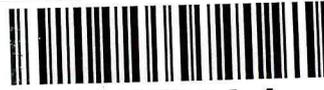


République Algérienne Démocratique
Ministère de l'Enseignement Supérieur et



815THV-1

Université SAAD DAHLAB, Blida
Faculté des Sciences Agro-Vétérinaires et Biologiques
Département des Sciences Vétérinaires

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de

*** DOCTEUR VÉTÉRINAIRE ***

Thème

**Enquête sur l'histomonose de la dinde dans la
région centre d'Algérie**

Présenté par :

- ❖ M^{me} Bal Fairouz.
- ❖ M^{lle} Bouadjenak Nesrine.

Encadré par :

Dr Lounas A. Maître assistant à USD Blida.

Jury composé :

Dr Bettahar S. Président de jury.

Dr Akloul K. Examineur.

Promotion: 2012–2013

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail :

Nous tenons à remercier **DIEU** Le Tout Puissant pour nous avoir préservé, donné la santé, et guidé vers la connaissance et le savoir. Et « quiconque ne remercie pas les gens, ne remercie pas Dieu ».

Nous tenons vivement à remercier notre promoteur **Dr LOUNAS Abdelaziz**. Maître assistant à USD Blida pour avoir accepté la charge d'encadrer ce travail, son sérieux, sa rigueur, et sa patience.

ADr BETTAHAR S. Maître assistante à USD Blida Pour nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de notre mémoire,

Nous remercions très respectueusement **Dr AKLOUL K.** Maître assistant à USD Blida, qui nous a fait l'honneur d'accepter d'examiner ce travail.

Nous adressons nos vifs remerciements aux personnes ayant coopéré de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

DEDICACES

A mes parents, pour m'avoir toujours encouragée et soutenue dans mes choix, pour m'avoir permis de faire ce beau métier. C'est grâce à vous si j'en suis là aujourd'hui, je suis fière de vous ! Merci pour tout. Je vous aime.

A ma chère grande mère, que Dieu la protège et la garde pour moi.

A mes sœurs : Nadjia, Asma et Ghezlane et mon frère unique Mohamed pour son encouragement.

A mes tantes : Amina, Fatiha, Zahia. A mes oncles : Mohamed, Ziyane, Aissa, Abd el-kader, Makhlouf et Djamel, mes plus proches copines Zaza et Amel.

A toute ma famille, grands et petits pour leurs encouragements.

A mon mari Farid et sa famille. A tous ceux et celles que j'aime et qui m'aiment.

A ma binôme Nesrine et sa famille.

A tous mes amis de la promo 2013 surtout Amina, Souhila et Halima.

A toutes mes copines de la cité universitaire Zoubida Hamadouche *Cité 4* : Hanane, Chahinaz, Aicha, Ouarda, Hadjira, Zahra, Souade, Amira, Ibtissame, Aicha, Ihssane, Sarah, Asma, Tissani, Mima.

A tous mes amis (es), pour leur soutien et pour les bons moments partagés ensemble.

A tous mes enseignants (es) qui m'ont accompagné tout mon parcours d'étude depuis mon primaire, CEM, lycée jusqu'à l'université, merci beaucoup!

FAIROUZ

Résumé :

Dans le but de décrire l'histomonose en élevages de dindes sur le plan clinique, les moyens de diagnostic, les traitements entrepris sur le terrain et leurs résultats, une enquête descriptive par questionnaire a été mis en place.

Les résultats du questionnaire montrent que l'histomonose est une entité pathologique très répandue (96%), son diagnostic épidémio-clinique est facile, face à laquelle les praticiens envisagent différentes molécules alternatives aux anti-histomoniques malgré leurs résultats relatifs. Elle est très répandue dans les élevages traditionnels qui ne respectent pas les mesures d'hygiène préventives qui paraissent le seul moyen permettant de diminuer le taux d'infestation en élevage.

Mots clés : histomonose, la dinde, questionnaire.

Summary :

In order to describe the blackhead in turkeys' farms clinically, ways of diagnostic, treatments and their results, a descriptive questionnaire survey was developed.

The questionnaire results show that the blackhead is a very common disease (75%), its epidemiological and clinical diagnostic is easy, therefore participants include various products with anti-histomonics despite their relative results. It is frequent in traditional farms that do not care of hygiene preventive measures that seem the only way to reduce the rate of infection.

Key words: the blackhead, questionnaire.

ملخص:

بهدف وصف الرؤوس السوداء في مزارع الديك الرومي على المستوى الإكلينيكي، وسائل التشخيص، العلاجات التي أجريت في هذا المجال ونتائجها، قمنا باستبيان وصفي.

أثبتت نتائج الاستبيان أن الرؤوس السوداء مرض جد متوفر (75%)، تشخيصه الوبائي والإكلينيكي أمر سهل، ولهذا يصف الممارسين مختلف التراكيب مع المضادات الهيستمونيكية على الرغم من النتائج النسبية. الرؤوس السوداء شائعة جدا في المزارع التقليدية التي لا تتوافق مع النظافة و التدابير الوقائية التي يبدو أن الطريقة الوحيدة للحد من معدل الإصابة.

الكلمات الدالة: الرؤوس السوداء ، استبيان وصفي.

Liste des abréviations

Hab : habitant.

g : gramme.

Kg : kilogramme.

KCA : kilocalorie.

OAC : œuf à couver.

P : poussin.

T : tonne.

LISTE DES FIGURES

Figure n°1: Taxonomie d' <i>Histomonas meleagridis</i> (Brugerolle, 1975).....	4
Figure n°2 : Schéma d'un <i>Histomonas</i>	6
Figure n° 3: A. Formes flagellés et amiboïdes en culture, B. formes flagellés en culture marquées par immunofluorescence.....	6
Figure n° 4: cycle d' <i>H. meleagridis</i> dans le ver femelle <i>Heterakis gallinarum</i>	8
Figure n°5 : cycle d' <i>H. meleagridis</i> dans l'oiseau.....	9
Figure n°6 : Diarrhée jaune soufre.....	12
Figure n°7 : lésions hépatiques et caecales (OIE, 2011).....	13
Figure n°8 : Dindes BUT9 âgées de 8 semaines.....	14
Figure n°9 : Répartition des vétérinaires selon la région.....	30
Figure n°10 : Répartition des vétérinaires en fonction de l'ancienneté.....	30
Figure n°11 : Répartition des vétérinaires en fonction de Nb d'élevage suivis.....	31
Figure n°12 : répartition des signes d'atteinte digestive au niveau des élevages.....	31
Figure n°13 : Répartition d'atteinte digestive avec d'autres symptômes.....	32
Figure n°14 : Le tableau clinique lié à l'atteinte digestive.....	32
Figure n°15 : taux de mortalité liée à l'atteinte digestive.....	32
Figure n°16 : Les étiologies suspectées dans l'apparition des atteintes digestives.....	33
Figure n°17 : Les pathologies parasitaires suspectées dans l'apparition des atteintes digestives.....	33
Figure n°18 : Apparition de l'histomonose en fonction du type d'élevage.....	34
Figure n°19 : Apparition de l'histomonose en fonction des saisons.....	34
Figure n°20 : Répartition de l'histomonose selon les souches.....	35
Figure n°21 : Répartition de l'histomonose selon le sexe.....	35
Figure n°22 : Apparition de l'histomonose en fonction de la densité d'élevage de dinde....	36
Figure n°23 : Moment d'apparition de l'histomonose.....	36
Figure n°24 : Répartition de l'histomonose selon la pratique de bande unique.....	37
Figure n°25 : Répartition de l'histomonose selon la pratique d'autres productions sur le site.....	37

Figure n°26 :Répartition de l'histomonose en fonction d'alternance poulet/dinde.....	38
Figure n°27 : Répartition de l'histomonose selon la lutte contre les rongeurs.....	38
Figure n°28 :Répartition de l'histomonose selon la présence de sas.....	38
Figure n°29 :Répartition de l'histomonose selon la durée du vide sanitaire.....	39
Figure n°30 :Répartition de l'histomonose selon la désinfection des locaux et des parcours.....	39
Figure n°31 : les désinfectants utilisés lors de l'histomonose.....	40
Figure n°32 : Dose du désinfectant utilisé lors de l'histomonose.....	40
Figure n°33 :Origine d'eau fournie aux élevages atteints d'histomonose.....	40
Figure n°34 :Acidification de l'eau fournie aux élevages atteints d'histomonose.....	41
Figure n°35 :Chloration de l'eau fournie aux élevages atteints d'histomonose.....	41
Figure n°36 :Peroxydation de l'eau fournie aux élevages atteints d'histomonose.....	41
Figure n°37 :Eléments de diagnostic d'histomonose.....	42
Figure n°38 :C.A.T en cas d'histomonose.....	43
Figure n°39 : Résultats de traitement sur la mortalité.....	43
Figure n°40 :Résultats de traitement sur les signes cliniques	44
Figure n°41 :Résultats de traitement sur les performances zootechniques.....	44

LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°1 : position d'Histomonas meleagridis parmi les protistes.....	3
Tableau n°2 :Niveau de consommation de viande de dinde par habitant /AN (Anonyme, 2012).....	20
Tableau n°3 :Production de dinde de chair (Anonyme, 2012).....	22
Tableau n°4 :Production d'OAC dinde en Algérie (DSV, 2012).	22
Tableau n°5 : Récapitulatif du questionnaire de l'enquête.....	25

TABLE DES MATIERES

RESUME

DEDICACE

REMERCIEMENTS

TABLE DES MATIERES

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES ABREVIATIONS

INTRODUCTION.....1

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE.....2

I. Etude bibliographique de l'histomonose.....2

1. Définition2

2. Étude du parasite2

2.1. Taxinomie.....2

2.2. Morphologie5

2.3. Biologie.....6

2.3.1. Multiplication.....6

2.3.2. Nutrition.....6

2.3.3. Déplacements.....7

2.4. Cycle évolutif.....7

2.5. Épidémiologie.....11

2.5.1. Influence de l'espèce.....11

2.5.2. Influence de la race.....11

2.5.3. Influence de l'âge.....11

3. Étude clinique.....11

3.1. Période d'incubation.....11

3.2. Symptômes.....12

3.3. Lésions.....12

3.4. Modifications hématologiques et biochimique13

4. Diagnostic.....14

4.1. Diagnostic clinique et lésionnel.....14

4.2. Diagnostic de laboratoire.....14

5. Traitement et prophylaxie.....15

II. Généralités sur la production de dindes en Algérie.....	17
1. Généralité sur la production de dinde en Algérie.....	17
1.1 Description.....	17
1.2 Organisation de la filière.....	17
1.2.1 La filière chaire	17
1.2.2La filière ponte.....	18
1.2.3Activité dinde chaire.....	19
1.3Consommation de la viande de dinde.....	20
1.4Aspect économique.....	20
1.5Le marché de la dinde.....	21
2.Les types de production de dinde en Algérie.....	21
2.1Production de dinde de chaire.....	21
2.2Production d'OAC dinde en Algérie.....	21
PARTIE EXPERIMENTALE	
1.Problématique.....	22
2.Objectifs de l'étude.....	22
3.Matériel et méthodes.....	22
3.1.Préparation du questionnaire.....	23
3.1.1.Définition des objectifs du questionnaire.....	23
3.1.2.Définition des données à recueillir.....	23
3.1.3. Rédaction des questions.....	24
3.1.4. Remplissage du questionnaire.....	26
3.1.4. Population d'étude.....	26
3.1.5.Détermination de l'échantillon.....	26
3.1.6. Analyse des données.....	27
4. Résultats et discussion.....	28
4.1 Qualité de l'échantillon.....	28
4.2 Les biais.....	29
4.3 Résultats.....	30

4.3.1 Région d'activité, ancienneté des vétérinaires et nombre d'élevages suivi.....	30
4.3.2 Importance des atteintes digestives dans les élevages de dindes	31
4.3.3 Etiologies suspectées	33
4.3.4 Description de l'histomonose.....	34
4.3.5 Diagnostic et conduite à tenir	41
4.4 Discussion.....	44
CONCLUSION.....	49

ANNEXE

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

INTRODUCTION :

Histomonose de la dinde : réalité et perspectives.

L'histomonose est une maladie parasitaire, infectieuse propre aux oiseaux galliformes. Il s'agit d'une typhlohépatite affectant particulièrement la dinde qui se manifeste cliniquement par un syndrome aigu avec émission d'une diarrhée jaune soufre et souvent mortalité. Parfois, on peut observer une cyanose des appendices charnus de la tête d'où son nom de « Maladie de la tête noire » (Blackhead disease). Tyzzer fut le premier à décrire le parasite en 1934. Les premiers cas de cette maladie ont été répertoriés aux Etats Unis en 1893.

Jusqu'en mai 2003 les éleveurs bénéficiaient de médicaments très efficaces contre la maladie. Le diméridazole et le nifursol étaient régulièrement utilisés comme additifs préventifs. Le diméridazole pouvait également être utilisé en curatif. Les molécules ont été interdites en 2001 pour le dimitridazole et en 2002 pour le nifursol.

La prophylaxie sanitaire va devenir donc, primordiale du fait de l'interdiction des produits chimiques. C'est dans cette optique que s'enregistre notre enquête.

Le but de cette enquête est de caractériser la maladie et découvrir les facteurs de risques.

Dans la première partie nous ferons le point sur la production de dindes en Algérie, susceptibles de constituer les facteurs de risque pour la maladie. Nous étudions également les caractéristiques du parasite et de la maladie.

Nous terminerons cette étude par une enquête par questionnaire auprès des vétérinaires praticiens exerçant essentiellement les suivis d'élevages de dinde.

Partie bibliographique

Chapitre I

Etude bibliographique de l'histomonose

1. Définition :

L'histomonose est une maladie parasitaire, infectieuse propre aux oiseaux galliformes. Provoquée par un protozoaire flagellé, *Histomonas meleagridis*. Il s'agit d'une typhlo-hépatite affectant particulièrement la dinde, qui se manifeste cliniquement par un syndrome aigu, souvent mortel, avec émission d'une diarrhée jaune soufre. Parfois, on peut observer une cyanose des appendices charnus de la tête, d'où son nom de « Maladie de la tête noire » (Black Head disease). Elle est caractérisée par des lésions caséo-nécrotiques des cæcums et du foie. Elle est également connue sous la dénomination de « Maladie de la crise du rouge » qui évoque l'âge auquel les animaux sont particulièrement sensibles (ZENNER L et al, 2002).

2. Étude du parasite:

2.1 Taxinomie

Le parasite responsable de l'histomonose a été identifié par Théobald Smith. Il fut nommé *Amoeba meleagridis* en raison de sa structure simple et de la ressemblance de la maladie qu'il causait avec la Dysenterie amoebique (Lund, 1969).

Puis son caractère mobile fut découvert, un flagelle rudimentaire a été mis en évidence et le genre *Histomonas* fut créé (Tyzzer, 1934).

Des études utilisant la microscopie électronique révélèrent la présence chez le parasite de nombreux caractères propres aux *Trichomonadidae*. En effet, on retrouve des hydrogénosomes, un complexe axostyle-pelta et un corps parabaasal en forme de V (Gerbod et al, 2001). De plus leur proximité antigénique a été montrée par Dwyer (Dwyer 1974).

Histomonas meleagridis est la seule espèce du genre *Histomonas* et occupe la sous-famille des *Protrichomonadinae* avec deux autres genres : *Protrichomonas* (une seule espèce = *P. wenrichi*) (Honiberg et Kuldova, 1969).

Une étude récente en 2001 montre qu'*Histomonas meleagridis* et *Dientamoeba* seraient très proches phylogéniquement, ils résulteraient de multiples pertes secondaires d'éléments du cytosquelette (Gerbod et al, 2001).

Tableau n°1 : Position d'*Histomonas meleagridis* parmi les protistes. (Brugerolle, 1975).

CLASSIFICATION		CARACTERISTIQUES
Règne	Protistes	Individus microscopiques, unicellulaires, eucaryotes, noyau bien individualisé et limité par une membrane cellulaire.
Phylum	Protozoaires	Nature animale, mobilité à un stade au moins de leur cycle biologique.
Sub-phylum	Sarcomastigophora	Présence de flagelles ou de pseudopodes.
Super-classe	Mastigophora/flagellés	Présence d'un ou plusieurs flagelles, formations en lanière de fouet, insérés sur un ou plusieurs kinétosomes.
Classe	Zoomastigophorea	Absence de chloroplastes.
Super-ordre	Monomonadidea	Un seul noyau et un seul jeu d'organites cytoplasmiques et de flagelles.
Ordre	Trichomonadidea	Présence d'un axostyle, absence de kinétoplaste.
Famille	Monocercomonadidea	Absence de costa et de membrane ondulante ; non cystogènes.
Sous-famille	Protrichomonadinea	Activité amiboïde, queue de l'axostyle fine, ne se projetant pas au delà de la surface du corps, corps parabasal en forme de baguette ou de V, phase sans flagelle dans les tissus.
Genre	<i>Histomonas</i>	Un flagelle non divisé, flagelle corpulent se terminant en filaments fins, pelta petite, axostyle composé d'un capitulum et d'une queue très fine, corps parabasal en forme de V.

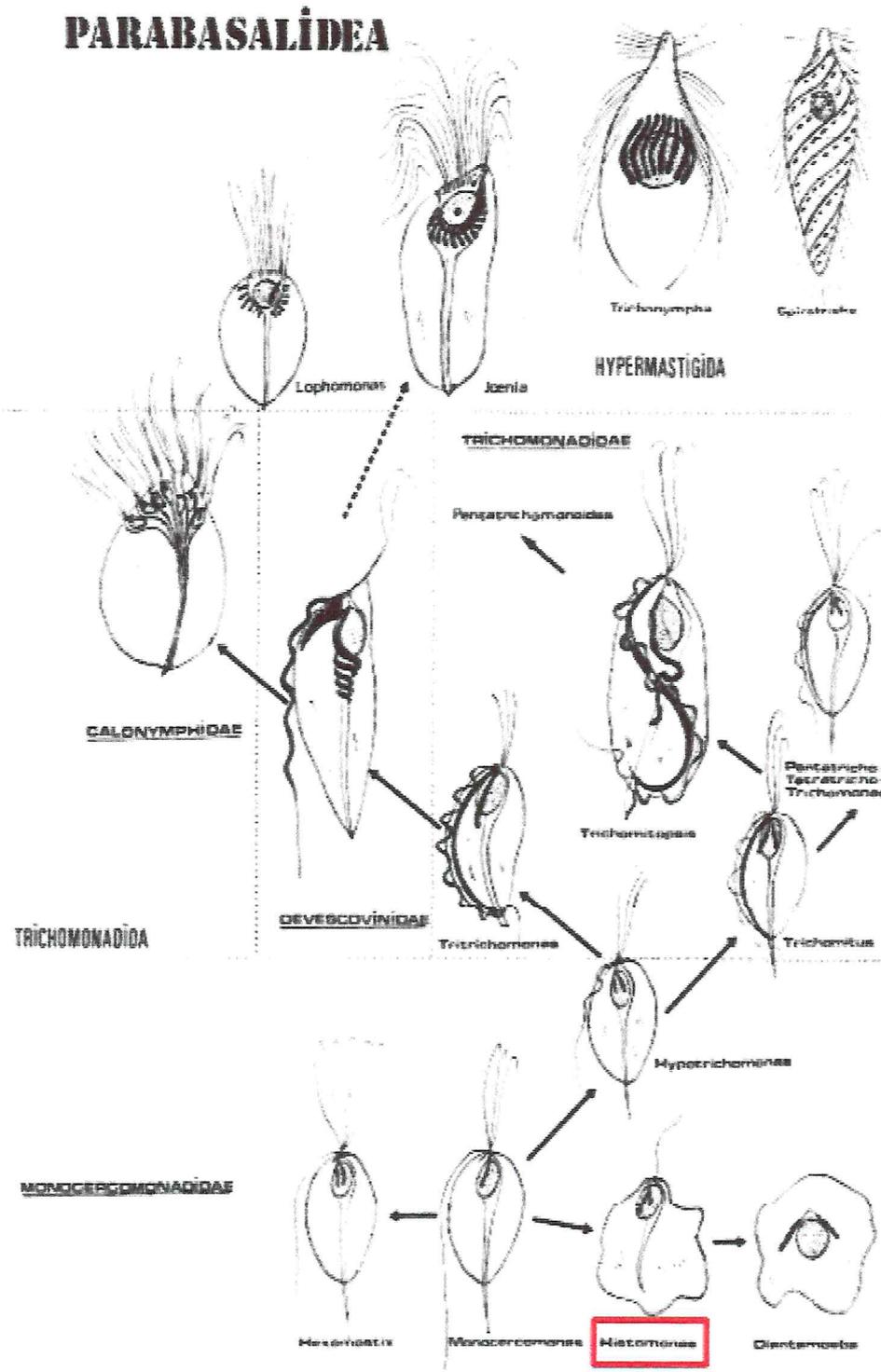


Figure 1- Taxinomie d'*Histomonas meleagridis* : Le parasite flagellé *Histomonasmeleagridis* appartient à la classe des *Parabasala*, à l'ordre des *Trichomonadida* et à la famille des *Monocercomonadidae* (Brugerolle, 1975).

2.2 Morphologie

Histomonas meleagridis est un protozoaire flagellé qui se rencontre sous deux formes différentes : une forme tissulaire et une autre luminale (**Bondurant et Walckenaer, 1994**).

- **Forme tissulaire :**

C'est la forme retrouvée dans les lésions du foie et de la paroi caecale, c'est une cellule ronde ou ovale ne possède généralement pas de flagelle, de taille variable, 6 à 20 μm de diamètre. Elle émet des pseudopodes courts lorsqu'elle est chauffée à 40°C (**McDouglad et Reid, 1978**), elle peut donner naissance à un ou plusieurs pseudopodes filamenteux qui peuvent être très longs et occasionnellement ramifiés. Il doit probablement y avoir une influence du milieu sur le type de pseudopodes formés. Les deux types ne semble pas coexister (**Lund, 1972**).

- **Forme luminale :**

Elle est présente dans la lumière caecale, elle est quasiment identique à la précédente, mis à part la présence d'un flagelle antérieur. Ce flagelle mesure 6 à 11 μm de long (**MacDouglad, 1997**).

Un complexe pelta-axostyle, un corps parabasal en V et de petites mitochondries spécifique sont également retrouvés (**Gerbod et al. 2001**)

Des bactéries et des vacuoles alimentaires sont visibles dans le cytoplasme (**Lund, 1972**).

Des ribosomes et des vacuoles alimentaires de petite taille peuvent être aussi présents en faible nombre (**Lee, 1971**).

- **Autres formes :**

Ce serait des formes particulières de la forme tissulaire sans flagelle.

- * Une forme « invasive », d'une taille de 8 à 17 μm , serait retrouvée en périphérie des lésions et présenterait des pseudopodes.

- * Une forme « végétative », d'une taille de 12 à 21 μm , peut se retrouver en amas dans des vacuoles.

- * Une troisième forme, présente dans les lésions anciennes, est plus petite et eosinophile, ce serait une forme en voie de dégénérescence (**McDougall, 1997**)

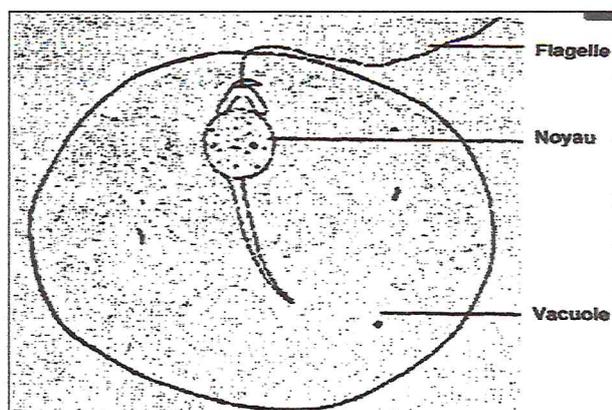


Figure 2 : Schéma d'un *Histomonas*(OIE, 2011).

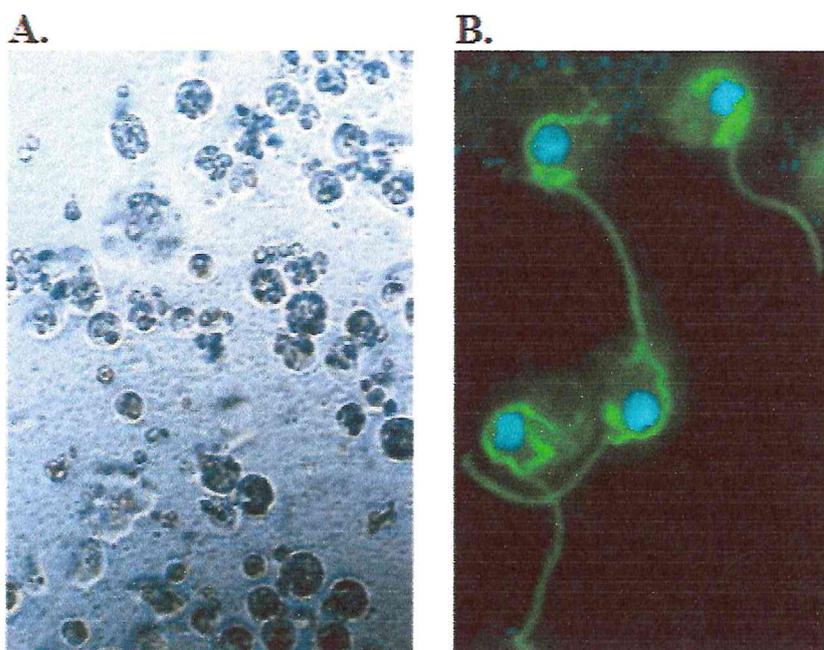


Figure 3 :A. Formes flagellés et amiboïdes en culture, B. formes flagellés en culture marquées par immunofluorescence(OIE, 2011).

2.3 Biologie :

2.3.1 Multiplication :

Histomonas meleagridis est un parasite obligatoire, sa multiplication est asexuée et correspond à une division binaire qui se fait par scissiparité : le noyau et les organites cellulaires se divisent d'abord par mitose, puis intervient la division du cytoplasme (Levine,1973).

2.3.2 Nutrition :

Le cytoplasme est riche en granules, et contient des vacuoles digestives, résultant d'un mode de nutrition holozoïque, et des hématies de l'hôte. La nature de ces vacuoles varie en fonction du type d'aliment présent dans le milieu (MacDougald et Reid, 1978).

Le parasite a besoin de certaines bactéries pour survivre. En effet, une étude de l'Université de Notre dame de Géorgie, menée sur des dindes axénique a montré l'inefficacité d'*Histomonas meleagridis* à se développer dans ce milieu (MacDougald, 1997).

Un repeuplement en certaines bactéries (*B.subtilis*, *E.intermedia*, *S.fecalis*) permet de restaurer une pathogénicité partielle d'*Histomonas meleagridis* (MacDougald et Reid, 1978).

2.3.3 Déplacements :

Les mouvements du flagelle permettent une rotation, mais pas de véritables déplacements, donc le flagelle ne constitue pas un moyen de locomotion (Lund, 1969).

La forme luminale peut émettre des pseudopodes qui permettent aux parasites de se nourrir et de se déplacer (Honigsberg et Benett, 1971).

2.4 Cycle évolutif :

Le cycle de développement d'*H. Meleagridis*, très complexe, est lié à celui du ver nématode *Heterakis gallinarum*, lui-même parasite du caecum des oiseaux. Cependant, la transmission par l'intermédiaire de ce ver ne peut pas expliquer l'étendue rapide de l'histomonose dans les élevages de dindes, entraînant 50 à 90 % de mortalité en quelques semaines (Hu et McDougald, 2003). Il existe donc certainement un mode de transmission direct.

*Transmission par l'intermédiaire du ver *Heterakis gallinarum* :

➤ Rôle d'*Heterakis gallinarum* :

Heterakis gallinarum est un nématode qui parasite le caecum des galliformes. En 1920, Grabbill et Smith furent les premiers à montrer que la transmission d'*Histomonas meleagridis* pouvait se faire par l'intermédiaire des œufs embryonnés d'*Heterakis gallinarum*.

➤ Infection d'*Heterakis gallinarum* :

Dans le caecum des oiseaux cohabitent *Histomonas meleagridis* et *Heterakis gallinarum*. Après ingestion par le ver, le parasite passe alors dans l'intestin du ver puis migre de la paroi intestinale au pseudocoelome, pour ensuite atteindre l'appareil reproducteur (Gibbs, 1962). Dans l'appareil reproducteur mâle, le parasite est présent dans le testicule sous forme amiboïde puis migre dans la vésicule séminale (Lee, 1971). L'infection de la femelle lors de la copulation est possible dans la mesure où des parasites sont retrouvés dans les spermatozoïdes chez le mâle : ils peuvent remonter l'utérus jusqu'à l'ovaire et gagner la zone germinale.

La femelle peut être infectée par *Histomonas meleagridis* par ingestion du parasite de la même manière que le mâle. Dans l'appareil reproducteur femelle, *Histomonas meleagridis* occupe dans un

premier temps une position extracellulaire dans la zone germinale de l'ovaire. Les parasites migrent ensuite dans les oocystes en développement puis dans les œufs du ver.

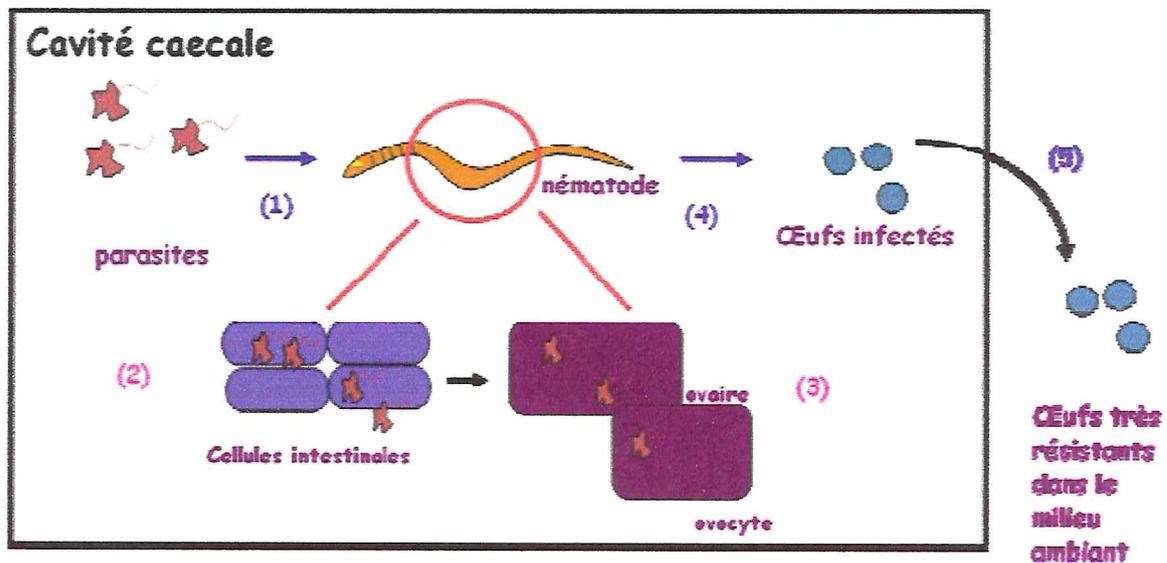


Figure 4- Cycle d'*H. meleagridis* dans le ver femelle *Heterakis gallinarum*. Le ver ingère le parasite flagellé dans le caecum de l'oiseau (1). Le parasite passe alors dans l'intestin du ver (2) gagne l'ovaire (3) et les oocystes en développement (4). Les œufs ainsi parasités sont expulsés dans les matières fécales de l'oiseau (5). Ils sont très résistants dans le milieu extérieur.

mouches, les sauterelles ou criquets a été décrite mais l'importance de ces vecteurs reste minime (Spindler, 1967).

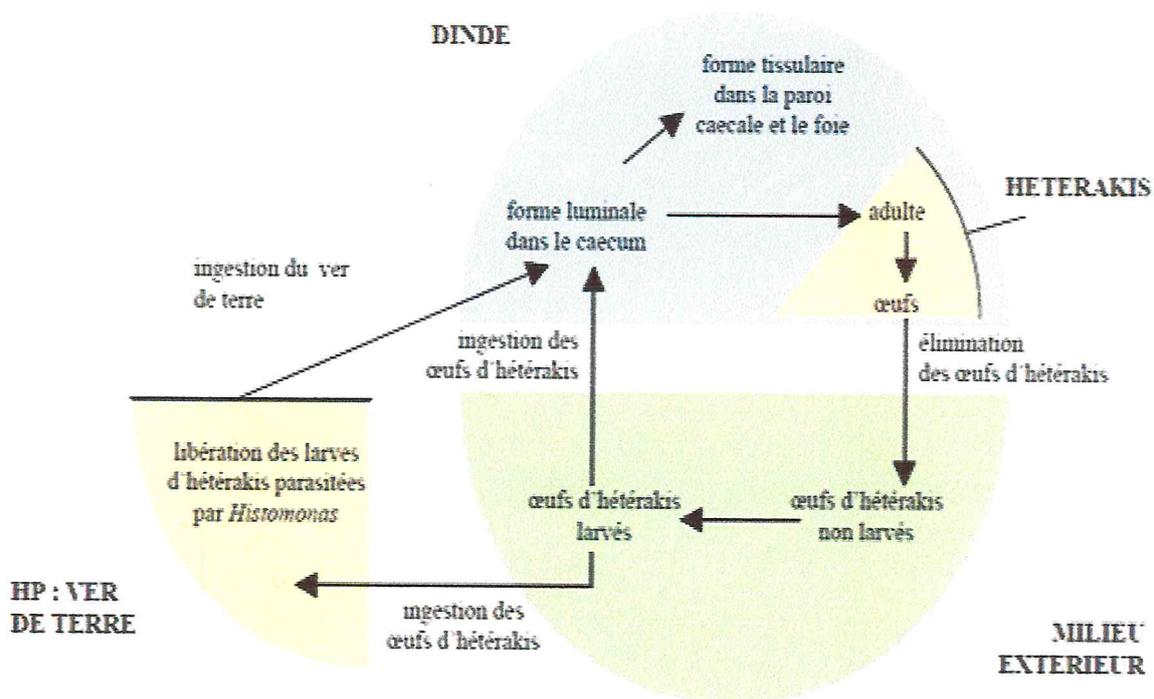
***La transmission directe :**

La transmission latérale directe du parasite par ingestion a souvent été négligée pour deux raisons : D'une part, parce que chez les oiseaux correctement nourris, l'acidité des premières portions du tube digestif entraîne une destruction des protozoaires et, d'autre part, parce qu'il a été remarqué que les parasites se multipliant dans les fientes ne survivent que quelques heures (Tyzzer, 1934).

Cependant, une étude récente a démontré que même en absence de vecteurs la contamination par *Histomonas meleagridis* peut être très rapide. Elle se fait par coprophagie ou par ingestion d'eau ou d'aliments souillés par des fientes contaminées. Bien que le protozoaire soit détruit par l'acidité gastrique, un nombre suffisant d'*Histomonas meleagridis* pourrait survivre et passer dans l'intestin (Hu et Mc Dougald, 2003).

De plus, une contamination par aspiration cloacale peut être envisagée. Lorsque le cloaque est en contact avec la litière, le protozoaire peut probablement être transporté jusqu'aux caeca par un mouvement antipéristaltique (Hu et al. 2004). Néanmoins, cette aspiration cloacale n'est significative que lorsqu'un très grand nombre d'oiseaux sont déjà infectés et expulsent de nombreux parasites (De Gussem et al. 2003).

- Cycle d'*Histomonas meleagridis*.



2.5 Épidémiologie :

2.5.1 Influence de l'espèce :

Les espèces de galliformes concernées sont surtout le dindon et le poulet, mais aussi la pintade, le faisan, la perdrix, la caille et le paon (Savey et Chermette, 1981).

Généralement, les poulets sont moins sévèrement atteints que les jeunes dindons. Mais ils excrètent plus d'œufs d'*Heterakis* et ceux-ci sont plus efficaces dans la transmission du flagellé que ceux excrétés par les dindons (MacDougald et Reid, 1978).

Lorsqu'un poulet est atteint, les lésions sont le plus souvent limitées aux caeca, le foie étant le plus souvent indemne. Cependant, peut-être en fonction des conditions d'élevage ou de la virulence de la souche, on peut trouver même chez le poulet des lésions hépatiques (Savey et Chermette, 1981).

2.5.2 Influence de la race :

Si toutes les races de poulets et de dindons sont sensibles à l'histomonose (MacDougald et Reid, 1978), des variations existent cependant d'une race à l'autre. Ainsi, les poulets Rhode Island Red seraient plus résistants que les White Leghorn et les New Hampshire (Lund, 1967).

2.5.3 Influence de l'âge :

Le dindon, par exemple, s'il peut être en théorie atteint à tout âge ne l'est qu'en pratique qu'une fois âgé d'au moins 30 jours, la période critique étant comprise entre 8 et 18 semaines (Nicholas, 1972).

3. Étude clinique :

3.1 Période d'incubation :

Histomonas meleagridis est libéré entre le premier et le cinquième jour après ingestion des œufs embryonnés d'*Heterakis gallinarum*.

Une période de six jours de plus est nécessaire à la multiplication et à l'apparition des premiers symptômes (Lund, 1972).

Une période moyenne de 11 jours post infection est retenue, et ce quelque soit le mode d'infection: ingestion d'œuf embryonnés, de vers de terre ou d'arthropodes (MacDougald, 2003).

3.2 Symptômes :

Un des premiers signes caractéristiques de l'histomonose est la diarrhée jaune souffre, résultat de l'inflammation caséuse des caeca, qui apparaît vers le 9^{ème} ou 10^{ème} jour post infection. Les autres signes cliniques sont les plumes tachées de fientes, l'anorexie, la somnolence, la démarche anormale, tête basse ou caché sous une aile. On peut parfois observer une coloration plus sombre de la tête (à l'origine d'une des synonymies de la maladie). (Bondurant et Wakenell, 1994). A partir du 12^{ème} jour, les dindes deviennent très amaigries.



Figure 6 : Diarrhée jaune souffre(OIE, 2011).

L'évolution peut alors être fatale, avec une mortalité importante vers le 14^{ème} jour, parfois dès le 11^{ème} ou 12^{ème} jour, atteignant un pic vers le 17^{ème} jour et persistant jusqu'à la fin de la quatrième semaine et pouvant être aggravée du fait d'affections secondaires notamment respiratoires (Lund, 1972). Un certain nombre de dindes malades peut survivre mais elles présenteront un retard de croissance par rapport aux dindes non atteintes cliniquement.

3.3 Lésions :

Lésions sont en général très précoces, précédant les premiers symptômes. Elles intéressent les caeca et le foie.

* Lésions caecales :

Les lésions caecales affectent un ou deux caeca, elles peuvent intéresser la totalité de l'organe ou être localisée, notamment à l'extrémité borgne (Lesbouyries, 1941). Après invasion des tissus par les parasites, les parois caecales sont épaissies et congestionnées. La muqueuse sécrète un abondant exsudat pouvant distendre l'organe et dans lequel les *Histomonas* peuvent être isolés (Lund, 1972; McDougald et Reid 1978). Les caeca se présentent ensuite comme de gros boudins irréguliers et fermes à la palpation, à surface bosselée et à paroi épaissie. A l'ouverture, on observe des lésions ulcéraives et caséonécrotiques ainsi qu'un gros bouchon de couleur jaune, résultat de la déshydratation de l'exsudat et dans lequel les flagellés sont

difficile à mettre en évidence (Lesbouyries, 1941, McDougald et Reid, 1978). Le processus ulcératif peut aboutir à la perforation de la paroi caecale provoquant ainsi une péritonite généralisée (Bondurant et Wakenell, 1994).

Lors du passage à la chronicité, il est possible d'observer des adhérences entre un caecum et les anses intestinales voisines ou même avec la paroi abdominale (Lesbouyries, 1941).

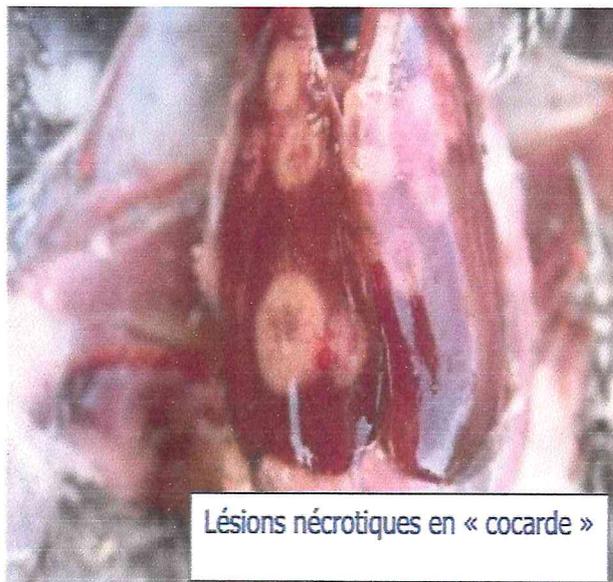
*** Lésions hépatiques :**

Les lésions hépatiques apparaissent en général chez la dinde vers le 9^{ème} ou le 10^{ème} jour, mais peuvent être totalement absentes (Lund, 1972). Elles sont variables en fonction de l'épisode clinique et de l'âge de la dinde. Les lésions décrites classiquement sont des foyers nécrotiques sous forme de tâches en cocarde, avec des bords surélevés et un centre en dépression.

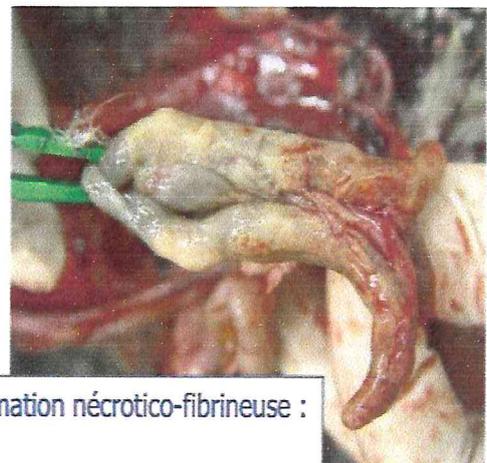
Leur nombre est variable et leur taille est de quelques millimètres à plusieurs centimètres de diamètre, donnant au foie un aspect tacheté très caractéristique.

On peut aussi observer une hypertrophie et une décoloration du foie (McDougald et Reid 1978).

D'autres organes comme les reins, les poumons et la rate, présentent parfois des foyers arrondis nécrotiques, hémorragiques ou nodulaires, mais sans présence du parasite (Matwaleit et al. 1958)



Lésions nécrotiques en « cocarde »



Inflammation nécrotico-fibrineuse :

Figure 7: Lésions hépatiques et caecales (OIE, 2011).



Figure 8 : Dindes BUT9 âgées de 8 semaines, celle de gauche ayant été infectée par *Histomonas meleagridis* 10 jours auparavant. (www.academie-veterinaire-france.fr).

3.4 Modifications hématologiques et biochimiques :

Pendant la phase d'incubation, on observe une diminution de l'acide urique et de l'hémoglobine. Dans la phase aiguë de la maladie, la méthémoglobine augmente fortement, ce qui serait le facteur de la cyanose qui donne son nom à la maladie « black Head » (Bondurant et Wakenell, 1994).

On observe également un changement de distribution de la phosphatase acide et alcaline, du glycogène, des lipides et des acides mucopolysaccharides du caecum et du foie (Wilkins et Lee, 1976).

4. Diagnostic :

4.1 Diagnostic clinique et lésionnel :

Le diagnostic clinique de cette affection en élevage est principalement basé sur les symptômes (diarrhée jaune soufre, anorexie, somnolence...). Le diagnostic nécropsique permet d'observer les lésions caecales et les lésions hépatiques. Les premières observations dans un élevage présentant des mortalités et des morbidités sont :

- La présence d'une diarrhée jaune soufre
- Des caeca engorgés remplis de mucus et de sang
- Des lésions nécrotiques dans le foie en forme de cocardes qui sont en dépression, avec des bordures bien délimitées.

Cependant, les lésions peuvent être très variables. En effet, les lésions hépatiques peuvent soit être petites et nombreuses, soit larges et bien soulignées. Elles peuvent ressembler à des lésions caractéristiques des infections bactériennes (Shivaprasaud et al. 2002).

4.2 Diagnostic de laboratoire :

Les protozoaires vivants peuvent être observés dans les fientes de volailles en microscopie photonique. De plus des coupes histologiques de foie et de caecum peuvent permettre de diagnostiquer la présence d'*H. meleagridis*. Cependant, de nombreux travaux ont montré que la morphologie de ce protozoaire est similaire à d'autres protozoaires tels que *Tetratrichomonas gallinarum* et *Blastocystis sp*, qui peuvent eux aussi être présents dans le caecum des volailles (Kemp et Reid, 1965). De plus, le diagnostic basé sur les premiers signes de la maladie est ambigu étant donné la similarité des symptômes avec ceux causés par les coccidies (McDougald et Galloway, 1973).

Enfin, la culture du parasite comme un outil de détection est extrêmement difficile de par la présence d'autres microorganismes dans les fientes et les caeca des oiseaux, lesquels peuvent inhiber la croissance d'*H. Meleagridis* (Delappe, 1953).

Pour ces différentes raisons, il est d'un grand intérêt de mettre au point de nouvelles stratégies de diagnostic moléculaire. Ainsi, des approches de diagnostic d'*H. meleagridis* par PCR ont été récemment décrites, en utilisant des amorces spécifiques de la séquence de l'ARN 18S (Hafez et al, 2005, Bleyen et al, 2006).

Enfin, une étude récente d'hybridation in situ sur des coupes semi-finies montre également que l'on peut mettre en évidence *H. meleagridis* dans les caeca et dans le foie mais aussi au niveau des reins, de la rate et du cerveau de dindes infestées expérimentalement par le parasite (Hauck et al, 2006).

5. Traitement et prophylaxie :

Plusieurs molécules sont efficaces contre *Histomonas meleagridis* et étaient utilisées dans un objectif curatif ou préventif :

Les nitroimidazoles : diméridazole, ipronidazole, ronidazole...

Les nitrofuranes : nifursol

Cependant, toutes ces spécialités se sont vues retirer leur autorisation de mise sur le marché, dans le cadre de la réévaluation européenne des dossiers de limites maximales de résidus (LMR) : ils ne sont donc plus disponibles dans l'Union Européenne. Par contre des

molécules restent disponibles dans d'autres zones du monde, par exemple aux États-Unis ou dans certains pays du Maghreb (Histostat®).

En l'absence de toute solution médicale efficace, la prophylaxie sanitaire est devenue primordiale. Il est important de séparer les espèces, notamment les poules et les dindes. Il faut également éviter la contamination fécale des aliments et de l'eau de boisson, par l'emploi d'un matériel adapté en éloignant les dindons de toute eau stagnante (NICOLAS, 1972).

Il faut lutter contre les Hétérekis en vermifugeant régulièrement les oiseaux. Différentes approches médicales alternatives (huiles essentielles, homéopathie,...) sont testées sur le terrain, sans que leur efficacité soit clairement établie.

En cas d'apparition d'un épisode sévère, l'abattage total du lot est quelquefois la seule solution économiquement réaliste.

Chapitre II

Généralités sur la production de dinde en Algérie

1. Généralité sur la production de dinde en Algérie :

1.1 Description :

Il existe des populations locales de dinde, qui cumulent certain nombre d'atouts, qui font d'elles un facteur de valorisation et des jachères en zones céréalières. La dinde locale présente une forte rusticité, une vitesse de croissance rapide et un taux de conversion alimentaire appréciable (DJELLALI et al, 1997).

Ces populations sont structurées autour de trois phénotypes (Noir, bronze, roux). Ces races ou populations rencontrées sont décrites comme suit :

- Le phénotype bronze, animal de couleur bronze avec une panachure blanche à l'extrémité des ailes.
- Le phénotype noir, possède un plumage entièrement noir et luisant.
- Le phénotype roux à un plumage de couleur marron(DJELLALI et al,1997).

1.2 Organisation de la filière :

1.2.1 La filière chair :

Avant l'indépendance, l'aviculture en Algérie s'est caractérisée par des petits élevages, à caractère traditionnel, issus de l'exploitation des souches locales. Depuis 1982, date du début du développement avicole, à 2000, et dans le cadre de la politique envisagée par l'Algérie portant sur l'indépendance économique et la garantie de la sécurité alimentaire, le secteur avicole était au cœur de cette préoccupation motivée par :

- l'accroissement important de la demande.
- la politique des prix attractifs, par rapport aux autres viandes, notamment les viandes rouges, notamment les viandes blanches, produits de base, consommées par toutes les familles algériennes, demeurent au centre d'intérêt économique croissant, car elles constituent les protéines issues de la viande de poulet, dinde qui, de toute évidence, est moins chère sur le marché national de la viande (Anonyme, Mars 2012).

L'accroissement démographique et l'industrialisation de la filière avicole durant ces dernières années ont permis aux viandes blanches de devenir des produits stratégiques et de large

consommation, s'inscrivant ainsi dans le programme du sylpalc et ce, pour les raisons suivantes :

- Prix compétitifs.
- Consommation à la portée de tous les citoyens, surtout les petites bourses (le prix des viandes blanches ne dépasse rarement le 1/3 du prix des viandes rouges).
- Adaptées aux collectivités et aux services de restauration rapides. La viande blanche est une protéine animale, offrant autant de valeurs nutritives que d'autres viandes (bovine, ovine, ...) et constitue l'élément de base des régimes protéinés. Compte tenu des avantages que confère cette viande, en matière de lipides (moins de matière grasse), les viandes blanches sont indispensables à une alimentation équilibrée et sont recommandées et conseillées aux patients à titre de régime alimentaire non gras, pour la maîtrise du taux de cholestérol (Anonyme, Mars 2012).

Elle présente également des vertus qui pourraient être conseillées aux sportifs, régiments militaires, résidents universitaires, cantines des collectivités et des entreprises du grand sud (Anonyme, Mars 2012).

.1.2.2 La filière ponte : Avant l'indépendance et jusqu'à 1982, l'aviculture en Algérie s'est caractérisée par des petits élevages, à caractère traditionnel et l'œuf était essentiellement produit sur de petites fermes familiales, à effectif réduit de poules pondeuses. Diverses innovations, notamment en médecine vétérinaire et dans la formulation de moulées enrichies, ainsi que la création d'équipements mécaniques complexes, conduiront à l'élevage en batterie tel que nous le connaissons EPE-Groupe Avicole Ouest / Mostaganem. Aujourd'hui, avec ses centaines de milliers, voire ses millions de poules par unité de production. Depuis 1982, jusqu'à 2000, les capacités de mise en place pondeuse (en batteries) étaient constituées de modules allant de 2.400, 4.800 et 10.240, choisis par les pouvoirs publics pour satisfaire les besoins de toutes les catégories professionnelles (petit, moyen et grand fellah) (Anonyme, Mars 2012).

A partir de l'an 2000 et à ce jour, la filière ponte a connu un essor considérable par l'installation de batteries de grandes capacités, compte tenu de la rente que dégage l'activité, pour diverses capacités de 20.000 à 150.000 pondeuses par bâtiment, allant en hauteur, pour certains, jusqu'à neuf (09) étages. Certains éleveurs disposent même d'une capacité de plus de 600.000 pondeuses (cas de la SARL Viavi/Boumerdes). L'œuf est un aliment protéique de haute

valeur biologique d'excellente qualité ; il apporte une des sources essentielles de protéines animales ; il contient les 9 acides aminés essentiels à la croissance et à l'entretien du corps humain et joue un rôle important dans le développement et le fonctionnement du cerveau. La qualité protéique de l'œuf est telle qu'on l'utilise comme aliment de référence pour évaluer la qualité des autres protéines alimentaires. L'œuf contient 13 vitamines en quantités diverses (vitamines A, D, E et certaines vitamines du groupe B). Il est aussi une source intéressante de sels minéraux (fer, phosphore.) et d'oligo-éléments (zinc, sélénium, iode). L'œuf présente les mêmes avantages et valeurs nutritives que les viandes et la consommation d'œufs est souvent la seule alternative pour se ressourcer en protéines animales. En effet, 22 œufs donnent 1 kg d'œuf entier liquide et une plaquette d'œufs (30 œufs) représente l'équivalent de 1,200 Kg de viande. Tous les œufs issus des élevages ne finissent pas à la coque, en omelette ou en mousse au chocolat dans l'assiette. Une partie, spécifiquement produite ou issue du tri des œufs en centre de conditionnement, est transformée en ovoproduits. En effet, à partir d'1 kilo d'œuf entier liquide, on pourra faire des produits (jaune et / ou blanc) liquides, congelés, concentrés et même en poudre (Anonyme, Mars 2012).

1.2.3 Activité dinde chair :

Venant contribuer aux viandes blanches, la viande de dinde est d'une qualité nutritionnelle proche du poisson. La viande de dinde est pauvre en graisse mais très bonne source de protéines. Elle renferme aussi de nombreuses vitamines (B-E-C), des minéraux (fer, sélénium, phosphore, magnésium, potassium) et de bons acides gras. Les bienfaits pour la santé de la dinde comprennent la réduction du cholestérol, amélioration de l'humeur, aide à prévenir le cancer, stimule le système immunitaire et la testostérone. Moins grasse, moins calorique (environ 115 KCA/100g), la viande de dinde fait donc partie des viandes diététiques. En effet, peu coûteuse, c'est un produit de bonne qualité nutritionnelle, commode, facile à cuisiner et convient à toutes les catégories d'âge et sociales (Anonyme, Mars 2012).

Longtemps considérée comme mets traditionnel de fêtes, la viande de dinde est aujourd'hui consommée toute l'année sous forme de cuisses, filets ou escalope, ou encore sous forme de brochettes de dinde. Bien que concentrée uniquement au niveau de certaines régions du pays et eu égard aux effectifs de poussins reproducteurs dinde équipés, le niveau de consommation actuel des viandes de dinde en Algérie, se situe aux environs de 3 Kg/Habitant/An (Anonyme, Mars 2012).

1.3 Consommation de la viande de dinde :

Confrontée, il y a des décennies, à une désorganisation avérée, la filière avicole commence progressivement à se structurer. La création d'organes, tels que le Conseil interprofessionnel avicole, apporte petit à petit des résultats satisfaisants. Cela peut se mesurer à travers l'augmentation significative de la production et par là même celle de la consommation. Plus de 600 000 tonnes de viandes blanches ont été produites. Ce qui a fait augmenter par conséquent la consommation à 17 kg/habitant/an, prévue pour 2012 alors qu'elle avait atteint 14 kg en 2011. Idem pour la dinde qui est passée de 2,5 kg/habitant/an en 2011 à 3,2 kg/hab./an attendues en 2012 pour une production de 112 000 tonnes. C'est durant le mois de Ramadhan que les Algériens consomment des quantités importantes de dinde (Anonyme, Février 2012).

Tableau n°2 : Niveau de consommation de viande de dinde par habitant /AN (Anonyme, Février 2012).

Normes du terrain	2009	2010	2011	2012
P. Repro-Dinde importés équipés	45 932	115 031	84 681	130 000
Reproductrice femelle (-12%)	41 011	102 706	75 608	116 071
Mortalité élevage 05%	38 960	97 571	71 828	110 268
Une femelle=120 OAC dinde	4 675 221	11 708 513	8 619 316	13 232 143
OAC dinde importés	1241 600	608 000	0	0
Total OAC dinde (importés +local)	5 916 821	12 316 513	8 619 316	13 232 143
Taux d'éclosion=78%	4 615 121	9 606 880	6 723 067	10 321 071
Poussin dindonneaux importés	4 301 254	4 268 475	4 658 103	4 000 000
Total P.Dindonneaux (importés +local)	8 916 375	13 875 355	11 381 170	14 321 071
Taux de mortalité 10%(élevage)	8 042 737	12 487 819	10 243 053	12 888 964
Poids moyen (fem/Male) 12,5kg le sujet	100 309 216	156 097 741	128 038 157	161 112 054
Taux de rendement 70%	70 216 451	109 268 419	89 626 710	112 778 438
Population=environ 36 millions	1,95	3,04	2,49	3,13

1.4 Aspect économique :

Il se justifie par de nombreux avantages que représente cet animal. En effet sur le plan zootechnique, la dinde est un animal de croissance rapide, qui présente un rendement de carcasse de 75%. Abattage la dinde lourde montre un rendement intéressant (76%), aussi les proportions du filet et des cuisses à l'abattage représentent près de 24% (Anonyme, 2009).

1.5 Le marché de la dinde :

Il a été mis sur le marché un prix de vente qui arrange à la fois le consommateur et le producteur. Autrement dit, tout le monde doit trouver son compte dans cette activité au cours d'une réunion du conseil organisée au siège du ministère. Il a été installé un système de régulation plus efficace qui améliore au mieux l'organisation de la filière. Aujourd'hui, la dinde suit de très près l'évolution du poulet en prenant des vitesses vertigineuses. Le prix actuel de la dinde se négocie autour de 300 à 350 dinars pour le kilogramme. Devant cette flambée des prix de la dinde, Magtâa Kheïra devient un passage non pas obligé pour les ménagères et pères de familles, mais un passage à éviter. Ainsi, l'enjeu de cette contrée; qui fut un immense marché national à ciel ouvert où la dinde se vendait à des prix défiant toute concurrence, risque de perdre à tout jamais sa vocation qui avait fait sa réputation de jadis (Anonyme, 2009).

2. Les types de production de dinde en Algérie:

2.1 Production de dinde de chair (Anonyme, 2012) :

Tableau n°3 : Production de dinde de chair (Anonyme, 2012).

année	Production T/an	Production T/mois
2011	42.000	3.500
2012	50.000	4.160

2.2 Production d'OAC dinde en Algérie(DSV, 2012) :

Tableau n°4 : Production d'OAC dinde en Algérie (DSV, 2012).

Type d'intrants	Année 2011	Année 2012
Œufs à couvrir chair	4 966 520 œufs	2 974 320 œufs
Œuf à couvrir ponte	1 155 600 œufs	109 560 œufs
Œufs à couvrir dinde	0 œufs	130 000 œufs
Œufs à couvrir repro-chair	0 œufs	128880 œufs
Dindonneaux	4 658 103 sujets	4 713 787 sujets
Poussins chair	57 000 sujets	1 045 840 sujets
Poussins repro-dinde	84 681 sujets	352 936 sujets
Poussins repro-ponte	373 364 sujets	477 594 sujets
Poussins repro-chair	3 712 737 sujets	4 371 912 sujets
Poussins repro-chair (grands parentaux)	60 789 sujets	41 653 sujets
Poulettes démarrées	0 sujets	0 sujets
canetons	0 sujets	3 060 sujets

Partie expérimentale

1. Problématique :

La volaille constitue une source de protéines animales appréciable et économique, notamment pour les pays en voie de développement, ce qui a justifié son développement très rapide sur l'ensemble du globe depuis une trentaine d'années.

En Algérie, l'augmentation de la consommation de la viande blanche, principalement apportée par le poulet de chair. Au cours de ces dernières années, la demande a évolué vers des viandes moins grasses.

Il se trouve que la dinde répond le mieux à ces critères de demande, à côté de sa viande à haute qualité diététique riche en protéine et son adaptation parfaite au climat chaud de développement.

Comme les autres pays, en voie de développement, les élevages de dinde en Algérie sont en régression permanente, l'histomonose présente l'une des maladies menaçantes et qui s'aggravent avec l'absence de la conscience des éleveurs.

A partir de là, les principales questions qui se posent sont les suivantes :

- Quelle est la situation de l'histomonose en Algérie, sur le plan clinique ?
- Quelles sont les causes éventuelles des atteintes digestives ?
- Quel est le diagnostic qui est fait par les vétérinaires praticiens sur le terrain ?
- Quels sont les traitements entrepris par les vétérinaires praticiens contre l'histomonose, ainsi que leurs résultats ?

2. Objectifs de l'étude :

Pour réaliser ce travail nous avons tracé les objectifs suivants :

- Décrire l'histomonose en élevages des dindes sur le plan clinique.
- Enumérer les principales étiologies des atteintes digestives.
- Connaître le diagnostic qui est fait par les vétérinaires praticiens sur le terrain.
- Avoir une idée sur les traitements entrepris sur le terrain et leurs résultats.

3. Matériel et méthodes :

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

L'élaboration de ce questionnaire se fait en plusieurs étapes :

1. Définition des objectifs du questionnaire.



2. Définition des données à recueillir.



3. Rédaction des questions.

3.1. Préparation du questionnaire :

3.1.1. Définition des objectifs du questionnaire :

Avant de commencer à rédiger les questions d'un questionnaire, nous avons défini précisément les objectifs, c'est-à-dire les informations que nous souhaitons obtenir.

L'objectif principal de notre questionnaire est, comme nous l'avons vu plus haut est de décrire l'histomonose en élevages de dindes sur le plan clinique et d'énumérer les principales étiologies des atteintes digestives (bactériennes, virales, parasitaires, fongiques, alimentaires).

Enfin, il nous a paru intéressant d'interroger les vétérinaires sur leurs C.A.T et les résultats obtenus (sur la mortalité, signes cliniques et performances zootechniques).

3.1.2. Définition des données à recueillir :

Le questionnaire ainsi finalisé, présenté en Annexe A, comporte 4 parties distinctes:

- Des données générales concernant le vétérinaire.
- Des données principales sur les atteintes digestives (causes, symptômes associés, mortalité).
- Des données sur l'histomonose (causes, type et mode d'élevage atteint, densité, âge et saison d'apparition).
- C.A.T des vétérinaires sur le terrain et les résultats obtenus.

3.1.3. Rédaction des questions :

3.1.3.1. Choix du type de questionnaire :

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

9. Est-ce que ces atteintes digestives sont accompagnées de mortalité ?

Oui Non si oui, quel est le taux de mortalité ? %.

10. A quoi sont dues, d'après vous, ces atteintes digestives ?

* Maladies virales

* Alimentaire

* Maladies bactériennes

* Maladies fongiques

* Maladies parasitaires

* Autres.....

18. En cas de l'histomonose, quelle est votre C.A.T ?

.....

3.1.3.2. Elaboration des questions :

Nous avons formulé les questions selon deux types : les questions dites «ouvertes» laissent la réponse totalement libre, et les questions «fermées» donnent le choix aux vétérinaires entre quelques réponses prédéfinies.

Pour la commodité d'exploitation des résultats et l'assurance d'obtenir un taux de réponse correct, nous avons choisi la formulation de la majorité des questions de façon fermée. Néanmoins, celles concernant le nombre de désinfections, les produits utilisés et la dose du désinfectant ainsi que la C.A.T en cas de l'histomonose ne pouvaient être que ouvertes.

Le tableau suivant représente un résumé du questionnaire utilisé dans notre enquête :

Tableau n°5 : Récapitulatif du questionnaire de l'enquête.

Objectifs du questionnaire	Données à recueillir	Rédaction des questions
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identification des vétérinaires interrogés. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Statut des vétérinaires interrogés. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Région d'exercice. ➤ Nombre d'élevages suivis. ➤ Nombre d'années d'exercice.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Importance des atteintes digestives. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Caractéristiques principales des atteintes digestives. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Symptômes associés. ➤ Le taux de mortalité. ➤ Les causes éventuelles des atteintes digestives. ➤ Les différentes causes parasitaires.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Décrire l'histomonose sur le plan clinique. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pratiques utilisés dans les élevages atteints d'histomonose. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Les causes de l'histomonose. ➤ La fréquence de la maladie en fonction de l'âge, densité, saison, type et mode d'élevage.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Avoir une idée sur les traitements entrepris sur le terrain et leur résultat. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diagnostic, C.A.T et les résultats obtenus. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eléments de diagnostic. ➤ C.A.T. ➤ Résultats des TRT sur la mortalité, signes cliniques et performances zootechniques.

3.1.4. Remplissage du questionnaire :

Quant à la récolte des informations, elle est faite par les différents enquêteurs dans les cinq wilayas d'étude (Alger, Tipaza, Blida, Boumerdas, Sétif). Pour assurer un bon taux de réponse, nous avons décidé de faire remplir le questionnaire en face à face avec les vétérinaires mais certains vétérinaires nous ont exigé de laisser le questionnaire puis le récupérer plus tard, d'autres sont rempli par nos collègues (en nombre de 5).

3.1.5. Population d'étude :

La population d'étude ciblée regroupe tous les vétérinaires praticiens faisant des suivis d'élevages de dinde et ceci dans les cinq wilayas d'étude (Alger, Tipaza, Blida, Boumerdas, Sétif). Malheureusement nous n'avons pas pu avoir des données sur cette catégorie de vétérinaire ce qui rend notre population d'étude indéterminée.

3.1.6. Détermination de l'échantillon :

L'enquête n'a pas été réalisée sur l'ensemble de la population mais sur une partie de celle-ci, appelée échantillon. Ce type d'enquête, dite par sondage, a plusieurs avantages par rapport à une enquête exhaustive :

- Réduire les coûts car une enquête de ce type nécessite des moyens financiers et mobilise le ou les enquêteurs pendant une durée déterminée.
- Assurer la faisabilité de l'enquête en réduisant le nombre de vétérinaires à interroger.

Ce protocole permet donc d'obtenir les informations voulues plus rapidement, et à un coût moindre.

L'échantillon choisi pour extrapoler les résultats obtenus à la population totale doit être représentatif d'une part, et assez élevé numériquement pour assurer des résultats précis d'autre part. Pour déterminer la taille de l'échantillon, il est nécessaire de définir deux paramètres : (Toma et al, 2001).

- La prévalence attendue (ou proportion attendue).
- La précision relative souhaitée.

Notre échantillon est choisi d'une manière aléatoire et elle n'obéi pas à ces deux paramètres du fait de l'absence des données sur la proportion des vétérinaires faisant des suivis d'élevages de dinde.

3.1.7. Analyse des données :

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

4. Résultats et discussion :

L'enquête a été réalisée auprès de 24 vétérinaires praticiens sur les 30 contactés. Ces vétérinaires font des suivis d'élevages de dinde dans les wilayas : Alger, Tipaza, Boumerdas, Sétif et Blida.

4.1 Qualité de l'échantillon :

Notre enquête n'a pas été faite sur la totalité de la population des vétérinaires praticiens dans la région d'étude, elle est portée sur une partie de celle-ci appelée échantillon. Cet échantillon doit être adapté aux objectifs de l'enquête descriptive.

Pour pouvoir extrapoler les résultats obtenus à travers l'échantillon sur la population d'étude on doit respecter deux paramètres essentiels : exactitude et précision de l'échantillon (Toma et al; 2001).

L'exactitude dépend de la représentativité de l'échantillon, assurée par le tirage au sort. Notre échantillon serait non représentatif puisque nous n'avons pas pu prévoir de tirage au sort, par absence d'une liste exhaustive recensant les vétérinaires faisant le suivi d'élevage de dinde.

La précision, est tributaire du nombre d'individus à inclure dans l'échantillon, nous n'avons pas pu estimer son degré par manque d'information sur la taille de la population d'étude (les vétérinaires praticiens dont leur activité est à prédominance dinde). Nous avons pris de 24 vétérinaires d'une manière aléatoire.

Nous n'avons pas testé le questionnaire avant de le lancer à grande envergure. En effet, le testage du questionnaire permet une éventuelle modification du fond et de forme des questions. A titre d'exemple, on aurait du apporter les modifications suivantes :

* L'ajout des classes pour mieux appréhender l'importance des atteintes digestives (question n° 9) et de préciser l'importance des étiologies suspectées (question n°10).

Malgré le respect des règles d'éthique pour la rédaction du questionnaire, de récolte des données, notamment, l'anonymat des vétérinaires, nous avons enregistré des cas de refus de remplissage du questionnaire (trois vétérinaires).

Enfin, il est important de signaler que nous avons rempli le questionnaire en mode face-à-face pour la majeure partie. Entre autre, nous avons reçu des questionnaires par E-mail (courrier électronique). Ce mode de remplissage du questionnaire a permis de réduire les non remplissages et les non réponses à certaines questions.

4.2 Les biais :

Les biais ont comme conséquence une image différente de la réalité. Ils entraînent une déformation de la réalité (Toma et al; 2001).

4.2.1 Biais d'échantillonnage :

Notre échantillon est non représentatif de la population d'étude (les vétérinaires qui font les suivis d'élevages de dinde) du fait de l'absence du tirage au sort et l'introduction dans l'échantillon d'une manière aléatoire 24 vétérinaires. Cette non représentativité est un handicap majeur pour l'interprétation et l'extrapolation des résultats. Pour pallier ce biais nous recommandons l'élaboration d'une liste exhaustive des vétérinaires faisant d'élevages de dinde, et ceci dans la région d'étude (les cinq wilayas). À partir de cette liste, tirer au sort le nombre de vétérinaires prévu (selon la méthode de la table de nombre au hasard) et aller les visiter un par un. Au cas où ces vétérinaires désignés ne sont pas disponibles, les remplacer par une liste d'attente.

4.2.2 Biais d'observation :

Plusieurs facteurs peuvent provoquer des réponses erronées ou des non réponses de la part des vétérinaires interrogés.

* Quant au questionnaire, et bien que nous avons accordé une attention particulière à son élaboration, nous avons raté l'étape du testage avant de le lancer à grande échelle. Cela s'est traduit par des non réponses à certaines questions et l'impossibilité d'exploiter certaines autres.

* En ce qui concerne les enquêteurs (en nombre de 5), il s'agit des collègues en fin d'étude s'occupant chacun de sa région, ils n'ont pas reçu tous une formation commune à travers des séances de travail évolutives expliquant les objectifs de chaque question. De ce fait, nous avons remarqué une variabilité inter-enquêteurs en ce qui concerne le remplissage du questionnaire. En effet, il semblerait que les enquêteurs de Alger et Boumerdas ont interrogé certains vétérinaires faisant peu de suivi d'élevage de dinde (vétérinaires dont leur activité est à prédominance rurale ou autre) ce qui a conduit à l'arrêt du remplissage du questionnaire au niveau de la question n°6. Ce biais de sélection pourrait affecter la qualité des résultats en déviant de la réalité entre les régions d'étude. La solution serait de consacrer une séance pour former tous les enquêteurs en même temps.

4.3 Résultats :

4.3.1 Région d'activité, ancienneté des vétérinaires et nombre d'élevages suivi :

L'analyse des résultats du questionnaire montre qu'il y a une hétérogénéité entre les régions d'étude ou nous avons enquêté beaucoup de vétérinaires dans la wilaya de Blida (41%), un peu moins (25%) dans la wilaya de Tipaza, et plus ou moins, à part égale, dans les autres wilayas. (Figure n°9)

A travers les réponses des vétérinaires enquêtés nous avons constaté que près de 80% des vétérinaires exercent depuis plus de 5 ans. Les nouveaux vétérinaires sont minoritaires et ne représentent que moins de 25% de l'échantillon. (Figure n°10)

En ce qui concerne le nombre d'élevages suivis on enregistre le même constat que l'ancienneté ou nous avons $\frac{3}{4}$ de vétérinaires visités suivent plus de 5 élevages, les nouveaux vétérinaires suivent moins de 5 élevages ne représentent que $\frac{1}{4}$ de l'échantillon. (Figure n°11)

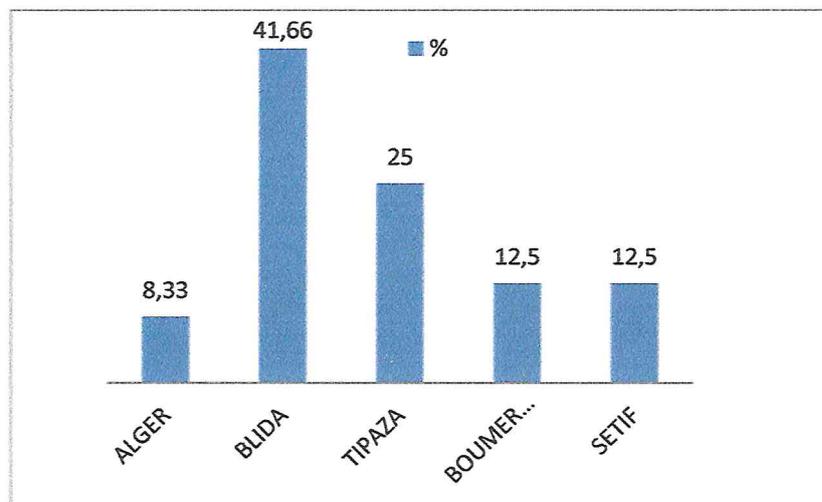


Figure n°9 : Répartition des vétérinaires selon la région.

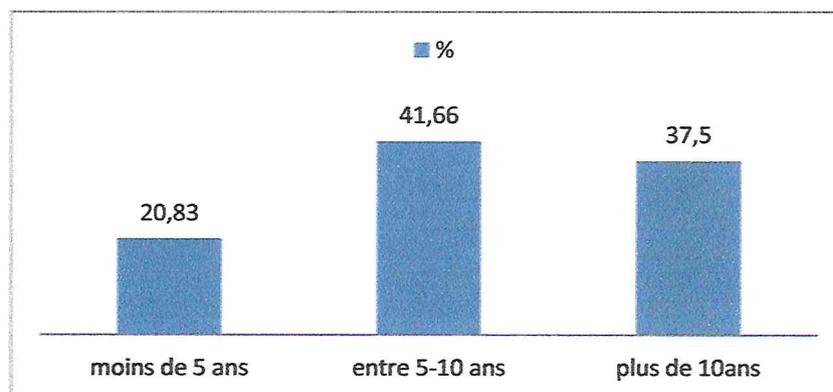


Figure n°10 : Répartition des vétérinaires en fonction de l'ancienneté.

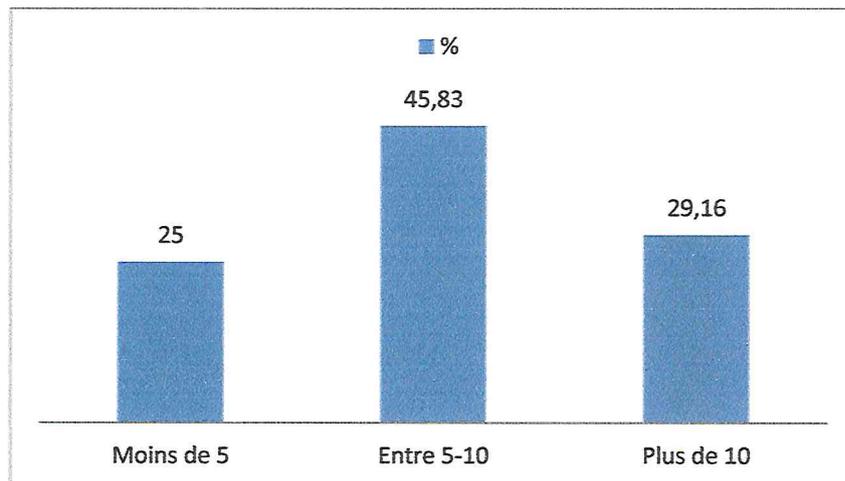


Figure n°11 : Répartition des vétérinaires en fonction de Nb d'élevage suivis.

4.3.2 Importance des atteintes digestives dans les élevages de dindes :

Les données recueillies montrent que la majorité (96%) des répondants a rencontré des signes d'une atteinte digestive durant la phase d'élevage. (Figure n°12)

Ces atteintes digestives sont associées dans la totalité des cas avec d'autres symptômes (100%). (Figure n°13)

Ces symptômes varient d'une atteinte nerveuse dans $\frac{1}{4}$ des cas, à des atteintes respiratoires (8%), locomotrices (8%) et génitales (1%). (Figure n°14)

On remarque, aussi que les atteintes digestives sont accompagnées dans tous les cas avec de la mortalité ou nous avons constaté que 71% des répondants enregistrent entre 5 et 10% de mortalité. (Figure n°15)

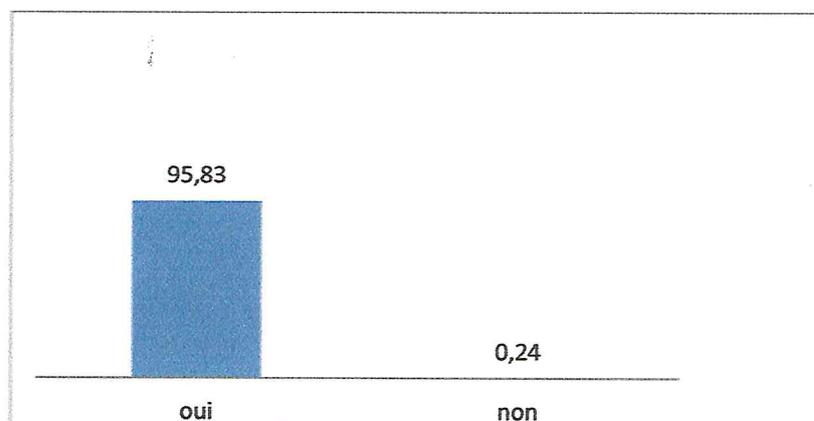


Figure n°12 : répartition des signes d'atteinte digestive au niveau des élevages.

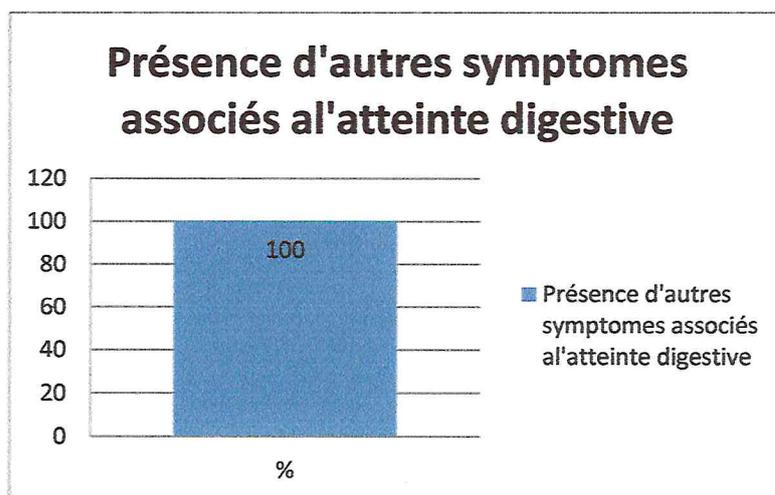


Figure n°13 : Répartition d'atteinte digestive avec d'autres symptômes.

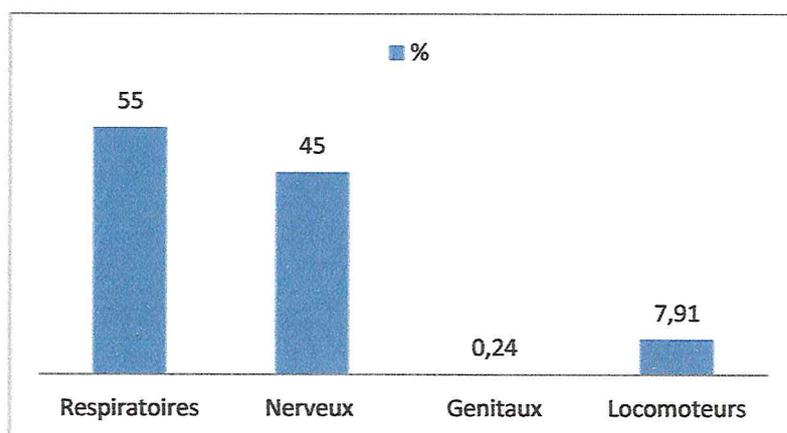


Figure n°14 : Le tableau clinique lié à l'atteinte digestive.

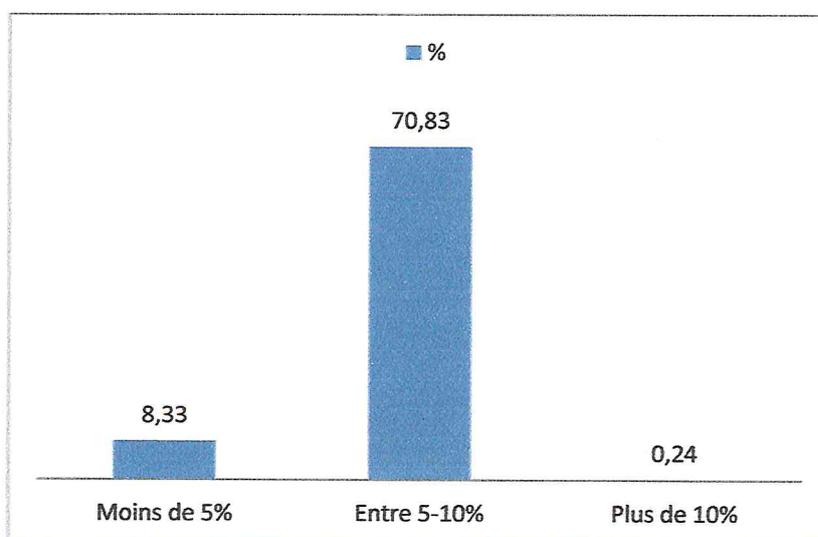


Figure n°15 : taux de mortalité lié aux atteintes digestives.

4.3.3 Etiologies suspectées :

Les étiologies suspectées sont, aussi, très variées : la cause bactérienne représente 96%, puis parasitaire (92%) suivi par les maladies fongiques (75%) et la cause alimentaire (50%) en ce qui concerne la cause virale reste minoritaire dans l'apparition des atteintes digestives (20%). (Figure n°16)

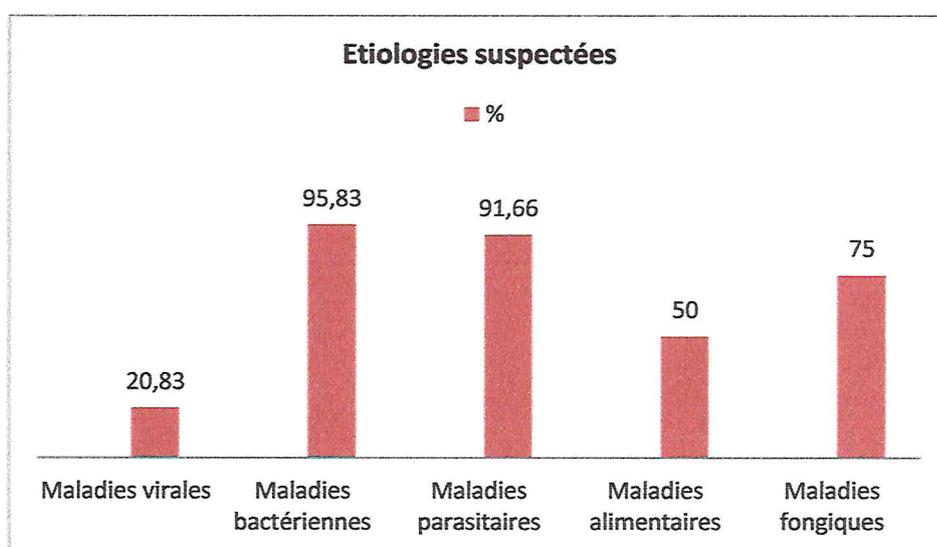


Figure n°16 : Les étiologies suspectées dans l'apparition des atteintes digestives.

Parmi les étiologies parasitaires suspectées, l'histomonose est la plus suspectée avec un pourcentage de 75%. La coccidiose, quant à elle aussi, est rencontrée dans 71% des atteintes digestives. La cryptosporidiose est suspectée avoir une relation de causalité des atteintes digestives dans 42% des cas, les répondants aussi montrent qu'il y a d'autres étiologies qui causent des atteintes digestives (17%). (Figure n°17)

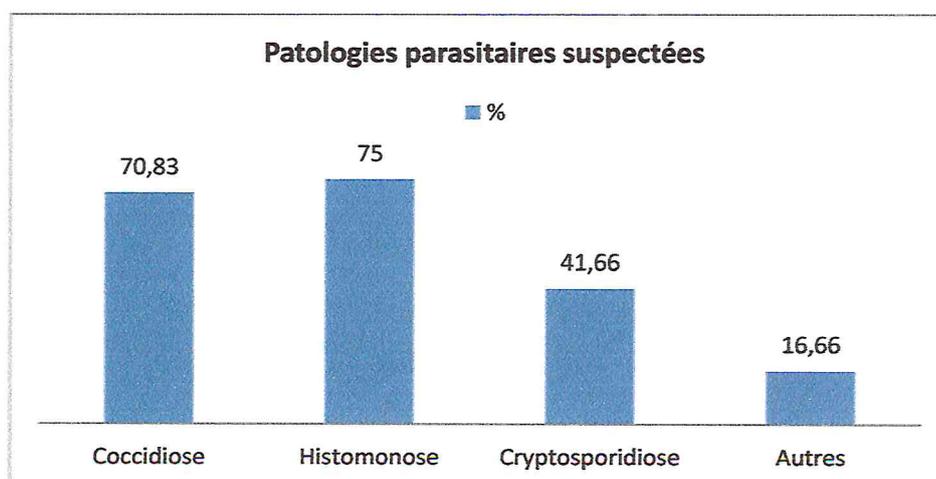


Figure n°17 : Les pathologies parasitaires suspectées dans l'apparition des atteintes digestives.

4.3.4 Description de l'histomonose :

Les résultats de l'histomonose selon le type d'élevage montrent qu'il s'agit d'une entité pathologique très fréquente au niveau des élevages traditionnels (55%).

Les élevages modernes représentent 37%. (Figure n°18).

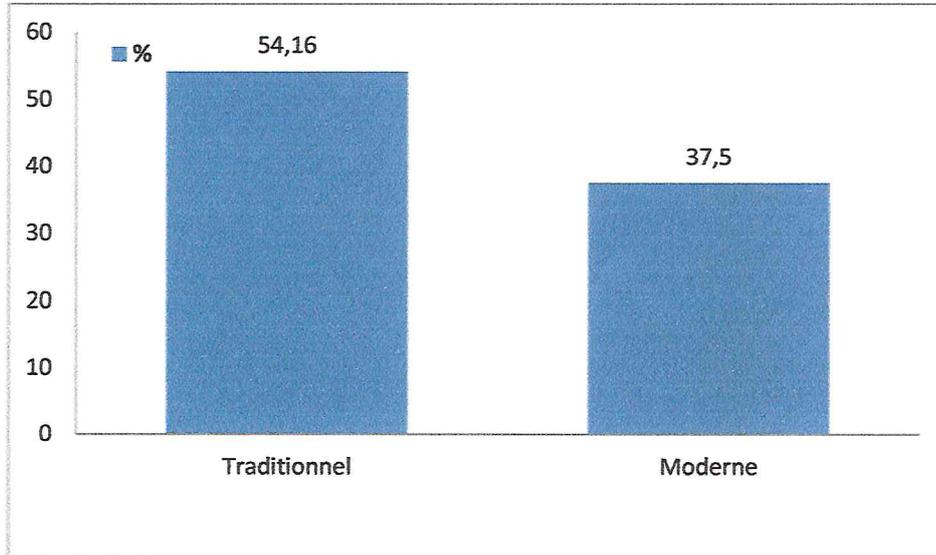


Figure n°18: Apparition de l'histomonose en fonction du type d'élevage.

Les vétérinaires interrogés déclarent que l'histomonose s'observe beaucoup plus en hiver (84%) et en été (50%), en automne (42%) et en printemps (37%). (Figure n°19)

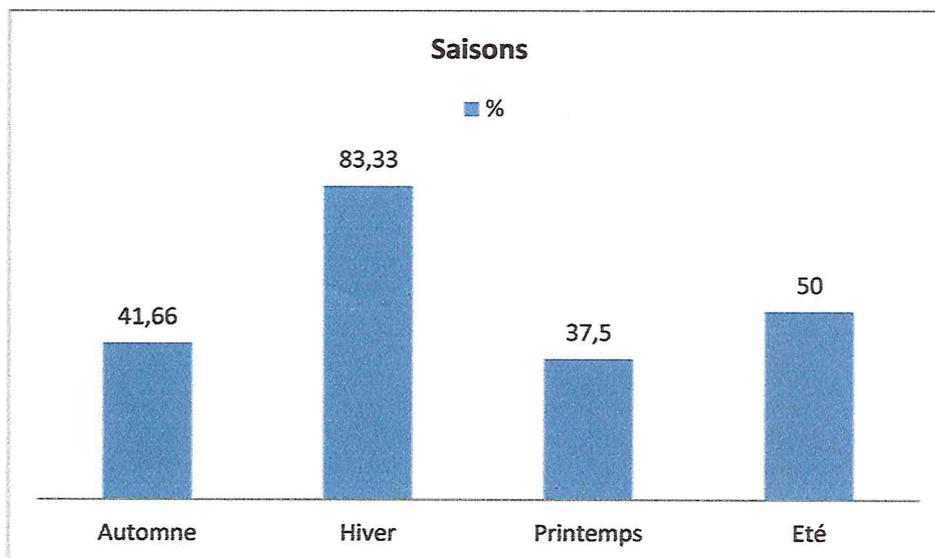


Figure n°19: Apparition de l'histomonose en fonction des saisons.

L'analyse des données concernant l'apparition de l'histomonose chez la dinde selon la souche montrent que l'histomonose est rarement constatée chez la souche légère (25%).

Elle apparait beaucoup plus chez la souche médium (67%), elle est remarquée, aussi, chez la souche lourde (62%). (Figure n°20).

A travers les réponses des vétérinaires enquêtés nous avons constaté que l'histomonose apparait chez les deux sexes (mixte : 37%) avec un pourcentage un peu plus élevé chez la femelle (42%) et chez le male 33%.(figure n°21)

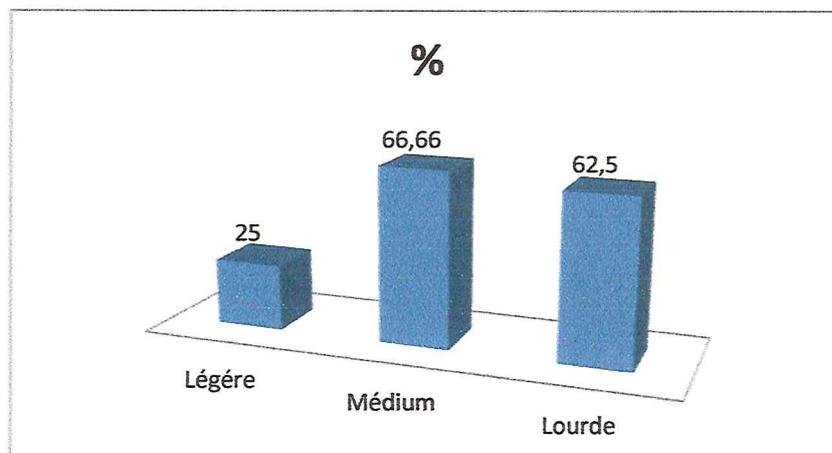


Figure n°20 : Répartition de l'histomonose selon les souches.

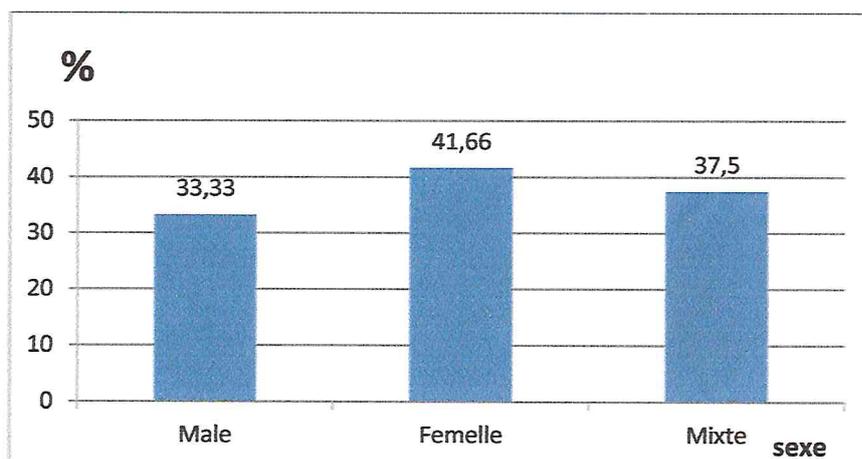


Figure n°21 : Répartition de l'histomonose selon le sexe.

Selon la densité d'élevage chez la dinde, l'histomonose se rencontre plus dans les moyens élevages (87%) elle est minoritaire dans les petits et les grands élevages (8% et 17% respectivement). (Figure n° 22)

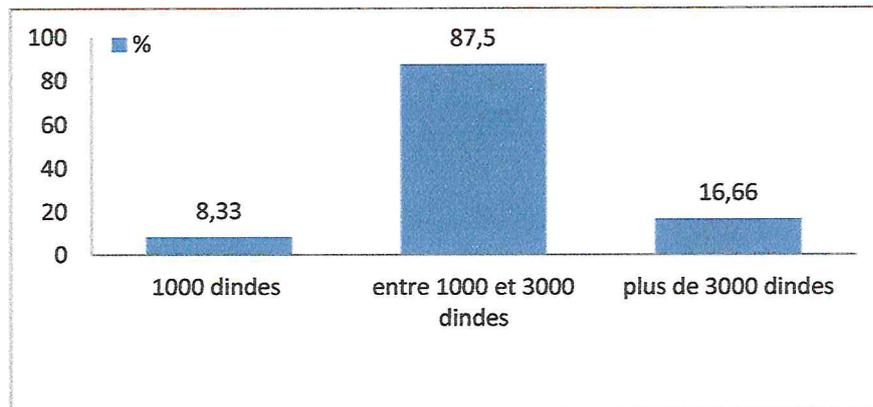


Figure n°22: Apparition de l'histomonose en fonction de la densité d'élevage de dinde.

Les informations enregistrées sur le moment d'apparition de l'histomonose montrent que près de 92 % de celle-ci apparaît en pleine période de croissance (5-12 semaines) et seulement 21% en période de démarrage (1-4 semaines) de croissance et absente en phase de finition. (Figure n°23)

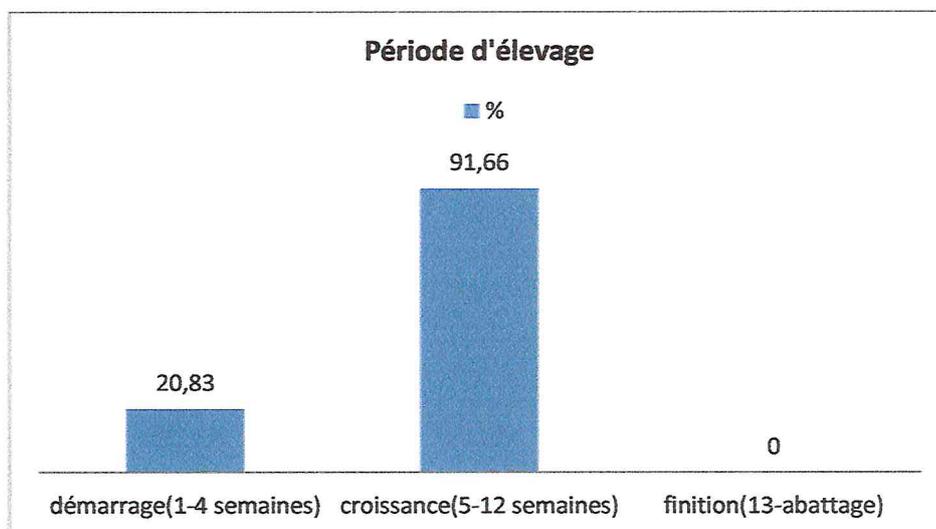


Figure n°23: Moment d'apparition de l'histomonose.

D'après les résultats obtenus, on constate que l'histomonose est plus fréquente dans les élevages qui pratiquent les bandes uniques (80%). (Figure n°24).

On remarque aussi que l'histomonose est fréquente, aussi bien, dans les élevages qui pratiquent d'autres productions (50%) que dans les élevages qui ne pratiquent que la production de dinde. (Figure n°25).

L'analyse des résultats du questionnaire montre que cette parasitose est rarement constatée dans les élevages où il y a une alternance poulet/dinde (33%), et plus fréquente dans les élevages où il y a absence d'alternance poulet/dinde (67%). (Figure n°26).

On remarque que l'histomonose est plus fréquente dans les élevages où il y a absence de lutte contre les rongeurs (58,33%), et elle est plus rare ou il y a les pratiques de lutte. (Figure n°27). Dans les élevages atteints de cette pathologie, on enregistre un pourcentage moins élevé de sas (55%). (Figure n°28)

D'après les répondants, on déduit que l'histomonose est plus fréquente dans les élevages qui pratiquent le vide sanitaire moins de 20 jours (50%), et moins fréquent quand ce dernier est plus de 20 jours (41%). (Figure n°29).

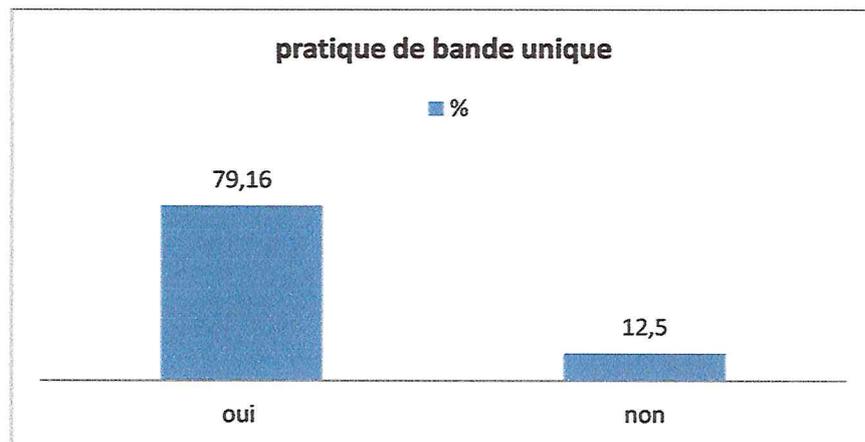


Figure n°24 : Répartition de l'histomonose selon la pratique de bande unique.

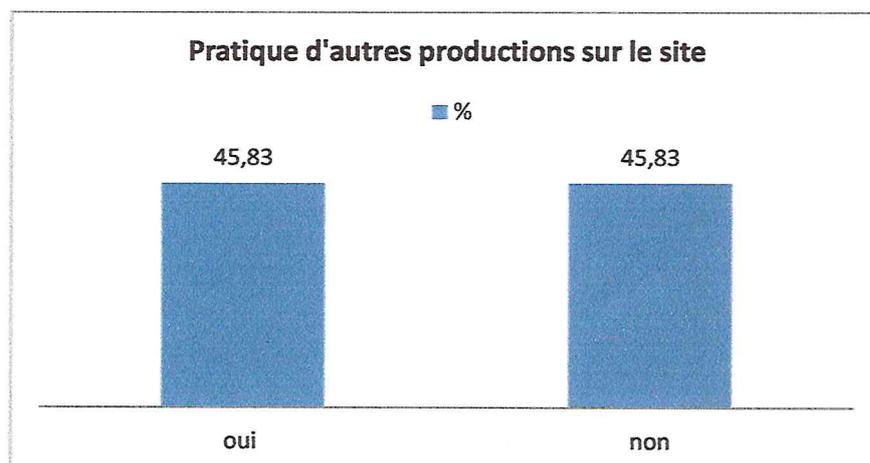


Figure n°25 : Répartition de l'histomonose selon la pratique d'autres productions sur le site.

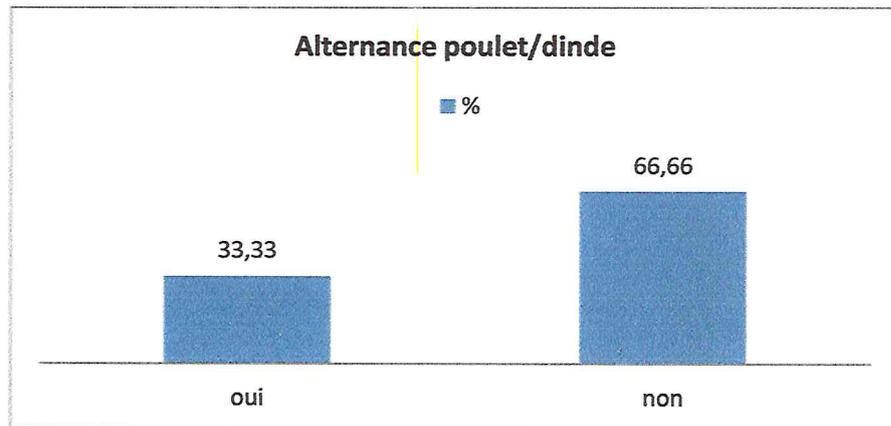


Figure n°26 : Répartition de l'histomonose en fonction d'alternance poulet/dinde

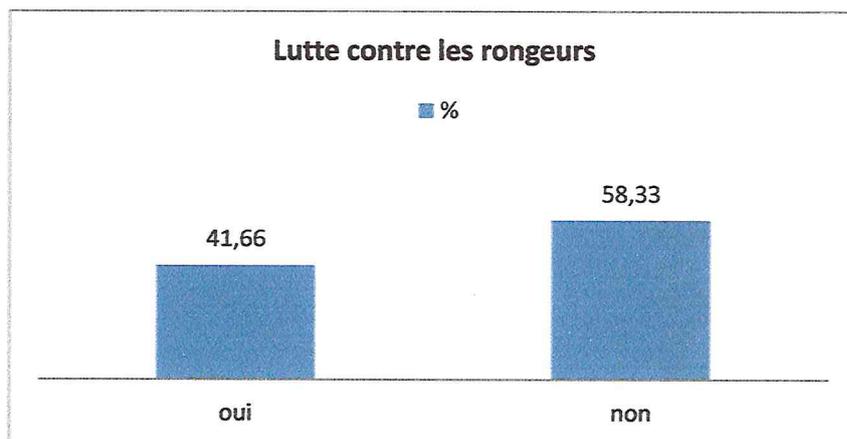


Figure n°27 : Répartition de l'histomonose selon la lutte contre les rongeurs.

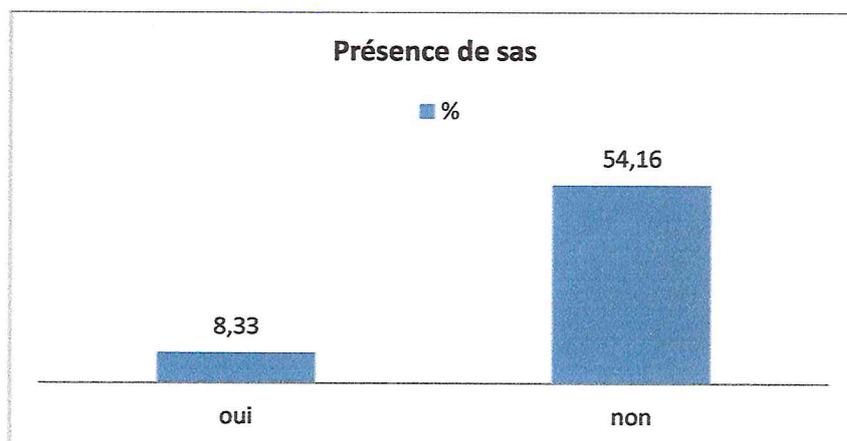


Figure n°28 : Répartition de l'histomonose selon la présence de sas.

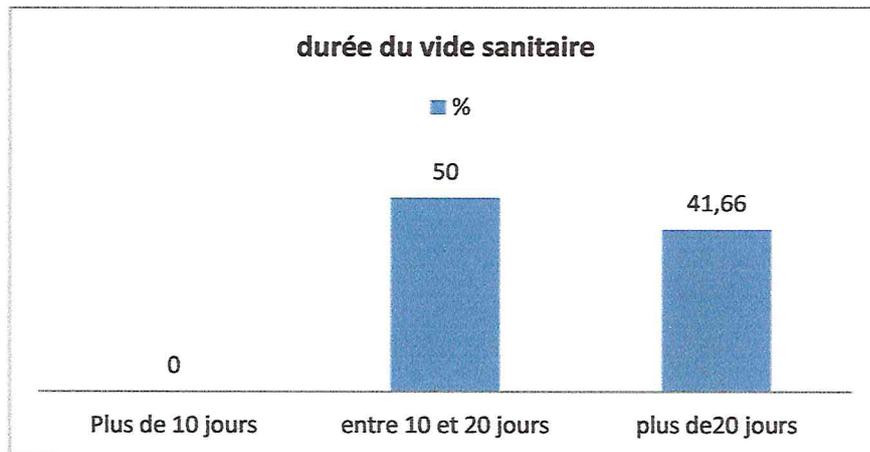


Figure n°29 : Répartition de l'histomonose selon la durée du vide sanitaire.

Vue les résultats, on constate que l'histomonose est plus fréquente dans les élevages qui ne pratiquent pas la désinfection des locaux et des parcours (88%), tant-dis qu'elle est rare en présence de désinfection (13%). (Figure n°30).

On remarque que les produits les plus utilisés dans la désinfection sont : iode, vircon, D4+, quotersol (42%, 34%, 21%, 13% respectivement), et les moins utilisés sont : biocide, TH5. (Figure n°31).

D'après les résultats, on remarque que la dose la plus utilisée par les vétérinaires est de 1ml/L (80%). (Figure n°32).

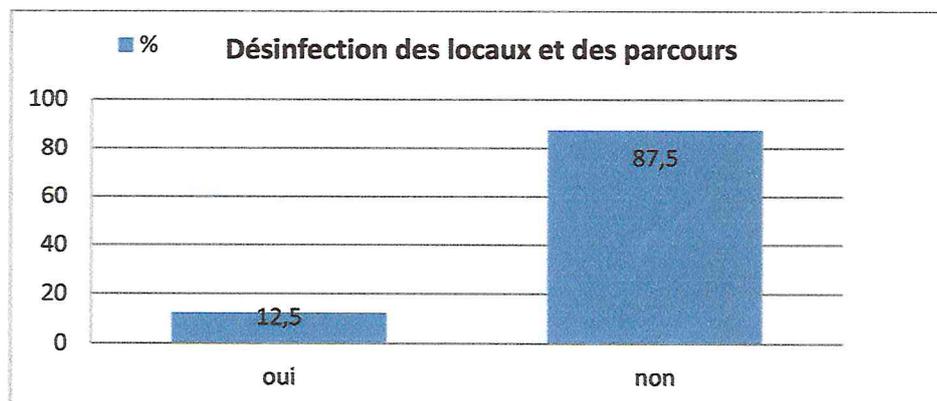


Figure n°30 : Répartition de l'histomonose selon la désinfection des locaux et des parcours.

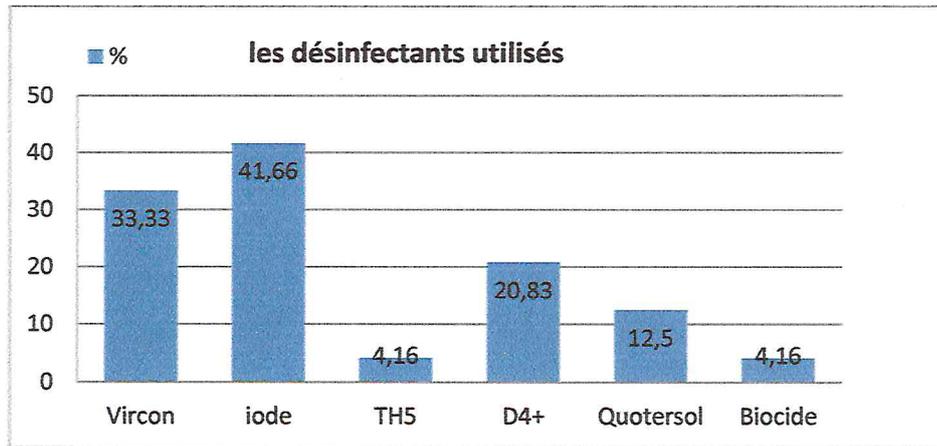


Figure n°31 : les désinfectants utilisés lors de l'histomonose.

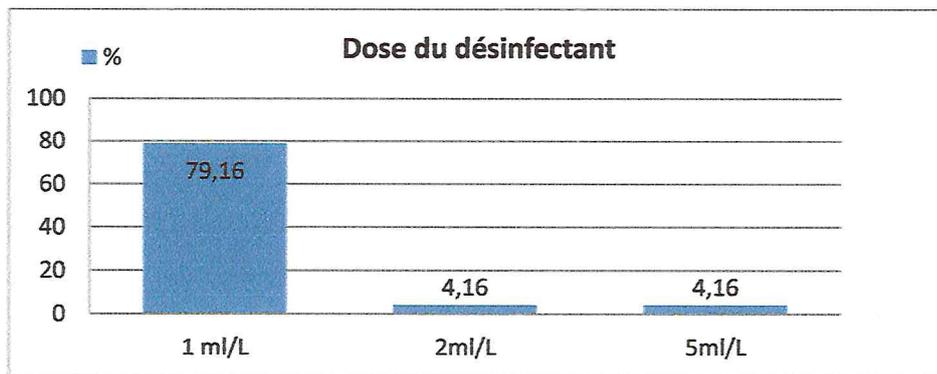


Figure n°32 : la dose du désinfectant utilisé lors de l'histomonose.

Pour l'eau fournie aux élevages de dindes atteints de l'histomonose, on remarque qu'elle est beaucoup plus d'origine forage (71%) que d'origine réseau (30%). (Figure n°33)

On voit qu'en cas d'histomonose l'acidification de l'eau fournie est très élevée (59%). (Figure n°34). L'eau fournie aux élevages atteints, elle est fortement non chlorée (65%). (Figure n°35). En ce qui concerne la peroxydation, on constate qu'elle est faible (25%). (Figure n°36)

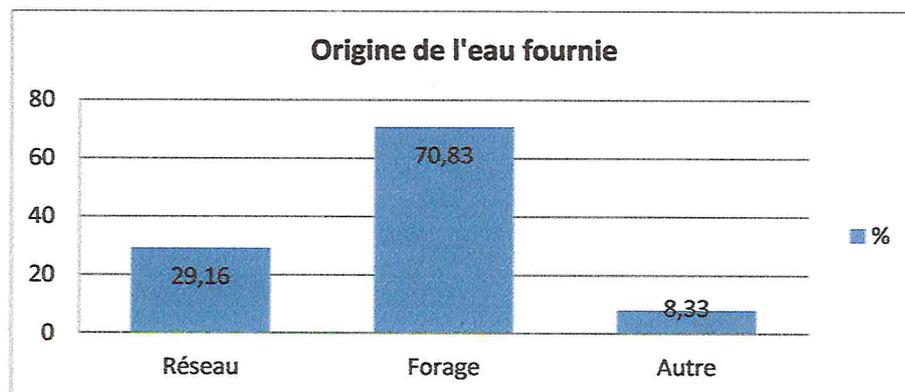


Figure n°33 : origine d'eau fournie aux élevages atteints d'histomonose.

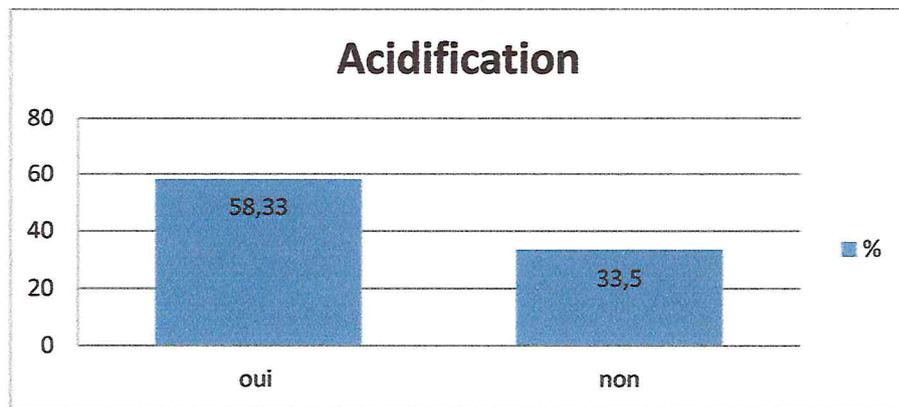


Figure n°34 : Acidification de l'eau fournie aux élevages atteints d'histomonose.

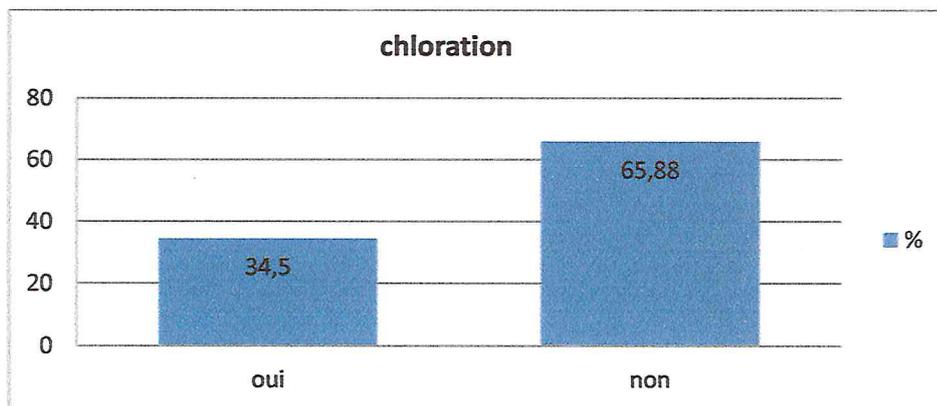


Figure n°35 : chloration de l'eau fournie aux élevages atteints d'histomonose.

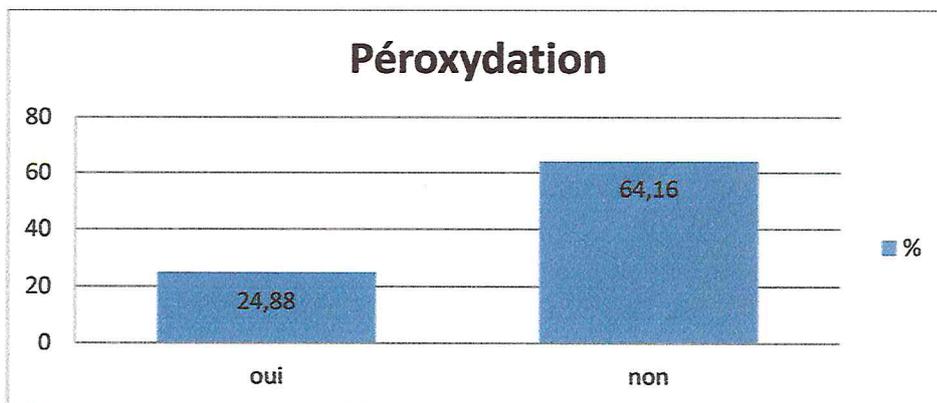


Figure n°36 : Peroxydation de l'eau fournie aux élevages atteints d'histomonose.

4.3.5 Diagnostic et conduite à tenir :

La majorité des vétérinaires interrogés (100%) établit le diagnostic on se basant sur les lésions (hépatiques, caecales...) et les symptômes (animaux prostrés, diarrhée jaune...). Une minorité

d'entre eux sollicitent le laboratoire pour la confirmation de leur suspicion (9%). (Figure n°37).

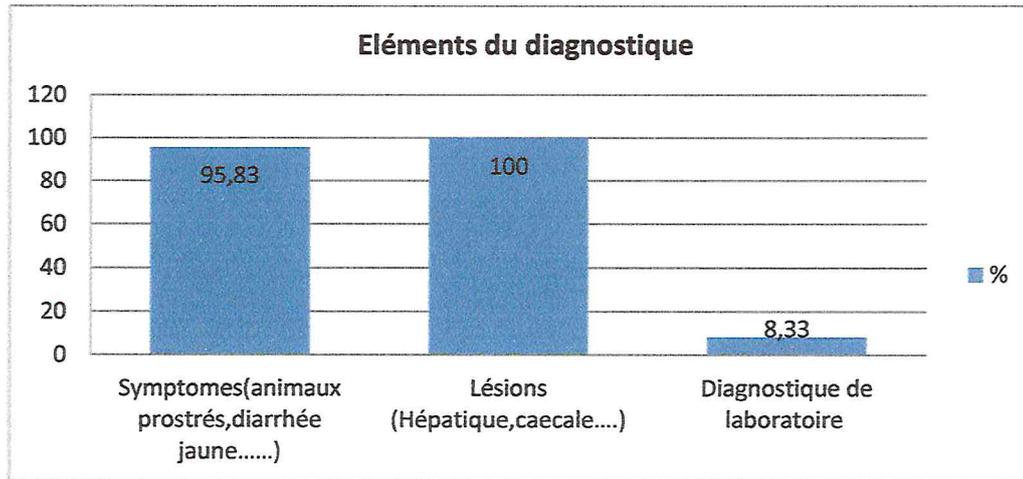


Figure n°37: Eléments de diagnostic d'histomonose.

Face à l'histomonose, les vétérinaires suivent différentes démarches : dans près de la moitié des cas (42%), les vétérinaires administrent le panacur. La désinfection est assurée dans 21% des cas ainsi que l'ivermectine dans 17% des cas.

Les vétérinaires suspectant le bâtiment comme cause d'histomonose exigent le transfert vers un autre bâtiment et ceci dans 5% des cas.

On a d'autres vétérinaires qui conseillent l'application d'antibiothérapie, fenbendazol, antifongique, prophylaxie sanitaire dans 9% des cas et l'origostine dans 13% des cas.

En fin il est important de signaler que 9% de vétérinaires qui ne font aucun traitement lors d'histomonose. (Figure n°38)

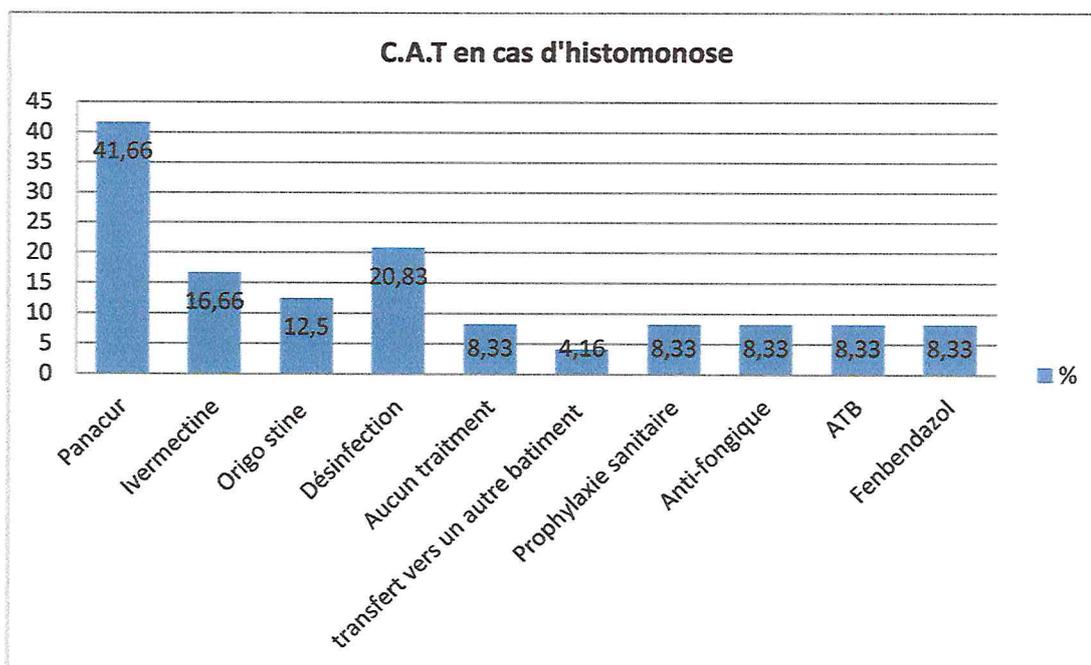


Figure n°38 : C.A.T en cas d'histomonose.

A travers les réponses des vétérinaires interrogés il est apparu que les démarches thérapeutiques sur le terrain permettent l'amélioration des signes cliniques dans la quasi-totalité des cas de l'histomonose (96%) (Figure n°39). Nous avons constaté, aussi, une baisse notable de la mortalité dans la majorité des cas (88%) (Figure n°40). 56% des répondants ont obtenu une amélioration du poids vif chez la dinde. (Figure n°41).

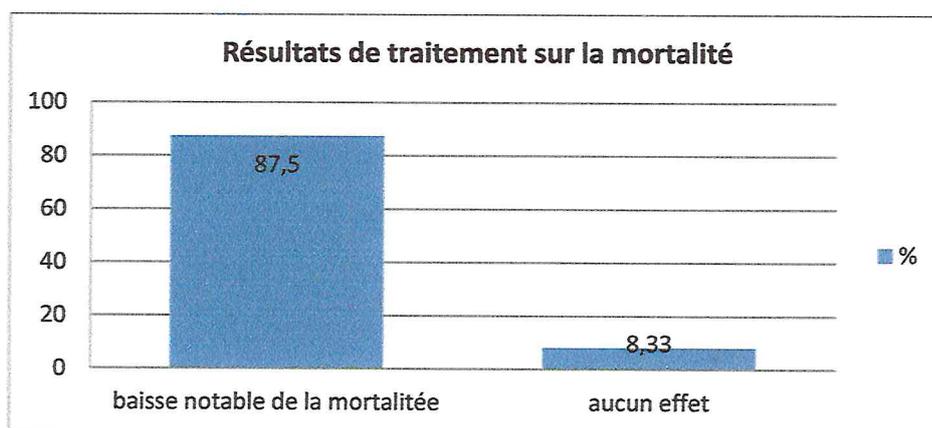


Figure n°39 : Résultats de traitement sur la mortalité.

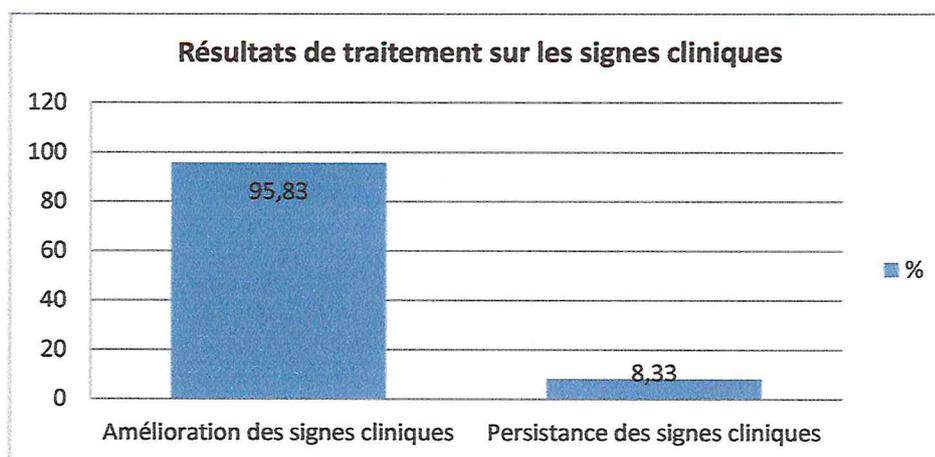


Figure n°40 : Résultats de traitement sur les signes cliniques.

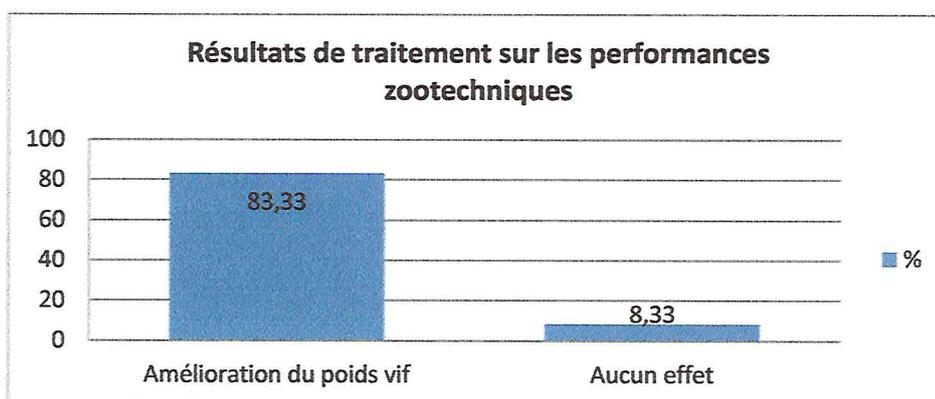


Figure n°41 : Résultats de traitement sur les performances zootechniques.

4.4 Discussion :

➤ Importance des pathologies digestives chez la dinde :

Ainsi, dans les élevages de dindes, les pathologies digestives sont en recrudescence et de plus en plus difficile à maîtriser pour les éleveurs. Ces troubles digestifs, via l'humidité des fientes, dégradent l'état de la litière qui devient difficilement gérable. Or celle-ci a un rôle important dans l'élevage et sa dégradation peut occasionner l'apparition de troubles respiratoires et locomoteurs ; (TRAVEL, 2006).

Les pathologies digestives sont un facteur de déséquilibre de l'organisme qui participe vraisemblablement à constituer un environnement bactérien (notamment E. Coli pathogène) plus propice à la surinfection des pathologies respiratoires d'origine virale du poulet ou de la dinde. Par ailleurs, les dégradations de litière sont reconnues comme étant la source des dégagements d'ammoniac irritants pour l'appareil respiratoire. (BALLOY, 2003). ce qui rejoint les résultats de notre enquête où nous avons enregistré une association des pathologies digestives avec d'autres symptômes et ceci dans la totalité des cas.

Les atteintes digestives représentent une cause de consultation majeure des laboratoires CRISTAL pour la production de dinde standard (38%). (BALLOY, 2003). malheureusement,

dans nos conditions locales, nous n'avons pas trouvé des études qui communiquent l'importance des pathologies digestives chez la dinde.

Les affections de l'appareil digestif de la dinde sont dans la plupart des cas : les diarrhées non spécifiques jaunes mousseuses, l'entérite nécrotique, les protozooses à flagellés et les coccidioses. Ces troubles digestifs sont moins fréquemment signalés que les maladies respiratoires, puisqu'ils représentent chacun moins de 5 % des observations collectées.

Selon la définition du guide des dénominations du RNOEA, les diarrhées non spécifiques de la dinde sont des diarrhées liquides jaunes mousseuses dont l'étiologie n'est pas identifiée. Les dindes présentent de la frilosité et la litière est fortement dégradée et humide. Les problèmes de diarrhées sont courants dans les élevages de dindes et ne seraient, de ce fait, pas systématiquement signalés, ce qui expliquerait la fréquence relative faible des diarrhées non spécifiques (5 %).

Parmi les protozooses à flagellés signalées au RNOEA en 2004 (303 cas), 46,9 % correspondent à de l'histomonose, 4,3 % à de la trichomonose et dans 48,8 % des cas, le type de flagellés n'est pas précisé. Le nombre de signalements des protozooses à flagellés a augmenté depuis 2002 à partir de l'interdiction des antihistomoniques. Les utilisations du diméridazole et du nifursol ont en effet été interdites respectivement en mai 2002 et mars 2003. On observe par ailleurs une recrudescence du nombre d'observations, essentiellement pendant les mois d'été, plus favorables à l'expression de l'histomonose.

Des données de prévalence ont également été obtenues en 2004 pour les signalements d'histomonose avec manifestation clinique : celle-ci est de 4 % (10 mois renseignés et 60 troupeaux surveillés en moyenne par mois). Il s'agit d'une prévalence faible par rapport notamment au taux de prévalence de 25,6 % des syndromes respiratoires. Cependant, l'histomonose est une préoccupation majeure sur le terrain en raison de son impact économique liée à une mortalité élevée dans les élevages de dindes.

➤ Description de l'Histomonose :

En ce qui concerne la saison et le type d'élevage où on a l'apparition d'Histomonose, (McDougald, 1997) rapporte que le parasite est cosmopolite : il est présent partout où il y a des oiseaux réceptifs Mais sa fréquence est liée :

- Au climat : des températures basses et des conditions sèches exercent une influence négative sur le taux de survie d'Histomonas (Tyzzer, 1934).
- Au type de sole du biotope : un sol sablonneux est moins favorable pour le parasite qu'un sol argileux (Lund, 1969).

Ce qui rejoint nos résultats où nous avons enregistré une apparition élevée d'histomonose dans les élevages traditionnels (sol argileux) par rapport aux élevages modernes (sol bétonné).

Pour la saison d'apparition, on remarque une contradiction avec notre enquête, sa peut être due à des conditions différentes de climats dans notre région d'étude. Une autre hypothèse serait l'influence négative du climat chaud sur la fréquence d'élevage où beaucoup d'éleveurs qui pratiquent l'élevage traditionnel ont tendance à élever pendant l'hiver que l'été (manque de matériels de refroidissement pendant les périodes de coup de chaleur).

Les résultats du moment d'apparition d'Histomonose sont en concordance avec les données bibliographiques où le dindon, s'il peut être en théorie atteint à tout âge ne l'est qu'en pratique qu'une fois âgé d'au moins 30 jours, la période critique étant comprise entre 8 et 18 semaines (Nicholas, 1972).

Concernant l'alternance poulet/dinde. Malgré que n'avons pas enregistré des fréquences élevées d'apparition d'Histomonose dans ces élevages, plusieurs auteurs insistent sur la séparation entre les espèces, notamment les dindes et poulets (McDougald, 1997). De plus, les jeunes dindes doivent être séparées des adultes qui peuvent être porteurs asymptomatiques et donc excréter beaucoup d'œufs d'Heterakis (Levine, 1973).

Lors de cohabitation des deux espèces, ces dernières doivent être totalement séparées et les ouvriers doivent changer de chaussures lors du passage d'une espèce à l'autre (Levine, 1973).

Concernant l'influence de l'eau de boisson sur les pathologies digestives évoquée par Balloy en 2003, et principalement l'histomonose, nous constatons qu'un pH supérieur à 6,5, favorisant la prolifération des bactéries Gram-, des coccidies et *Histomonas méléagridis* est lié à la présence de litières humides et d'inflammations digestives. Ce qui confirme l'importance du paramètre qualité bactériologique de l'eau dans la lutte contre les pathologies digestives y 'est compris l'Histomonose chez la dinde.

Quant à l'influence de la qualité physico-chimique de l'eau de boisson sur l'apparition de l'histomonose on peut citer l'influence de la dureté et le pH sur la santé intestinale de l'oiseau. En effet, Une eau très dure favorise les irritations intestinales qui sont un terrain propice au développement et multiplication d' *Histomonas méléagridis*.

Nos résultats corroborent ceux de l'étude conduite par Douifi et al. En 2011, qui a permis de montrer la négligence et le faible intérêt qu'accordent les éleveurs de la commune d'El-Omaria à la qualité de l'eau de boisson. Ainsi, les résultats bactériologiques ont montré que l'eau n'est pas potable dès l'entrée du bâtiment (réservoir) et a tendance à s'aggraver via les canalisations jusqu'aux abreuvoirs. La dureté de l'eau est supérieure aux normes dans 80% des élevages visités, alors que les valeurs du pH sont toutes acceptables.

➤ Diagnostic et conduit à tenir :

Il est apparu que le diagnostic de l'Histomonose est facilement réalisable en se basant sur le tableau clinique. Le diagnostic clinique de cette affection en élevage est principalement basé

sur les symptômes (diarrhée jaune soufre, anorexie, somnolence...). Le diagnostic nécropsique permet d'observer les lésions caecales et les lésions hépatiques.

En effet, les lésions hépatiques peuvent soit être petites et nombreuses, soit larges et bien soulignées. Elles peuvent ressembler à des lésions caractéristiques des infections bactériennes (Shivaprasaud et al. 2002).

Le diagnostic de certitude est le diagnostic de laboratoire qui repose sur la mise en évidence du parasite par examen direct au microscope. Cette technique n'est pas facilement réalisable et suppose de réaliser rapidement cet examen après le prélèvement. (Nicholas, 1972).

Le choix et la prescription de tout traitement dépendent en premier lieu du diagnostic du cas à traiter. Si l'examen clinique des sujets n'est pas toujours évocateur, l'autopsie pratiquée sur un nombre suffisant de sujets fournit de nombreux éléments. Mais, il faudrait que cela soit complété par des analyses faites au laboratoire (sérologie, parasitologie, histologie...) (Brudere, 1992).

En pathologie aviaire, en raison de la diversité des étiologies incriminées (biotiques et non biotiques) (Drouin, 2000), l'examen clinique et/ou nécropsique pratiqués indépendamment de tout examen de laboratoire (bactériologie, sérologie, parasitologie, histologie) n'est pas toujours évocateur. Une démarche diagnostic correcte et complète doit impérativement inclure tous les renseignements relatifs au troupeau à examiner : commémoratifs, données cliniques, données de l'examen nécropsique, données épidémiologiques, et enfin des données de laboratoire de diagnostic (Duval et Soussy, 1990 ; Brudere, 1992).

Concernant le traitement d'Histomonose, il est apparu que les praticiens ne possèdent pas de molécules antiparasitaire spécifiques et ceci après l'interdiction des anti-histomoniques en 2003. En l'absence de toute solution médicale efficace, la prophylaxie sanitaire est devenue primordiale. Il est important de séparer les espèces, notamment les poules et les dindes. Il faut également éviter la contamination fécale des aliments et de l'eau de boisson, par l'emploi d'un matériel adapté en éloignant les dindons de toute eau stagnante (NICOLAS, 1972).

Dans le cas des élevages avec un parcours en plein air, il est impossible d'éviter les contacts entre les dindes et les galliformes sauvages (McDougald et Reid 1978). Les parquets et les parcours doivent être désinfectés entre deux bandes car les œufs d'*Heterakis* sont très résistants. Il faut éviter toute contamination fécale des aliments et de l'eau de boisson, éloigner les animaux de toute eau stagnante (Nicholas, 1972). Enfin, il faut lutter contre *Heterakis* en vermifugeant régulièrement les animaux.

Enfin, il est important d'évoquer les avancés de la recherche dans la lutte contre l'Histomonose, Un des enjeux de la recherche est de mieux comprendre le parasite, son cycle et l'épidémiologie de la maladie. Un des points majeurs étudié aujourd'hui est la mise en évidence d'une infestation directe entre animaux, sans passage par l'Heterakis. Cette possibilité est actuellement admise par les équipes travaillant dans ce domaine, même si ses modalités restent à définir.

Une avancée importante est également la mise en évidence d'un portage sain dans certain élevages de dindes, même si la encore la prévalence de ce portage reste inconnu. La mise en évidence de ce portage sain signifie que l'histomonose clinique est à dissocier de la présence du parasite chez l'animal et que d'autres facteurs (flores bactériennes, stress, facteurs environnementaux, alimentation, autres pathologies subcliniques) doivent jouer un rôle dans la manifestation clinique de la maladie. Une autre hypothèse actuelle à explorer est la possibilité de souches possédant des virulences différentes.

Les enquêtes actuelles conduites dans les élevages vont permettre de définir le rôle de ces facteurs dans le déclenchement de la pathologie afin de mettre en place une prophylaxie sanitaire efficace.

De même, il sera important de comprendre comment se déroule la contamination, l'infestation et la dissémination du parasite dans un bâtiment d'élevage.

Malheureusement, le peu d'informations accumulées pendant la fin du siècle dernier rend urgent l'implication de tous les acteurs de la filière (éleveurs, groupements, vétérinaires, chercheurs, pouvoirs publics) et si les données plus récentes sont encourageantes, il faut continuer à travailler ensemble pour progresser le plus rapidement possible et ne faire de cette maladie qu'un mauvais souvenir.

Conclusion :

Dans le but de percevoir l'histomonose de la dinde en Algérie et d'envisager des mesures de lutte, nous avons mené une enquête descriptive par questionnaire et ceci dans la région centre d'Algérie.

Les résultats de notre enquête prouvent que les atteintes digestives en élevage de dinde sont très répandues (96%), Ces atteintes digestives sont associées dans la totalité des cas avec d'autres symptômes (100%).

Les réponses des vétérinaires interrogés ont mis le point sur l'importance et la fréquence d'apparition d'Histomonose en élevage de dinde (75%), son diagnostic épidémio-clinique est facile vue le tableau clinique pathognomonique de cette infestation. Pour lutter contre l'Histomonose de la dinde les vétérinaires praticiens envisagent de différentes molécules alternatives aux anti-histomoniques interdites depuis 2003 et ceci malgré leurs résultats plus ou moins maigre.

ainsi, l'étude par questionnaire a confirmé les grandes lignes de la maladie : entité pathologique très réponde dans les élevages traditionnels, beaucoup plus en été (50%), en plein période de croissance (entre 5 et 12 semaines), plus fréquente dans les élevages qui pratiquent le vide sanitaire de moins de 20 jours (50%).

ANNEXE I
QUESTIONNAIRE

1. Nom du vétérinaire :.....

2. Région d'activité :.....

3. Vous exercez depuis quand :.....

4. Vous faites des suivis d'élevage de dinde : Oui Non

5. Si oui combien :

* *Moins de 5 élevages*

* *Entre 5 et 10 élevages*

* *Plus de 10 élevages*

6. Est-ce que vous avez observé des signes d'une atteinte digestive au niveau des élevages suivis?

Oui Non

7. Est-ce que l'atteinte digestive est associée avec d'autres symptômes ?

Oui Non

8. Si oui, lesquels ?

* *Respiratoires*

* *locomoteurs*

* *Nerveux*

* *Autres* :

* *Génitiaux*

9. Est-ce que ces atteintes digestives sont accompagnées de mortalité ?

Oui Non si oui, quel est le taux de mortalité ? %.

10. A quoi sont dues, d'après vous, ces atteintes digestives ?

* *Maladies virales*

* *Alimentaire*

* *Maladies bactériennes*

* *Maladies fongiques*

* *Maladies parasitaires*

* *Autres* :

11. Si la cause est parasitaire quelles sont, d'après vous, les pathologies suspectées ?

- * *Coccidiose* * *Cryptosporidiose*
 * *Histomonose* * *Autres* :

12. Si la cause est l'histomonose, dans quelle saison et mode d'élevage cette maladie est-elle plus fréquente ?

- | <i>Saison :</i> | | | <i>Mode d'élevage :</i> | |
|--------------------|--------------------------|---|-------------------------|--------------------------|
| * <i>Automne</i> | <input type="checkbox"/> | ↓ | * <i>Traditionnel</i> | <input type="checkbox"/> |
| * <i>Hiver</i> | <input type="checkbox"/> | | * <i>Moderne</i> | <input type="checkbox"/> |
| * <i>Printemps</i> | <input type="checkbox"/> | | | |
| * <i>Été</i> | <input type="checkbox"/> | | | |

13. Chez quelle souche et sexe cette maladie est-elle plus fréquente ?

- | <i>Souche :</i> | | | <i>Sexe :</i> | |
|-----------------|--------------------------|---|------------------|--------------------------|
| * <i>Légère</i> | <input type="checkbox"/> | ↓ | * <i>Mâle</i> | <input type="checkbox"/> |
| * <i>Médium</i> | <input type="checkbox"/> | | * <i>femelle</i> | <input type="checkbox"/> |
| * <i>Lourde</i> | <input type="checkbox"/> | | * <i>Mixte</i> | <input type="checkbox"/> |

14. Dans quelle taille d'élevage cette maladie est-elle plus fréquente ?

- * *1000 dindes*
 * *Entre 1000 et 3000 dindes*
 * *Plus de 3000 dindes*

15. Dans quelle période d'élevage cette maladie est-elle plus fréquente ?

- * *Démarrage « 1-4 semaines »*
 * *Croissance « 5-12 semaines »*
 * *Finition « 13-abattage »*

16. Dans les élevages atteints d'histomonose, est-ce qu'il y avait les pratiques suivantes :

- Bande unique oui non
- Autres productions sur le site oui non
- Alternance poulet/dinde oui non
- Lutte contre les rongeurs oui non

- Présence du sas oui non
- Durée du vide sanitaire :Jours
- Désinfection des locaux et des parcours oui non
 - o Nombre de désinfections :
 - o Produits utilisés :
 - o Dose du désinfectant :
- Eau fournie :
 - o Origine : réseau forage autre
 - o Acidification : oui non
 - o Chloration : oui non
 - o Peroxyde : oui non

17. Lors d'histomonose, le diagnostic est basé sur :

- * *Symptômes (animaux prostrés, diarrhée jaune.....)*
- * *Lésions (Hépatique, caecale.....)*
- * *Diagnostic du laboratoire*

18. En cas d'histomonose, quelle est votre C.A.T ?

.....

.....

.....

19. Quel était le résultat de votre traitement sur :

<i>Mortalité :</i>	<i>Signes cliniques :</i>	<i>Performances zootechniques</i>
*Baisse notable de la mortalité <input type="checkbox"/> *Aucun effet <input type="checkbox"/>	*Amélioration des signes cliniques <input type="checkbox"/> *Persistance des signes cliniques <input type="checkbox"/>	*Amélioration du poids vif <input type="checkbox"/> *Aucun effet <input type="checkbox"/>

ANNEXE II
QUESTIONNAIRE COPIE

Dans le cadre d'une étude de PFE, nous souhaitons effectuer une enquête de terrain sur l'histomonose en élevage dinde.

A 1. Nom du vétérinaire :.....

B 2. Région d'activité : 1 : Alger. 2 : Blida. 3 : Tipaza. 4 : Boumerdes. 5 : Sétif.

C 3. Vous exercez depuis quand : 1 : moins de 5 ans.

2 : de 5 à 10 ans.

3 : Plus de 10 ans.

D 4. Vous faites des suivis d'élevage de dinde : Oui 1 Non 2

5. Si oui , combien :

* Moins de 5 élevages 1

* Entre 5 et 10 élevages 2

* Plus de 10 élevages 3

F 6. Est-ce que vous avez observé des signes d'une atteinte digestive au niveau des élevages suivis?

Oui 1 Non 2

G 7. Est-ce que l'atteinte digestive est associée avec d'autres symptômes ?

Oui 1 Non 2

H 8. Si oui, lesquels ?

* Respiratoires 1

* locomoteurs 4

* Nerveux 2

* Autres :

* Génitaux 3

I 9. Est-ce que ces atteintes digestives sont accompagnées de mortalité ?

Oui 1 Non 2

J si oui, quel est le taux de mortalité ? *1 : moins de 5%.

*2 : de 5 à 10%.

*3 : plus 10%.

K 10. A quoi sont dues, d'après vous, ces atteintes digestives ?

- | | | | |
|-------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|
| * Maladies virales | <input type="checkbox"/> 1 | * Alimentaire | <input type="checkbox"/> 4 |
| * Maladies bactériennes | <input type="checkbox"/> 2 | * Maladies fongiques | <input type="checkbox"/> 5 |
| * Maladies parasitaires | <input type="checkbox"/> 3 | * Autres : | 6 |

L11. Si la cause est parasitaire quelles sont, d'après vous, les pathologies suspectées ?

- | | | | |
|---------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|
| * Coccidiose | <input type="checkbox"/> 1 | * Cryptosporidiose | <input type="checkbox"/> 4 |
| * Histomonose | <input type="checkbox"/> 2 | * Autres : | 5 |

12. Si la cause est l'histomonose, dans quelle saison et mode d'élevage cette maladie est-elle plus fréquente ?

M Saison :

N Mode d'élevage :

- | | | | |
|-------------|----------------------------|----------------|----------------------------|
| * Automne | <input type="checkbox"/> 1 | * Traditionnel | <input type="checkbox"/> 1 |
| * Hiver | <input type="checkbox"/> 2 | * Moderne | <input type="checkbox"/> 2 |
| * Printemps | <input type="checkbox"/> 3 | | |
| * Été | <input type="checkbox"/> 4 | | |

13. Chez quelle souche et sexe cette maladie est-elle plus fréquente ?

O Souche :

P Sexe :

- | | | | |
|----------|----------------------------|-----------|----------------------------|
| * Légère | <input type="checkbox"/> 1 | * Mâle | <input type="checkbox"/> 1 |
| * Médium | <input type="checkbox"/> 2 | * femelle | <input type="checkbox"/> 2 |
| * Lourde | <input type="checkbox"/> 3 | * Mixte | <input type="checkbox"/> 3 |

Q 14. Dans quelle taille d'élevage cette maladie est-elle plus fréquente ?

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| * 1000 dindes | <input type="checkbox"/> 1 |
| * Entre 1000 et 3000 dindes | <input type="checkbox"/> 2 |
| * Plus de 3000 dindes | <input type="checkbox"/> 3 |

R 15. Dans quelle période d'élevage cette maladie est-elle plus fréquente ?

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| * Démarrage « 1-4 semaines » | <input type="checkbox"/> 1 |
| * Croissance « 5-12 semaines » | <input type="checkbox"/> 2 |

* Finition « 13-abattage » 3

16. Dans les élevages atteints d'*histomonose*, est-ce qu'il y avait les pratiques suivantes :

- **S** Bande unique oui 1 non 2
- **T** Autres productions sur le site oui 1 non 2
- **U** Alternance poulet/dinde oui 1 non 2
- **V** Lutte contre les rongeurs oui 1 non 2
- **W** Présence du sas oui 1 non 2
- 1. **X** Durée du vide sanitaire : 1 : moins de 10 jours. 2 : entre 10 et 20 jours. 3 : plus de 20 jours.
- **Y** Désinfection des locaux et des parcours oui 1 non 2
 - **Z** Nombre de désinfections : 1 : 1 désinfection. 2 : 2 désinfections.
 - **AA** Produits utilisés : 1 : Vircon.
2: Iode.
3: TH5.
4: D4+.
5: Quotersol.
6: Biocide.
 - **AB** Dose du désinfectant : 1 : 1ml/l.
2 : 2ml/l.
3 : 5ml/l.
- Eau fournie :
 - **AC** Origine : réseau 1 forage 2 autre 3
 - **AD** Acidification : oui 1 non 2
 - **AE** Chloration : oui 1 non 2
 - **AF** Peroxyde : oui 1 non 2

AG 17. Lors d'*histomonose*, le diagnostic est basé sur :

* Symptômes (animaux prostrés, diarrhée jaune.....) 1

* Lésions (Hépatique, caecale.....) 2

* Diagnostic du laboratoire 3

AH 18. En cas d'histomonose, quelle est votre C.A.T ?

1. Panacur.

2. Ivermectine.

3. Origostine.

4. Désinfection.

5. Aucun traitement.

5. Transfert vers un an autre bâtiment.

6. Prophylaxie sanitaire.

7. Antifongique.

8. ATB.

9. Fenbendazol.

19. Quel était le résultat de votre traitement sur :

AI Mortalité :

*Baisse notable de la mortalité 1

*Aucun effet 2

AJ Signes cliniques :

*Amélioration des signes cliniques 1

*Persistance des signes cliniques 2

AK Performances zootechniques :

*Amélioration du poids vif 1

*Aucun effet 2

ANNEXE III
LES TABLEAUX

Tableau n°1 : Région d'étude.

wilaya	Nombre	%
ALGER	2	8,33
BLIDA	10	41,66
TIPAZA	6	25
BOUMERDAS	3	12,5
SETIF	3	12,5

Tableau n°2 : Expérience des vétérinaires visités.

Ancienneté	Nombre	%
moins de 5 ans	5	20,83
entre 5-10 ans	10	41,66
plus de 10ans	9	37,5

Tableau n°3 : Nombre d'élevages suivis.

Nb d'élevages suivis	Nombre	%
Moins de 5	6	25
Entre 5-10	11	45,83
Plus de 10	7	29,16

Tableau n°4 : Fréquence des atteintes digestives rencontrées dans les élevages suivis.

Présence de l'atteinte digestive	Nombre	%
oui	23	95,83
non	1	0,24

Tableau n°5 :L'existence des autres symptômes associés aux atteintesdigestives.

Présence d'autres symptômes	Nombre	%
Oui	24	100
non	0	0

Tableau n°6 : Les symptômes clinique lié aux atteintes digestives.

symptômes	Nombre	%
Respiratoires	20	55
Nerveux	6	45
Génitaux	1	0,24
locomoteurs	19	7,91

Tableau n°7 : Atteintes digestives et mortalité.

Mortalité	Nombre	%
Oui	24	100
Non	0	0

Tableau n°8 : Le taux de mortalité lié aux atteintes digestives.

Taux de mortalité	Nombre	%
Moins de 5%	2	8,33
Entre 5-10%	17	70,83
Plus de 10%	1	0,24

Tableau n°9 : Les étiologies suspectées dans l'apparition des atteintes digestives.

Cause	Nombre	%
Virale	5	20,83
Bactérienne	23	95,83
Parasitaire	22	91,66
Alimentaire	12	50
Fongique	18	75

Tableau n° 10 : Les maladies parasitaires suspectées lors de l'apparition des atteintes digestives.

Cause	Nombre	%
Coccidiose	17	70,83
Histomonose	18	75
cryptosporidiose	10	41,66
autres	4	16,66

Tableau n°11 : Apparition d'histomonose en fonction des saisons.

Saison	Nombre	%
Automne	10	41,66
Hiver	20	83,33
Printemps	9	37,5
Eté	12	50

Tableau n°12 : Apparition d'histomonose en fonction de mode d'élevage.

Mode d'élevage	Nombre	%
Traditionnel	13	54,16
Moderne	9	37,5

Tableau n°13 : Apparition d'histomonose en fonction de souche.

Souche	Nombre	%
Légère	6	25
Médium	16	66,66
Lourde	15	62,5

Tableau n°14 : Apparition d'histomonose en fonction de sexe.

Sexe	Nombre	%
Male	8	33,33
Femelle	10	41,66
Mixte	9	37,5

Tableau n°15 : Apparition d'histomonose en fonction de la densité d'élevage.

Taille d'élevage	Nombre	%
1000 dindes	2	8,33
Entre 1000 et 3000 dindes	21	87,5
Plus de 3000 dindes	4	16,66

Tableau n°16 : Apparition d'histomonose en fonction de la période d'élevage.

Période d'élevage	Nombre	%
Démarrage (1-4 semaines)	5	20,83
Croissance (5-12 semaines)	22	91,66
Finition (13-abattage)	0	0

Tableau n°17 : Pratique de bande unique.

bande unique	Nombre	%
oui	19	79,16
non	3	12,5

Tableau n°18 : Pratique d'autres productions sur le site.

Autres productions sur le site	Nombre	%
oui	11	45,83
non	11	45,83

Tableau n°19 : Alternance poulet/dinde.

alternance poulet/dinde	Nombre	%
oui	8	33,33
non	16	66,66

Tableau n°20 : lutte contre les rongeurs.

lutte contre les rongeurs	Nombre	%
oui	14	41,66
non	10	58,33

Tableau n°21 : Présence de sas.

présence de sas	Nombre	%
oui	2	8,33
non	13	54,16

Tableau n°22 : durée de vide sanitaire.

Durée de vide sanitaire	Nombre	%
Plus de 10 jours	0	0
entre 10 et 20 jours	10	50
plus de 20 jours	12	41,66

Tableau n°22 : Désinfection des locaux et des parcours.

désinfection des locaux et des parcours	Nombre	%
oui	21	12,5
non	3	87,5

Tableau n°23 : NB de désinfections.

NB de désinfections	Nombre	%
1 désinfection	8	33,33
2 désinfections	11	45,83

Tableau n°24 : Produits utilisés dans la désinfection.

produits utilisés	Nombre	%
Vircon	8	33,33
iode	10	41,66
TH5	1	4,16
D4+	5	20,83
Quotersol	3	12,5
Biocide	1	4,16

Tableau n°24 : Dose de désinfection.

Dose de désinfection	Nombre	%
1 ml/L	19	79,16
2ml/L	1	4,16
5ml/L	1	4,16

Tableau n°25 : Origine d'eau fournie.

Origine d'eau	Nombre	%
Réseau	7	29,16
Forage	17	70,83
Autre	2	8,33

Tableau n°25 : Acidification d'eau.

Acidification	Nombre	%
oui	14	58,33
non	8	33,5

Tableau n°26 :Chloration d'eau.

Chloration	Nombre	%
oui	7	34,5
non	16	65,5

Tableau n°27 : Peroxydation d'eau.

Peroxyde	Nombre	%
oui	6	24,88
non	15	64,16

Tableau n°28 : Diagnostique de l'histomonose.

diagnostique	Nombre	%
Symptômes (animaux prostrés, diarrhée jaune.....)	23	95,83
Lésions (Hépatique, caecale....)	24	100
Diagnostique de laboratoire	2	8,33

Tableau n°29 : C.A.T en cas d'histomonose.

C.A.T	Nombre	%
Panacur	10	41,66
Ivermectine	4	16,66
Origostine	3	12,5
Désinfection	5	20,83
Aucun traitement	2	8,33
transfert vers un autre bâtiment	1	4,16
Prophylaxie sanitaire	2	8,33
Antifongique	2	8,33
ATB	2	8,33
Fenbendazol	2	8,33

Tableau n°30 : Résultats de TRT sur la mortalité.

Mortalité	Nombre	%
baisse notable de la mortalité	21	87,5
aucun effet	2	8,33

Tableau n°31 : Résultats de TRT sur les signes cliniques.

Signes cliniques	Nombre	%
Amélioration des signes cliniques	23	95,83
Persistance des signes cliniques	2	8,33

Tableau n°32 : Résultats de TRT sur les performances zootechniques.

performances	Nombre	%
Amélioration du poids vif	20	83,33
Aucun effet	2	8,33