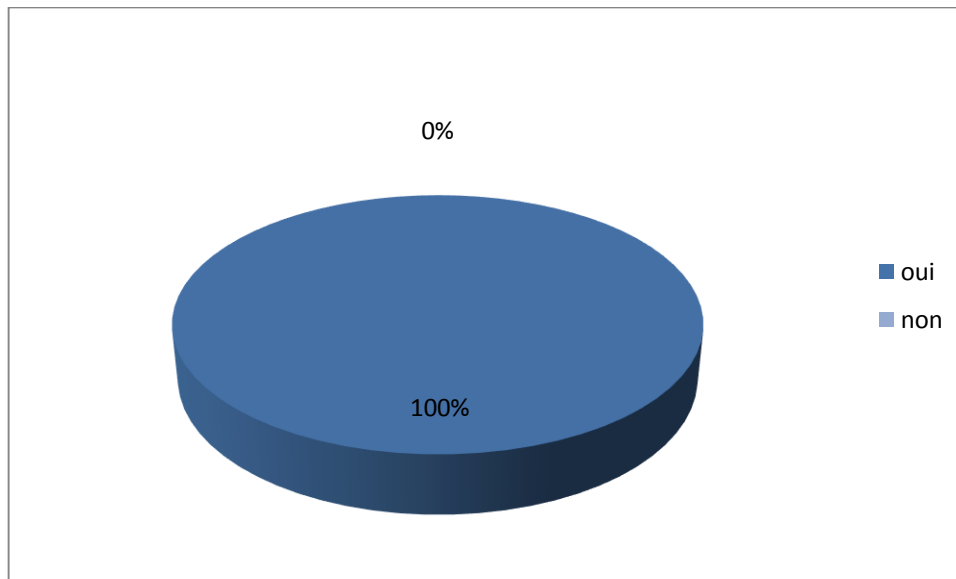
Notre enquête a été réalisée auprès de 17 vétérinaires praticiens parmi les 25 contactés dans trois régions, dont la région de Bouira avec un pourcentage de (47,06%) et la région de Tizi-Ouzou avec un pourcentage de (41,18%) enfin la région de tazmalt avec un pourcentage de (11,76%).



2. Le suivi d'élevage avicole :

**Tableau n°3** : nombre et pourcentage de suivi d'élevage avicole.

Suivi d'élevage avicole	Nombre	%
Oui	17	100
Non	0	0



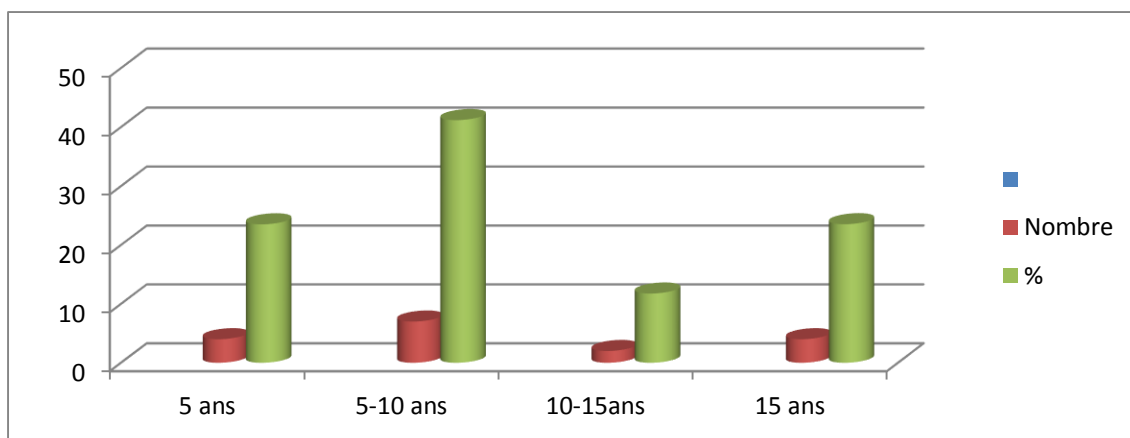
**Figure n°6** : Taux des suivis d'élevage avicole par les vétérinaires praticiens

A travers les résultats de taux des suivis d'élevage avicole par les vétérinaires praticiens enquêtés, il nous paraît que la totalité des vétérinaires ont une activité avicole qui représente 100% de tels résultats fut rapporté par MESBAH et MEGHZIFENE. 2011, dont le taux de suivi représenté autour de 97%.

3. L'ancienneté des vétérinaires praticiens :

**Tableau n°4** : l'ancienneté des vétérinaires praticiens enquêtés.

Année d'expérience	Nombre	%
5 ans	4	23,53
5-10 ans	7	41,18
10-15ans	2	11,76
15 ans	4	23,53



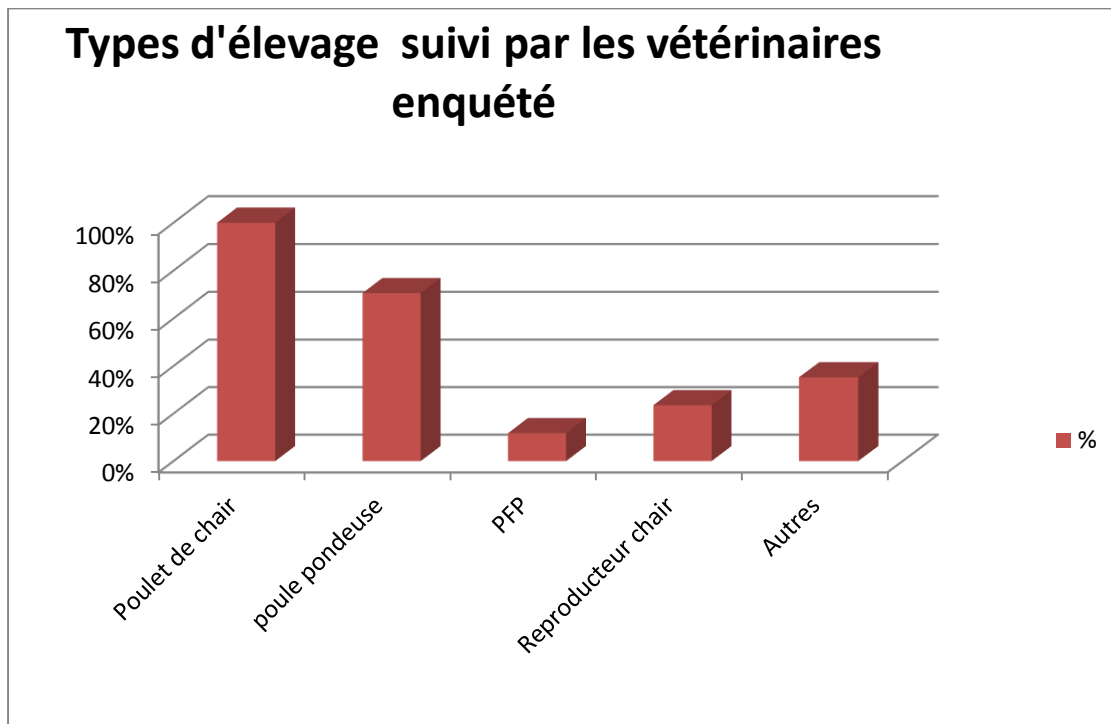
**Figure n°7**: l'ancienneté des vétérinaires praticiens enquêtés.

On décrivant les résultats de la question sur l'ancienneté, près de la moitié ont entre 5-10 ans d'exercice (41,18%), et une partie d'entre eux exerce depuis 5ans (23,53%) et plus de 15 ans (23,53%), en revanche la classe des vétérinaire ayant l'ancienneté entre 10-15 ans représente un taux de (11,76%). Néanmoins les travaux de MESBAH et MEGHZIFENE. 2011, ont observé un taux de 40 % Concernant l'ancienneté de plus de 10 ans, en revanche les mêmes résultats ont été observés pour les autres classes de l'ancienneté par rapport aux travaux de MESBAH et MEGHZIFENE.

4. Type d'élevage suivi par les vétérinaires enquêtés :

**Tableau n°5** : types d'élevage suivi par les vétérinaires enquêtés.

Type d'élevage	Nombre	%
Poulet de chair	17	100
poule pondeuse	12	70,59
Poulette future pondeuse	2	11,76
reproducteur chair	4	23,53
Autres	6	35,29



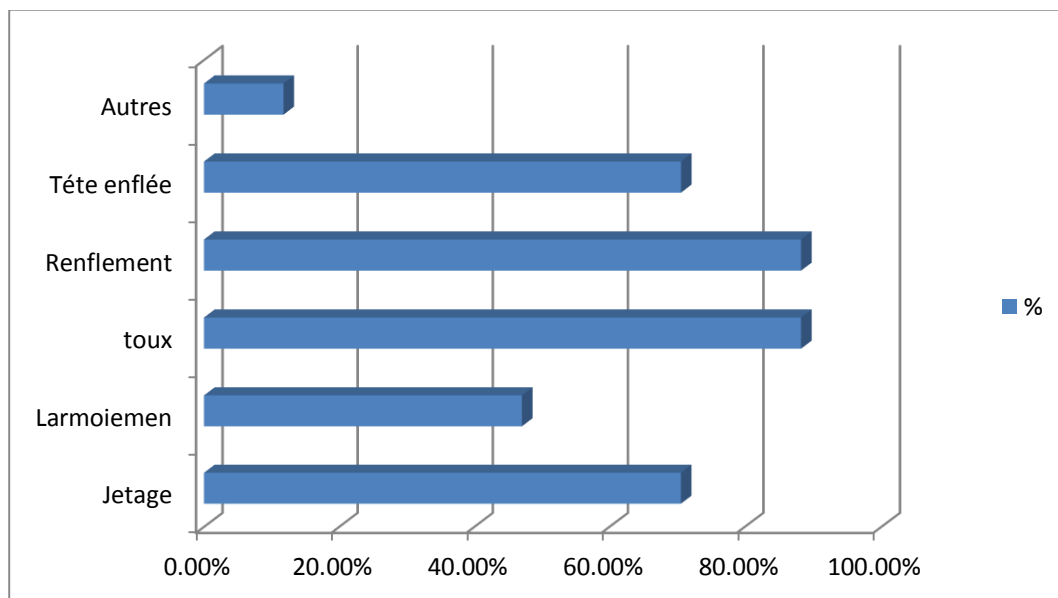
**Figure n°8** : type d'élevage suivi par les vétérinaires enquêtés

L'analyse des résultats montre que le poulet de chair est le type d'élevage le plus fréquent (100%), suivi par l'élevage de la poule pondeuse (70%) et d'autres élevages (la caille, la dinde (35%), alors que l'élevage de la PFP est de (11%) et reproducteur chair est de (23%) dans les suivis d'élevage.

5. La fréquence des symptômes respiratoires dans les élevages avicoles :

**Tableau n°6** : la fréquence des symptômes respiratoires dans les enlevages avicoles.

symptômes respiratoires	Nombre	%
jetage	12	70,59
larmolement	8	47,06
toux	15	88,24
ronflement	15	88,24
tête enflée	12	70,59
Autres	2	11,76



**Figure n°9** : la fréquence des symptômes respiratoires dans les élevages avicoles.

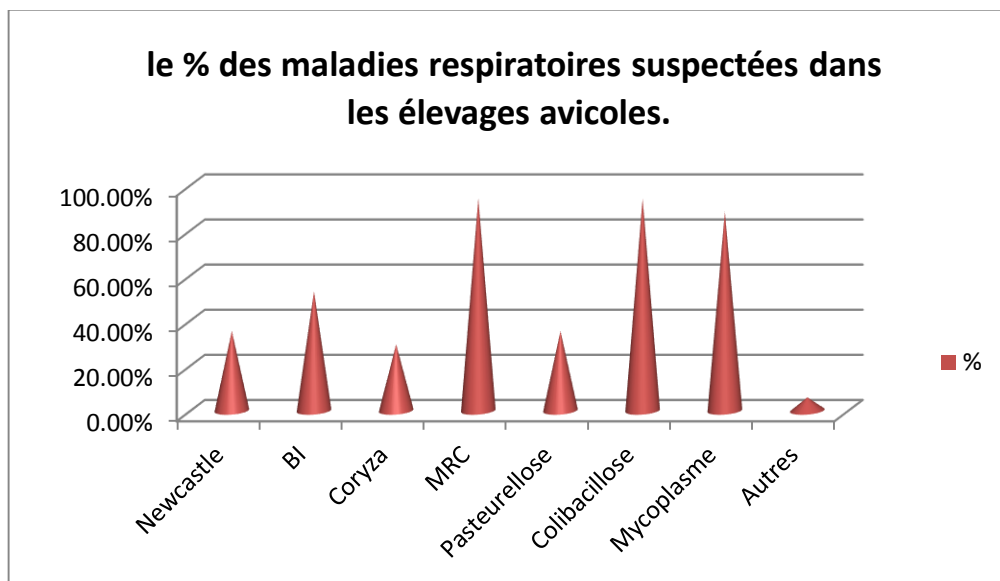
L'étude effectuée nous mène à conclure que la plus part des vétérinaires enquêtés voire la totalité ont observés différents symptômes respiratoires à savoir renflement, toux, jetage, larmolement, tête enflée et autres (détresse respiratoire) dans les élevages avicoles respectivement environ (88%,88%,70%,47%,70% ,12%).

Ces symptômes sont associés dans 100% des cas à une chute de ponte observée avec une atteinte de la qualité des œufs pour 41,67% (sans coquilles, dépigmenté, coquilles fragiles).

6. Les maladies respiratoires suspectées dans un élevage avicole :

**Tableau n°7** : les maladies respiratoires suspectées dans un élevage avicole.

Maladies respiratoires suspectées	Nombre	%
Newcastle	6	35,29
Bronchite infectieuse	9	52,94
Coryza	5	29,41
MRC	16	94,12
Pasteurellose	6	35,29
Colibacillose	16	94,12
Mycoplasme	15	88,24
Autres	1	5,88



**Figure n°10**: les maladies respiratoires suspectées dans les élevages avicoles.

Les statistiques montrent que les MRC, la colibacillose, mycoplasmes sont les maladies respiratoires les plus rencontrées dans les élevages avicoles ayant presque les mêmes pourcentage de suspicion (94%) puis vient la bronchite infectieuse avec le coryza et la Newcastle avec des fréquences plus au moins importantes qui rentre dans l'ordre de (52,94%, 29,41%, 35,29%), enfin quelques vétérinaires ont constatés d'autres maladies respiratoires comme la LTI.

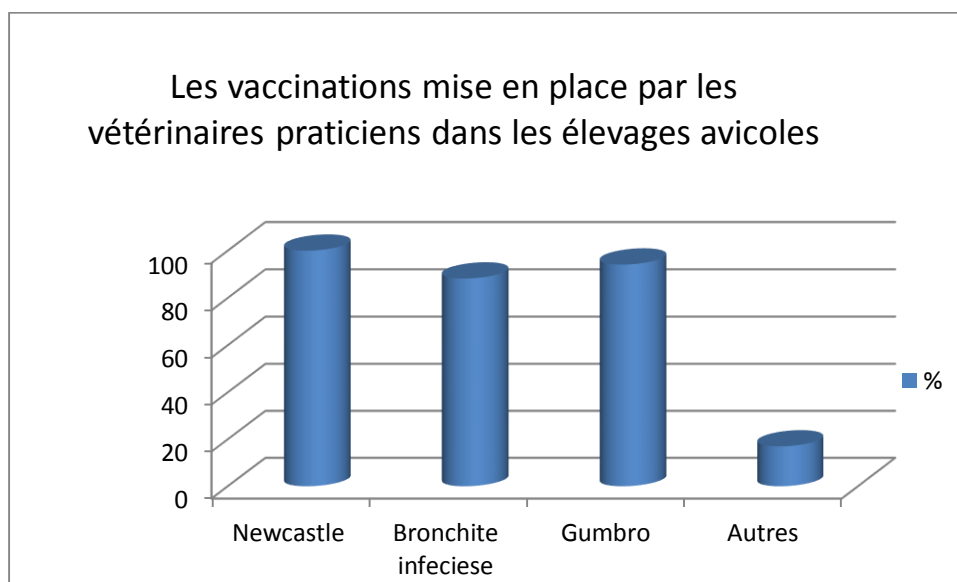
7. Les lésions observées lors de la suspicion de trouble respiratoire :

Lors d'un trouble respiratoire, les lésions se répartissent sur trois éléments dont la trachée, poumon, sacs aériens ; nous observons au niveau de la trachée un bouchon muco-purulent (88,24%) et des hémorragies (64,71%) en revanche nous remarquons rarement aucun signe respiratoire, quant aux lésions au niveau pulmonaire nous notons des congestions (94,12%) avec un dépôt fibrineux (64,71%) et quelques pétéchies (5,88%) enfin les sacs aériens sont fibrineux (82,35%) et parfois sont translucides (47,05%).

8. Les vaccinations mises en place par les vétérinaires praticiens dans les élevages avicoles :

**Tableau n°8** : les vaccinations mises en place dans les élevages avicoles.

Vaccinations	Nombre	%
Newcastle	17	100
Bronchite infectieuse	15	88,23
Gumboro	16	94,12
Autres	3	17,65



**Figure n°11**: les vaccinations mises en place par les vétérinaires praticiens dans les élevages avicoles.

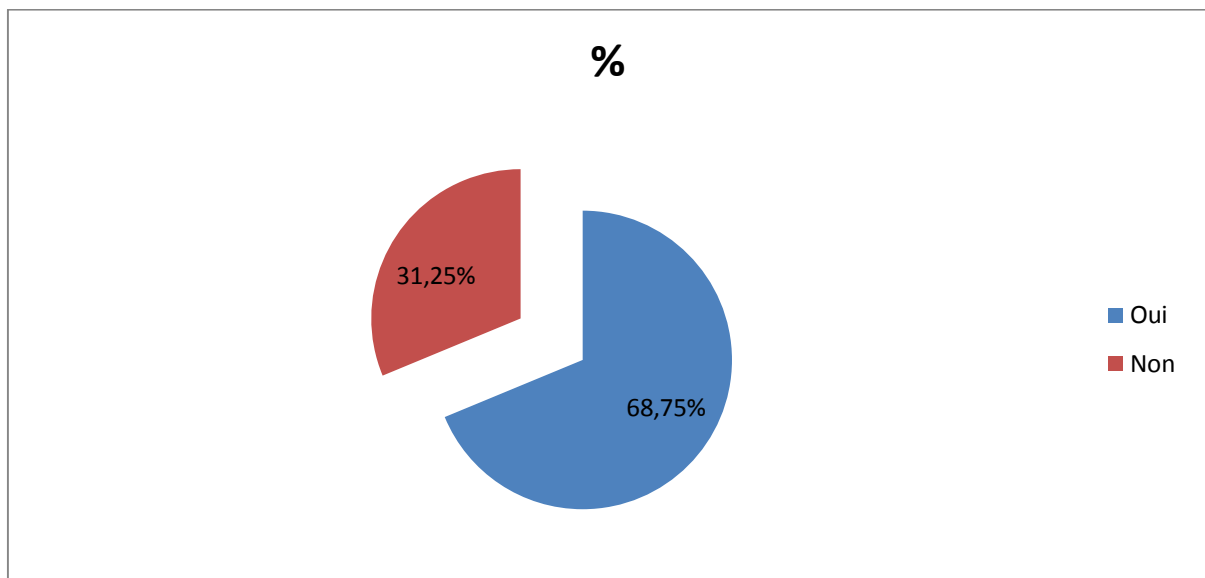
D'après les résultats, on a constaté que la totalité des vétérinaires praticiens prennent des mesures à titre préventive contre les maladies suivantes : Newcastle, BI, GUMBORO (100%,

88,23%, 94,12% respectivement) et autres pour 17,65% (RTI, entérite hémorragique chez la dinde, variole). D'autres résultats furent rapportés par MESBAH et MEGHZIFENE.2011; sur la vaccination chez la PFP contre la Newcastle, BI, et suivi GUMBORO respectivement: (23%, 23%, et 19%)

9. Les cas de la BI suspectés sur le terrain :

**Tableau n°9** : nombre et pourcentage des cas de BI suspectés sur le terrain.

BI Suspectée	Nombre	%
Oui	11	68,75
Non	5	31,25



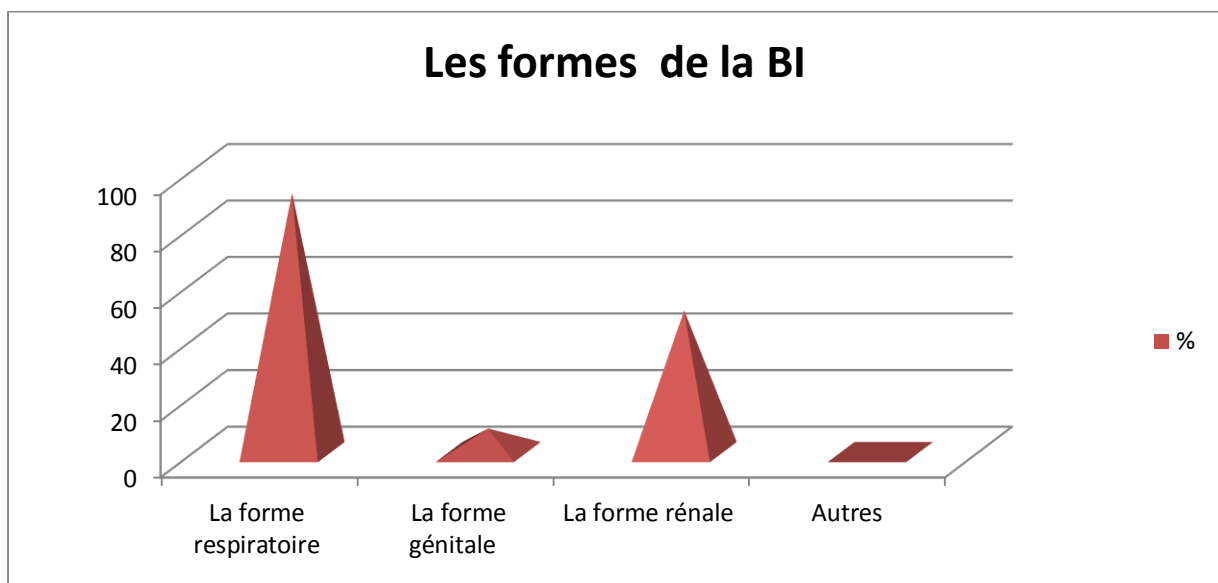
**Figure n° 12**: Représente les cas de BI sur le terrain.

Selon les statistiques récoltées, 68,75% des vétérinaires enquêtés ont constatés des cas de la BI dans les élevages avicoles ; tandis que 31,25% d'entre eux n'ont jamais suspectés de la BI.

10. Les formes de la bronchite infectieuse :

**Tableau n°10** : les formes de la bronchite infectieuses observées sur le terrain.

Les formes de BI	Nombre	%
La forme respiratoire	11	91,67
La forme génitale	1	8,33
La forme rénale	6	50
Autres	0	0



**Figure n°13**: les formes de la BI retrouvées sur le terrain.

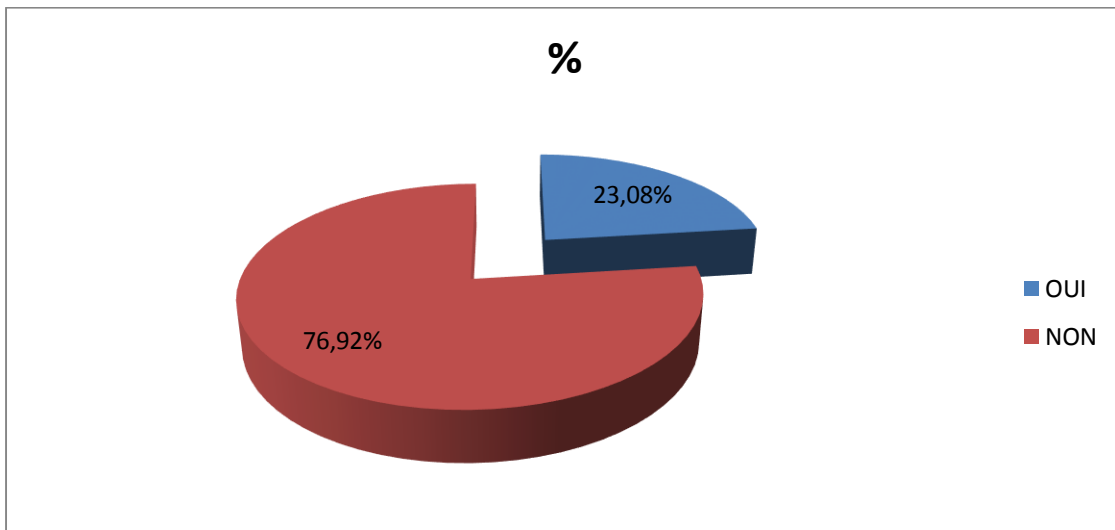
Suite aux recensements effectués, cette maladie se manifeste sous trois formes à savoir la forme respiratoire qui est la plus constatée (91,67%) puis la forme rénale (50%), enfin la forme génitale qui est faiblement observée (8,33%).

11. Entendez-vous parler de la bronchite infectieuse de type variant ?

**Tableau n°11** : Représente le nombre et le pourcentage de la BI (type variant).

BI type variant	Nombre	%
Oui	3	23,08
Non	10	76,92





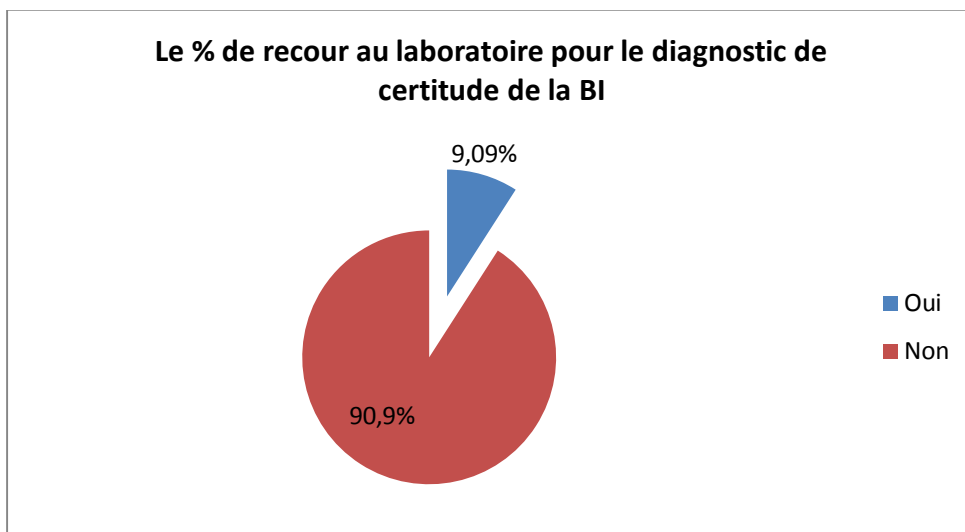
**Figure n°14** : le % de BI type variant.

Les résultats nous mènent à conclure que 76,92% n'ont jamais entendus parler de la BI type variant par contre 23,08 % ont observé ce dernier dans les élevages avicoles.

12. Avez-vous fait recours au laboratoire pour un diagnostic de certitude ?

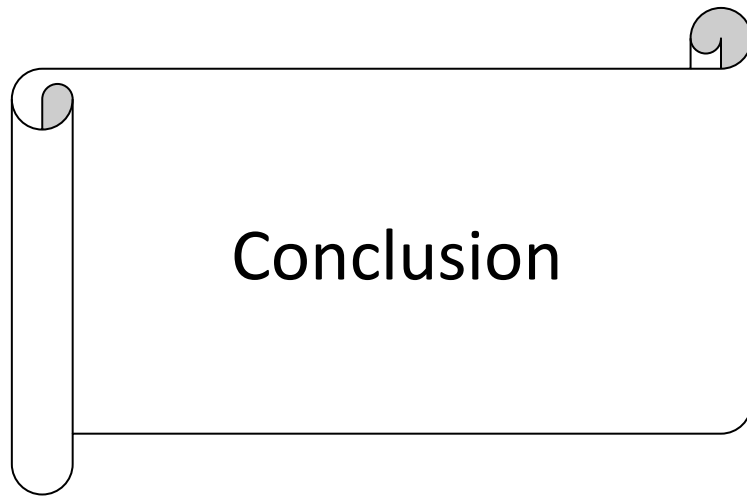
**Tableau N°12** : représente le recours au laboratoire de la BI.

Recours au laboratoire	Nombre	%
Oui	1	9,09
Non	10	90,9



**Figure n°15** : le % de recours au laboratoire pour le diagnostic de certitude de BI.

D'après les vétérinaires enquêtés, on a constaté qu'il y'a très peu de praticiens qui impliquent le diagnostic de laboratoire pour confirmer l'atteinte pathologique tandis que la majorité des vétérinaires qui restent ont rarement utilisés le laboratoire comme moyen de diagnostic.



### **Conclusion :**

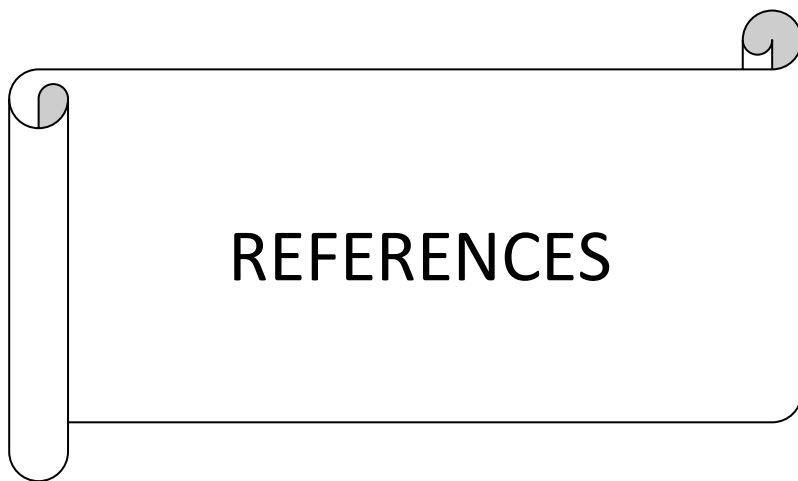
Les résultats de la présente étude nous ont permis de décrire certaines données liées à la BI.

Il est important de signaler que la plupart des vétérinaires ont suspectés cette maladie.

Par ailleurs, la bronchite infectieuse est encore une maladie d'actualité qui peut avoir une incidence économique directe sur l'industrie de la volaille, on induisant différents symptômes et lésions.

Notre enquête a révélé que cette pathologie est présente qui constitue une véritable contrainte pour l'aviculture national.

Toutefois, l'élevage de poulet en général doit s'inscrire dans une logique économique où la rentabilité et l'amélioration de la productivité des ateliers de production constitue une priorité afin de pouvoir affronter la concurrence étrangère et cela doit passer obligatoirement par le contrôle des maladies les plus suspectés.



## REFERENCES

## La liste des références :

1. **Abdel-Monein A.S., EL-Kady M.F., Ladman B.S. and Gelb J.Jr. 2006,2012.** S1 gene sequence analysis nephropathogenic strain of avian infectious bronchitis virus in Egypt. *Viol. J.* 3 : 78.
2. **ALEXENDER D.J., ALLAN W.H., BIGGS P.M., BRACEWELL C.D, 1983.** A standard technique for heamagglutination inhibition tests for antibodies to avian infectious bronchitis virus. *Vet. Rec ;* 113, 64.
3. **Ambali A.G., Jones R.CC, 1990 ;** Early pathogenesis in chicks of infectious with an enterotropic strain of infectious bronchitis virus *Avian Diseases*, 34 :809-817.
4. **Alvarado I.R., Villegas P., Mossos N. and Jackwood M.W., 2005.** Molecular characterization of avian infectious bronchitis virus strains isolated in Colombia during 2003. *Avian Dis.*, 49 :494-499.
5. **Bayri J., Goudar M.S., Nighot P.K., Kschirsagar S.G., Ladman B.S., Gelb Jr., Ghalsasi G.R and Kolte G.N.(2005).** Emergence of a nephropathogenic avian infectious bronchitis virus with a novel genotype in India. *J. Clin. Microbiol.* 43 :916-918. (6)
6. **Bilenga G., Cook J., Gelb J., DE WIT J., 2004.** Development and use of the H strain of avian bronchitis virus from the Netherlands as a vaccine: *avian pathology*, 33(6), 550-557.
7. **Bourogàa H., Hellal I., Hassen J., Fathallah I. and Ghram A., 2012 ;** S1 gene sequence analysis of new variant isolates of avian infectious bronchitis virus in Tunisia. *Vet. Medicine : Res. And Rep.* 3 : 41-48.
8. **Brugere –Picoux J. et SLIM A.1992.** Manuel de pathologie aviaire. Maison Alford : Ecole Nationale Vétérinaire, chaire de pathologie médicale et du bétail et des animaux de basse cour. 379.
9. **CAVANAGH D., Davis P.J and Mockett A.P (1988).** Amino acids within hypervariable region 1 of Avian coronavirus IBV (Massachusetts serotype) Spike glycoprotein are associated with neutralization epitopes. *Virus Res.*, 11 :141-150
10. **CAVANAGH D, 1991.** Sequencing approach to IBV antigenicity and epizootiology. 147-160.
11. **CAVANAGH D, DAVIS, P.J& COOCK J.K.A, 1992.** Infectious bronchitis virus: evidence for recombination within the Massachusetts serotype. *Avian pathology*; 21,401-408.

12. **CAVANAGH D., NAQI S.A., 1997**, Infectious bronchitis, Diseases of poultry, Tenth Edition, 511-526.
13. **CAVANAGH D. NAQI S, 2003**. Infectious bronchitis. Diseases of poultry, 11th Edition. Saif Y.M., Barnes H.J., Glisson J.R., Fadly A.M, McDougald L.R. & Swayne D.E., eds ; Ames, Iowa, State press, 101-119.
14. **COOK J.K.A (1984)**, The classification of new serotypes of infectious bronchitis virus isolated from poultry flocks in Britain between 1981 and 1983. Avian pathology ; 13, 733-741.
15. **COOK J.K.A., Orbell S.J., Woods M.A and Huggins M.B. (1996)**. A survey of the presence of a new infectio Cumming R.B. (1963). Infectious avian nephrosis (uraemia) in Australia. AustVet. 39 : 145-147.
16. **Cook J.K.A., Orbell S.J., Woods M.A. and Huggins M. B., 1999**; Breadth of protection of the respiratory tract provided by different live-attenuated infectious bronchitis vaccines against challenge with infectious bronchitis virus of heteroogous serotypes. Avian Pathol. 28 : 477-485.
17. **Cook J. K. A., Jackwood M. and Jones R. C., 2012**; The long view: 40 years of infectious bronchitis research. Avian pathol. 41 : 293-250.
18. **CSERMEL YI M., THIJSEN R., ORTHEL F, BURGER A .G. KOUWENHOVEN B & lutticken D. (1988)** .Serological classification of recent infectious bronchitis virus isolates by the neutralisation of immunofluorescent foci. Avian pathology, 17, 139-148.
19. **Cumming R.B. (1963)**. Infectious avian nephrosis (ureamia) in Australia. AustVet. 39 : 145-147.
20. **DARBYSHIRE J.H., R.G, COOK J.K.A & PETERS R.W (1979)**. Taxonomic studies on strains of avian infectious bronchitis virus using neutralisation tests in tracheal organ cultures. Arch.Virol., 61, 227-238.
21. **Darbyshir J. H., 1980**; Assessment of cross-immunity dm chickens to strains avian infectious bronchitis virus using tracheal organ cultures. Avian Pathol. 9 : 179-184.
22. **DAWSON P.S GOUGH R.E. (1971)**. Antigenic variation in strains of avian infectious bronchitis virus. Arch. Gesamte virus forsch, 34, 32-39.
23. De Wit J.J., DE JONG M., PIJPER A., VERHEIJDEN JH. 1998 Transmission of infectious bronchitis virus within vaccinated groups of chickens Avian pathology, 27 : 464-471 .

24. **De Wit J.J., Cook J.k. and Van der Heijden H.M.(2011).** Infectious bronchitis virus variants: a review of the history, current situation and control measures. Avianpathology. 40 :223-35.
25. **Didier villate, 2001** ; pathologie des volailles 2éme édition.
26. **Ducatez M. F., Martin A. M., Owoade A. A., Olatoye I. O., Alkali B. R., Maikano I., 2009** ; Characterization of a new genotype and serotype of infectious bronchitis virus in Western Africa. J. GenViro., 90 : 2679-2685
27. **Elankumaran S., Balachandran C. Chandran N.D., Roy P., Albert A. and Manickam R. (1999).** Serological evidence for a 793B related avian infectious bronchitis virus in India. Vet. Rec. 144 :299-300.
28. **El-Houadfi M. and Jones R. C., 1985;** Isolation of avian infectious bronchitis viruses in Moroco including an entrotropic variant. Vet. Rec. 116 : 445.
29. **Fabricant J. (1998).**The early history of infectious bronchitis virus. Avian Dis. 42 :648-650.
30. **Farid haddouche, 2016** ; article bouira : la bronchite infectieuse foudroie le poulet, le journal liberté.
31. **Gelb J., Ladman B.S., Tamayo M., Gonzalez M. and Sivanadan V. (2001).** Novel infectious bronchitis virus S1 genotypes in Mexico 1998-1999. Avian Dis. 45:1060-1063.
32. **Gelb Jr J., WEISMANN Y., LADMAN B.S., MEIR R., 2005,** S1 gene characteristics and efficacy of vaccination against bronchitis virus field isolates from the United States and Israel (1996 to 2000), Avian pathology, 34(3), 194-203.
33. **GOUGH R. E., RANDAL C. J., ALEXANDER D. J., 1992** ; and Pearson D., 1992 ; A new strain of infectious bronchitis virus infecting domestic fowl in Great Britain. Vet Rec., 130 : 493-494.
34. **Hidalgo H., Gallardo R. and Rosends S. (1976).** Isolation of infectious bronchitis virus from broiler chickens in Chile. Avian Dis., 20 :601-603.
35. **Hipolito O. (1957).** Isolamento et identificação o do virus da bronquitee infecciosadas galinhas no Brasil. Arquivo Escola Veterinaria Universidade de Minas Gerais, 10 : 131-151.
36. **Hofstad M.S., 1981** Cross-immunity in chickens using seven isolates of avian infectious bronchitis virus, Avian Diseases, 25:650-654.



37. **HOPKING S.R (1974)**. Serological comparisons of strains of infectious bronchitis virus using plaque purified isolates. *Avian Dis*, 18, 231-239.
38. **IGNJATOVIC J, Mc WATERS P. GALLI L. (1991)**. Antigenic relationship of Australian infectious bronchitis viruses: analysis using polyclonal antibodies. In :proceedings of the second international symposium on infectious bronchitis. Rauschholzhausen,Germany,june 1991, 161-167.
39. **IGNJATOVIC J. SAPATS S. (2000)**. Avianinfectiousbronchitis virus. *Rev.sci. teth. Off.int, Epiz.*, 19(2), 493-508.
40. **Ignjatovic J. Gould G. and Sapats S. (2006)**. Isolation of a variant infectious bronchitis virus in Australia that further illustrates diversity among emerging strains. *Arch. Virol.* 151 : 1567-1585.
41. **JACKWOOD M.N & HILT D.A (1992)**. Infectious bronchitis virus detection in allantoic fluid using the polymerase chain reaction and a DNA probe. *Avian Dis*,36,403-409.
42. **JACKWOOD M. W., HILT D. A., WILLIAMS S.M., WOOLCOCK P., CARDONA C., O'CONNOR R.,2005- 2007** ; Molecular and serologic characterization, pathogenicity, and protection studies with infectious bronchitis virus field isolates from California ; *Avian diseases* ; 51 :758-763
43. **Jackwood M.W. (2012)**. Review of infectious bronchitis virus Around the world. *Avian Dis.*, 56 :634-641.
44. **Jean Bosco Ntiramdekura, 2011**, séroprévalence de la BI en aviculture Traditionnelle au Sénégal.
45. **Jean-Luc Avicampus Guérin**, Cyril Boissier.
46. **KARACA K., NAQI S.A & GELB J.JR(1992)**. Production and characterisation of monoclonal antibodies to three infectious bronchitis virus seroyupes. *Avian Dis.*, 36, 903-915.
47. **KEELER C.L., REED K.L., NIX W.A & GELB J.(1998)**.Serotype identification of Avian infectious bronchitis virus (IBV) by RT-PCR of the peplomer (S-1) gene . *Avian Dis.*, 42, 275-284.
48. **Khuan-Yu et al 2005**, *J MicrobiolImmunol infect*, 38 :25-30
49. **KING D.J & HOPKINS S.R. (1984)**. Rapid serotyping of infectious bronchitis virus isolates with the heamagglutination inhibition test. *Avian Dis.* 28, 727-733.

50. **KINGHAM B.F., KEELERS C.L. JR, NIX W.A., LADMAN B.S.& GELB J.JR(2000).** Identification of Avian infectious bronchitis virus by direct automated cycle sequencing of the S-1 gene. *Avian Dis.*, 44, 325-335.
51. **Kleive and Cumming R.B. (1988).** Immunity and cross-protection to nephritis produced by Australian infectious bronchitis viruses used as vaccines. *Avian pathology.* 17 :829-839.
52. **KOCH G., HARTOG L.,KANTA. VAN ROOZELAAR D. & DE BOER G.F.(1986).** Antigenic differentiation of Avian bronchitis virus variant strains employing monoclonal antibodies. *Israel J. Vet. Med* ; 42, 80-97.
53. **KOCH G., KANT A., COOK J.K.A & Cavanagh D.(1992).** Location of antigenic sites defined by neutralising monoclonal antibodies on the S1 Avian infectious bronchitis virus glycopeptide. *J.Gen. Virol.*, 73, 591-596.
54. **Kuo S.M., Wang C.H., Hou M.H., Huang Y.P., Kao H.W. and Su H.L. (2010).** Evolution of infectious bronchitis virus in Taiwan:characterisation of RNA recombination in the nucleocapsid gene. *Vet. Microbiol.* 144 :293-302.
55. **KUSTERS J.G., NIESTERS H.G.M., LENSTRA J.A ;, HORZINEK M.C. & VAN DER ZEIJST B.A.M.(1989).** Phylogeny of antigenic variants of Avian coronavirus IBV. *Virology*,169,217-221.
56. **KWON H.M., JACKWOOD M.W., & GELB J., JR. (1993).** Differentiation of infectious bronchitis virus serotypes using polymerase chain reaction and restriction fragment length polymorphism analysis. *Avian Dis.*, 37 ,194-202.
57. **Lee E.K., Jeon W.J., Lee Y.J., Jeong O.M., Choi J.G., Kwon J.H. and Choi. K.S. (2008).** Genetic diversity of avian infectious bronchitis virus isolates in Korea between 2003 and 2006. *Avian Dis.* 52 :332-337.
58. **Leni, Pierre-André, CORRAND, 2008 ;** thèse en TOULOUSE, Evaluation de l'efficacité des souches vaccinales contre un variant de la BIA isolé au Québec.
59. **Lohr J.K. (1977).** Studies on avian infectious bronchitis virus in New Zealand *Vet. J.*, 25:48-51.
60. **Liu S, ZHANG X., WANG Y., LI C., LIU Q, HAN Z, ZHANG Q, KONG X, TONG G. 2007** Evaluation of the protection conferred by commercial vaccines and attenuated heterologous isolates in China against the CK/CH/LDL/971 strain of infectious bronchitis coronavirus *The veterinary Journal.*

61. **Mahmood, Z.H, Sleman R.R. and Uthman A.U. (2011).** Isolation and molecular characterization of sul/01/09 avian infectious bronchitis virus, indicates the emergence of a new genotype in the Middle East. *Vet. Microbiol.* 150 :21-27.
62. **MARTIN M. P., WAKENNEL P.S, WOOLCOCK P, O'CONNOR B, 2007** Evaluation of the effectiveness of two infectious bronchitis virus vaccine programs for preventing disease caused by a California IBV field isolate *Avian diseases*, 51 :584-589
63. **Mase M., Inoue T., Yamaguchi S. and Imada T.(2008).** Existence of avian infectious bronchitis virus with a European-prevalent 4/91 genotype in Japan. *J.Vet.Med.Sc.* 70 : 1341-1344.
64. **Meir R., Rosenblut E., Perl S., Kass N., Ayali G., Perk S. and Hemsani E. (2004) .** Identification of a novel nephropathogenic infectious bronchitis virus in Israel. *Avian Dis.*48 :635-641.
65. **Montassier H.J. (2006).** Genetic diversity on S1 glycoprotein of avian infectious bronchitis virus strains isolated in Brazil between 1988-2000. In U.Heffels-Redmann and E.F. Kaleta (Eds). *Proceedings of the V International Symposium Corona-and Pneumo virus infectious.* Rauschholzhausen, Germany, 119-131.
66. **Montassier M.F.S., Brentano L., Montassier H.J. and Richtzenhain L.J (2008).** Genetic grouping of Avian infectious bronchitis virus isolated in Brazil based on RT-PCR/RFLP analysis of the S1 gene. *Pesquisa Vet. Brasileira*,28 :190-194. Morley A. J. and Thomson D. K., 1984 ; Swollen-head syndrome in broiler chickens. *Avian Dis.*, 28 : 238-243.
67. **NIX W.A, TROEBER D.S, KINGHAM B.F, KEELER C.L.JR, GELB J JR, 2000** Emergence of subtype strains of the Arkansas serotype of infectious bronchitis virus in Delaware broiler chickens. *Avian diseases*, 44:568-581.
68. **Pohung T, Chansiripornchai N., Tawatsin A. and Sasipreeyajan J. (2009).** Detection and molecular characterization of infectious bronchitis virus isolated from recent outbreaks in broiler flocks in Thailand. *J Vet. Sc.* 10: 219-223.
69. **Pohung T., N. Chansiripornchai A. Tawastin J. and Sasipreeyajan. (2011).** Sequence analysis of S1 genes of infectious bronchitis virus isolated in Thailand during 2008-2009. Identification of natural recombination in the field isolates. *Virus Gen.* 43: 254-260.

70. **Rimondi A. Craig M.I., Vagnozzi A., Konig G. Delamer M. and Pereda A. (2009).** Molecular characterization of Avian infectious bronchitis virus strains from outbreaks in Argentina (2001-2008). *Avian Pathology*. 38 : 149-153.
71. **RUANOM., EL-ATTRACHE J., VILLEGAS P., 2000 ;** A rapid-plate hemagglutination assay for the detection of infectious bronchitis virus, *Avian Diseases*, 44 :99-104.
72. **Sheble A., Sabry M.Z., Davelaar F.G. Burger A.G., khafagy A.R., Moustafa M.M. and Henna M. (1986).** Present status of infectious bronchitis in Egypt. *J.Egypt. Vet. Med;Asso.* 46: 393-411.
73. **STOOKER L., 2013 ;** Pan-European survey on the distribution of different strains of infectious bronchitis virus in 2011, World Veterinary poultry Association, french branch( GF-AMVA), Nantes, France, 383.
74. **Song C.S., Lee Y.J., Kim J.H., Sung H.W., Lee C.W., Izumiya Y., et al (1998).** Epidemiological classification of infectious bronchitis virus isolated in Korea between 1986 and 1997. *Avian pathology*. 27 :409-416.
75. **Toffan A., Monne I., Terregino C., Cattoli G., Hodobo C.T., Gadaga B., and Swiswa S., 2011 ;** QX-Like infectious bronchitis virus in Africa. *Vet. Rec.* 169 :589.
76. **VENNE D et SLIM A. 1992.** Bronchite infectieuse (125-128) ; Manuel de pathologie aviaire. Maisson Alfort, France, Ecole Nationale Vétérinaire, 379P.
77. **Wang C.H. and hang Y.C (2000).** Relationship between serotypes and genotypes based on the hypervariable region of the S1 gene of infectious bronchitis virus *Arch Virol.*145: 291-300.
78. **WINTER C., SCHEGMANN-WESSLS C, CAVANAGH D, NEUMAN U, HERRLER G., 2006 ;** Sialic acid is a receptor determinant for infection of cells by avian infectious bronchitis virus, *J. Gen. Virol.*, 87 : 1209-1216.
79. **Yu L., Jiang Y., Low S., Wang Z., Nam S.J., Liu W. and Kwang J. (2001).** Characterization of three infectious bronchitis virus isolates from China associated with proventriculus in vaccinated chickens. *Avian Dis.* 45 :416-424.
80. **Zulperi Z.M., Omar A.R. And Arshad S.S. (2009).** Sequence and phylogenetic analysis of S1, S2, M, and N genes of infectious bronchitis virus isolates from Malasia. *Virus Gen.* 38 : 383-391.
81. **ZWAAGSTRA K.A., VAN DER ZEIJST B.A.M. KUSTERS J.G. (1992).** Rapid detection and identification of Avian bronchitis virus. *J.Clin.Microbiol.*; 30, 79-882



La date .../.../2016

La région :

1. Avez-vous fait des suivis d'élevage avicole ? Oui  Non

2. Combien d'année d'expérience ?

-5ans	5-10 ans	10-15ans	+15 ans

3. Le type d'élevage :

Poulet de chair	Poule pondeuse	Reproducteur pondeuse	Reproducteur chair	Autres

4. Avez-vous observez des symptômes d'ordre respiratoire dans des élevages avicoles ? Oui

Non

Si oui : - jetage.

- Larmolement.

-Toux.

- Ronflement.

-Tête enflée.

-Autres.

5. Quelles sont les maladies respiratoires les plus suspectés ?

- ❖ Newcastle (ND).
- ❖ Bronchite infectieuse(BI).
- ❖ Coryza.
- ❖ Maladies respiratoires chroniques (MRC).
- ❖ Pasteurellose.
- ❖ Colibacillose.
- ❖ Mycoplasmosse.
- ❖ Autres.

6. Quels sont les symptômes associés ?

- ❖ Chute de ponte.
- ❖ Qualité des œufs :

Œufs mou	Œufs sans coquille	Œufs dépigmenté	Autres

7. Quels sont les lésions observées lors de la suspicion de trouble respiratoire ?

Trachée : - hémorragique.

- Rien n'a signalé.

- Bouchon muco-purulent.

Sac aérien : - hémorragique.

-Fibrineux.

-Translucide.

- Autres.

Poumon :- congestionné.

- Présence de pétéchies ou pas.

-Fibrineux

8. Quels sont les vaccinations mises en place ?

- ❖ Newcastle (ND).
- ❖ Bronchite infectieuse(BI).
- ❖ Gumboro (IBD).
- ❖ Autres.

9. Avez-vous des cas de bronchite infectieuse suspectée ? Oui  Non

Si oui : Quelle est la forme observée :

- ❖ La forme respiratoire.
- ❖ La forme génitale.
- ❖ La forme rénale.
- ❖ Autres.

Avez-vous observez d'autres formes ? Oui  Non

Si oui : laquelle ?

10. Entendez-vous parler de la bronchite infectieuse de type variant ? Oui  Non

a) Si oui : quels sont les sérotypes existant ?

b) Avez-vous fait recours au laboratoire pour un diagnostic de certitu  Oui   
Non

Si oui : quels sont les diagnostics utilisés ?

- ❖ Sérologique.
- ❖ ELISA.
- ❖ HI test.
- ❖ Autres.