

N° d'ordre : .....

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research



معهد العلوم البيطرية  
Institute of  
Veterinary Sciences

جامعة البليدة 1  
University Blida-1



Mémoire de Projet de Fin d'Etudes en vue de l'obtention du  
Diplôme de Docteur Vétérinaire

***Séroprévalence de la bronchite infectieuse  
aviaire chez le poulet de chair dans la région  
centre Algérien***

Présenté par

**MAZOUZI Adel**

**LACHAB Sid Ahmed**

Présenté devant le jury :

<b>Président :</b>	Dr YAHIMIA	MCA	ISV/Blida 1
<b>Examineur :</b>	Dr BESBACI.M	MCA	ISV/Blida 1
<b>Promoteur :</b>	Dr LOUNES. A	MCA	ISV/Blida 1

Année universitaire 2023/2024

# Remerciements

Tout d'abord nous aimerions rendre grâce à Allah le tout puissant, pour nous avoir guidé et nous avoir donné le courage, la santé, la volonté, l'amour du savoir et surtout la patience pour pouvoir réaliser ce modeste travail.

Nous tenons particulièrement à adresser nos remerciements à notre promoteur **Dr LOUNASA** d'avoir encadré, évalué et dirigé l'enchaînement de notre travail. Merci pour votre gentillesse, votre patience, vos conseils et vos encouragements. Veuillez accepter, nos sincères remerciements et notre profond respect.

Nous adressons également nos remerciements à **Dr YAHIMIA** qui nous a fait l'honneur de présider le jury. Veuillez trouver ici l'expression de notre respectueuse gratitude.

Nous adressons nos remerciements à **Dr BESBACI.M** d'avoir bien accepté d'examiner ce travail et faire partie de ce jury.

Nous adressons également nos remerciements les plus sincères à tous nos enseignants tout au long de notre formation supérieure.

En conclusion, nous sommes extrêmement reconnaissants envers toute personne qui a contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

# DEDICACES

*Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.*

*Je dédie ce travail*

*A ma famille, elle qui m'a doté d'une éducation digne, son amour a fait de moi ce que je suis aujourd'hui :*

- *A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse : mon adorable mère **Souad***
- *Particulièrement à mon père **Kamel**, pour le goût à l'effort qu'il a suscité en moi, par sa rigueur.*
- *A mes sœurs (**Romaissa, Wafaa, Ahlem et Hayet**) qui m'avez toujours soutenu et encouragé durant ces années d'études.*
- *A mon cher professeur **DR LOUNAS AZIZ**, merci pour Votre positivité, soutien , tes idées , Votre âme ; et merci pour Ton sourire ....*
- *Tous mes compagnons dans mon parcours associatif : **DR NECHAR , DR TERGOU , DR DJAAFRI , DR SLIMANI ; Dr meraimi , Dr ferasse , Dr chelghaf , Dr dellaoui , Dr rahmani ...***
- *Une dédicace spéciale pour mes Chers vétérinaires : **DR GUETTAR SIDALI , DR RABEH SAADOUDI , DR FAROUK ZERRARI , DR ALLALI ABDELHAFID , MOHAMED BOUGELMANI ,** Merci pour vos conseils et  
*Merci de m'avoir formé .**

- À mes amis, sans ordre : **youcef , rahim , chirif ,aziz ,Anes, youcef, islam , halim , abdallah , omar , noufel , younes , merouan , fathi , khmisi , chaouki , karim , aymen , zian, ayoub , moumen , mousaab ,anes ,adel ,...** J'espère n'avoir oublié personne.
- À ma fille tranquille, **Amina**, merci pour tout votre soutien et tout l'amour .
- A mon binôme **Adel mazouzi** Pour les innombrables tasses de café, les sessions de brainstorming nocturnes, et l'amitié indéfectible qui m'ont permis de continuer.
- Et pour finir, À ceux qui m'ont dit un jour, Que ferez-vous à l'institut vétérinaire ? Le travail n'est pas garanti et pour les gens stupides qui pensent que je vais échouer ...

**Je vous dédie à tous cet Excellent travail.**

Dr LACHAB SIDAHMED



الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات

"والمرتقى الصعب كم يحلو له التعب"

أول من يشكر ويحمد أثناء الليل وأطراف النهار العلي القهار، الأول والأخر  
والظاهر والباطن، الذي أغرقنا بنعمه التي لا تحصى، وأغدق علينا برزقه الذي  
لا يفنى، وأنار دروبنا فله جزيل الحمد والثناء العظيم.

الى صاحبة الوجه المشرق والعطاء المدغق الى من بصحبتهما تنزاح الغموم  
وتتكشف الهموم مؤنستي في وحدتي وسندي في محنتي ومصدر بهجتي وسعادتي  
الى **أمي الحنون** حفظك القدوس ورزقك جنة الفردوس

أوصى بك الله ما أوصت بك الصُحفُ

والشعرُ يدنو بخوفٍ ثم ينصرف

ما قلتُ والله يا أمي بقافيةٍ

إلا وكان مقاماً فوق ما أصفُ

الى **أبي العزيز** صاحب الوجه البشوش والابتسامة العريضة، الى مؤنسي في  
وحدتي وسندي في محنتي ومصدر ابتسامتي رزقك الله الصحة والعافية وأدامك  
على سند

الى الشموس المحترقة حولي، الواهبة لي ضوءها لظهر قمري كاملا في صحن السماء الى  
**اخوتي** وانتمائي لا اطفى الله نورا أنتم مصدره

وما المرء إلا بإخوانه  
كما تقبض الكف بالمعصم  
ولا خير في الكف مقطوعة  
ولا خير في الساعد الأجزم

الى **عائتي الكبيرة** دتمم ودامت مودتكم، حفظكم الباري ورزكم الجنة مع  
الابرار، جزيتم خيرا ووفقتم له

الى **اساتذتي** ومن له الفضل على ومن احسبهم بدور الغياهب، بحور المواهب،  
ذوائب الذوائب، ينابيع الهدى، وحلى النوادي، واقمار الدياجي، ذوي الرتب  
المنفيات الرواسي، بناء المكرمات على أساس، أزف لكم من أعماق قلبي، تحيات  
جليلات رواسي، معقبة بأريج الورد، ملحنة بالمعاني العذاب

الى **دفعتي**، خمس من السنين مضت كلمح البصر كنا فيها كما الشمس والقمر ان غاب هذا  
انار الاخر الدرب مكانه، اليكم ازف اطيب التهاني وازكى الاماني فلقد ثابرتم وهذه نتائج  
تعبكم

يا فنية العلم نلتم خير جهدكم

وصرتم اليوم فرسانا ميامينا

مزوزي عادل



## Résumé

L'étude a porté sur la séro-épidémiologie de la bronchite infectieuse chez les poulets de chair dans la région du centre de l'Algérie, incluant Alger, Blida et Boumerdès. Elle a été menée en utilisant la méthode ELISA pour analyser la présence d'anticorps chez 10 élevages et 200 échantillons de sang.

Les résultats montrent que 30% des élevages étudiés ont montré une positivité sérologique pour la bronchite infectieuse. Les élevages de Cobb 500 ont été significativement plus séropositifs que les autres souches. Cependant, les élevages ayant une bonne hygiène ont été significativement moins séropositifs à la maladie.

L'enquête sérologique a fourni un cadre important sur la bronchite infectieuse, qui est une pathologie dominante chez les poulets de chair. De nombreux facteurs sont responsables de l'apparition de cette maladie, il serait possible de limiter ses dégâts en améliorant les conditions d'élevage et avec un programme de vaccination bien étudié en fonction du statut immunitaire des poussins et de statut épidémiologique de la zone de travail.

**Mots clés :** Séro-épidémiologie ; la bronchite infectieuse ; poulet de chair ; la région de centre.

## Abstract

The study focused on the seroepidemiology of infectious bronchitis in broiler chickens in the central region of Algeria, including Algiers, Blida, and Boumerdès. It employed the ELISA method to analyze the presence of antibodies in 10 farms and 200 blood samples.

The results showed that 30% of the studied farms exhibited serological positivity for infectious bronchitis. Cobb 500 farms were significantly more seropositive than other breeds. However, farms with good hygiene were significantly less seropositive to the disease.

The serological survey provided important insights into infectious bronchitis, which is a dominant pathology in broiler chickens. Several factors contribute to the occurrence of this disease, and it may be possible to limit its damage by improving farm conditions and implementing a well-studied vaccination program based on the immune status of the chicks and the epidemiological status of the working area.

**Keywords:** Seroepidemiology; infectious bronchitis; broiler chicken; central region

## ملخص

تركزت الدراسة على الوبائيات المصلية لالتهاب الشعب الهوائية المعدي في دجاج التسمين في المنطقة الوسطى من الجزائر بما في ذلك الجزائر العاصمة و البلدية بومرداس , تم استخدام طريقة Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay لتحليل وجود الأجسام المضادة في 10 مزارع و 200 عينة دم.

أظهرت النتائج أن 30% من المزارع المدروسة أظهرت إيجابية مصلية لالتهاب الشعب الهوائية المعدي. كانت مزارع كوب 500 أكثر إيجابية مصلياً بشكل ملحوظ من السلالات الأخرى. ومع ذلك، كانت المزارع ذات النظافة الجيدة أقل إيجابية مصلياً للمرض بشكل ملحوظ.

وفر المسح المصلي رؤى مهمة حول التهاب الشعب الهوائية المعدي، وهو مرض سائد في دجاج التسمين. هناك العديد من العوامل المسؤولة عن حدوث هذا المرض، ويمكن الحد من أضراره من خلال تحسين ظروف المزرعة وتنفيذ برنامج تطعيم جيد الدراسة بناءً على الحالة المناعية للصيغان والوضع الوبائي لمنطقة العمل.

**الكلمات المفتاحية:** الوبائيات المصلية؛ التهاب الشعب الهوائية المعدي؛ دجاج التسمين؛ المنطقة الوسطى

## LISTE DES ABREVIATIONS

**BI** : bronchite infectieuse

**C** : Degré.

**Cm** : Centimètre.

**Cm** : Centimètre.

**Elisa**: Enzyme Liked Immuno surbent Essay.

**g** : Gramme.

**J** : Jour.

**Kg** : kilogramme.

**N** : Nombre.

# Sommaire

Introduction : .....	1
----------------------	---

## CHAPITRE I : l'aviiculture au monde et en Algérie

1. L'élevage de poulet de chair dans le monde : .....	2
2. l'évolution de poulet de chair en Algérie : .....	3
3. Effectifs et productions avicoles : .....	4
4. Situation de la filière chair : .....	4
5. Les principales souches de poulet de chair en Algérie : .....	5
5.1 La souche Cobb-Vantress (COBB500-COBB700) : .....	5
5.2 Aviagen (Arbor Acres, Ross) : .....	5
5.3 La souche Hubbard (F-15) : .....	5

## CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair

1. Typologie d'élevage : .....	7
1.1 mode d'élevage traditionnel et actuel : .....	7
1.2 l'élevage familial : .....	7
1.3 l'élevage fermier : .....	7
1.4 l'élevage intensif : .....	8
2. conduite d'élevage : .....	8
2.1 choix de la souche : .....	8
2.2 équipements : .....	8
2.2.1 mangeoires : .....	9
2.2.2 abreuvoirs : .....	9
2.2.3 éleveuse et matériels de chauffage : .....	10
2.2.3 différents types de chauffage : .....	10
2.2.3.1 leveuses à gaz : .....	11
2.2.3.2 leveuses à fuel : .....	11

# Sommaire

2.2.3.4 chauffages en charbon : .....	12
2.2.3.5 le chauffage par radiation : .....	12
2.2.3.6 chauffage central : .....	12
2.3 facteurs d'ambiance : .....	13
2.3.1 température : .....	13
2.3.2 ventilations : .....	14
2.3.3 éclairages : .....	14
2.3.4 teneurs en gaz : .....	15
2.4 les besoins du poulet de chair : .....	16
2.4.1 l'alimentation : .....	16
2.4.2 besoins alimentaires de poulet de chair : .....	17
2.4.3 matières premières : .....	18
2.4.4 besoins en eau : .....	21
2.5 avant la réception du poussin : .....	23
2.5.1 préparation de la poussinière : .....	23
2.5.2 les points clés de la gestion de la mise en place : .....	24
2.5.3 dates clés du calendrier de l'élevage : .....	25
2.6 enregistrements des événements : .....	30
2.7 la prophylaxie sanitaire : .....	30
2.7.1 Le personnel et les visiteurs : .....	31
2.7.2 les véhicules de livraison : .....	31
2.8 prophylaxie médicale : .....	31
<b>CHAPITRE III : Etude de la bronchite Infectieuse aviaire</b>	
1.Historique : .....	32
2.Définition : .....	32
3.Classification : .....	33
4.Caractéristiques : .....	33
4.1morphologie : .....	33
4.2: Composition chimique : .....	35
4.3 Structure génomique : .....	35
4.4 Cycle de répllication de coronavirus : .....	36
4.5 Diversité antigénique : .....	37
5. Propriétés physiques et chimiques : .....	37

# Sommaire

6. Identification de l'agent pathogène : .....	38
7. Distribution géographique : .....	38
8. Isolement et culture : .....	38
8.2 Culture cellulaire : .....	39
9.Symptomes : .....	40
9.1 Symptômes à prédominance respiratoire : .....	40
9.2 manifestations à tropisme génital : .....	41
9.3 atteinte rénale : .....	42
10.Lésions : .....	42
10.1 Lésions macroscopique : .....	42
10.1.1 Lésions de l'appareil respiratoire : .....	42
10.1.2 Lésions de l'appareil génital : .....	43
10.1.3 Lésions rénales : .....	44
10.2 Lésions microscopiques : .....	44
10.2.1 Lésions respiratoire : .....	44
10.2.2 Lésions génital : .....	45
10.2.3Lésions rénale : .....	45
11. le systeme immunitaire : .....	45
11.1 réponse Immunitaire : .....	46
11.1.1 Immunité active : .....	46
11.1.2 Immunité passive : .....	47
12.diagnostic : .....	47
12.1 diagnostic clinique : .....	47
12.2 le laboratoire : .....	48
12.2.1 Virologie : .....	48
12.2.2 Sérologie : .....	48
13.diagnostic différentiel : .....	49
14. traitement : .....	50
15. prophylaxie : .....	50
15.1sanitaire : .....	50

# Sommaire

15.2 médicale (vaccination) :.....	50
15.2.1 vaccins à virus vivants atténués : .....	50
15.2.2 vaccins à virus inactivés :.....	51
15.2.3 protocole vaccinale : .....	51
15.2.4 echecs vaccinaux : .....	52

## PARTIE EXPERIMENTALE

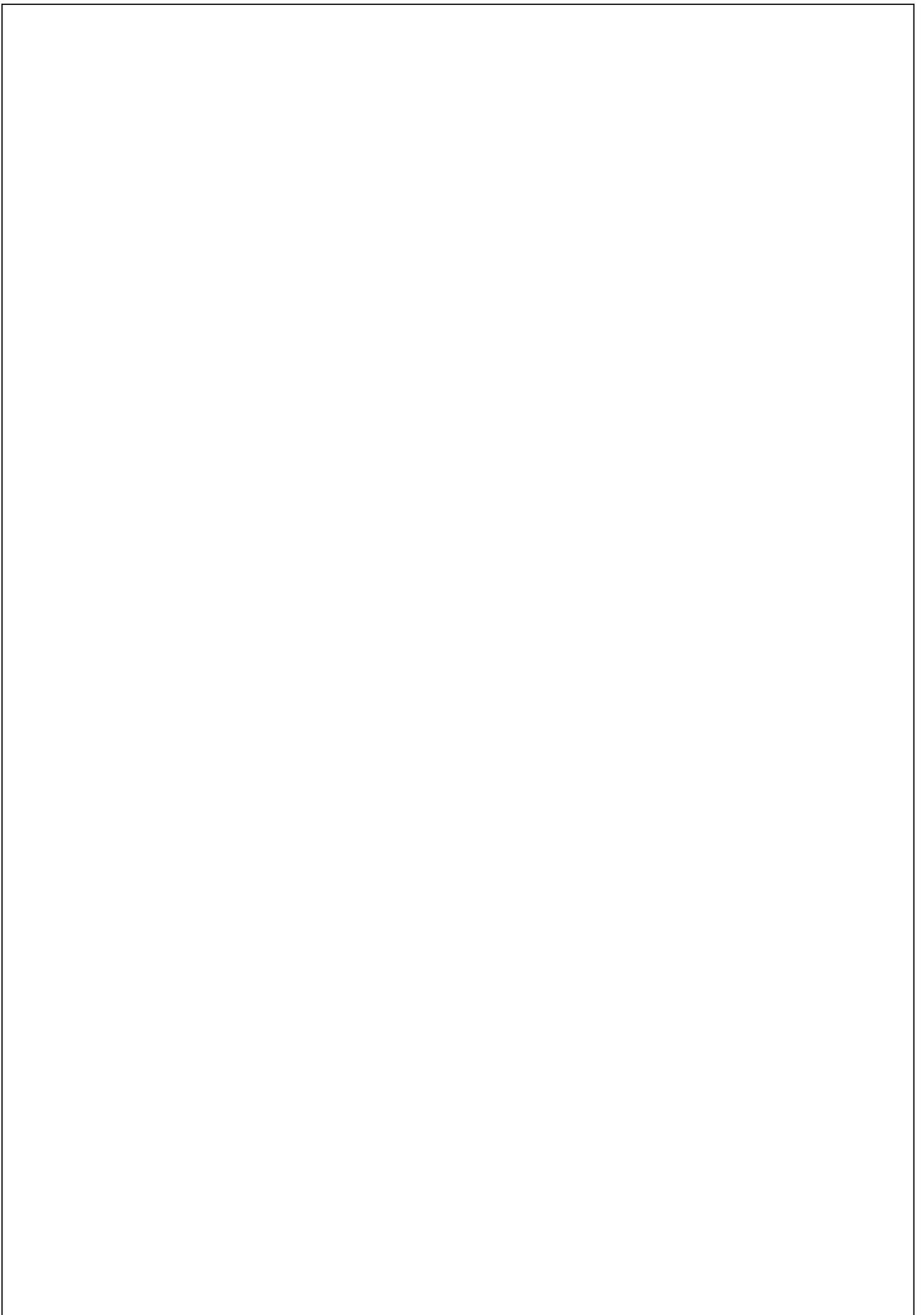
1. objectif :.....	54
2. matériel et méthodes :.....	54
2.1 Zone et période d'étude :.....	54
2.2 Matériel : .....	55
2.2.1 Matériel animal : .....	55
2.2.2 Matériel de prise de sang :.....	57
2.2.3 Matériel de laboratoire : .....	57
2.3 Méthodes : .....	58
2.3.1 Méthode de prélèvement de sang : .....	58
2.3.1.2 Méthode de laboratoire (Sérologie) :.....	60
3. Résultats : .....	65
4. Discussion : .....	68
4.1 La détection des anticorps contre l'IBV :.....	68
4.2La séroprévalence de l'IBV : .....	68
5. Conclusion : .....	70
6. Perspectives :.....	71

## Liste de tableau

Tableau 1 : la production de viande blanche dans les dernières années .....	4
Tableau 2: les différents souches commerciales en algérie (ITELV). (SOTAVI, 2010).....	6
Tableau 3: Nombre d'abreuvoirs et de mangeoires pour 500 poulets (CASTING J,1979).....	10
Tableau 4: les normes de température pour le démarrage de l'élevage.....	13
Tableau 5: Forme et composition de l'aliment destinée au poulet de chair : Source : ITELV, 2001...	17
Tableau 6: Consommation d'aliment au cours du cycle d'élevage chez le poulet de chair.....	17
Tableau 7: Besoins alimentaire de poulet de chair de la souche Cobb 500 (Cobb, 2008).....	18
TTableau 8: Consommation d'eau et d'aliment en fonction de l'âge chez le poulet de chair : Source : (LARBIER et LECLERC, 1992) .....	23
Tableau 9: résumées des étapes critiques cibles du lot de poulets de chair Source : (Arbor Acres2018) .....	25
Tableau 10: Description des dix élevages de volaille concernés par l'étude .....	55
Tableau 11: Différents types de vaccination et signes cliniques.....	56
Tableau 12: Résultats globales des titres d'anticorps du BI.....	65
Tableau 13: critères de classification des statuts des élevages de l'étude. ....	65
Tableau 14: Répartition des élevages par rapport au statut "Négative" et "Positive" vis-à-vis la BI .....	66

## Liste de figure :

Figure 1: production mondiale de viande sur la période 1990-2019.....	2
Figure2 : situation de la félie avicol.....	4
Figure 3: modèle structural d'un coronavirus (Hantz S. et Denis F., 2012).....	34
Figure 4: Organisation génomique de l'VBI (Cavanagh D., 2007). ....	36
Figure 5: Lésions d'IBV sur des embryons de 17 jours 7 jours post-inoculation. Comparaison entre un embryon normal (droite) et 2 embryons infectés (gauche). Les embryons infectés présentent un retard de croissance important. (Corrand ; 2008). ....	39
Figure 6 : Lésions de la trachée .(photo personnelle).....	42
Figure 7 : Lésions de l'appareil génital. (photo personnelle) .....	43
Figure 8: L'albumen altéré présente un aspect uniquement liquide (à gauche) et l'albumen de l'œuf normal à droite présentant deux parties distinctes (Brugère-Picoux J. et al., 2015).....	43
Figure 9: Infiltration de cellules inflammatoires dans la muqueuse des voies respiratoires supérieures (Brugère-Picoux J.et al., 2015).....	44
Figure 10: Néphrite interstitielle chez la poule (Brugère-Picoux J. et al., 2015).....	45
Figure 11: Carte géographique montrant la région d'étude. ....	54
Figure 13: Pipettes de précision mono et multicanaux.....	57
Figure 14: Laveur de plaques automatique. ....	
Figure 15: Lecteur de plaques ELISA. ....	58
Figure 16: Technique de prélèvement .....	59
Figure 17: le sang avant centrifugation .....	
Figure 18: Sang après centrifugation.....	59
Figure 19: Sérum dans des Eppendorf identifiés .....	60
Figure 20: Kit ELISA utilisé.....	61
Figure 21: Représentation graphique de la moyenne des titres en anticorps du BI. ....	66
Figure 22: Représentation graphique des élevages négative et positive à la BI.....	67



## **Introduction :**

La filière avicole en Algérie a connu un développement significatif ces dernières années, notamment grâce à la politique mise en place par l'État. Cependant, le poulet de chair, une des espèces animales les plus sensibles aux pathologies infectieuses, est particulièrement vulnérable aux maladies virales. Parmi ces maladies, la maladie de la bronchite infectieuse (IB) est l'un des maladies plus fréquentes et plus redoutées en raison des pertes économiques qu'elles peuvent engendrer.

La bronchite infectieuse est une maladie virale contagieuse et respiratoire causée par le virus de la bronchite infectieuse (IBV). Elle se caractérise par des symptômes tels que des difficultés respiratoires, des écoulements nasaux et des écoulements oculaires, ainsi que des pertes de poids et des mortalités.

Pour prévenir et contrôler, il est essentiel de mettre en place des mesures de prophylaxie médicale spécifiques aux conditions épidémiologiques des élevages et de vacciner les volailles adéquatement. De plus, il est important de surveiller l'apparition de flambées dans les populations de volailles et d'oiseaux migrateurs, ainsi que les maladies respiratoires chez les sujets exposés à des volailles infectées, pour prendre rapidement les mesures de lutte préconisées par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) et l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE).

En résumé, la filière avicole en Algérie est confrontée à des pathologies infectieuses virales, qui peuvent causer des pertes économiques importantes. Il est donc essentiel de mettre en place des mesures de prophylaxie médicale spécifiques et de vacciner les volailles adéquatement pour prévenir et contrôler ces maladies.

# **Partie bibliographique**

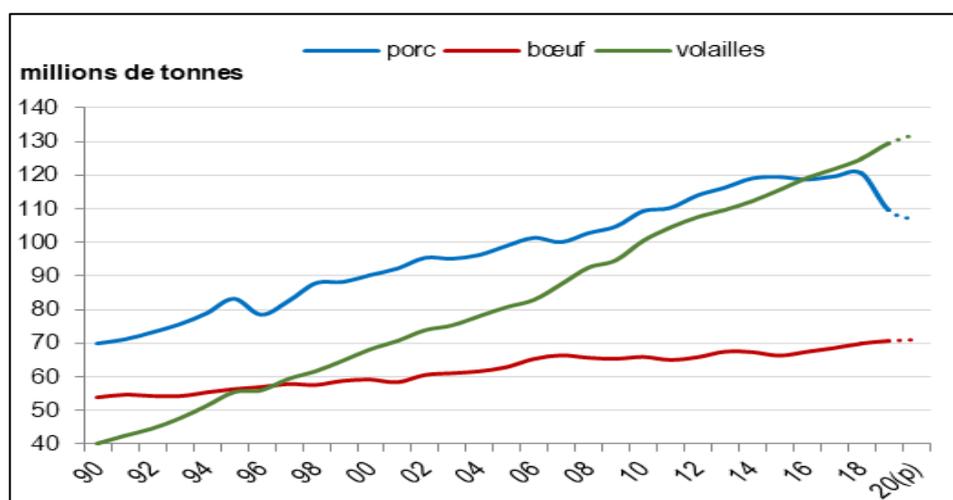
# CHAPITRE I : l'aviculture au monde et en Algérie

## 1. L'élevage de poulet de chair dans le monde :

La volaille est une source de protéines animal acceptés à l'échelle mondial est ne subit pas de tabous religieux et ethnique. Les cycles très courts, de 45 à 60 jours, et la croissance de la capacité des poulaillers permettent une très grande productivité (Kaci, 2014).

Son développement résulte de la conjonction de plusieurs facteurs, faible en teneur engrais par rapport à d'autres viandes notamment rouges (19,5 g de protéines et 12 g de lipides pour 100 g de matière sèche de viande blanche, contre 15,5 g de protéines et 31 g à 35 g de lipides pour 100 g de matière sèche de viande rouge) (Larousse scientifique, 2000).

La viande de volaille est la première viande produite et consommée dans le monde en 2019, avec 129 millions de tonnes (Mt), devant la viande porcine (109 Mt), la viande bovine (70 Mt) et la viande ovine (15 Mt). Elle affiche également la plus forte croissance : un taux de croissance annuel moyen de 3,3 % depuis 2000, contre 1,4 % pour la viande porcine, 1,5 % pour la viande ovine et 0,9 % pour la viande bovine. (Figure n° 01) (ITAVI ; d'après OCDE /FAO).



**Figure 1: production mondiale de viande sur la période 1990-2019**

Selon les projections de l'OCDE et de la FAO, la volaille restera le principal moteur de la croissance de la production de viande pour la prochaine décennie (2019-2029) puisqu'elle représentera la moitié de la viande supplémentaire produite sur la période. Son cycle de production court permet aux producteurs de réagir rapidement aux signaux du marché, et se prête à des améliorations rapides en matière de génétique, de santé des animaux et de pratiques d'alimentation. La production connaîtra une augmentation rapide du fait des gains de productivité enregistrés en Chine, au Brésil et aux États-Unis et des investissements effectués dans l'Union européenne (en particulier en Hongrie, en Pologne et en Roumanie). Une hausse rapide de la production est également attendue en Asie.

# CHAPITRE I : l'aviculture au monde et en Algérie

## 2. l'évolution de poulet de chair en Algérie :

L'aviculture en Algérie a connu une importante évolution au cours de ces dernières années, et à tendance à faire disparaître son secteur traditionnel. Le démarrage de cet élevage intensif, qualifié d'industriel n'a commencé qu'à partir des années soixante-dix au sein de l'O.N.A. B (Office National des Aliments du Bétail), qui s'est chargé à la réalisation de l'autosuffisance de la population galopante en protéines animales. (Nouri et Coll ;1996)

En 1970 le ministre de l'Agriculture et de la révolution agraire élargit la mission de IO.N.A. B en le chargeant d'entreprendre toute action susceptible d'augmenter et de régulariser les productions des viandes blanches, et ceci en créant au sein de chaque wilaya une coopérative agricole de wilaya chargée de l'agriculture (COP.A.WI.)

C'est au cours du deuxième plan quadriennal (1974 - 1977), que l'on a assisté à l'émergence d'une politique avicole axée essentiellement sur la filière chair intensive.

En 1981 ce fut la création de l'O.R.AVI (Office Régional d'Aviculture) dans les trois régions du pays : Est - Centre-Ouest ; et ce pour impulser une nouvelle dynamique au secteur avicole, et depuis on assiste à un véritable développement qualifié de secteur avicole industriel.

Durant la décennie (1980-1990), le nombre d'élevages avicoles en Algérie a enregistré un accroissement, à la faveur des politiques avicoles initiées par l'état et, particulièrement favorables au capital privé.

Les élevages du poulet de chair sont le fait d'une catégorie dominante d'ateliers dont la taille moyenne se situe entre 2000 et 5000 sujets. Les bâtiments avicoles sont, sauf rares exceptions, de type « clair » à ventilation statique, faiblement isolé et sous équipés correspondants à des investissements n'excèdent guère 500000 DA.

Les même auteurs **Nouri et Coll (1996)**, rapporte qu'une étude menée par l'institut technique des petits élevages pour fournir des nouvelles approches explicatives à cet état, elle cherche pour objectifs :

- D'évaluer le niveau réel des performances zootechniques enregistrées en conditions optimales d'élevage et au niveau des ateliers de poulet de chair en Algérie ;
- D'estimer l'écart à la productivité biologique optimale permise tant par les conditions

Technico-économiques nationales que par celles des pays dont les filières ont atteint, un niveau d'industrialisation relativement avancé (cas de la France) ; D'identifier les facteurs déterminants du niveau des performances techniques des ateliers de poulet de chair en Algérie.

# CHAPITRE I : l'aviculture au monde et en Algérie

## 3. Effectifs et productions avicoles :

Le poids et l'intérêt de l'aviculture dans l'économie nationale se manifestent à travers le nombre d'employés dans la filière et leur quantité de production annuel.

Tableau 1 : la production de viande blanche dans les dernières années

Indicateurs	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Taux (2020/2021) (%)
Viandes Blanches (Tonnes)	515 435	529 806	527 657	550 689	541 586	441 948	272 094	-18.40
Œufs de Consommation	6,69	6,59	6,24	6,38	6,21	6,22	4,42	-0.76

## 4. Situation de la filière chair :

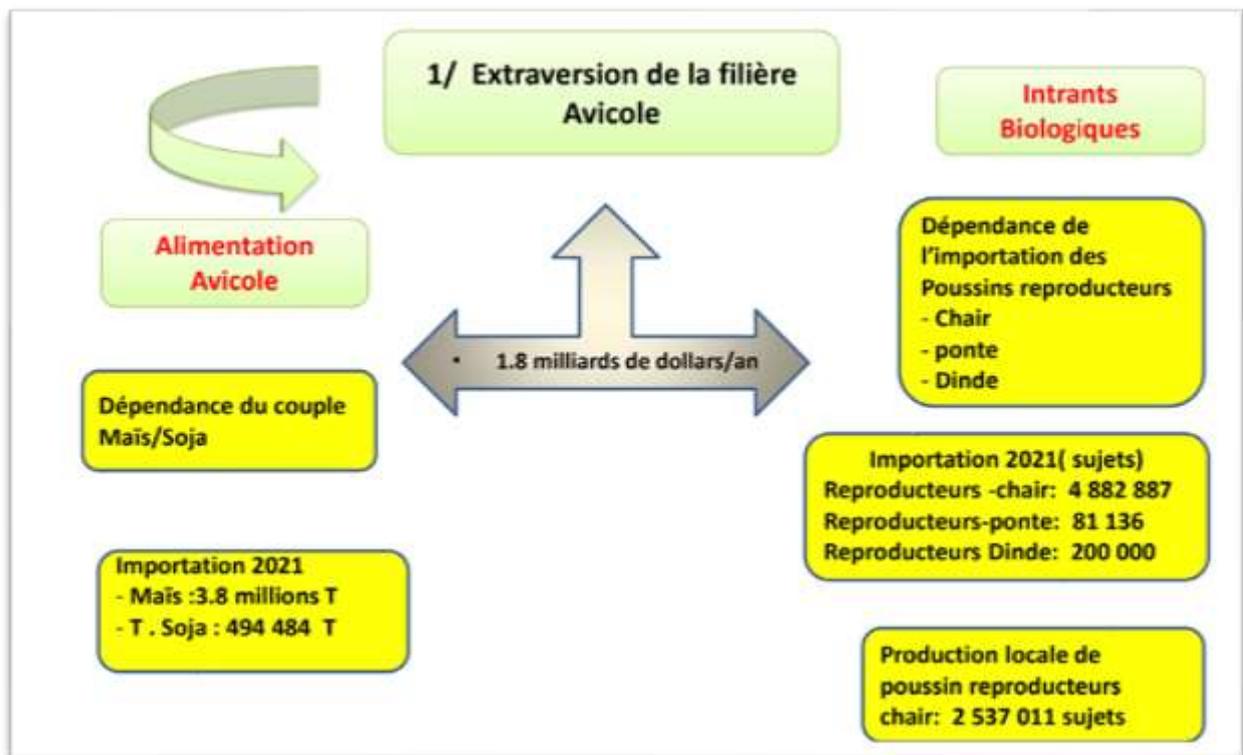


Figure2 : situation de la filière avicole

## **CHAPITRE I : l'aviculture au monde et en Algérie**

### **5. Les principales souches de poulet de chair en Algérie :**

#### **5.1 La souche Cobb-Vantress (COBB500-COBB700) :**

La poule Cobb est l'un des oiseaux préférés des éleveurs de volaille, car les poulets sont les volailles les plus efficaces en termes de rendement et de production de viande. La poule Cobb présente un autre avantage : elle est très jeune et prend rapidement du poids, de sorte qu'elle peut être utilisée ou abattue à un âge précoce. Cobb est considéré comme l'un des meilleurs poulets de chair en raison de la douceur et de l'excellent goût de sa viande. (Criadaves, 2019).

#### **5.2 Aviagen (Arbor Acres, Ross) :**

Le poulet de chair Ross a une croissance rapide, une bonne efficacité alimentaire et une excellente viabilité. Ce dernier a été sélectionné pour être vigoureux avec de forts membres inférieurs et un système cardio-vasculaire robuste. Il a été aussi conçu de sorte à avoir un bon rendement de carcasse et une bonne production de viande, avec un faible nombre de sujets de sujets déclassés. (Aviagen, 2006).

#### **5.3 La souche Hubbard (F-15) :**

Les poulets Hubbard sont élevés à la suite d'un croisement par l'exploitation « Hubbard ISA », qui comprend des centres de recherche aux États-Unis, en France et en Angleterre. Cette croix est aussi appelée F-15 et a le plus haut taux de survie des jeunes animaux. C'est 98-99%. (Farmer, 2019).

## CHAPITRE I : l'aviculture au monde et en Algérie

**Tableau 2:** les différents souches commerciales en algérie (ITELV). (SOTAVI, 2010)

Souches	Cobb-500	Arbor acres	Hubbard f15
Origine	France	Usa	France
Performance	La souche à croissance rapide type industriel, légère, à moindre consommation d'aliment par comparaison avec les souches lourdes. Elle est résistante et produit une chair de bonne qualité. A 42 jours, le poids moyen du sujet de cette souche peut atteindre 2.732 kg de poids vif pour IC de 1,705 et un GMQ de 65 g (Cobb 500, 2017)	Selon les guides d'élevage du produit fini, les principales performances de l'Arbor Acres sont : A 49 jours, le sujet de cette souche peut atteindre 3.234 kg de poids vif pour IC de 1.91 et un GMQ de 85 g (SOTAVI, 2010)	Souche : ISA classique, poids moyen : 3.1 kg, A 49 jours le taux de viabilité : 96.82% Cette souche peut atteindre un GMQ de 54.3g de poids vif pour un IC : 2.4 (ITELV)

## **CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair**

## **CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair**

### **1. Typologie d'élevage :**

#### **1.1 mode d'élevage traditionnel et actuel :**

Les poules et les coqs sont sans doute les animaux les plus élevés au monde c'est pour cela les types d'élevage sont nombreux. Un petit nombre d'éleveurs, principalement familiaux ou amateurs pratiquent l'élevage naturel, c'est-à-dire que les poules couvent et élèvent-elles même les poussins. Les avantages de cette méthode sont notables : "gain de main d'œuvre et d'énergie", mais elle ne peut s'appliquer qu'à petite échelle. En outre, il n'est pas toujours facile d'avoir des poules qui couvent au moment désiré La plupart des volailles sont produites et élevés de façon artificielle, c'est-à-dire que les poussins naissent dans des couveuses ou incubateurs, généralement électriques, ils sont ensuite soignés dans des éleveuses. Enfin, ils sont placés soit en parcours extérieur, soit dans de grands bâtiments ou mis en batteries de pente, s'il s'agit de poules pondeuses.

(J.C. Périquet ; 2001).

#### **1.2 l'élevage familial :**

Est constitué d'une douzaine de poules environ et d'autant de coqs. Les poules fournissent les œufs frais pour la famille et sont renouvelés tous les deux (02) ans. Les coqs sont sacrifiés dès qu'ils ont atteint leur maturité.

(J.C. Périquet ; 2001).

#### **1.3 l'élevage fermier :**

Comporte un nombre beaucoup plus important d'animaux élevés par les agriculteurs, il apporte un complément de revenu à d'autres activités de culture ou d'élevage. Les volailles sont élevées sur des parcours externes et elles sont généralement nourries à l'aide de sèrials, de plus délaissé par les paysans.

(J.C. Périquet ; 2001).

## **CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair**

### **1.4 l'élevage intensif :**

Est le fait de professionnel, c'est-à-dire de personnes vivant de cet élevage. Cela va de la petite ferme avicole jusqu'aux immenses installations de batterie de poules pondeuses. (J.C. Périquet ; 2001).

## **2. conduite d'élevage :**

### **2.1 choix de la souche :**

Pour faire son choix d'une souche, l'éleveur doit consulter sa carte de présentation indiquant ses performances et les conditions dont il a besoin.

Il s'agit de prêter une attention particulière aux critères suivants :

- Vitesse de croissance.

- L'indice de consommation (IC) :

Il faut cependant noter que l'augmentation du taux énergétique de l'alimentation rend aléatoire une telle comparaison, on peut dire que l'homogénéité des souches est élevée.

- Autre critères comme la mortalité, la résistance aux maladies, et la capacité à

L'emplument précoce peuvent être pris en compte.

- La conformation pourrait orienter le choix des souches présentant entre elles une différence notable surtout en ce qui concerne l'angle de poitrine.

- Le rendement à l'abattage serait un caractère intéressant, mais toutes les souches présentant un rendement identique à 1% près.

- Un critère important en Algérie, est celui du taux énergétique de la ration. En effet, pour chaque souche il est recommandé un taux énergétique optimum.

L'Algérie ne peut, actuellement adopter une formulation à haute énergie pour toutes ses productions avicoles. En conséquence, elle pourra choisir une souche plus rustique.

### **2.2 équipements :**

Il s'agit de l'ensemble des instruments et des appareils utilisés pour créer de bonnes conditions d'élevage. Le matériel doit être de bonne qualité et en quantité suffisante pour limiter les risques de mortalité en cas de panne et les phénomènes de compétition entre les animaux.

## **CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair**

### **2.2.1 mangeoires :**

Deux types de matériels sont obligatoires :

- Des mangeoires poussins pour le démarrage autour de l'éleveuse. Ces mangeoires sont linéaires, en forme de gouttière étudiée pour éviter le gaspillage. Elles sont munies d'une baguette anti-perchage ou d'un grillage pour empêcher les animaux de souiller leurs aliments (01 mètre de mangeoires double face pour 100 Poussins).

(LAOUER, 1987).

### **2.2.2 abreuvoirs :**

Deux types d'abreuvoirs sont utilisés selon l'âge de l'animal :

- Des abreuvoirs siphoniques remplis manuellement pour les poussins (2 abreuvoirs de 2-5 Litres pour 100 poussins).

- Des abreuvoirs linéaires à niveau constant pour les animaux plus âgés. S'il n'est pas nécessaire d'envisager une mécanisation de l'alimentation il est préférable d'avoir une distribution automatique d'eau de façon à ce que les poulets n'en manquent jamais.

Une courte interruption de l'abreuvement a toujours des répercussions sur la croissance (1 mètre d'abreuvoir double face pour 200 poulets) (KHROUPHIC, DIBF 2002-2003).

## CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair

**Tableau 3: Nombre d'abreuvoirs et de mangeoires pour 500 poulets (CASTING J,1979).**

<b>Age</b>	<b>Abreuvoirs</b>	<b>Mangeoires de 1m de Long</b>
<b>02 premières semaines</b>	05 siphoides de 02 à 05 Litres.	10 mangeoires 1er âge et Couvercles de boites à Poussins
<b>De 15 jours à 45 jours</b>	04 siphoides de 20 litres où 02 mètres d'abreuvoirs automatiques.	20 mangeoires
<b>De 45 jours à l'abattage</b>	04 siphoides de 20 litres où 02 mètres d'abreuvoirs automatiques.	30 mangeoires (poulets) où 10 à 15 trémies de 28 Litres.

### **2.2.3 éleveuse et matériels de chauffage :**

L'éleveuse est une mère artificielle pour le poussin qui a besoin de chaleur de la naissance à L'emplumage ; le chauffage local est une des solutions permettant de maîtriser la Température. ( BELLAOUI 1990), Il est indispensable de garantir les conditions d'ambiance pour l'élevage des poussins, qui ont besoin de chaleur et sont sensibles au froid, auquel ils réagissent en transformant la nourriture absorbée en calories au lieu de transformer en muscles en graisses, donc une température insuffisante freine la croissance. La température intérieure du poulailler doit être optimale en fonction de l'âge des animaux et elle dépend la température de chauffage et de l'isolation thermique de la construction.

(Alloui2006)

### **2.2.3 différents types de chauffage :**

Les modèles les plus courants en Algérie sont : les Eleveuses à gaz et les Eleveuses à mazout.

## **CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair**

### **2.2.3.1 leveuses à gaz :**

Les éleveuses à convection prépondérante sont des appareils à cloche sous lesquels les poussins sont réchauffés par l'intermédiaire de l'air. Elles peuvent fonctionner au fuel ou propane, le second assurant une hygrométrie plus élevée que le premier pendant les périodes D'été. La combustion est directe ou catalytique c'est-à-dire la transformation du gaz en chaleur par simple réaction oxydante et sans combustion vive (Sauveur, 1988) Le stockage facile des bouteilles de gaz, par contre et pour objectif disons que ce chauffage est plus onéreux que le chauffage au charbon et que le réglage est délicat à obtenir correctement (LAOUER, 1987).

### **2.2.3.2 leveuses à fuel :**

Exige beaucoup de surveillance et d'entretien, par contre elle nécessite des installations fixes et coûteuses, elle présente le même avantage de chauffer l'ambiance en hiver de contrôler plus facilement et évite les accidents de chauffage en été (LAOUER,1987). L'air chauffé au voisinage du brûleur crée, grâce au pavillon, un courant de convection localisé, limitant les déperditions au volume total du bâtiment (SURDEAU et HENAFF, 1979).

### **2.2.3.3 leveuse électrique :**

Elle est sans combustible et possède une grande souplesse d'utilisation ainsi qu'une adaptation facile et d'un entretien facile. Plusieurs types d'éleveuses électriques sont possibles.

#### **- éleveuse directe :**

Les matériels de chauffage utilisant l'énergie électrique directement à la demande. Quel que soit leur l'utilisation.

#### **- éleveuse par accumulation :**

L'énergie électrique est ici uniquement utilisée en heures creuses (22 heures du soir à 6 heures du matin) ; la chaleur accumulée pendant la nuit étant restituée durant la journée.

## CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair

### - éleveuse mixte :

Associant le chauffage par accumulation avec un appoint électrique directement utilisable (SURDEAU et HENAFF, 1979).

### 2.2.3.4 chauffages en charbon :

C'est un type ancien, et qui consomme une quantité de charbon varie de 5-15kg/J pour 500 poussins.

#### - Avantages :

- Chauffage économique.
- Réglage facile.
- Chauffage également les salles d'élevage, les poussins se réchauffent très vite.

#### - Inconvénients :

- Risque d'incendie.
- Risque d'asphyxie des poussins en cas de mauvais réglage et pour cette raison ce type de chauffage est abandonné. (Alloui 2006)

### 2.2.3.5 le chauffage par radiation :

Les poussins sont réchauffés directement par infra-rouge, ces appareils permettent difficilement un contrôle d'ambiance et ils ne peuvent convenir à des grands locaux. Dans tous ces systèmes, les accidents dus à l'entassement sont causés par un chauffage Insuffisant ; des accidents respiratoires. Il importe de contrôler à l'aide d'un thermomètre Placé à la hauteur des poussins au bord de la cloche (LAOUER, 1987).

### 2.2.3.6 chauffage central :

#### - avantage :

- Réglage centrale.
- Donne une ambiance homogène dans le bâtiment.
- Surveillance très facile des animaux.

## CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair

- **inconvénients :**
- Investissement de départ très couteux.
- Cout de fonctionnement et l'entretien très élevé. (Alloui ,2006)

### 2.3 facteurs d'ambiance :

L'ambiance dans laquelle vivent les volailles à un rôle primordial pour le maintien des animaux en bon état de santé et pour l'obtention de résultats zootechniques correspondant à leur potentiel génétique. Un bâtiment de structure correcte doit permettre à l'éleveur de mieux la maîtriser tout au long du cycle de production. Différentes variables composent l'ambiance et la qualité de l'air ambiant au niveau de la zone de vie des oiseaux (Boussaâda T, 2016).

#### 2.3.1 température :

La température de l'air ambiante est le facteur qui a la plus grande incidence sur les conditions de vie des volailles, ainsi que sur leurs performances. Elle doit être adaptée à l'âge et ne doit pas varier d'une manière importante. Les jeunes sujets sont les plus sensibles aux températures inadaptées (Bounoura K, 2016)

**Tableau 4: les normes de température pour le démarrage de l'élevage**

Age (jours)	Sous la source de chauffage	Dans l'air de vie (c)
1 à 4	35-38	28
3 à 7	35	28
7 à 14	32	28
14 à 21	28	26-28
21 à l'abattage		18-22

- **effet du froid :**

Lorsque la température est basse, une augmentation des pertes corporelles s'observe Chez les oiseaux. Nous assistons alors à un accroissement des dépenses alimentaires par une Forte augmentation de la consommation, c'est le gaspillage d'énergie (ITAVI, 2001).

## **CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair**

### **- effet de la chaleur :**

L'effet des hautes températures sur la consommation alimentaire est plus marqué par rapport aux basses températures. Dans des ambiances chaudes, la première réaction de l'animal est de réduire voire s'abstenir de consommer de l'aliment et de se rabattre sur la consommation d'eau. En effet, (Bouzouaia, 1991), rapporte des diminutions de la consommation alimentaire de l'ordre de 1,6 g/°C d'augmentation de la température entre 26 à 32°C et 4,2 g/°C d'augmentation de la température entre 32 et 36°C. Cette augmentation est d'autant plus importante que l'augmentation de température s'accompagne d'une augmentation de l'humidité relative.

### **2.3.2 ventilations :**

La ventilation compte parmi les facteurs les plus délicats à maîtriser pendant les premiers jours d'âge. L'objectif est d'approvisionner les animaux en oxygène et d'évacuer l'excès de chaleur et d'humidité, ainsi que les gaz nocifs. Toutefois, en raison des exigences de température pendant le démarrage, il convient de garder une ambiance chaude dans le bâtiment. Ainsi, une ventilation minimale est requise (Adjou et Kaboudi, 2013).

Et pour (Jacquet, 2007), La capacité de ventilation est déterminée par les besoins de renouvellement d'air, exprimés en m<sup>3</sup>/kg vif/h. Ces besoins peuvent varier de 0,1 à 6 m<sup>3</sup>/kg vif/h. Ils sont fonction des critères physico- chimiques qui composent l'ambiance (la chaleur, l'humidité, l'ammoniac, le gaz carbonique, et l'oxygène). Pour ce qui est de la vitesse d'air, notons que par manque de thermorégulation, les oiseaux non emplumés sont très sensibles aux vitesses d'air élevées. Aussi, la vitesse d'air maximale au démarrage doit être maintenue entre 0,1 à 0,2 m/sec.

### **2.3.3 éclairages :**

Le poulailler doit être éclairé la nuit pour permettre au poulet de s'alimenter jour et nuit afin qu'il croisse et s'engraisse rapidement. Ainsi, les 10 premiers jours, l'éclairage se fait 24h/24 une intensité correspondant à celle de 2 ampoules de 40w pour 500 sujets. Par la suite 1 ampoule de 40 w suffit avec une suspension de la lumière pendant 2 heures chaque jour (de 19h à 21h) (SOW, 2012).

## **CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair**

Pendant la phase de démarrage, un environnement bien éclairé est utile pour repérer facilement l'aliment et la boisson.

Les recommandations sont alors de disposer d'un éclairage à l'aplomb des sources de 40 à 50 lux pour des poussins, de 80 à 100 lux pour des dindonneaux, de 30 à 50 lux pour des pintadeaux et de 20 à 30 lux pour des canetons.

Ces niveaux d'éclairage peuvent être obtenus par l'utilisation de la lumière naturelle et/ou par un éclairage artificiel, ce dernier sera utilisé en complément de la lumière naturel

L'éclairage sera insuffisant à l'intérieur du bâtiment durant la nuit ou par temps sombre (ITAVI, 2013)

### **2.3.4 teneurs en gaz :**

Les différents gaz qui peuvent exister dans un bâtiment de volaille sont dégagés directement Par l'animal lui-même (respiration) ou indirectement suite à la dégradation de ses déjections. Parmi ces gaz, certains sont nocifs, tant pour l'éleveur que pour les animaux. Pour mesurer la dose d'un tel gaz dans un bâtiment, on se sert d'une pompe Drager sur laquelle on adapte des tubes réactifs gradués en ppm, correspondant au gaz en question (ITAVI, 2001).

Les gaz pouvant jouer un rôle dans l'étiologie des maladies respiratoires des volailles, sont Principalement l'ammoniac (NH<sub>3</sub>), le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) et l'hydrogène sulfureux (H<sub>2</sub>S). Le monoxyde de carbone (CO), lui aussi est un gaz toxique qui peut entraîner la mort à forte dose (400 à 1500 ppm) ainsi qu'une dépréciation des carcasses, il peut apparaître en élevage avicole à la suite d'un mauvais réglage des appareils de chauffage. Le méthane (CH<sub>4</sub>) peut s'accumuler dans les hauteurs des poulaillers suite à une mauvaise ventilation, il n'est pas toxique mais à de fortes doses (50000 ppm), il peut être à l'origine d'explosion (Brugere-Picoux,1991).

## CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair

### 2.4 les besoins du poulet de chair :

#### 2.4.1 l'alimentation :

L'aliment est le facteur le plus important et le plus coûteux de tout élevage. Il est généralement prévu 3 types d'aliment : aliment démarrage, aliment croissance et aliment finition.

Ils sont composés en fonction des besoins nutritionnels du stade de développement du poulet, L'aliment doit être donné en quantité suffisante et doit contenir un bon équilibre d'ingrédients.

Il est conseillé que le passage de l'aliment démarrage à l'aliment croissance doit être effectué de façon progressive entre la deuxième et la troisième semaine.

- éviter toute rupture dans la distribution de l'aliment.
- empêcher que les animaux ne trient ou gaspillent la nourriture (ne pas remplir les mangeoires à ras- bord, tenir compte de la présentation de l'aliment : farines, granulés, concassé...etc.).
- prévoir des mangeoires en nombre suffisant.
- surveiller scrupuleusement la consommation de cet aliment, car toute baisse indiquera un problème en relation avec l'aliment (qualité), ou alors une dégradation de l'état sanitaire des oiseaux, et noter les quantités consommées sur les fiches d'élevage.
- complémentation vitaminique dans l'eau de boisson : ceci surtout pour d'éventuels besoins supplémentaires dans des situations particulières, à savoir :
  - en période de démarrage.
  - lors de vaccination.
  - après une carence due à une sous-alimentation, à une élévation de la température (coup de chaleur).

La forme et la composition de l'aliment destinée au poulet de chair selon l'âge sont illustrées dans le tableau suivant :

## CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair

**Tableau 5:** Forme et composition de l'aliment destinée au poulet de chair : **Source : ITELV, 2001**

<b>Phase D'élevage</b>	<b>Forme D'aliment</b>	<b>Energie EM Kcal / Kg</b>	<b>Protéines brutes (%)</b>	<b>Ça (%)</b>	<b>P (%)</b>
<b>Démarrage</b>	Farine ou miette	2800-2900	22	1.10	0.45
<b>Croissance</b>	Granulé	2900-3000	20	0.90	0.38
<b>Finition</b>	Granulé	3000-3200	18	0.90	0.38

La consommation de l'aliment enregistrée chez le poulet de chair représentée dans le Tableau suivant :

**Tableau 6: Consommation d'aliment au cours du cycle d'élevage chez le poulet de chair**

<b>Phase</b>	<b>Age (Jours)</b>	<b>Consommation par sujet (g)</b>
<b>Démarrage</b>	1-10 J	250-300
<b>Croissance</b>	11-35 J	2700-3200
<b>Finition</b>	36-50 J	1800-2000

### 2.4.2 besoins alimentaires de poulet de chair :

Les matières premières sont introduites dans des formules alimentaires parfaitement équilibrées et conformes aux recommandations des sélectionneurs qui déterminent les besoins du cheptel selon le stade physiologique (Mahmoudi, 2001). Les besoins nutritionnels de la souche Cobb 500 sont représentés dans le Tableau 7.

## CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair

**Tableau 7: Besoins alimentaire de poulet de chair de la souche Cobb 500 (Cobb, 2008)**

Stades physiologiques	Démarrage	Croissance	Finition 1	Finition 2
Quantité d'aliment/animal	250 g	1000 g		
Période d'alimentation/jours	0 – 10	11 - 22	23 - 42	43 - Fin
Protéine %	21,00	19,00	18,00	17,00
Energie MJ/kg	12,50	12,90	13,29	13,29
Métabolisable Kcal/kg	2988	3083	3176	3176
Lysine %	1,20	1,10	1,05	1,00
Méthionine %	0,46	0,44	0,43	0,41
Calcium %	1,00	0,96	0,90	0,90
Phosphore Disponible %	0,50	0,48	0,45	0,45
Acide Linoléique %	1,25	1,25	1,00	1,00

### 2.4.3 matières premières :

Comme source d'énergie on trouve :

- **Le blé** : est aussi très énergétique et plus appétant avec une teneur de 12-13 % en protéines, mais les faibles quantités disponibles font qu'il est rare que l'on puisse en incorporer à des taux supérieurs à 5 % dans les formules pour volailles (Cothenet et Bastianelli, 2003 citée par Chettouh et Riabi, 2019).
- **Le Maïs** : est la céréale de choix pour l'alimentation des oiseaux domestique. Sa valeur énergétique est la plus élevée parmi les céréales. Le maïs est riche en xanthophylle particulièrement disponible et efficace pour la coloration du jaune d'œuf et de la peau des oiseaux apte génétiquement à fixer ces pigments. Le maïs est pauvre en protéine, les protéines de maïs présentent en outre un profil d'acide aminés très déséquilibrés : déficience en lysine et en tryptophane, excès de leucine. Ce profil d'acide aminé dépende du taux protéique de la céréale (Larbier et Leclercq, 1992).
- **Le Sorgho** : proche du maïs du point de vue phylogénétique, le sorgho lui ressemble aussi pour la composition chimique et la valeur nutritionnelle. Il est riche en énergie métabolisable à cause de sa forte teneur en amidon et de la présence non négligeable

## CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair

de matière grasse. Un peu moins pauvre en protéine, il n'en possède pas moins les mêmes déséquilibres. Enfin, comme pour le maïs, la disponibilité du phosphore est faible (Larbier et Leclercq, 1992).

Comme source de protéine, les matières premières les plus utilisées sont :

- **Tourteau de soja** : est une source de protéines particulièrement bien adaptée à l'alimentation des volailles, après destruction par cuisson des facteurs antinutritionnels qu'il contient. Bien que relativement pauvre en acides aminés soufrés (méthionine, cystine), il est largement utilisé, le plus souvent en association avec le maïs (Drogoul et al., 2004). Dans la plupart des pays du monde, le tourteau de soja est la principale source de protéines alimentaires pour les volailles. Il est rare que les aliments pour volailles n'en contiennent pas au moins 10 % et certains peuvent en contenir jusqu'à 35 % (William et Dudley, 1999).
- **Tourteau de colza** : est fortement limité par sa teneur en cellulose brute, ainsi que par sa teneur en glucosinolates et en sinapine qui induit un goût de poisson dans le jaune d'œufs à coquille colorée et dans certaines viandes de volaille (Drogoul et al., 2004).
- **Tourteau de coton** : par rapport au tourteau de soja, le tourteau de coton a des caractéristiques nutritionnelles assez variables. Chez le poulet il est faible en énergie métabolisable, protéine brute, et en plusieurs acides aminés dont la lysine. L'usage de tourteau de coton comme source protéique principale nécessite que ces inconvénients soient corrigés ou tolérés dans des conditions économiques rentable (Dongmo et al., 1993).
- **Les grains protéagineux** : sont produits par des fabacées (légumineuses) : pois, féverole, lupin, vesce, haricot. Leur utilisation est due à leur richesse en protéine bien pourvus en lysine et déficitaires en acide aminés soufrés. Ces grains contiennent également en proportions variable des matières grasses, de l'amidon et des glucides pariétaux

## CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair

généralement bien digérés. Leur valeur énergétique est bonne. Leur incorporation en l'état dans les régimes est limitée pour des raisons physique (difficulté de granulation) ou antinutritionnels (Laurent et al., 2004).

Plusieurs additifs alimentaires sont incorporés dans l'alimentation de poulet de chair

Pour des fins nutritionnelles, technologiques, zootechniques ou vétérinaires :

- **Zootechniques** : parmi ce type d'additif, on trouve les améliorateurs de digestibilité qui ont pour principale fonction de favoriser une meilleure assimilation des nutriments contenus dans les aliments. Ce type d'additif peut favoriser de meilleures performances de croissance ou une meilleure santé digestive comme les phytases, les enzymes dégradant les polysaccharides non amylacés (PNA) et les protéases (Cloutier et Klopfenstein, 2015).
- **Nutritionnels** : compte-tenu de la variabilité des apports par les matières premières, une supplémentation en vitamines, minéraux et acides aminés à chaque stade physiologique est nécessaire. Les vitamines et les minéraux sont ajoutés généralement sous forme de Complément Minéralo-Vitaminique (CMV), qui représente une faible part dans l'alimentation (environ 2%) mais est essentiel au bon fonctionnement de leur organisme (Normand et al., 2005). Les additifs oligoéléments sont prévus avec une large marge de sécurité, pour tenir compte des variations de composition des matières premières. Les additifs recommandés en oligoéléments sont : cuivre, iode, fer, zinc, sélénium, manganèse (Laurent et al., 2013).
- **Technologiques** : comme les antioxydants utilisés comme conservateurs et qui peuvent éviter la perte de nutriments (surtout des vitamines) dans l'aliment. Certains ingrédients des aliments (les farines de poissons et les

## CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair

matières grasses/huiles) requièrent une protection contre l'oxydation. Les prémix de vitamines doivent contenir un antioxydant à moins que les conditions et la durée du stockage soient optimales. Un complément d'antioxydant pourra être ajouté à l'aliment final lorsqu'un stockage prolongé ou inadéquat est inévitable (Aviagen, 2018). Les antioxydants les plus utilisés sont Gallate de Propyle et Ethoxyquine.

- **Prébiotiques** : sont des substances pouvant stimuler la croissance de micro-organismes bénéfiques, au détriment de ceux qui sont considérés comme nocifs. Les oligosaccharides représentent le principal groupe de ces produits (Aviagen, 2018).

### 2.4.4 besoins en eau :

De l'eau propre doit être constamment à la disposition des oiseaux le mode de distribution envisage : abreuvoirs automatiques, dispositifs gouttes à gouttes ...etc. ceux-ci doivent donc être à la hauteur correspondante à la taille des poulets, être suffisamment nombreux pour permettre l'accès à tous et être propre pour ne pas gêner la consommation, donc leur alimentation doit être assurée sans interruption avec une eau saine (SURDEAU et HENAFF1979).

Le corps de la poule et les œufs sont constitués respectivement de 60 et 65% d'eau. Les oiseaux régulent leur température corporelle par évaporation d'eau via le tractus respiratoire. Les besoins en eau pour la thermorégulation sont donc élevés en milieu tropical. Ces besoins en eau sont de 0,5 à 1 ml/kcal de besoin énergétique chez la volaille, soit 25-300 ml d'eau par jour (LARBIER et LECLERC, 1992).

Il faut également tenir compte de la possibilité d'approvisionnement en eau de bonne qualité, soit par adduction, soit par la proximité d'un puits, soit par forage aisé (LAOUER, 1987).

En général, les volailles consommeraient environ deux fois plus d'eau que d'aliments, comme le montre le Tableau 09. En effet, l'eau d'abreuvement permet

## **CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair**

l'absorption d'éléments nutritifs et l'élimination des matières toxiques et son absence à des répercussions négatives sur les performances des oiseaux, Il est donc indispensable qu'une eau propre et fraîche leur soit apportée en permanence. Par ailleurs, la consommation d'eau augmente avec l'âge, le type de production et la température ambiante du poulailler (BASTIANELLI et RUDEAUX, 2003)

Une alimentation riche en protéines conduit à une légère surconsommation d'eau qui s'expliquerait par les mécanismes de digestion protéique et d'excrétion rénale d'acide urique. En effet, les oiseaux ont la particularité physiologique de résorber l'eau des urines lorsqu'ils n'en disposent pas en abondance dans leur abreuvement. Cette eau remonte le long du colon, provoquant la précipitation de l'acide urique sous forme d'urates Selon (LARBIER et LECLERC1992).

## CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair

**Tableau 8: Consommation d'eau et d'aliment en fonction de l'âge chez le poulet de chair : Source : (LARBIER et LECLERC, 1992)**

Age (jrs)	Poids moye (g)	Indice de consommation	Aliment Ingéré / j (g)	Eau ingérée / j(g)	Rapport Eau/Aliment
7	180	0.88	22	40	1.8
14	380	1.38	42	74	1.8
21	700	1.41	75	137	1.8
28	1080	1.55	95	263	1.8
35	1500	1.70	115	210	1.8
42	1900	1.85	135	235	1.8
49	2250	1.95	195	275	1.8

### 2.5 avant la réception du poussin :

Une règle d'or de l'élevage, c'est la pratique de la bande unique : un seul âge et une seule espèce de façon à respecter le système « tout plein- tout vide » (Hubbard, 2015).

#### 2.5.1 préparation de la poussinière :

Après le vide sanitaire, le bâtiment devra être préparé d'avance avant l'arrivée des poussins pour assurer un bon démarrage. Ainsi, les opérations à effectuer 2 jours avant l'arrivée des poussins sont :

- Installer la garde en délimitant une partie du bâtiment à l'aide d'un isorel ou des bottes de paille sur une hauteur de 50 à 60cm pour que les poussins ne s'éloignent pas de la source de chaleur et aussi réaliser une économie d'énergie et de paille. La densité prévue est de 40 à 50 poussins par m<sup>2</sup>.
- Etaler la litière à base de paille ou de copeaux de bois sachant que la quantité à mettre en place varie de 4 à 5 kg par m<sup>2</sup> sur une épaisseur de 5 à 8 cm pour un démarrage en été et au printemps et 8 à 10 cm pour un démarrage en automne et en hiver.
- Pulvériser une solution antifongique.
- Remettre en place le matériel premier âge tout en vérifiant son

## CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair

Fonctionnement.

- Réaliser une deuxième désinfection lorsque tout le matériel est en place.
- Allumer les sources de chauffage et surveiller leur bon fonctionnement.

### 2.5.2 les points clés de la gestion de la mise en place :

- Mettre en place des poussins issus de parents d'âges similaires par bâtiment  
La mise en place par élevage devrait être avec la technique « all in-all out ».
- Un retard dans la mise en place peut être la cause d'une déshydratation des poussins, entraînant une plus forte mortalité ainsi qu'une réduction de la croissance.
- Réduire l'intensité lumineuse durant la mise en place pour réduire le stress.
- Les poussins devraient être mis en place soigneusement et bien placés près de l'aliment et l'eau sur toute la zone de démarrage. Quand on utilise du papier avec de l'aliment dessus, y déposer les poussins.
- Peser 5% des boîtes pour déterminer le poids des poussins.
- La lumière devrait être à l'intensité maximale sur toute la zone de démarrage et cela dès que tous les poussins sont mis en place.
- Après une période d'acclimatation de 1 à 2 heures, contrôler tous les systèmes et faire les ajustements nécessaires.
- Suivre de très près la distribution des poussins pendant les premiers jours. Ceci peut être considéré comme un indicateur pour tout problème concernant l'alimentation, l'abreuvement, la ventilation ou le chauffage. (Cobb2008)

## CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair

### 2.5.3 dates clés du calendrier de l'élevage :

**Tableau 9:** résumées des étapes critiques cibles du lot de poulets de chair Source : (Arbor Acres2018)

<b>Âge (en jours)</b>	<b>Action</b>
À l'arrivée des poussins	<p>-Vérifier et contrôler les paramètres de l'environnement (température, HR et ventilation) afin qu'ils favorisent le développement de l'appétit et de l'activité des poussins.</p> <p>-Veiller au maintien d'un niveau minimum de ventilation pour préserver la Température et l'HR, évacuer les gaz résiduels et apporter de l'air frais. Évitez Les courants d'air. Les courants d'air au sol pour les jeunes poussins ne devraient pas dépasser 0,15 m/s.</p> <p>-L'intensité lumineuse doit être réglée à un niveau qui favorise la prise d'eau et de nourriture (30-40 lux/3-4 FC dans l'ensemble du bâtiment, ou 80-100 lux /7-9 FC pour les démarrages localisés). La lumière doit être uniforme sur toute la zone de démarrage.</p> <p>-Surveiller le comportement des poussins 1 à 2 heures après leur installation pour s'assurer que les conditions environnementales sont adéquates et que l'eau et la nourriture sont accessibles.</p> <p>-Vérifier le poids d'un échantillon de poussins (3 caisses par bâtiment) et calculer le poids moyen.</p>

## CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair

0-3	<p>Développer l'appétit par de bonnes pratiques de démarrage.</p> <p>Adapter les paramètres de l'environnement (température, HR et ventilation) Au comportement et à l'âge de l'oiseau.</p> <p>Apporter 23 heures de lumière et 1 heure d'obscurité pendant les 7 premiers jours Après l'installation des poussins.</p> <p>Contrôler le démarrage des poussins</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La température cloacale doit se situer entre 39,4 et 40,5 °C (103-105°F).</li></ul> <p>Il est conseillé de vérifier la température cloacale d'au moins 10 poussins Dans 5 endroits différents du bâtiment</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Évaluer le remplissage du gésier pendant les premières 48 heures pour</li></ul> <p>Déterminer si les poussins ont trouvé l'eau et la nourriture. Pour évaluer Le remplissage du gésier, prélever un échantillon de 30 à 40 poussins dans Chaque population.</p>
-----	--

## CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair

4-6	<p>Adapter les paramètres de l'environnement (température, HR et ventilation) au comportement et à l'âge de l'oiseau.</p> <p>Gérer la transition de l'alimentation supplémentaire vers les mangeoires et abreuvoirs automatiques en douceur en retirant la nourriture sur papier et dans les plateaux d'alimentation après avoir observé le comportement et l'activité des oiseaux avec le système d'alimentation automatique.</p> <p>Dans le cas d'une zone de démarrage en cercle ou occupant la moitié du bâtiment, étendre graduellement l'espace de démarrage pour permettre aux oiseaux d'accéder à toute la surface du bâtiment lorsqu'ils atteignent 5 à 7 jours de vie</p>
7-13	<p>Adapter les paramètres de l'environnement (température, HR et ventilation) au comportement et à l'âge de l'oiseau.</p> <p>Vérifier le poids d'un échantillon d'oiseaux à 7 jours de vie. Peser au moins 1 % ou 100 oiseaux (prendre la valeur la plus grande) dans chaque population. Le poids à 7 jours de vie doit être au moins 4 fois plus important que celui au premier jour de vie.</p> <p>Gérer la transition de l'aliment de démarrage vers l'aliment de croissance (autour de 10 - 13 jours) correctement.</p> <p>Contrôler la qualité physique de l'aliment.</p>

## CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair

	<p>Régler la hauteur des mangeoires et des abreuvoirs à la hauteur des oiseaux.</p> <p>Après 7 jours de vie, laisser au moins 4 heures d'obscurité à la suite (ou suivre la réglementation locale).</p> <p>Fournir une intensité lumineuse de 5 à 10 lux (0,5 à 1,0 fc) au cours de la période d'éclairage.</p>
14-20	<p>Adapter les paramètres de l'environnement (température, HR et ventilation) au comportement et à l'âge de l'oiseau.</p> <p>Vérifier le poids d'un échantillon d'oiseaux à 14 jours de vie. Peser au moins 1 % ou 100 oiseaux (prendre la valeur la plus grande) dans chaque population.</p> <p>Régler la hauteur des mangeoires et des abreuvoirs à la hauteur des oiseaux</p>

## CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair

21-27	<p>Adapter les paramètres de l'environnement (température, HR et ventilation) au comportement et à l'âge de l'oiseau.</p> <p>Gérer la transition entre l'aliment de croissance et l'aliment de finition (vers le 25e jour) en s'assurant d'une transition en douceur entre les rations et sans rupture au niveau de l'approvisionnement en nourriture.</p> <p>Contrôler la qualité physique de l'aliment.</p> <p>Relever les poids corporels individuels à 21 jours. Peser au moins 1 % ou 100 oiseaux (prendre la valeur la plus grande). Calculer l'uniformité du lot (CV %)</p> <p>Régler la hauteur des mangeoires et des abreuvoirs à la croissance des oiseaux.</p>
35 jours jusqu'à la fin	<p>Adapter les paramètres de l'environnement (température, HR et ventilation) au comportement et à l'âge de l'oiseau.</p> <p>Poursuivre le relevé hebdomadaire du poids corporel individuel. Peser au moins 1 % ou 100 oiseaux (prendre la valeur la plus grande) dans chaque population.</p> <p>Calculer l'uniformité du lot (CV %)</p> <p>Régler la hauteur des mangeoires et des abreuvoirs à la croissance des oiseaux.</p>

## CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair

Gestion avant l'abattage	<p>Apporter 23 heures de lumière et 1 heure d'obscurité pendant les 3 jours précédant l'attrapage. Réduire l'intensité lors de l'attrapage.</p> <p>Calculer la période de mise à jeun. La période de mise à jeun comprend le temps passé dans le bâtiment sans nourriture, le temps d'attrapage, de transport et de manipulation. Elle doit assurer un équilibre entre sécurité alimentaire et perte de poids excessive</p> <p>Enlever l'accès à l'aliment</p> <p>Laisser l'accès à l'eau.</p> <p>Veiller à la propreté de l'équipement servant à l'attrapage.</p> <p>Maintenir une ventilation efficace</p>
--------------------------	--

### 2.6 enregistrements des événements :

Pour une meilleure gestion de l'unité, l'éleveur doit observer et noter tous les événements et les marquer sur un tableau de bord appelé « Fiche d'élevage » (effectif, quantité d'aliment, mortalité, poids des animaux, température min et max, traitement et vaccination) . (Bensari, 2015).

### 2.7 la prophylaxie sanitaire :

La prévention est de très loin la plus économique et la meilleure méthode de contrôle des maladies. La meilleure façon de prévenir est la mise en place d'un programme efficace de biosécurité en adéquation avec une vaccination appropriée. Cependant, les maladies peuvent dépasser ces précautions et quand cela arrive

## **CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair**

Les personnels de l'élevage devraient être formés à reconnaître les problèmes qui peuvent être associés à des maladies. Ceci prend en compte les modes de consommation d'eau et d'aliment, l'état de la litière, la mortalité excessive, le comportement et l'activité des animaux. Une action immédiate est essentielle pour régler le problème. (Cobb 2008)

### **2.7.1 Le personnel et les visiteurs :**

Le vecteur le plus fréquent des problèmes sanitaires des volailles est l'homme. Les représentants, camionneurs, techniciens et visiteurs ne doivent pas être autorisés à pénétrer dans les locaux sans raison valable.

Les employés ne doivent pas aller d'un bâtiment à l'autre. Si c'est absolument nécessaire, ils doivent se changer et se laver les mains entre deux unités. (Hubbard)

### **2.7.2 les véhicules de livraison :**

Les camions, les caisses ou containers doivent avoir été soigneusement nettoyés et désinfectés avant le chargement des poulets.

Les camions transportant l'aliment constituent un danger majeur car ils véhiculent, d'élevage en élevage, des poussières chargées de contaminants.

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

## **2.8 prophylaxie médicale :**

Il est impossible de proposer un programme valable dans toutes les régions du monde. C'est pourquoi, il est fortement recommandé de recourir aux conseils d'un spécialiste local, seul à même d'élaborer un plan de prévention adapté à la région considérée.

Nous nous limitons à l'énoncé de quelques règles d'utilisation des vaccins et traitements, dont la portée est générale. Leur respect est tout aussi important que le choix des produits pour espérer satisfaction :

## CHAPITRE II : Typologie d'élevage et conduite d'élevage de poulet de chair

- Le personnel appelé à intervenir doit recevoir une formation adéquate. A cet effet, il est bon de rédiger un manuel rappelant en détail le déroulement de chaque opération de vaccination ou traitement.
- Le matériel nécessaire (nébulisateurs, seringues, etc.) doit être correctement entretenu, et révisé avant chaque utilisation.
- Chaque intervention doit être préparée et supervisée par une personne techniquement compétente.
- Les vaccins et traitements nécessaires doivent être stockés dans de bonnes conditions de conservation et en quantités permettant de couvrir les besoins prévus. Les dates de fabrication et d'expiration seront vérifiées. Les emballages vides seront détruits.
- On reportera soigneusement dans les cahiers d'élevage les informations relatives à chaque intervention : date, heure, numéro de lot du vaccin, voie d'administration, etc.
- Enfin, le recours régulier aux services d'un laboratoire permet de mieux prévenir les problèmes sanitaires d'une part, et d'évaluer l'efficacité des interventions d'autre part :
  - Contrôles de désinfection, de la qualité de l'eau et de l'aliment.
  - Suivis sérologiques.
  - Autopsies, contrôles parasitaires de routine.

**CHAPITRE III : Etude de la bronchite Infectieuse  
aviaire**

## CHAPITRE III : Etude de la bronchite Infectieuse aviaire

### 1. Historique :

- La bronchite infectieuse aviaire a pour la première fois été observée dans le Nord Dakota (Etats-Unis) en 1930. Initialement, cette maladie était décrite comme une atteinte respiratoire des jeunes poulets, d'où son nom. Ce n'est que plus tard qu'elle fut décrite sur des animaux âgés, notamment des poules pondeuses (Cabanage ; 1997). D'autres manifestations cliniques de la bronchite infectieuse furent décrites ultérieurement, telles que les chutes de pontes (années 40) ou des lésions rénales (années 60).

- En 1933 Bushnell et Brandly, et la technique de filtration sont arrivés à démontrer que la cause de cette pathologie est un virus, cependant cette découverte était insuffisante par ce que pendant cette période la bronchite infectieuse a été considérée comme une forme atténuée de la laryngotrachéite.

- En 1936 et grâce aux études de l'immunisation croisée qui ont été montrées l'absence de la protection croisée entre ces deux maladies et lever la confusion entre la BI et d'autres maladies respiratoires

- Les premières cultures sur œufs embryonnés ont été réussies en 1937 (Beaudette et Hudson). L'absence de protection croisée entre les souches pathogènes Massachusetts (découverte en 1941) et Connecticut (découverte en 1951) a été montrée en 1956 par Jungherr et ses collègues ; c'est la découverte de l'existence de plusieurs sérotypes du virus de la bronchite infectieuse.

- Récemment, les virus de type Qx, aussi appelés virus « chinois » car décrits pour la première fois en Chine en 1996, ont été régulièrement décrits en Asie dans les années 2000. Ils apparaissent en Europe (Italie, Pays-Bas, Allemagne, Belgique, France) après 2004. Très récemment, le virus est mis en évidence en Grande Bretagne.

### 2. Définition :

La bronchite infectieuse aviaire ou la BI est une maladie très contagieuse, d'évolution aigue, maladie virale des poulets d'importante économique

### **CHAPITRE III : Etude de la bronchite Infectieuse aviaire**

prépondérante causée par un coronavirus : le virus de la bronchite infectieuse (IBV). Le virus est contracté après inhalation ou par contact direct avec des oiseaux, litière, matériels contaminés ou autres. La Transmission verticale n'est jamais rapportée mais le virus peut être présent sur la surface des œufs à couver lors du passage dans l'oviducte. La maladie sévit dans tous les pays de l'industrie avicole. La nature de transmission (forte transmission) de la BI ainsi que l'occurrence et l'émergence de plusieurs sérotypes du virus ont compliqué le control par la vaccination. Les volailles adultes (par exemple : les pondeuses) sont la source de nouveaux sérotypes non reconnus précédemment appelés variants. La bronchite infectieuse n'a aucun effet sur la santé humaine. (Cavanagh; 2005).

#### **3. Classification :**

Le virus de la bronchite infectieuse appartient à la famille des Coronaviridae avec deux genres : Coronavirus et Torovirus. Les familles Coronaviridae, Ateriviridae et Roniviridae appartiennent à l'ordre des Nidovirales (Enjuanes et al ; 2000). 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, IBV appartient au Groupe 3, qui ne comprend que des coronavirus aviaires (Cavanagh ; 2007).

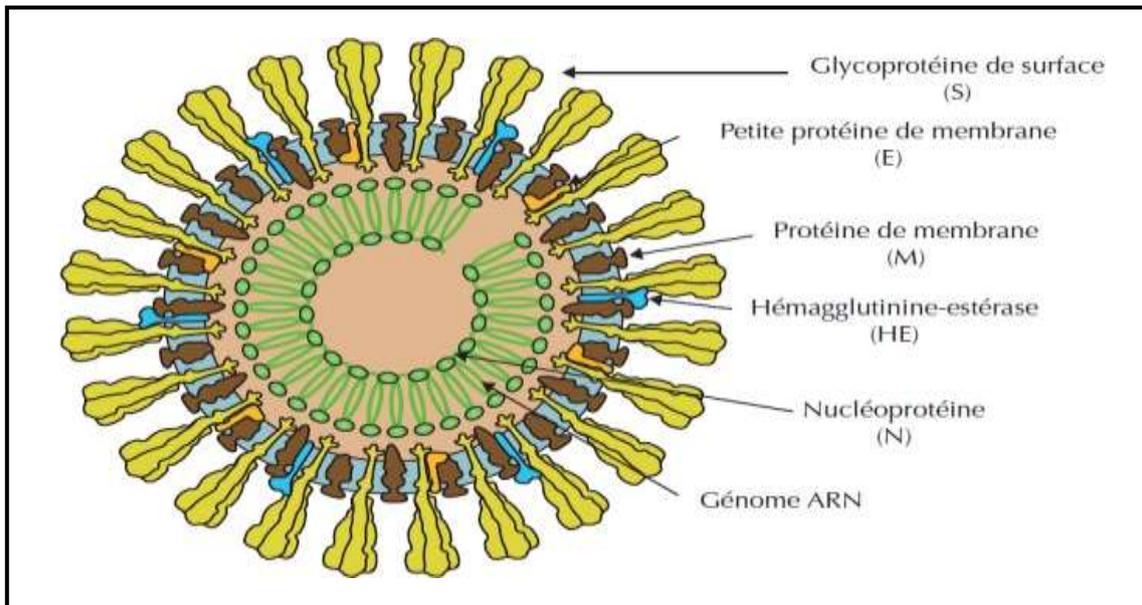
#### **4.Caractéristiques :**

##### **4.1morphologie :**

Le virus de la BI, comme tous les coronavirus, est un virus à ARN monocaténaire enveloppé à polarité positive, d'un diamètre d'environ 80-120 nm. Il comporte à sa surface de nombreux spicules (glycoprotéines S) de taille approchant les 20 nm. Cette structure en couronne (du latin corona) a ainsi donné son nom au genre des coronavirus. Les particules virales (virions) se forment par bourgeonnement interne à la cellule à partir de membranes cellulaire, non pas par bourgeonnement externe (Ntirandekura J.B., 2011).

### CHAPITRE III : Etude de la bronchite Infectieuse aviaire

L'enveloppe est formée des protéines S (spicule), M et M' (membranaires) et E (enveloppe). La nucléocapside (NC), formée par l'ARN génomique associé à la protéine N, est contenue dans la capsid, elle-même entourée de l'enveloppe. La protéine S est responsable de l'attachement à la cellule, de l'hémagglutination, de la fusion membranaire et de l'induction de la neutralisation des anticorps. La protéine S est d'une taille importante comportant entre 1160 et 1452 acides aminés, et chez certains coronavirus, est clivée en 2 sous-unités S1 et S2. L'immunisation avec la protéine S seule peut induire la protection contre d'autre coronavirus. La protéine M possède entre 225 et 260 acides aminés et peut induire l'interféron alfa. Cette protéine apparemment non-essentielle possède un domaine de fixation de récepteur (pour l'acide 9-O-neuraminique-acétylé),



**Figure 3:** modèle structural d'un coronavirus (Hantz S. et Denis F., 2012)

une activité d'hémagglutination et également des activités de destruction du récepteur (neuraminase-O- acétyl estérase). La protéine HE montre une séquence identique à celle de la protéine d'Hémagglutinine-Estérase du virus C de la grippe. La protéine E (80 à 109 acides aminés), avec la protéine M, joue un rôle essentiel dans l'assemblage des particules de coronavirus. La protéine N (d'une taille comprise entre 377 à 455 acides aminés) est une phosphoprotéine hautement basique qui module la synthèse d'ARN viral, se fixe à l'ARN viral et forme une nucléocapside en hélice (Gonzalez et al., 2002).

### 4.2: Composition chimique :

Les virions de VBI contiennent trois protéines structurales : les spicules protéiques (S), les glycoprotéines membranaires (M) et nucléocapside protéique interne (NC). En outre, quatrième petite protéine membranaire E est supposé être associée à l'enveloppe en très petites quantités ; essentiel pour la formation des particules virales (Cavanagh D. et Naqi S.A., 1997).

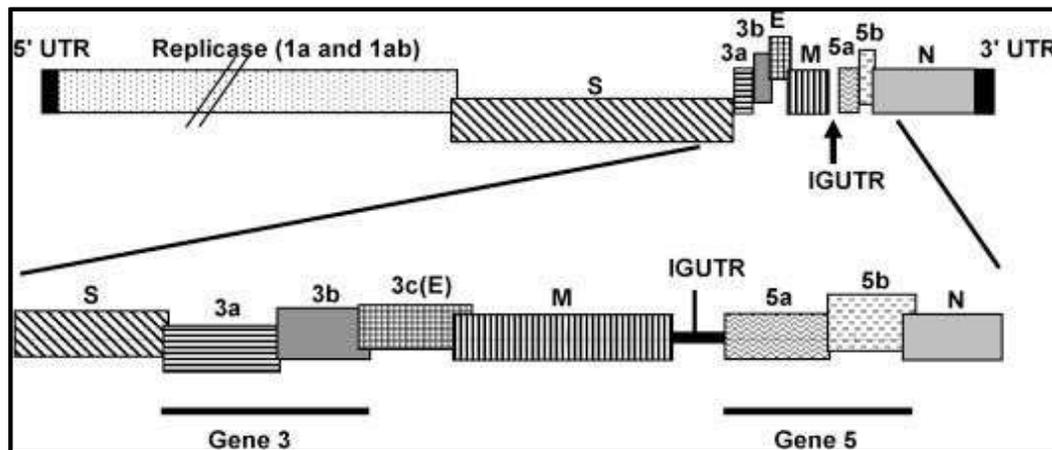
- La protéine S est un dimère (parfois trimère) dont les sous-unités S1 (partie bulbair, environ 500 acides aminés) et S2 (ancrage dans la membrane du virion, environ 600 acides aminés) ont respectivement les fonctions d'attachement à la cellule cible, et de fusion des membranes lors d'une infection par le virus. La sous-unité S1 est responsable de l'induction de réponse immunitaire de l'hôte ; synthèse d'anticorps neutralisant le virus et inhibant l'hémagglutination (Corrand L. P.A., 2008).
- La protéine M possède entre 225 et 260 acides aminés et peut induire l'interféron alfa. Cette protéine apparemment non-essentielle possède un domaine de fixation de récepteur (pour l'acide 9-0-neuraminique-acétyle), une activité d'hémagglutination et également des activités de destruction du récepteur (neuraminidase-0-acétylestérase). La protéine E (80 à 109 acides aminés), avec la protéine M, joue un rôle essentiel dans l'assemblage des particules de coronavirus. La protéine NC (d'une taille comprise entre 377 à 455 acides aminés) est une phosphoprotéine hautement basique qui module la synthèse d'ARN viral, se fixe à l'ARN viral et forme une nucléocapside en hélice (Ntirandekura J.B., 2011).

### 4.3 Structure génomique :

- Le génome des coronavirus est constitué d'une molécule d'ARN positif simple brin de 27000 à 30000 nucléotides (27,6 kb dans le cas de l'VBI), attribuant à ce virus de grandes capacités d'évolution, par mutation ou recombinaison (création de nouveaux sérotypes).

L'organisation générale du génome des coronavirus est commune à tous les membres du genre, incluant le gène polymérase (ou gène 1) servant à la réplication, des gènes codant pour les protéines structurales (S, E, M et N), ainsi que quelques

### CHAPITRE III : Etude de la bronchite Infectieuse aviaire



**Figure 4:** Organisation génomique de l'VBI (Cavanagh D., 2007).

gènes (deux dans le cas d'VBI) codant pour des protéines non essentielles à la réplication mais probablement essentielles à l'échappement à la réponse immunitaire de l'hôte (gènes 3 et 5) (Corrand L. P.A., 2008).

#### 4.4 Cycle de réplication de coronavirus :

Les coronavirus présentent comme la plus part des virus une spécificité d'hôte. Le tropisme tissulaire est multiple (trachée, rein, appareil reproducteur). Le cycle intracellulaire de multiplication des coronavirus est exclusivement intra cytoplasmique (cytoplasme des cellules infectées) (Ammiri F. 2013).

Le cycle de réplication se déroule selon les phases classiques :

La première étape du cycle consiste en l'attachement du virus sur les récepteurs cellulaires par l'intermédiaire de la protéine S (S1), suivi d'une étape de fusion de membranecellulaire et virale via la protéine S (S2). Dans le cytoplasme de la cellule hôte, l'ARN viral est décapsidé et il se comporte comme un ARNm. L'assemblage des protéines structurales et la nucléocapside et la maturation des virions à lieu dans le REG et l'appareil de Golgi, ensuite sont transportées vers la membrane cellulaire dans des vésicules et subissent une exocytose donc libérations des nouveaux virions (Ammiri F., 2013).

### 4.5 Diversité antigénique :

- La création de nouveaux sérotypes peut s'opérer par mutation (mutations ponctuelles, délétions) ou par recombinaison sur le génome viral (si une cellule est infectée par deux souches différentes d'un même virus) (Corrand L. P.A., 2008).

- Actuellement, plus d'une douzaine de sérotypes 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 les sérotypes 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 utilisées lors de vaccination (Corrand L. P.A., 2008).

### 5. Propriétés physiques et chimiques :

- La thermostabilité du virus est variable selon les sérotypes. L'IBV est en général inactivé en 15 min à 56°C, ou après 90 min à 45°C. Il est stable à 4°C après lyophilisation, ou à - 30°C. Le virus n'est plus stable à des pH supérieurs à 8 ou inférieurs à 6, bien qu'une grande stabilité de certaines souches à pH 3 ait été mise en évidence. Enfin, celui-ci est sensible au traitement par l'éther, les désinfectants comme les solutions de crésyl, à 1% d'alcool à 70° et de formol à 1% pendant 3 min (Bruder ; 1991).

- Il a été rapporté que le virus est résistant dans l'environnement en moyenne pendant 56 jours en hiver, et 12 jours au printemps (Cavanagh ; 1997). En pratique, on peut donc estimer que le virus sera résistant environ un mois dans un environnement de poulailler, permettant ainsi une large dissémination aux individus qui l'occupent. Le virus ne sera jamais totalement éliminé lors d'un protocole de désinfection classique en élevage, mais la charge virale d'un bâtiment en sera fortement diminuée. C'est pourquoi la prophylaxie sanitaire (nettoyage et désinfection des bâtiments d'élevage) sera toujours idéalement pratiquée une prophylaxie médicale (vaccination des poulets), afin de prévenir au mieux une infection par IBV

### 6. Identification de l'agent pathogène :

- Le VBI peut être isolé la muqueuse trachéale et du poumon pendant la phase aiguë de la forme respiratoire de la maladie. Sinon, les fèces, les reins et les amygdales caecales seront les meilleures sources de virus (Alexander, Gough & Pattison, 1978)

### 7. Distribution géographique :

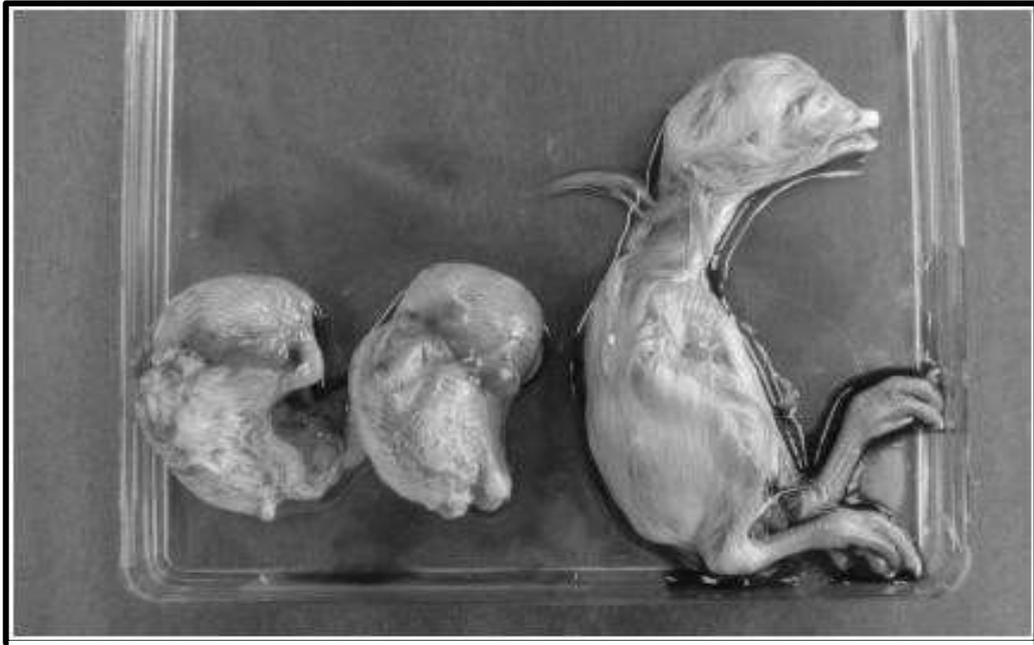
- La bronchite infectieuse est une maladie à distribution mondiale. Aux Etats-Unis, après l'historique Massachusetts (Mass) découvert en 1941, plusieurs sérotypes, ont été identifiés au début des années 50. Des souches du sérotype Mass ont été identifiées en Europe depuis les années 40. Bien d'autres sérotypes, différents de ceux découverts en Amérique du Nord, ont été isolés en Afrique, en Asie (Chine, Japon, Inde et Corée), en Europe et en Australie. Des émergences de la bronchite infectieuse apparaissent régulièrement à travers le monde, même parmi des troupeaux vaccinés (Cavanagh, 1997).

### 8. Isolement et culture :

#### 8.1 culture sur des œufs embryonnés :

- Le virus de la bronchite infectieuse aviaire se révèle difficile à cultiver. Il sera généralement isolé à partir d'échantillons de trachées, de poumons, de reins, ou encore de tonsilles caecales (amygdales caecales).

- La culture sur œufs embryonnés SPF est le plus souvent utilisée, par inoculation d'un homogénat de tissus infectés 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 19ème 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 œufs embryonnés augmente, plus le taux d'embryons mal formés et la mortalité augmentent. On obtient généralement 80% de mortalité au 20ème jour d'incubation après 10 passages (Kusters et al ; 1990), (Cavanagh ; 1997).



**Figure 5:** Lésions d'IBV sur des embryons de 17 jours 7 jours post-inoculation. Comparaison entre un embryon normal (droite) et 2 embryons infectés (gauche). Les embryons infectés présentent un retard de croissance important. (Corrand ; 2008).

#### 8.2 Culture cellulaire :

- La trachée est variable selon les souches virales, et IBV peut être détecté jusqu'à 14 jours post infection (Ambali et Jones, 1990). 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, pro ventricule, 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).

### **CHAPITRE III : Etude de la bronchite Infectieuse aviaire**

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 (Ambali et Jones, 1990).

- 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-acétylneuraminique (acide sialique) à la surface de cette dernière (Cavanagh, 2007). De plus, si ce récepteur (ose à 10 atomes de carbone fréquemment rencontré dans les membranes cellulaires) présente une liaison  $\alpha 2,3$  entre la fonction acide et le corps de l'oligosaccharide, le tropisme de l'IBV pour la cellule est plus important (Winter et al., 2006).

#### **9.Symptomes :**

La maladie affecte les oiseaux de tout âge mais s'exprime différemment après une courte incubation (20 à 36 heures).

##### **9.1 Symptômes à prédominance respiratoire :**

Les manifestations respiratoires se rencontrent surtout chez les oiseaux de moins de 5 semaines et se traduisent par :

- Abattement, frilosité,
- Râles, toux, éternuements,
- jetage séro- muqueux, jamais hémorragique (différent LTI)
- Dyspnée parfois (= difficulté respiratoire),
- Conjonctivites, sinusites.

La morbidité peut atteindre 100 % et la mortalité varie entre 5 et 25 % en

### CHAPITRE III : Etude de la bronchite Infectieuse aviaire

fonction des complications par mycoplasmes, bactéries (*E. Coli* surtout) et mêmes virales.

La guérison généralement spontanée en une à 2 semaines, s'accompagne souvent de

Grands retards de croissance.

Il Ya de fréquentes complications de Maladie Respiratoire Chronique notamment sur les poulets en fin d'engraissement.

Le passage du virus sur des poules pondeuses provoquera des signes respiratoires discrets et fugaces.

(Didier.v,2001)

#### 9.2 manifestations à tropisme génital :

Le passage du virus de la bronchite infectieuse sur des futures jeunes pondeuses de moins de 2 semaines, hormis l'atteinte respiratoire, aura des conséquences désastreuses sur la ponte par destruction des cellules de l'appareil génital.

Ces lésions génitales cliniquement occultes et irréversibles aboutiront à des fausses pondeuses : c'est à dire des femelles adultes

Qui ne pondront jamais.

Les atteintes tardives chez la poule en ponte provoquent des troubles respiratoires discrets et surtout des chutes de ponte en quantité et en qualité d'expression variable en fonction du moment de la contamination :

- Un passage de BI en début de ponte provoque un léger décrochement de la courbe puis tout rentre dans l'ordre en une ou deux semaines,
- la contamination juste après le pic de ponte aura des conséquences catastrophiques sur la production,
- La maladie en fin de ponte provoquera un arrêt de ponte irréversible.

Outre les problèmes de quantité d'œufs perdus, les pertes économiques par

"non qualité" sont considérables (œufs déformés, "cercles", petits, décolorés,

fragiles) . Le problème de fragilité des coquilles est souvent persistant.

(Didier.v,2001)

### **9.3 atteinte rénale :**

Une forme rénale de coronavirus peut être associée aux formes respiratoires. Ce virus a tropisme rénal, néphropathogène provoque une néphrite associée à une urolithiase (ou précipitations minérales dans le rein). (Didier.v ,2001)

## **10.Lésions :**

L'autopsie des animaux morts révèle différents types de lésions en rapport avec le tropisme particulier du virus.

### **10.1 Lésions macroscopique :**

#### **10.1.1 Lésions de l'appareil respiratoire :**

- A l'autopsie, il est noté la présence d'un exsudat caséux à la bifurcation de la bronche, dans les conduits nasaux et dans les sinus. Il s'ensuit une trachéite et une laryngite évoluant de la forme catarrhale à la forme fibrino-nécrotique (Ntirandekura J.B., 2011) ; la trachée et des bronches révèle quelques pétéchies, rarement d'hémorragies, contrairement à la laryngotrachéite infectieuse. Au bout de quelques jours d'évolution, les voies aérophores, les sinus et les sacs aériens sont remplis d'un enduit catarrhal puis muqueux, voire mucopurulent en cas de surinfection bactérienne (GuérinJ.L et al., 2011).



**Figure 6 :** Lésions de la trachée .(photo personnelle)

### 10.1.2 Lésions de l'appareil génital :

L'atteinte précoce (< 2 semaines) par le virus de la BI stérilise complètement les oiseaux : Les femelles auront l'oviducte atrophié ou infantile pour un utérus et un ovaire normaux. Ces lésions précoces vont se traduire par la formation de kystes, éventuellement très spectaculaires. Il y a parfois des pontes intra-abdominales lorsque ces femelles deviennent adultes. Les mâles auront les testicules définitivement atrophiés (Guérin J.L et al., 2011)



**Figure 7 :** Lésions de l'appareil génital. (photo personnelle)

- L'atteinte tardive de l'oviducte fonctionnel va perturber le métabolisme de l'organe, dont les échanges de calcium, avec pour conséquences un albumen fluide, des ponctuations hémorragiques du vitellus, des coquilles déformées et cassantes. Et rupture des follicules ovariens dans l'abdomen (Guérin J.L et al., 2011 et Guérin J.L. et Boissieu C., 2008).



**Figure 8 :** L'albumen altéré présente un aspect uniquement liquide (à gauche) et l'albumen de l'œuf normal à droite présentant deux parties distinctes (Brugère-Picoux J. et al., 2015).

### 10.1.3 Lésions rénales :

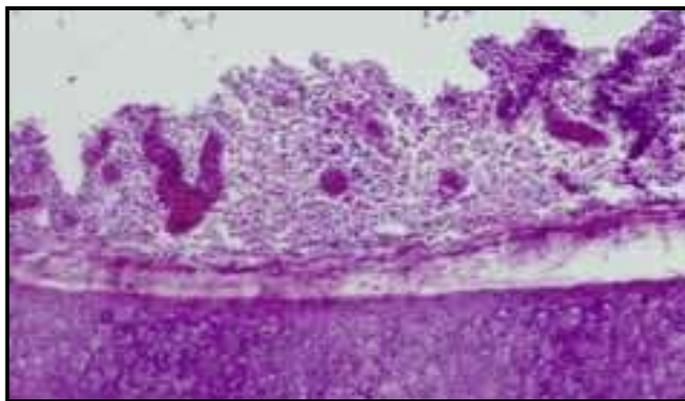
L'atteinte rénale peut se traduire par des liserés de décoloration (pâleur) et une hypertrophie des reins. Avec un dépôt d'urate blanchâtre dans le parenchyme. Ces lésions peuvent être spectaculaires (Guérin J.L et al., 2011 et Ntirandekura J.B., 2011)

### 10.2 Lésions microscopiques :

- L'infection aigue uniquement par le virus BI est caractèrè par une atteinte des épithéliums de tractus respiratoire, urinaire, génital et intestinal. Elle se traduit par un œdème de l'épithélium, de la muqueuse et de la sous muqueuse avec une perte presque complète de l'épithélium cilié de la trachée, des bronches et de l'utérus. De nombreuses cellules inflammatoires sont observées sur les coupes histologiques (Brugère-Picoux J. et al., 2015).

#### 10.2.1 Lésions respiratoire :

- La présente une muqueuse œdémateuse. On observe une stase des cils de l'épithélium de la muqueuse, parfois une desquamation de celui-ci, ainsi qu'une infiltration hétérophilique et lymphocytaire de cette dernière dès 18h post infection (Cavanagh D. et Naqi S.A., 1997). La régénération de l'épithélium se met en place dès 48h, et l'hyperplasie induite est suivie d'infiltrations massives de la lamina propria par des cellules lymphoïdes (Riddell C., 2001).



**Figure 9:** Infiltration de cellules inflammatoires dans la muqueuse des voies respiratoires supérieures (Brugère-Picoux J. et al., 2015).

- Si les sacs aériens sont touchés, on observe de l'œdème, une desquamation des cellules épithéliales, et un exsudat fibrineux dès 24h. On peut aussi observer un nombre important

### CHAPITRE III : Etude de la bronchite Infectieuse aviaire

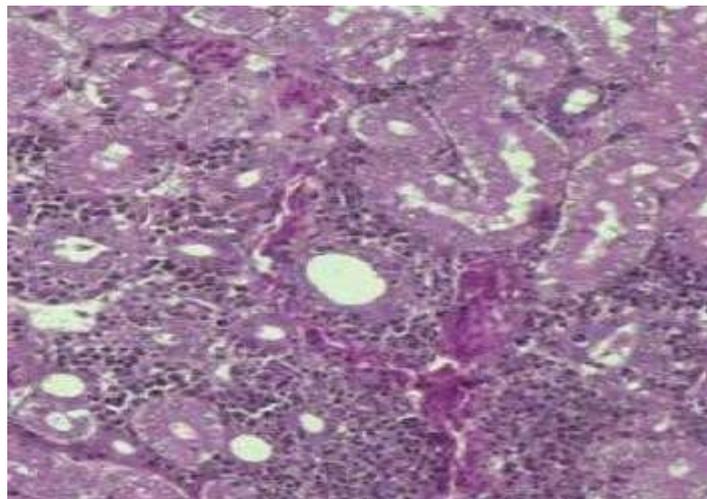
- d'hétérophiles, ainsi qu'une prolifération de fibroblastes et une régénération de l'épithélium par des cellules cuboïdales (Riddell C., 2001).

#### 10.2.2 Lésions génital :

- L'infection engendre une déceltation des cellules épithéliales et une dilatation des glandes tubulaires. On observe une infiltration de la muqueuse par des lymphocytes et des hétérophiles, ainsi qu'un œdème et une fibroplasie de celle-ci, sur toute la longueur de l'oviducte (Corrand L. P.A., 2008)

#### 10.2.3 Lésions rénale :

- Les lésions sont principalement celles d'une néphrite interstitielle. Le virus cause une dégénérescence granulaire, une vacuolisation et une desquamation de l'épithélium tubulaire.



**Figure 10:** Néphrite interstitielle chez la poule (Brugère-Picoux J. et al., 2015).

- Une infiltration massive par des hétérophiles dans les espaces interstitiels est observée lors de la phase aiguë de la maladie. En cas d'urolithiase, les uretères sont distendus et contiennent le plus souvent des cristaux d'urate (Riddell C., 2001).

### 11. le systeme immunitaire :

L'immunité est la faculté naturelle d'un organisme de se préserver des agressions des virus, bactéries et autres parasites. Le support essentiel de cette protection active ou passive est constitué par le système immunitaire. Les animaux peuvent lutter contre

## CHAPITRE III : Etude de la bronchite Infectieuse aviaire

des agresseurs microscopiques par des défenses variées. La première barrière opposée est la peau si elle est intègre. La bouche, les yeux sont autant de voies de pénétration des micro-organismes. Les yeux sont relativement protégés par les larmes qui possèdent un pouvoir désinfectant Naturel (lysozyme a activité virucide). Le Mucus des voies respiratoires retient les corps étrangers inhales qui sont entraines dans le tube digestif par la déglutition ou expulsés par la toux ou l'éternuement. La plupart des germes qui pénètrent dans le tube digestif sont détruits par l'acide chlorhydrique de l'estomac et les enzymes digestives. L'équilibre harmonieux entre les populations bactériennes utiles dans l'intestin contrarie le plus souvent l'installation de bactéries pathogènes. Quand ces barrières sont vaincues et qu'un germe pénètre dans l'organisme : c'est un antigène qui active le système de défense immunitaire. (Didier.v,2001)

### **11.1 réponse Immunitaire :**

#### **11.1.1 Immunité active :**

- La réponse immunitaire active lors d'atteinte d'animaux par l'VBI est de type humoral, par synthèse d'anticorps IgM (locaux) puis IgG (systémiques). On observe aussi l'intervention de lymphocytes T cytotoxiques (LTC) et d'interférons.

- Des oiseaux ayant été naturellement infectés par l'IBV et ayant guéri deviennent résistants à une infection par le même virus (protection homologue), mais la protection vis à vis d'autres variants viraux d'VBI varie et est peu prévisible (protection hétérologue) (Corrand L. P.A., 2008).

- La réponse humorale est la plus étudiée lors d'une infection par VBI, de par son utilité lors de la mesure du taux d'anticorps pour contrôler l'efficacité d'une vaccination (cinétique sérologique) ou pour le diagnostic de la maladie. Les taux d'anticorps, le plus souvent sériques mais aussi locaux, sont évalués par ELISA, neutralisation virale (VN) ou inhibition de l'hémagglutination. Toutefois le taux d'anticorps sériques ne correspond pas à un niveau de protection (d'où l'importance d'une cinétique sérologique) (Cavanagh D. et Naqi S.A., 1997). Lors d'une primo-vaccination par un virus vivant atténué, un pic d'IgM est d'abord observé, suivi d'un pic d'IgG puis un déclin des deux réponses. Lors d'une

## CHAPITRE III : Etude de la bronchite Infectieuse aviaire

vaccination de rappel, ou lors d'une infection, les deux taux d'anticorps s'élèvent en même temps, mais les taux d'IgG persistent plus longtemps, apportant à l'animal une protection vaccinale durable (Corrand L. P.A., 2008).

- La réponse à médiation cellulaire implique majoritairement l'intervention de LTC. L'apparition de cette réponse corrèle généralement avec la réduction de l'infection et des signes cliniques. La lyse des cellules infectées est majoritairement induite par des LTC CD8+ et CD4- (Corrand L. P.A., 2008).

- Enfin, des interférons sont aussi détectés lors d'une infection par VBI. Ces interférons sont majoritairement détectés dans la trachée et les poumons et, à de plus faibles niveaux, dans le plasma, le foie, les reins ou la rate (Corrand L. P.A., 2008). In vitro, les interférons réduisent la réplication de l'VBI sur des cultures de cellules de reins de poulets. In vivo, l'injection intraveineuse d'interférons retarde l'apparition et la sévérité des signes cliniques de poulets infectés (Cavanagh D. et Naqi S.A., 1997).

### 11.1.2 Immunité passive :

- Les anticorps d'origine maternels (AOM) peuvent réduire à la fois la sévérité d'une réaction vaccinale et l'efficacité d'un vaccin si le vaccin est le même que celui utilisé chez les reproducteurs. En dépit de cela, la vaccination à un jour des poussins issus de troupeaux reproducteurs vaccinés est pratiquée, pour permettre de protéger les poussins quand ce taux d'AOM aura chuté. En effet, lors de la vaccination à un jour des poussins, le virus vaccinal atténué est généralement distribué par aérosol, stimulant ainsi l'immunité locale (bronches, narines, yeux) et la synthèse d'IgM qui n'interfèrent pas avec les anticorps d'origine maternels (IgG) systémiques (Corrand L. P.A., 2008).

## 12.diagnostic :

### 12.1 diagnostic clinique :

Il peut être relativement facile à mener au vu des symptômes et lésions pathognomoniques de l'affection, mais en fait, il s'agit le plus souvent d'un

## CHAPITRE III : Etude de la bronchite Infectieuse aviaire

diagnostic de suspicion car de nombreuses affections peuvent simuler l'une ou l'autre forme de bronchite infectieuse et les programmes de vaccination généralisés limitent l'expression des formes cliniques. L'aide diagnostique du laboratoire est Nécessaire. (Didier.v ,2001)

### 12.2 le laboratoire :

#### 12.2.1 Virologie :

##### ➤ isolement du virus :

Les prélèvements adaptés sont délicats à Réaliser (organes, écouvillonnages). Il faut les faire précocement et les envoyer rapidement sous régime du froid au laboratoire d'analyses vétérinaires (voir La maladie de Newcastle). Le virus est isolé après inoculation des substrats suspects a des œufs Embryonns puis analyse des lésions. C'est une méthode longue et couteuse.

On peut révéler le virus par immunofluorescence directe dans les tissus suspects. L'examen des organes prélevés sur des animaux malades vaccines depuis moins de trois semaines n'aura aucune signification étiologique. On ne peut distinguer le virus sauvage du virus vaccinal.(Didier.v ,2001)

#### 12.2.2 Sérologie :

On peut révéler les anticorps sériques par différentes techniques classiques.

➤ Immune précipitation : elle permet de révéler tous les sérotypes mais peut interférer avec les vaccinations même longtemps après. Ce qui rend discutable toute interprétation.

➤ Séroneutralisation, elle permet d'identifier chaque sérotype :

- Séroneutralisation alpha a sérum constant et virus variable de plus en plus délaissée.
- Séroneutralisation beta : a virus constant

Et sérum variable. Les délais de réponse sont longs.

➤ IHA : Inhibition de l'hémagglutination. C'est un test rapide, d'emploi aise. Elle est largement utilisée car on peut, en plus, analyser chaque sérum.

➤ ELISA, technique d'avenir quand elle sera standardisée.

### CHAPITRE III : Etude de la bronchite Infectieuse aviaire

Les techniques classiques de diagnostic sérologique sont insuffisantes pour isoler un nouveau virus. L'avenir est dans l'obtention d'anticorps monoclonaux spécifiques des principaux sérotypes existants. (Didier.v,2001)

#### **13.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 (*Avibacterium paragallinarum*). Cependant, des signes nerveux sont souvent observés lors du passage d'une souche virulente de ND et, chez les poules pondeuses, la chute de ponte observée est généralement plus importante que celle observée lors d'une bronchite infectieuse. 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 (trachéite hémorragique), que lors d'une bronchite infectieuse. Le coryza infectieux, devenu très rare dans les pays développés, peut être différencié par la présence d'un gonflement de la tête (par gonflement des sinus infra-orbitaires), ce qui arrive rarement lors d'une bronchite infectieuse.

- Enfin, la chute de ponte et les déformations de coquille induites par la BI sont généralement comparables à celles induites par le passage du syndrome chute de ponte EDS 76 (adénovirus), mais on peut noter que la qualité de l'intérieur de l'oeuf (albumen) est généralement peu altérée lors d'EDS 76.chez les poules pondeuses, la chute de ponte observée est généralement plus importante que celle observée lors d'une bronchite infectieuse. La LTI tend en général à se propager plus lentement au sein d'un troupeau (herpèsvirus), et les signes respiratoires peuvent être aussi importants, voire plus sévères (trachéite hémorragique), que lors d'une bronchite infectieuse. Le coryza infectieux, devenu très rare dans les pays développés, peut être différencié par la présence d'un gonflement de la tête (par gonflement des sinus infra-orbitaires), ce qui arrive rarement lors d'une bronchite infectieuse. Enfin, la chute de ponte et les déformations de coquille induites par la BI sont généralement comparables à celles induites par le passage du syndrome chute de ponte EDS76 (adénovirus), mais on peut noter que la qualité de l'intérieur de l'oeuf (albumen) est

## CHAPITRE III : Etude de la bronchite Infectieuse aviaire

généralement peu altérée lors d'EDS 76.

### 14. traitement :

Il n'y a pas de traitement spécifique mais on évitera les complications de MRC par un traitement antibiotique approprié.

### 15. prophylaxie :

#### 15.1 sanitaire :

Toutes les mesures sanitaires sont d'actualité mais insuffisantes. Il faut les optimiser par une prévention médicale.

#### 15.2 médicale (vaccination) :

La maladie naturelle laisse une bonne immunité. On est donc en droit d'attendre une bonne protection immunitaire des vaccins à virus vivant atténué ou à virus inactif. Il faut par conséquent tenir de plus en plus compte des virus variants dans les programmes de prophylaxie médicale. En effet l'utilisation en masse de vaccins B1 variants risque de provoquer des recombinaisons naturelles avec les populations virales préexistantes, à l'origine de nouveaux séro- types variants.

##### 15.2.1 vaccins à virus vivants atténués :

Les vaccins vivants sont habituellement appliqués aux poulets de type viande à un jour d'âge, dans l'écloserie pour les primo-vaccinations des animaux à vie longue. Permettent une mise en place rapide de l'immunité (locale puis systémique), mais qui décline dès 9 semaines après la vaccination. Même les poulets de chair, qui sont traités à seulement six semaines d'âge, peuvent être revaccinés si BI est très problématique dans une zone. La revaccination peut être avec un sérotype différent (Corrand L. P.A., 2008 et Cavanagh D. et Naqi S.A., 1997).

- Les souches virales utilisées pour les vaccins vivants sont fréquemment atténuées par plusieurs passages sur œufs embryonnés. Toutefois, un trop grand nombre de passages peut diminuer l'immunogénicité, voire en augmenter

### **CHAPITRE III : Etude de la bronchite Infectieuse aviaire**

la pathogénicité. On peut ainsi aisément comprendre le potentiel d'augmentation de la virulence d'une souche vaccinale atténuée circulant dans un troupeau (Corrand L. P.A., 2008).

- Les vaccins disponibles : La souche H120, très atténuée, est utilisée chez les poussins d'un jour sans risque de provoquer des troubles respiratoires. La souche H52, moins atténuée est réservée aux rappels. Le plus utilisé en Afrique est le Bioral H120 (Ntirandekura J.B., 2011).

Méthodes vaccinales : Expérimentalement par dépôt d'une goutte de solution vaccinale par voie intranasale, intraoculaire ou intratrachéale. En pratique, les poulets sont vaccinés : par nébulisation d'une solution en aérosol ; est largement répandue pour les poulets de un jour au couvoir. Il est à noter que la vaccination n'est pas toujours uniforme sur l'ensemble du lot, et que peuvent causer quelques réactions respiratoires sévères chez les poussins quelques jours après vaccination. Ou par l'eau de boisson ; est pratiquée en élevage, mais les vaccins sont parfois dans ces cas susceptibles d'être détruits par les agents désinfectants chimiques utilisés dans l'eau (Corrand L. P.A., 2008).

#### **15.2.2 vaccins à virus inactivés :**

- Le vaccin inactivé par le formol et adjuvé avec un excipient huileux, un tel vaccin peut contenir d'autres valences vaccinales comme de la maladie de Newcastle, le virus du syndrome chute de ponte et le virus de la maladie de Gumboro (Brugère-Picoux J. et al., 2015). Sont utilisés chez les reproducteurs et les pondeuses avant l'entrée en ponte, en rappel d'un programme vaccinal basé sur les vaccins atténués. Les vaccins inactivés procurent une immunité durable (et une synthèse d'anticorps systémiques que la poule reproductrice pourra transmettre au poussin) (Corrand L. P.A., 2008).

- La méthode vaccinale par injection sous-cutanée derrière la base du cou ou intramusculaire dans la partie postérieure de la cuisse (dans les muscles pectoraux) (Guérin J.L et al., 2011).

#### **15.2.3 protocole vaccinale :**

- Les animaux sont vaccinés par nébulisation (vaccin vivant) à un jour d'âge

### CHAPITRE III : Etude de la bronchite Infectieuse aviaire

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) (Corrand L. P.A., 2008).

- En zone peu contaminée : vaccinations à j1 et à j15-20 avec le même vaccin à virus atténué.

En zone de forte contamination : vaccination à j1 avec vaccin atténué et vaccination à j15-20 avec un autre vaccin à virus variant (Guérin J.L. et Boissieu C., 2008).

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 général toutes les 8 à 10 semaines au moyen d'un vaccin atténué (Corrand L. P.A., 2008).

- j1 : vaccination avec un vaccin vivant par nébulisation.
- 2-3 semaines : vaccin vivant par voie oculaire ou par nébulisation.
- 7-8 semaines : idem.
- Injection d'un vaccin inactivé contenant les souches Massachusetts et "variants" au moins 8 semaines après la dernière vaccination à virus vivant (Guérin J.L. et Boissieu C., 2008).

#### 15.2.4 échecs vaccinaux :

- Des échecs sont possibles si le choix du sérotype n'est pas pertinent, si un stress ou une autre vaccination ont lieu en même temps (Guérin J.L. et Boissieu C., 2008). Il est recommandé de ne pas faire suivre les vaccinations BI de la vaccination Gumboro à moins de 1 semaine.

- La mauvaise utilisation de nébulisateurs souvent inadaptés (trop grosses gouttes) est à l'origine de la majorité des échecs vaccinaux (Guérin J.L. et al., 2011).

### **CHAPITRE III : Etude de la bronchite Infectieuse aviaire**

- Ainsi, une vaccination adaptée devra toujours tenir compte des variants circulants dans la région de l'élevage, ainsi que de leurs relations antigéniques, afin d'anticiper si une vaccination apportera une protection croisée envers plusieurs sérotypes. Sinon, il faudra toujours associer plusieurs variants pour apporter une couverture maximale des animaux (Corrand L. P.A., 2008).

- De plus, la réponse immunitaire des oiseaux vaccinés n'est jamais uniforme au sein d'un troupeau. En situation expérimentale, il a été montré que 10% des poulets vaccinés ne présentaient pas une réponse immunitaire protectrice contre une infection par une souche virulente homologue. Cette hétérogénéité de réponse des poussins vaccinés s'explique notamment par la souche des oiseaux, mais aussi par la variabilité génétique propre à chaque animal (Corrand L. P.A., 2008).

# **PARTIE EXPERIMENTALE**

### 1. objectif :

Le but de ce travail est de déterminer la prévalence sérologique de la bronchite infectieuse aviaire dans dix élevages de poulet de chair de la région centre de l'Algérie, et ceci est réalisé par la technique ELISA.

D'autres objectifs secondaires sont fixés en relation avec les facteurs de risques reliés à l'expression clinique de la bronchite infectieuse dans les élevages de poulet de chair en Algérie.

### 2. matériel et méthodes :

#### 2.1 Zone et période d'étude :

Cette étude a été menée d'octobre 2023 au mai 2024 sur une durée de 8 mois ,sur des élevages de poulet de chair dans les régions d'Alger ,Blida et Boumerdes. Les analyses sérologiques ont été effectuées au niveau de la Clinique " AmVets ROUIBA "



**Figure 11:** Carte géographique montrant la région d'étude.

## PARTIE EXPERIMENTALE

### 2.2 Matériel :

#### 2.2.1 Matériel animal :

Les sujets sont prélevés dans dix (10) élevages avicoles privés de type poulet de chair. Les sujets sont originaires des centres de production de poulet de chair privés (couvoirs Privés). Ces élevages de poulets de chair sont de la souche Cobb 500, Arbor acres et Efficiency plus.

Les données fournies concernent les caractéristiques des élevages de poulets de chair, notamment les types d'élevages, les effectifs, l'âge, le nombre de prélèvements et les emplacements. Voici un tableau récapitulatif des données :

**Tableau 10:** Description des dix élevages de volaille concernés par l'étude

Élevages	Souche	Type	Effectif	Age bande	Nb de prélèvement	Localisation
1	Arbor acres	Poulet de chair	3000	40	20	Rouiba
2	Cobb 500	Poulet de chair	8000	45	20	reghaia
3	Cobb 500	Poulet de chair	3000	44	20	Blida
4	Efficiency	Poulet de chair	5000	48	20	Mouzaia
5	Arbor acres	Poulet de chair	6000	42	20	Boumerdès
6	Cobb 500	Poulet de chair	4000	38	20	Boudouaou
7	Cobb500	Poulet de chair	2500	41	20	Khmis elkhechna
8	<b>Cobb 500</b>	Poulet de chair	10000	37	20	Chiffa
9	Cobb 500	Poulet de chair	5000	40	20	Eucalyptus
10	Arbor acres	Poulet de chair	9000	44	20	Chiffa

Le tableau représente des données des 10 élevages de poulets de chair, Les souches utilisées sont Arbor acres et Cobb 500 et Efficiency, Les effectifs varient de 2 500 à 10 000

## PARTIE EXPERIMENTALE

poulets, L'âge des poulets au moment des prélèvements varie de 37 à 48 jours, Le nombre de prélèvements effectués est de 20 pour chaque élevage, Les élevages sont situés dans différentes régions (Alger, Boumerdes, Blida).

**Tableau 11:** Différents types de vaccination et signes cliniques

Élevages	TYPE DE VACCINATION	signes clinique
1	IB 4/91 :01J B1+H120: JO1 IB 4/91:14J Avipro precise:14J	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hypertrophie de la bourse</li> <li>- Lésions hémorragiques dans les muscles, bourse</li> <li>- Néphrite</li> <li>- Signes respiratoires : trachéite, œdème de la tête</li> </ul>
2	228 E:14J	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pétéchies dans le proventricule</li> <li>- Lésions de surinfection</li> <li>- Hypertrophie de la bourse</li> </ul>
3	Newcxitec :01J BDA:01J MA5+CLON30:01J	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Néphrite</li> <li>- Signes respiratoires : trachéite, œdème de la tête</li> <li>- Lésions de surinfection</li> </ul>
4	MA5+CLON30	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hypertrophie de la bourse</li> <li>- Lésions hémorragiques dans les muscles, bourse</li> <li>- Néphrite</li> <li>- Signes Respiratoires trachéite, œdème de la tête</li> </ul>
5	Newcxitec :01J BDA:01J MA5+CLON30:01J IB 4/91:01J NEW FLU H9+ND:08J	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Néphrite Signes</li> <li>- respiratoires : trachéite, œdème de la tête Bouchon</li> <li>- fibrineux dans la bifurcation trachéobronchique</li> </ul>
6	IB 4/91:01J B1+H120: JO1 ND CLON:10J GM 97: 14J	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Néphrite</li> <li>- Signes respiratoires : trachéite, œdème de la tête Bouchon</li> <li>- fibrineux dans la bifurcation trachéobronchique</li> </ul>
7	Ma5+CLON30	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hypertrophie de la bourse</li> <li>- Lésions hémorragiques dans les muscles, bourse</li> <li>- Néphrite</li> <li>- Signes respiratoires : trachéite, œdème de la tête</li> </ul>
8	IB 4/91:01J B1+H120: JO1 GM 97: 11J ND CLON:11J	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pétéchies dans le proventricule</li> <li>- Lésions de surinfection</li> <li>- Néphrite</li> <li>- Bouchon fibrineux dans la bifurcation trachéobronchique</li> </ul>
9	IB 4/91:004J B1+H120:04J B1+H120: 04J AVINEW:07J GM 97: 13J	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retard de croissance</li> <li>- Syndrome de malabsorption</li> <li>- Néphrite</li> <li>- Signes respiratoires : trachéite, œdème de la tête</li> </ul>
10	IB 88:03J ND+IB MLV:03J GM97:14J	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pétéchies dans le proventricule</li> <li>- Lésions de surinfection</li> <li>- Signes nerveux</li> <li>- Signes respiratoires</li> </ul>

### 2.2.2 Matériel de prise de sang :

Le matériel utilisé pour le prélèvement de sang est composé de :

- des seringues stériles
- des tubes secs stériles
- des portes tubes
- Des marqueurs des fiches de prélèvement
- de glacière
- des conservateurs de froid
- coton

### 2.2.3 Matériel de laboratoire :

- Kits ELISA sensibilisés ID Screen® IBVS
- Lecteur de microplaques Elx 800 (Biotek, USA)
- Embouts jaunes de pipette à usage unique de 200 $\mu$ l de volume (Eppendorf, Suède)
- Minuteurs (Isolab, Germany)
- Pipettes de précision mono et multicanaux capable de délivrer des volumes de 5  $\mu$ l, 100  $\mu$ l et 300  $\mu$ l. (Thermo Scientific, Finlande).
- Plaque de pré dilution format 96 puits.
- Eau distillée.



**Figure 12:** Pipettes de précision mono et multicanaux.



**Figure 13:** Laveur de plaques automatique.

**Figure 14:** Lecteur de plaques ELISA.

## **2.3 Méthodes :**

### **2.3.1 Méthode de prélèvement de sang :**

Les échantillons ont été prélevés au hasard à partir des poulets de chair suspectés cliniquement affectés par la bronchite infectieuse.

Un total de 200 échantillons a été soumis aux analyses sérologiques au sein du laboratoire du cabinet " AMVETS ROUIBA"

Concernant le protocole de prélèvement, pour chaque élevage, nous avons fait des prélèvements de fin de bande (entre 40 jrs et 50 jrs).

Les prélèvements ont été effectués au niveau de la veine alaire directement dans l'élevage, avec 20 échantillons par élevage.

Les prélèvements sanguins ont été directement transférés au laboratoire, où ils ont été centrifugés pour séparer le sérum, qui a été stocké dans des tubes identifiés et congelés à -20°C.

## PARTIE EXPERIMENTALE



**Figure 15:** Technique de prélèvement



**Figure 16:** le sang avant centrifugation

**Figure 17:** Sang après centrifugation



**Figure 18:** Sérum dans des Eppendorf identifiés

### 2.3.1.2 Méthode de laboratoire (Sérologie) :

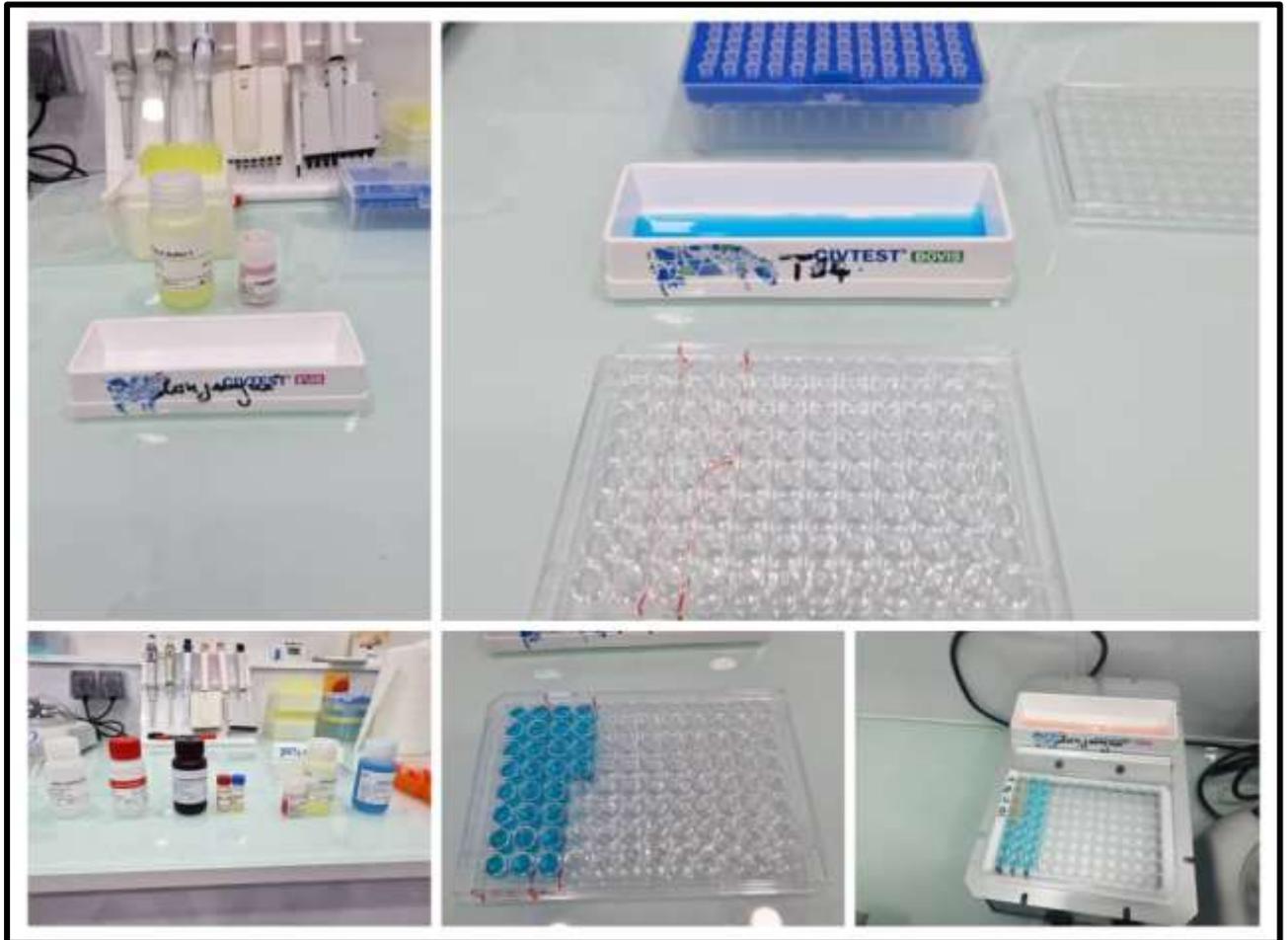
Une technique Elisa indirecte a été effectuée en utilisant des kits de la société IDvet. (Innovative Diagnostics, Montpellier, France), ELISA indirect pour la détection des anticorps dirigés contre le virus de La bronchite infectieuse dans le sérum de poulet.

Pour assurer la comparabilité des résultats, les prélèvements de différents bâtiments d'élevages, ont été analysés simultanément avec le même kit. Les sérums ont été dilués au 1/500<sup>ième</sup> et chargés sur des plaques ELISA pour la réaction immuno-absorbante.

La lecture des plaques ELISA a été faite à l'aide d'un spectrophotomètre ELx800 (BioTek, USA) muni d'un filtre de 450 nm. La densité optique (DO) obtenue a été transformée en titre d'anticorps.

La transformation des DO, les tests de validité, les titres moyens, et le coefficient de variation (CV) ont été calculés automatiquement par bande et par série de prélèvements à l'aide d'un logiciel fourni par le laboratoire (IDSoft™, Montpellier, France).

## PARTIE EXPERIMENTALE



**Figure 19:** Kit ELISA utilisé.

❖ **Information générale :**

ELISA indirect basé sur une protéine recombinante permettant la détection d'anticorps dirigés contre la bronchite infectieuse (BI) dans les échantillons de sérum de poulet ou dinde.

❖ **Les avantages :**

- Détection de l'ensemble des variants de l'IBV.
- Détection améliorée des challenges (incluant les variants du virus), même sous couverture vaccinale.
- Spécificité élevée, bruits de fond très faibles (écarte le risque de faux positifs).
- Temps d'incubation courts : résultats en 1h15 (protocole 30-30-15).

## PARTIE EXPERIMENTALE

- Analyse complète des données avec le logiciel ID Soft™.
- Sérums de référence positive et négative à utiliser comme matériels de référence interne pour le contrôle qualité.

### ❖ **Description et principe :**

- Les puits sont sensibilisés avec un antigène recombinant (BI).
- Les échantillons à tester et les contrôles sont distribués dans les puits. Les anticorps spécifiques de (BI) s'ils sont présents, forment un complexe antigène-anticorps.
- Après lavage, un conjugué anti-poule marqué à la peroxydase (HRP) est distribué dans les puits. Il se fixe aux anticorps anti-BI de l'échantillon, formant un complexe antigènes-anticorps-conjugué -HRP.
- Après élimination du conjugué en excès par lavage, la réaction est révélée par une Solution de révélation (TMB).
- La coloration qui en résulte est liée à la quantité d'anticorps spécifiques présents dans l'échantillon à tester :
  - En présence d'anticorps dans l'échantillon, apparaît une coloration bleue qui devient jaune après ajout de la Solution de révélation.
  - En l'absence d'anticorps dans l'échantillon, n'apparaît pas de coloration.
- La lecture est réalisée à 450 nm.

### ❖ **Composants du kit :**

#### **Réactifs :**

- Microplaques sensibilisées avec l'antigène BI
- Conjugué concentré (10X)
- Contrôle Positif
- Contrôle Négatif
- Tampon de dilution 14
- Tampon de dilution 3
- Solution de lavage concentrée (20X)
- Solution de révélation
- Solution d'arrêt (0,5 M)

## PARTIE EXPERIMENTALE

- Le Conjugue les Contrôles, et la Solution de révélation doivent être stockés à 5°C (+ 3°C).
- Les autres réactifs peuvent être stockés entre +2°C et +26°C.
- Les Solutions de lavage concentré et d'arrêt peuvent être utilisées dans l'ensemble de la gamme IDvet. Les Solutions de révélation et les Tampons de dilution portant les mêmes numéros de lot sont interchangeables.

### ❖ **Matériel nécessaire :**

- Pipettes de précision mono ou multicanaux capables de délivrer des volumes de 5µl, 10µl, 100µl, 200µl.
- Embout de pipette à usage unique.
- Lecteur de microplaque à 96 puits.
- Eau distillée ou désionisée.
- Système de lavage manuel ou automatique

### ❖ **Remarques et précautions d'emploi :**

- Ne pas pipeter à la bouche.
- Contient des composants pouvant être nocifs pour la peau et les yeux et pouvant entraîner une sensibilisation par contact avec la peau. Eviter le contact avec la peau et les yeux. Utiliser une blouse de laboratoire protectrice, des gants à usage unique et des lunettes de sécurité. La Solution d'arrêt (acide 0,5 M) peut être nocive en cas d'ingestion.
- Ne pas exposer la Solution de révélation à une lumière vive ni à des agents oxydants.
- Tous les réactifs doivent être décontaminés avant élimination. Eliminer les produits conformément à la réglementation en vigueur.

## PARTIE EXPERIMENTALE

### ❖ Préparation de la Solution de lavage :

- Si nécessaire, ramener la Solution de lavage concentrée (20X) à température ambiante 21°C ( $\pm 5^\circ\text{C}$ ) et bien agiter pour assurer la dissolution des cristaux.
- Préparer la Solution de lavage (1X) par dilution au 1/20 de la Solution de lavage concentrée (20X) dans de l'eau distillée/désionisée.

La qualité de l'étape de lavage peut impacter les résultats. S'assurer que les cupules soient complètement vides entre les lavages. En cas d'utilisation d'un laveur automatique, il est crucial de paramétrer correctement l'appareil (mode, type et hauteur d'aspiration)

### ❖ Mode opératoire :

- Ramener tous les réactifs à température ambiante 21°C ( $\pm 5^\circ\text{C}$ ) avant l'emploi et les homogénéiser par retournement.
- Les contrôles négatif et positif sont fournis prêt à l'emploi. NE PAS ajouter le tampon de dilution aux puits contrôle A1, B1, C1 et D1-les contrôles ne doivent pas être dilués pour les analyses

Pour les échantillons de sérum ou de plasma (testés à une dilution finale au 1/50 pré-dilution au 1/50 aucune dilution dans la microplaque ELISA).

## PARTIE EXPERIMENTALE

### 3. Résultats :

Les données fournies concernent les caractéristiques des élevages, notamment les moyennes, les minimums, les maximums, les coefficients de variation, le statut positif ou négatif. Voici un récapitulatif des données :

**Tableau 12:** Résultats globales des titres d'anticorps du BI.

Elevages	Moye	Min	Max	Cv %	GMT	POS	NEG	Statut
E01	9,093	516	16,320	52	7,275	95	5	POS
E02	5,184	1,586	9,342	42	4,707	100	0	NEG
E03	9,422	4,107	13,667	28	9,042	100	0	POS
E04	8,287	3,160	14,994	47	7,377	100	0	NEG
E05	13,368	8,531	15,625	18	13,145	100	0	POS
E06	8,023	3,468	15,525	43	7,361	100	0	NEG
E07	8,807	1,945	13,620	34	8,170	100	0	NEG
E08	6,583	2,222	10,136	32	6,203	100	0	NEG
E09	9,830	447	13,991	35	8,093	91.67	8.33	POS
E10	2,146	479	3,978	53	1,835	66.67	33.33	NEG

Les critères de Baseline prises en considération pour la classification des élevages en positif ou négatif sont en relation avec les titres moyens et les coefficients de variation pour différents types de vaccination. Le tableau suivant résume ces critères :

**Tableau 13:** critères de classification des statuts des élevages de l'étude.

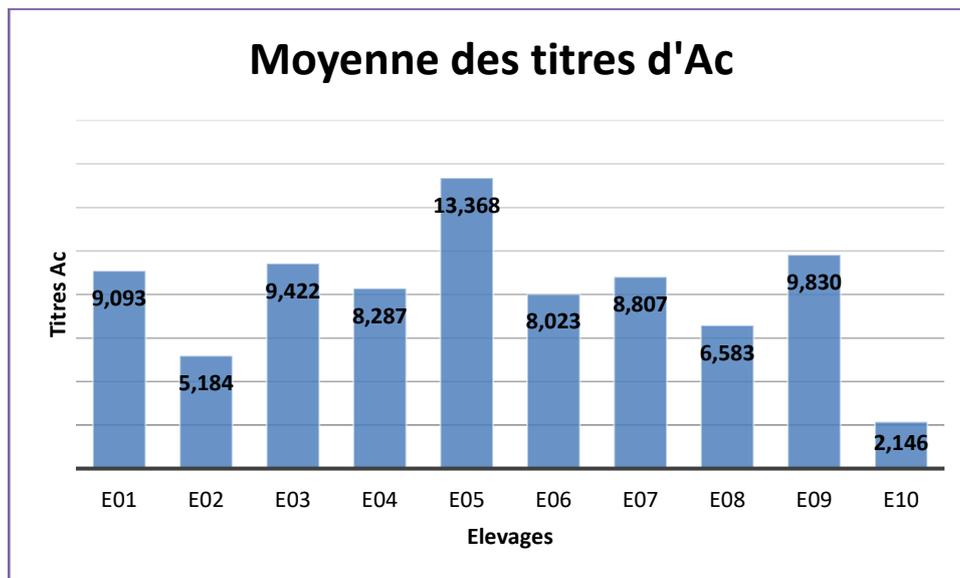
Type de vaccination	Titres attendus		Titres suspects
1 Mass+1variant	3,000- 7,000	CV% : 30-55	Plus de 9,000

## PARTIE EXPERIMENTALE

Sur la base nous pouvons tirer des conclusions concernant les résultats du tableau11 :

Les élevages E02 et E08 sont conformes aux attentes de titres et de CV%. Les élevages E01, E03, et E09 ont des titres suspects (> 9,000). Les élevages E04, E05, E06 et E07 ont des titres > 7,000, ce qui les rend suspects selon les critères, bien qu'ils ne dépassent pas 9,000. E10 a des titres non conformes car ils sont inférieurs à 3,000. Les coefficients de variation sont globalement conformes sauf pour E03 et E05, qui sont inférieurs à 30%.

L'histogramme suivant montre la répartition des titres moyens (Moy) pour chaque élevage (E01 à E10). Les titres sont en unités de titres d'anticorps (titres d'AC) :



**Figure 20:** Représentation graphique de la moyenne des titres en anticorps du BI.

Le tableau suivant représente la répartition des élevages par rapport au statut "Négative" et "Positive" vis-à-vis la BI :

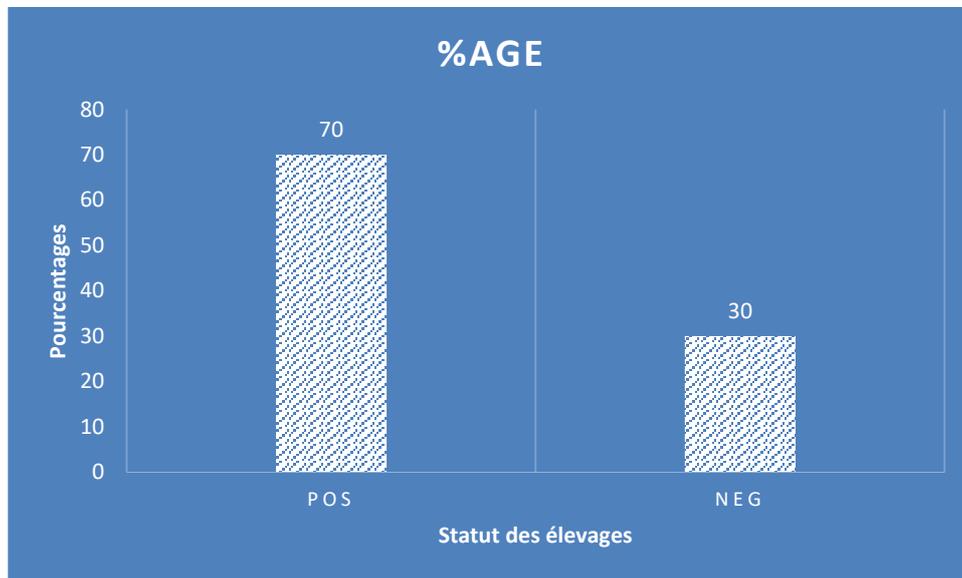
**Tableau 14:** Répartition des élevages par rapport au statut "Négative" et "Positive" vis-à-vis la BI

Statut	Nombre d'élevage	Pourcentage
Négative	7	70
Positive	3	30

Les élevages négatifs à la BI représentent la majorité (70%) des élevages étudiés, tandis que les élevages positifs ne représentent que 30%.

## PARTIE EXPERIMENTALE

L'histogramme suivant représente la répartition des élevages par rapport au statut "Négative" et "Positive" vis-à-vis la BI



**Figure 21:** Représentation graphique des élevages négative et positive à la BI.

L'histogramme illustre clairement que la majorité des élevages ont un statut négatif, ce qui peut être un bon indicateur de la gestion sanitaire, mais les élevages positifs nécessitent une attention particulière pour s'assurer qu'ils ne représentent pas un risque potentiel.

### 4. Discussion :

#### 4.1 La détection des anticorps contre l'IBV :

En l'absence de rapports officiels et le peu d'études de recherche publiées, il existe très peu d'information sur la circulation de l'IBV dans le centre de l'Algérie. Les résultats de la présente étude ont montré la circulation de l'IBV dans des élevages de poulets de chair dans le centre de l'Algérie, avec un titre moyen d'anticorps significatif. Cependant, et contrairement à la séroprévalence, la circulation du virus a été détectée dans le centre de l'Algérie (19). De plus, des anticorps spécifiques contre l'IBV ont été détectés dans des élevages avicoles de différents pays. En Afrique du Nord, l'IBV a été détecté en Égypte (23), en Tunisie (21), (24), au Maroc (25) et en Libye (26). À l'ouest de l'Afrique, il a été détecté au Niger (27) et au Nigeria (28), (29). Des anticorps contre l'IBV ont également été détectés dans d'autres pays africains tels que l'Éthiopie (30), le Ghana (4) et le Zimbabwe (31).

#### 4.2 La séroprévalence de l'IBV :

Dans la présente étude, cent quarante échantillons de sérums (70 %) provenant d'élevages de poulets de chair vaccinés étaient positifs pour des anticorps spécifiques contre l'IBV. Il a été rapporté que l'infection par l'IBV et la haute séroprévalence dans les élevages de poulets de chair sont attribuées à l'infection par des virus sauvages (30), (32-35).

La séroprévalence observée dans la présente étude est très proche de celle rapportée au Nigeria (84%) 33, au Ghana (85,5%) 4, au Soudan (71%) 36 et au sud-ouest du Nigeria (84,98%) 28. Cependant, les résultats de l'étude actuelle restent relativement bas (70%) comparés à ceux rapportés en Éthiopie par Hutton et al (94,5%).30.

De plus, la séroprévalence observée dans notre étude est relativement plus élevée par rapport à celle trouvée au Pakistan (67%) 37 et en France (61%) 38. La séroprévalence la plus basse (18,02%) des sérums provenant de poulets de chair non vaccinés a été rapportée à Grenade, une île isolée d'Amérique centrale 39.

Il est évident que la haute infectiosité de l'IBV favorise sa transmission rapide et augmente par conséquent sa séroprévalence (3). De plus, en raison de leur utilisation systématique

## PARTIE EXPERIMENTALE

dans les vaccins vivants, les particules virales peuvent également se propager facilement aux troupes de poulets non vaccinés et augmenter les séroprévalences d'IB (3). À cet égard, Ahmed et al. (37) ont rapporté au Pakistan que 88 % des sérums étaient positifs pour les sérotypes M41, tandis que seulement 40 %, 52 % et 8 % étaient positifs pour les sérotypes D-274, D-1466 et 4-91, respectivement. La prévalence élevée de la souche M (Massachusetts) a été expliquée par son utilisation systématique dans la vaccination des élevages avicoles dans ce pays. À cet égard, il a été mentionné que, malgré leur large utilisation dans la surveillance de l'IBV, les tests sérologiques présentent certaines limitations (origine des anticorps, titre de la réponse humorale et type d'IBV), surtout dans les pays où des vaccins vivants atténués sont utilisés. Ceci facilite la propagation des souches vaccinales sur le terrain et influence l'interprétation des résultats. Par conséquent, des études moléculaires devraient être réalisées pour identifier les souches de terrain de l'IBV.

La haute séroprévalence observée dans cette étude peut également s'expliquer par le fait que tous les échantillons de sang ont été prélevés sur des poulets à l'âge de l'abattage (6-8 semaines). Cette hypothèse est conforme aux résultats observés par Javed et al. (40), qui ont rapporté que la séroprévalence de l'IBV augmente avec l'âge en raison de la longue période d'exposition aux virus de terrain. De plus, les anticorps vaccinaux (les vaccins sont généralement administrés aux premiers stades de l'âge) ne persistent pas longtemps après leur administration ; l'infection par des virus sauvages survient après le déclin des anticorps maternels.

Ducatez et al. (33) ont rapporté que chez les poulets, la séroprévalence de l'IBV liée aux anticorps vaccinaux chute à 0 % entre 2 et 7 semaines d'âge. De même, Cavanagh et Naqi (3) ainsi qu'Emikpe et al. (28) ont également signalé que les anticorps maternels diminuent rapidement et précocement entre la 3<sup>ème</sup> et la 4<sup>ème</sup> semaine d'âge. Cela signifie qu'après le déclin des anticorps vaccinaux/maternels, un résultat positif aux tests sérologiques survient suite à l'exposition à un virus sauvage.

## **5. Conclusion :**

L'étude sérologique menée dans cette étude a fourni une importante portée sur les maladies virales dominantes chez les poulets de chair et a révélé que la séroprévalence de BI est de 30%.

Les manifestations cliniques et les découvertes post mortem des oiseaux atteints peuvent aider à diagnostiquer une maladie, mais un diagnostic de laboratoire est nécessaire pour confirmer la maladie.

Ces données mettent en lumière la nécessité de renforcer les mesures de prévention et de contrôle, telles que la vaccination et les pratiques de biosécurité améliorées, pour réduire l'impact de la BI sur la santé aviaire et la production avicole.

L'étude sérologique montre que BI représente toujours un problème pour l'élevage avicole malgré la vaccination systématique, ce qui pourrait témoigner d'échecs vaccinaux sur le terrain. Nombreux sont les facteurs qui contribuent à l'aggravation des infections virales, toutefois, il serait possible de limiter ses dégâts en améliorant les conditions d'élevage.

En fin, l'aviculture joue un rôle socio-économique important dans l'économie des pays en développement. En revanche, elle se pratique dans des conditions d'élevage sommaires, constituant le lit des infections, ceci, est à l'origine de la faible productivité. Un meilleur contrôle et une meilleure conduite de cet élevage permet une optimisation de ce secteur d'activité.

### 6. Perspectives :

Pour éviter la contagion des maladies virales chez les poulets de chair, les recommandations suivantes sont essentielles :

- **Vaccination systématique** : Assurer une vaccination régulière et complète contre les principales maladies virales, y compris la bronchite infectieuse aviaire (BI), selon les protocoles vétérinaires recommandés.
- **Contrôle des accès** : Limiter l'accès aux élevages uniquement au personnel essentiel et instaurer des mesures strictes de biosécurité pour tous les visiteurs, incluant la désinfection des chaussures et des vêtements.
- **Hygiène rigoureuse** : Maintenir une hygiène stricte dans les poulaillers. Nettoyer et désinfecter régulièrement les installations, les équipements et les abreuvoirs.
- **Quarantaine et isolation** : Mettre en quarantaine les nouveaux arrivants pendant une période appropriée avant de les introduire dans le troupeau principal. Isoler immédiatement les oiseaux malades pour prévenir la propagation de maladies.
- **Contrôle des vecteurs** : Mettre en place des mesures pour contrôler les vecteurs de maladies tels que les insectes, les rongeurs et les oiseaux sauvages, qui peuvent introduire ou transmettre des agents pathogènes.
- **Alimentation et eau de qualité** : Fournir une alimentation équilibrée et une eau propre, exemptes de contaminants, pour maintenir une bonne santé et une résistance accrue aux infections chez les poulets.
- **Formation du personnel** : Former régulièrement le personnel aux pratiques de biosécurité, à la reconnaissance des signes cliniques des maladies et aux protocoles à suivre en cas d'épidémie.
- **Surveillance continue** : Effectuer une surveillance régulière et systématique de la santé des poulets, incluant des tests sérologiques et des visites vétérinaires fréquentes pour détecter et réagir rapidement à toute apparition de maladies.
- **Gestion des cadavres** : Éliminer rapidement et de manière sécurisée les carcasses des poulets morts pour éviter la contamination de l'environnement et la propagation de pathogènes.

## **Références bibliographiques**

## Références bibliographiques

- Aviagen,2006 :manuel de gestion des parentaux. Usa
- Farmer,2019 :description, caractéristiques et caractéristiques de la race hubbard (iza f15).<https://fr.madlovefarms.com/5431-description-characteristics-and-characteristics-ofhubbard-breed> consulté le 4 novembre 2019.
- Criadaves, 2019 : poule cobb. <https://criadeaves.com/gallinas-ponedoras/gallina-cobb/> consulté le 4 novembre 2019. pathologie aviaire. edition chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux
- (ITAVI, 2001).
- BOITA R. VERGER M. LECER Y, 1983. Guide pratique d'élevage des oiseaux de basse cour et des lapins et solar.
- KHEROUPHI C. DIBF, 2002, 2003. Suivi de deux types d'élevage de poulet de chair étatique (AZZABA) et privé (Oum-El-Bouaghi). Université Mentouri Cne, département Sc-Vétérinaire mémoire docteur, 2002, 2003.
- CASTING J, 1979. Aviculture et petit élevage. Edition enseignement agricole.
- Alloui. N, 2006.Cours zootechnie aviaire, université - Elhadj Lakhdar- Batna, département de vétérinaire, 60 p.
- BELLAOUI G., 1990. Réflexion sur la situation de l'élevage avicole type chair dans la wilaya de Tindouf perspectives de développement. Mém. D'ing. agro. INFSAS, Ouargla. P 37.
- LAOUER H., 1987. Analyse des pertes du poulet de chair au centre avicole de Tazoult Mém d'ing, INESA, Batna. p105.
- SAUVEUR B. Reproduction des volailles et production d'oeufs, Paris, 1988.
- Surdeau. PH et Henaff. R, 1979. La production du poulet. Paris. J-B Bailliere. 155 p.

- **Adjou k , kaboudi k** ,2013.démarrage du poulet de chair :une étape clé pour la conduite de la bande.La semaine vétérinaire, 20 septembre, n<sup>o</sup>1552
- **Boussaâda T.**,2016 . Facteurs de réussite d'un bon démarrage du poulet de chair , thèse magistère. Production animal , université El hadj-Lakhder -batna 2
- **Bounoura k** ,2016 etude de la conduite d'élevage de poulet de chair dans la wilaya de batna - mémoire master 2 . Production animal, université el hadj Lakhdar -batna
- **Bouzouaia M** . Zootechnie aviaire en pays chaud . Manuel de pathologies aviaires.edition chaire de pathologies médicale du bétail et des animaux de basse-cour.1992
- **Itavi, 2001** . élevage des volailles.paris. décembre 2001
- **ITAV,2013** . Guide de bâtiment d'élevage a énergie Positif,2013-dépoté légal 1er trimestre 2014-ISBN2-902112-20-3
- **Jacquet M.,2007** . guide pour l'installation en production avicole. 12;13;31 p
- **Sow O** .,2012 . Élevage de poulet de chair , 01p
- **I.T.E.L.V, 2001** . Institut Technique de l'Élevage – Fiche technique conduite d'élevage du poulet de chair –DFRV, Alger 6 p
- **Bastianelli D. et Rudeaux F., 2003.** L'alimentation du poulet de chair en climat chaud. (70-76) In : la production de poulets de chair en climat chaud.- Paris : ITAVI.- 109p
- **Larbier M. et Leclercq B., 1992.** Nutrition et alimentation des volailles (2ème édition). INRA, Paris : 355p.
- **LAOUER H., 1987.** Analyse des pertes du poulet de chair au centre avicole de Tazoult Mém d'ing, INESA, Batna. p105.
- **Surdeau. PH et Henaff. R, 1979.** La production du poulet. Paris. J-B Bailliere. 155 p.

- **Cloutier L. et Klopfenstein C. 2015.** Additifs alimentaires ayant des effets sur la santé ou sur les performances de croissance chez le porc et la volaille. Fiches d'information. CDPO. Canada. 39p.
- **. Cobb. 2008.** Le guide d'élevage poulet de chair. Edition. 6p.
- **Aviagen. 2018.** Guide du Poulet du Chair. 25p.
- **Drogoul C., Gadoud R., Joseph M.M., Jussiau R., Lisberney M.J., Mangeol B., Montméas L., Tarrit A. (2004).** Nutrition et alimentation des animaux d'élevage. Tom(2). Educagri Edition. France. 46p.
- **. Dongmo T., Pouilles-Duplaix M., Picard M., Mbi C., De Reviers M.** Utilisation du tourteau de coton dans l'alimentation des volailles. Étude zootechnique chez des reproducteurs de l'espèce Gallus domesticus. Revue Élev. Méd. vér. Pays trop. (1993).  
46 (4) : 621-630
- **Larbier M. et Leclercq B. 1992.** Alimentation des volailles progrès scientifique évolution économique. In : Nutrition et alimentation des volailles. 1ere édition : INRA.  
France. 10-14p.
- **Laurent D., Christophe B., Emmanuel F., Marie-Christine L. 2013.** Nutrition et alimentation des animaux d'élevage. Vol (2). Educagri Edition. France. 36p.
- **Mahmoudi N. 2001.** Remontée des filières avicoles et maîtrise technologique en Algérie : Cas de complexe avicole chair de Corso. Thèse de magister. Sciences animales. Institut national agronomique. Alger. 227p.
- **Normand J., Moevi I., Lucbert J., Potier E. 2005.** Le point sur l'alimentation des bovins et des ovins et la qualité des viandes. L'Institut d'Élevage. 110p
- **. William A. et Dudley C. 1999.** Qualité du tourteau de soja.  
[http// :www.asaimeurope.org/backuppdfs/bm\\_qual\\_f.pdf](http://www.asaimeurope.org/backuppdfs/bm_qual_f.pdf)

- **Bensari, 2015** : pathologies des volailles.
- **Cobb2008** .Guide d'élevage de pc p14
- **Arbor-acres** ; guide d'élevage de pc p 14 ;15 ;16
- **Hubbard 2015** : guide d'élevage de pc
- **Arbor-acres** ; guide d'élevage de pc p 14 ;15 ;16
- **Hubbard 2015** : guide d'élevage de pc
- **Cavanagh, D., Naqi, S. A. (1997)**: Infectious bronchitis In: Calnekb.W., Barnes, H. J., Beard, C. W., et *al.* Diseases of poultry, 10<sup>th</sup> edition, 511-526.
- **Brugère-Picoux Jeanne et Vaillancourt Jean pierre et Bouzouaia Moncef et Shivaprasad HL et Venne Daniel, 2015**: Manuel de pathologie aviaire, P: 165-171.
- **Ntirandekura Jean Bosco, 2011**: Séroprévalence de la bronchite infectieuse en aviculture traditionnelle au Sénégal, P: 06-12.
- **Hantz Sébastien et Denis François 2012**: Syndrome respiratoire aigu sévère et autres coronavirus P : 110.
- **Corrand Leni Pierre-Ander, 2008**: Evaluation de l'efficacité de souche vaccinales contres un variant de la bronchite infectieuse aviaire isole au Québec, P: 22-42.
- **Cavanagh David, 2007**: Coronavirus avian infectious bronchitis virus, P: 281-297.
- **Ammiri Fatima, 2013**: Etude bibliographique sur la bronchite infectieuse

aviaire, P: 7-8.

- **Ambali Abdulganiyu et Jones R.C. 1990:** Early pathogenesis in chicks of infection with an enterotropic strain of infectious bronchitis virus (Avian Diseases), P: 809-817.
- **Balesteros M.L. et Sanchez C.M. et Enjuanes L. 1997:** Two amino acid changes at the N-terminus of transmissible gastroenteritis coronavirus spike protein result in the loss of enteric tropism virology P: 378.
- **Riddell C. 2001:** Avian histopathology (Infectious Bronchitis) (Second Edition) American Association of Avian Pathology.
- **Guérin Jean-Luc et Dominique Balloy et Villate Dier, 2011:** Maladies des volailles (3eme édition), P: 09-68 et 212-228.
- **Guérin Jean-Luc et Boissieu Cyril, 2008:** la bronchite infectieuse AVI campus (ecolenationale Toulouse), P: 01-10.

Memoire PFE

**MAZOUZI Adel**

**LACHAB Sid Ahmed**

**University Blida-1/ Institute of Veterinary Sciences**

Promoteur : Dr LOUNES A

**THEME:**

***Séroprévalence de la bronchite infectieuse aviaire chez le poulet de chair dans la région***

L'étude a porté sur la séro-épidémiologie de la bronchite infectieuse chez les poulets de chair dans la région du centre de l'Algérie, incluant Alger, Blida et Boumerdès. Elle a été menée en utilisant la méthode ELISA pour analyser la présence d'anticorps chez 10 élevages et 200 échantillons de sang.

Les résultats montrent que 30% des élevages étudiés ont montré une positivité sérologique pour la bronchite infectieuse. Les élevages de Cobb 500 ont été significativement plus séropositifs que les autres souches. Cependant, les élevages ayant une bonne hygiène ont été significativement moins séropositifs à la maladie.

L'enquête sérologique a fourni un cadre important sur la bronchite infectieuse, qui est une pathologie dominante chez les poulets de chair. De nombreux facteurs sont responsables de l'apparition de cette maladie, il serait possible de limiter ses dégâts en améliorant les conditions d'élevage et avec Un programme de vaccination bien étudié en fonction du statut immunitaire des poussins et de statut épidémiologique de la zone de travail.

**Mots clés** : Séro-épidémiologie ; la bronchite infectieuse ; poulet de chair ; la région de centre.