



UNIVERSITÉ MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI
BORDJ BOU ARREKIDJ

UNIVERSITY MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI
BORDJ BOU ARREKIDJ

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج

Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A.

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الارض والكون

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers

قسم العلوم البيولوجية

Département des Sciences Biologiques



UNIVERSITÉ MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI
BORDJ BOU ARREKIDJ

UNIVERSITY MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI
BORDJ BOU ARREKIDJ

Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : toxicologie

Intitulé

MYCOTOXICOSES CHEZ LA POULE PONDEUSE

Présenté par : ZAGHDANE AMANI

ZOUACHE SAMIRA

Soutenu le : 16 septembre 2019

Devant le jury :

Président : M^{me} SLIMANI Ouardia (Univ - BBA)

Encadrant : M^r SAMARI Houssem (Univ - BBA)

Examineur : M^r BELHADJ Mohamed Tayeb (Univ - BBA)

Année universitaire : 2018/2019

Remerciements

Avant toute chose, nous tenons à remercier«Allah» le tous puissant, pour nous avoir donné la force et la patience.

Nos remerciements à notre encadreur M^f SAMARI H pour l'orientation de notre travail.

Nous souhaiterons également remercier nos professeurs de la faculté des sciences de la nature et de la vie pendant les cinq années du notre parcours.

Nous exprimons notre profond remerciement aux membres de jury qui vont juger notre recherche :

Madame SLIMANI .O qui nous a fait l'honneur de présider ce jury

Monsieur, BEL HADJ M. qui a bien voulu examiner ce travail

Un remerciement spécial et sincère à ZOUACHE SADEK qui nous a aidés à organiser la structure et la forme de notre travail.

En fin nos remerciements à tous ceux qui ont aidé à l'élaboration de ce mémoire de près ou de loin.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

A mes chers parents pour leur soutien, leur patience et leur amour.

A mes sœurs et mes frères

A toute ma famille.

A tous mes amis.

A tous ceux qui me sont chers.

Et pour mon binôme pour qui je souhaite beaucoup de réussite et de

Bonheur.

Samira

Dédicaces

En signe de respect et de reconnaissance, je dédie ce modeste travail à :

Mes très chers parents

Mes frères et mes sœurs

Tous mes amis(es)

Et bien-sûr mon binôme

Tous ceux qui ont contribué de près et de loin à l'aboutissement de ce travail.

Amani

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	I
DEDICACES.....	III
LISTE DES FIGURES	V
<i>LISTE DES TABLEAUX</i>	VI
LISTE DES ABREVIATIONS.....	VII
<i>INTRODUCTION</i>	I
CHAPITRE I : LES MYCOTOXINES	3
I.1.1 Les moisissures	3
I.1.2 Les mycotoxines.....	3
I.1.3 Les mycotoxicoses	4
I.2 DIFFERENTES MYCOTOXINES RENCONTREES DANS LES ALIMENTS	4
CHAPITRE II: CHAMPIGNONS PRODUCTEURS DES MYCOTOXINES ET LEUR DEVELOPPEMENT	5
II.1 LES CHAMPIGNONS DU GENRE FUSARIUM	5
II.1.1 Les trichothécènes.....	5
II.1.2 La zéaralénone	5
II.1.3 La fumonisine	5
II.2 LES CHAMPIGNONS DES GENRES ASPERGILLUS ET PENICILLIUM	6
II.2.1 L'aflatoxine.....	6
II.2.2 L'ochratoxine.....	7
II.3 PROLIFERATION ET DEVELOPPEMENT DES MOISSURES	7
II.3.1 Conditions de développement des moisissures.....	7
II.3.1.1 Activité en eau (Aw).....	8
II.3.1.2 Le potentiel hydrogène (pH) :	8
II.3.1.3 Température.....	9
II.3.1.4 Présence d'oxygène	9
II.3.1.5 Lumière.....	10
II.3.1.6 Nature du substrat	10
II.3.1.7 Présence d'insectes :.....	10
CHAPITRE III: LES EFFETS DES MYCOTOXINES	11
III.1 SUR L'ALIMENT	11
III.2 SUR L'ANIMALE.....	12
III.3 DIAGNOSTIC DES MYCOTOXICOSES.....	12
III.4 LES PRINCIPALES MYCOTOXICOSES	13
III.4.1 Aflatoxicose.....	13
III.4.1.1 Étiologie	13
III.4.1.2 Agent pathogène	13
III.4.1.3 Pouvoir de la toxine.....	13
III.4.1.4 Épidémiologie.....	14
III.4.1.5 Contamination des aliments	14
III.4.1.6 Pathologie	14
III.4.1.7 L'intoxication chronique	15
III.4.2 Ochratoxicose	16
III.4.2.1 Définition.....	16
III.4.2.2 Étiologie	16

III.4.2.3 Pouvoir de la toxine.....	17
III.4.2.4 Épidémiologie.....	17
III.4.2.5 Pathologie.....	18
III.5 AUTRE MYCOTOXICOSES.....	18
III.5.1 Intoxication par les trichothécènes.....	18
III.5.2 Intoxication par les fumonisines.....	19
CHAPITRE IV: TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE.....	21
IV.1 TRAITEMENT.....	21
IV.2 PROPHYLAXIE.....	21
PARTIE PRATIQUE.....	22
I: Objectif de l'étude.....	23
II : Matériel et méthodes.....	23
II.1 LA REGION D'ETUDE.....	23
II.1.1 situation géographique.....	23
II.1.2 Données climatiques de la région d'étude.....	23
II.1.3 Localisation des régions étudiées.....	23
II.2 Enquête épidémiologique.....	25
II.3 Analyses statistiques.....	25
III Résultats et discussion.....	26
III.1 LE TAUX DES CAS DE LA MYCOTOXICOSE DANS LA WILAYA DE BBA.....	26
III.2 EXPRESSION DE LA MALADIE.....	26
III.2.1 les intoxications rencontrées chez la poules pondeuse.....	26
III.2.2 Utilisation des décontaminants lors de la décontamination des bâtiments.....	27
III.2.3 les mycotoxicozes les plus fréquentes.....	27
III.2.4 La forme d'intoxication la plus fréquente.....	28
III.2.5 La phase de croissance la plus touchée.....	29
III.2.6 Taux de mortalité.....	30
III.2.7 Proportion des poules à croissance lente lié à l'intoxication aux mycotoxines....	31
III.2.8 Taux de production des œufs.....	31
III.2.9 la fréquence des mycotoxicozes en fonction du mois.....	32
III.3 LES FACTEURS FAVORISANTS.....	33
III.3.1 les facteurs qui influencent l'apparition des mycotoxicozes alimentaire chez la poule pondeuse.....	33
III.4 DIAGNOSTIC.....	34
III.5 TRAITEMENT.....	37
III.5.1 Le recours des vétérinaires au traitement des mycotoxicoze au sein de l'élevage	37
III.6 METHODES DE LUTTE.....	39
III.6.1 Mesures de prévention.....	39
IV. CONCLUSION.....	40
Bibliographie.....	41

LISTE DES FIGURES

PREMIÈRES PARTIE

Figure I. 1 : Penicillium roquefort dans du fromage[8].....	3
Figure I. 2 :Les céréales contaminées par les moisissures[9]	3
Figure I. 3 : Plant de tomates contaminé par Fusarium sp[13]	4
Figure I. 4 : Épis de maïs contaminés par Aspergillus flavus [5]	4
Figure II-1 Structure chimique de la zéaralénone	5
Figure II-2 Structure de la fumonisine FB1 [13].....	6
Figure II-3 Conidiophore (fructification) d'Aspergillus et de Penicillium[19]	6
Figure II-4 Structure chimique des principales aflatoxines[20].....	6
Figure II-5 Structure des ochratoxines [15].....	7
Figure III. 1 : L'action caustique des aflatoxines produit une nécrose extensive des hépatocytes (une modification de la couleur du foie.) [14].	16
Figure III. 2 : Aflatoxicose chez des poulets présentant un retard de croissance, une paralysie et un décubitus.....	16
Figure III. 3 : Intoxication par les trichothécènes (toxine T-2)[14].....	19

DEUXIÈME PARTIE

Figure 1 : la localisation géographique de BBA-----	23
Figure 2 : localisation des sites d'étude . -----	25
Figure 3 : la présence des cas des mycotoxicoses dans la wilaya de BBA. -----	26
Figure 4 :pourcentage des intoxications rencontrées chez les poules pondeuses . -----	27
Figure 5 : Pourcentage d'utilisation des produits de la décontamination des bâtiments par les vétérinaires.....	27
Figure 6 : La fréquence des mycotoxicoses chez la poule pondeuse sur le champ et dans le stockage.....	28
Figure 7 : La fréquence d'intoxication aiguë et chronique par les mycotoxines. -----	29
Figure 8 : pourcentage de vétérinaires ayant évalué l'âge des animaux les plus atteints. -----	30
Figure 9 : pourcentage de vétérinaires ayant évalué le taux de mortalité des animaux. -----	30
Figure 10 :pourcentage des poules à croissance lente lié à l'intoxication aux mycotoxines	31
Figure 11 :Taux de production des œufs avant et après l'intoxication par les mycotoxines..	32

Figure 12 : Nombre de réponses en fonction du mois de l'année. -----	32
Figure 13: Nombre de réponses en fonction de la saison. -----	33
Figure 14: les facteurs qui influencent l'apparition des mycotoxicoses alimentaire chez la poule pondeuse. -----	34
Figure 15 : Les éléments diagnostiques des vétérinaires interrogés. -----	35
Figure 16: les caractéristiques de l'animal nécessaires pour le diagnostic des mycotoxicoses selon les vétérinaires interrogés-----	35
Figure 17: L'importance des différents symptômes dans le diagnostic des mycotoxicoses selon les vétérinaires interrogés. . -----	36
Figure 18: les signes observés à l'autopsie de la poule pondeuse atteinte d'une mycotoxicose -----	37
Figure 19: Pourcentage de différentes méthodes utilisées par les vétérinaires pour lutter contre les mycotoxicose chez la poule pondeuse -----	38
Figure 20: Pourcentage des produits pharmacologiques utilisés par les vétérinaires pour lutter contre les mycotoxicoses.....	38

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Moisissures mycotoxinogènes se développant sur les denrées brutes et différentes mycotoxines produites par chaque espèce [19]	7
Tableau II : Aw minimum et maximum de plusieurs espèces d' <i>Aspergillus</i> et de <i>Penicillium</i> [12][14][16]	8
Tableau III: Températures caractéristiques de croissances de quelques <i>Aspergillii</i> , <i>Penicillia</i> Et <i>Fusarium</i> [22].....	9
Tableau IV: Les différentes espèces d' <i>aspergillus</i> et <i>Penicillium</i> productrices d'ochratoxine A[12].....	17
Tableau V : Méthodes de lutte contre la contamination [42].....	22
Tableau VI: Données climatiques à Bordj Bou Arreridj [43].....	23

Liste des abréviations

AF	Aflatoxines
AFB1	aflatoxines B1
AFG1	aflatoxines G1
Aw	Activité en eau
A	<i>Aspergillus</i>
CYP	cytochrome P450
DON	Déoxynivalénol
<i>FB1</i>	<i>Fumonisine</i>
GST	glutathion S-transférase
GMQ	Gain Moyen Quotidien
Max	Maximum
Min	Minimum
Opt	Optimum
<i>P</i>	Produit
P	<i>Penicillium</i>
<i>p0</i>	la pression de vapeur de l'eau pure
pH	Le potentiel hydrogène
T°	Température
OT	Ochratoxine
OTA	Ochratoxine A
T-2	Trécotécène
ZEA	Zéaralénone
DL50	Dose létale 50
BBA	Bordj bou Arreridj

INTRODUCTION

Les mycotoxines sont biologiquement actives, produites par des champignons toxigènes, principalement l'*Aspergillus*, *Fusarium* et *Penicillium*.

Ils sont des espèces envahissantes qui envahissent les champs et peuvent pousser sur les aliments pendant le stockage dans des conditions favorables de la température et de l'humidité.

L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture a estimé qu'environ 25% de la nourriture humaine et des aliments pour les animaux sont contaminés par des mycotoxines et de gros efforts ont été faits pour les décontaminer par l'utilisation d'adsorbants physiques et chimiques, mais le succès fait jusqu'à présent limité [1]

Plus de 200 métabolites secondaires ont été identifiés, mais seule une trentaine possède de réelles propriétés toxiques préoccupantes. On distingue parmi les groupes de mycotoxines considérées comme importantes du point de vue agroalimentaire et sanitaire, les aflatoxines, l'ochratoxine, les fumonisines, la zéaralénone et les trichothécènes. [2]

Au cours de ces dernières décennies, l'aviculture (principalement la poule pondeuse) a fait face à d'importantes épidémies causées par les mycotoxines (les mycotoxicoses), ces dernières ont engendré des pertes majeures/réduction des performances des animaux, diminution de la reproduction et même mort des animaux.

La mycotoxicose se réfère à toutes ces maladies causées par les effets des toxines produites par les moisissures. La maladie est souvent subclinique et peut être difficile à diagnostiquer. Des problèmes surviennent dans le monde entier, mais en particulier dans les climats caractérisés par une température et une humidité élevées et par la récolte du grain à forte teneur en eau. L'impact économique est considérable dans certains pays.

En Algérie, le manque de contrôles sanitaires, le mauvais conditionnement des aliments (lieux de stockage humides, chauds et mal aérés) ainsi que l'absence d'une réglementation stricte augmentent le risque de contamination par ces métabolites au cours d'élevage de la poule pondeuse .[3]

Donc :Quelles sont les mycotoxicoses qui peuvent toucher la poule pondeuse ?
Comment on peut les reconnaître et comment on peut les traiter ?

Dans ce travail l'enquête est réalisée pour étudier la situation et la prévalence de la mycotoxicose chez la poule pondeuse dans quelques régions de la wilaya de BBA pour l'objectif de décrire les caractéristiques, les signes et les traitements utilisés contre la mycotoxicose chez la poule pondeuse.

LES MYCOTOXINES

I.1 Définitions

I.1.1 Les moisissures

Le mot moisissure est un terme générique qui regroupe tous les champignons microscopiques d'aspect filamenteux (micromycètes). Ce sont des champignons ubiquistes à croissance filamenteuse. Par ailleurs, ils sont saprophytes (plus rarement parasites), c'est-à-dire qu'ils vivent aux dépens de matières organiques en décomposition [4][5].

Les micromycètes peuvent être bénéfiques et prendre part à la transformation de matières premières alimentaires (notamment lors de la fermentation) et aussi peuvent être utilisés dans la production de médicaments comme les antibiotiques (ex: amoxicilline), les immunosuppresseurs (ex : ciclosporine). Cependant, une souche employée à ces fins n'est pas nécessairement atoxique, mais peut se révéler délétère dans certaines conditions [6] [7](figure I.1).



Figure I. 1 : Penicillium roquefort dans du fromage[8].

En effet, certaines souches sont nuisibles et interviennent dans l'altération des denrées alimentaires (Figure I.2) ainsi que dans la production d'agents pathogènes pour l'homme et l'animal [6] [7]. Certaines souches au sein d'une même espèce ne sont pas obligatoirement toxigènes.



Figure I. 2 : Les céréales contaminées par les moisissures [9]

I.1.2 Les mycotoxines

Le terme Mycotoxine provient du grec ancien « Mycos », qui signifie champignon et du latin « Toxicum » signifiant poison. Les mycotoxines sont donc des substances toxiques, sécrétées essentiellement par les micromycètes au cours de leur développement (Aspergillus, Fusarium, Penicillium, etc.). Ce sont plus précisément des métabolites dits secondaires, c'est-

à-dire qu'ils ne sont pas indispensables au fonctionnement des champignons. Ils résultent de la dégradation de métabolites primaires rassemblant les sucres, les lipides, les acides aminés et les acides nucléiques, qui eux participent à la nutrition et à la croissance d'un organisme [6]. Certaines de ces toxines sont supposées cancérigènes ou mutagènes, tandis que d'autres sont toxiques pour les reins, le système nerveux ou encore le foie. Par ailleurs, il convient de noter que la toxicité ne provient pas forcément de la mycotoxine elle-même, mais peut être due à l'un des métabolites issus de sa dégradation [8].

I.1.3 Les mycotoxicoses

Les mycotoxicoses sont un terme général désignant les maladies toxiques et/ou cancérigènes causées par l'ingestion, l'inhalation ou le contact direct avec des aliments pour animaux contaminés par une ou plusieurs mycotoxines [10]. Ces maladies peuvent varier en fonction de la gravité, des sites cibles et du mécanisme de toxicité. La gravité de la maladie varie selon le type et la dose de mycotoxines, ainsi que la durée et la fréquence des contacts avec les mycotoxines. [11] des mycotoxines spécifiques affectent divers organes et/ou tissus, tels que le foie, les reins, le cerveau, les muqueuses gastro-intestinales, les voies respiratoires, le système reproducteur et urogénital et la peau [12].

I.2 Différentes mycotoxines rencontrées dans les aliments

Selon leur lieu de production, les mycotoxines peuvent être classées en deux catégories :

- **Les mycotoxines de champs** : on peut citer en exemple les Fumonisines, principalement produites par le genre *Fusarium* (Figure I.3). Les champignons producteurs se développent alors sur les plantes sénescentes ou stressées.



Figure I. 3: Plant de tomates contaminé par *Fusarium* sp [13]

- **Les mycotoxines de stockage** : on peut citer en exemple la Citrinine et la Patuline qui sont produites essentiellement par les genres *Penicillium* et *Aspergillus* (Figure I.4).



Figure I. 4: Épis de maïs contaminés par *Aspergillus flavus* [5]

CHAMPIGNONS PRODUCTEURS DES MYCOTOXINES ET LEUR DEVELOPPEMENT

Les champignons les plus courants qui produisent des mycotoxines appartiennent aux genres *Fusarium* (un champignon du champ), *Aspergillus* et *Penicillium* (deux champignons de stockage) [14].

II.1 Les champignons du genre *fusarium*

Ils attaquent le maïs, les céréales à paille et d'autres graminées au champ et produisent différents types de mycotoxines. Ces fusariotoxines appartiennent à trois groupes qui se différencient par leurs structures chimiques et par leurs effets sur l'organisme animal :

II.1.1 Les trichothécènes

Ils englobent le déoxynivalénol (DON), la toxine T-2 et le nivalénol. Ils inhibent la synthèse des protéines. En outre, ils freinent la prise de nourriture et provoquent, à haute dose, des vomissements. C'est pourquoi le déoxynivalénol est aussi nommé vomitoxine [14].

II.1.2 La zéaralénone

La zéaralénone ZEA est une lactone de l'acide résorcyclique. Elle est produite divers *Fusarium*, peuvent se retrouver dans les céréales notamment lorsque celles-ci ont été stockées dans de mauvaises conditions à des températures relativement basses et exposées à l'humidité [15].

Les principaux effets de la ZEA dans les élevages des animaux sont des troubles de la reproduction et des modifications physiques des organes génitaux [16]. À faibles doses (1 mg/kg d'aliment), la toxine peut perturber la fertilité. [17].

Les poules pondeuses ne semblent pas sensibles à la ZEA, même à de très fortes concentrations alimentaires. [18].

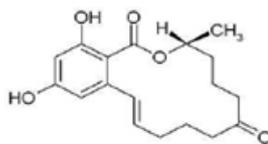


Figure II-1 Structure chimique de la zéaralénone

II.1.3 Lafumonisine

Elle a une structure chimique qui ressemble à l'acide gras sphingosine contenu en grandes quantités dans les membranes des cellules de certains tissus comme le cerveau.

La fumonisine inhibe la formation de l'acide gras sphingosine. Cela provoque des lésions au niveau du cerveau et au niveau des poumons [16].

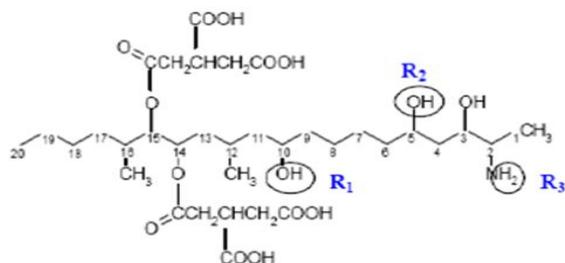


Figure II-2 Structure de la fumonisine FB1 [13]

II.2 Les champignons des genres *Aspergillus* et *Penicillium*

Ils peuvent contaminer les plantes au champ, mais c'est lors du stockage qu'ils se multiplient et forment des mycotoxines, s'ils disposent de suffisamment d'oxygène et d'eau.

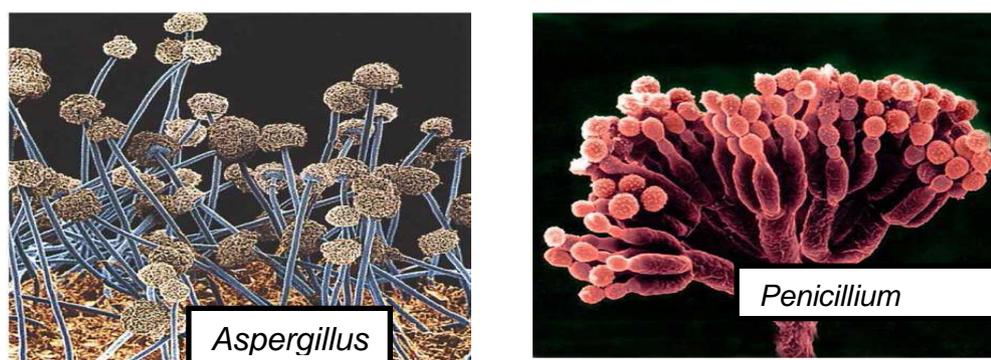


Figure II-3 Conidiophore (fructification) d'*Aspergillus* et de *Penicillium*[19]

II.2.1 L'aflatoxine

L'aflatoxine est produite par des aspergilles. Elle se trouve principalement dans des aliments importés de pays au climat humide et chaud. Des quantités minimes de cette mycotoxine cancérigène suffisent pour provoquer des lésions du foie [14]

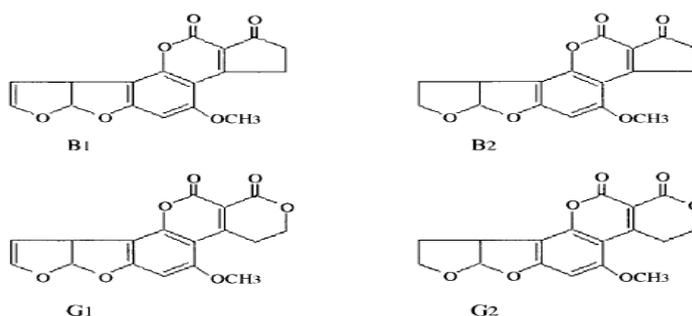


Figure II-4 Structure chimique des principales aflatoxines[20]

II.2.2 L'ochratoxine

L'ochratoxine est produite par des champignons des genres *Aspergillus* et *Penicillium* dans les aliments stockés indépendamment de la température de stockage. Elle provoque des lésions au niveau des reins [21].

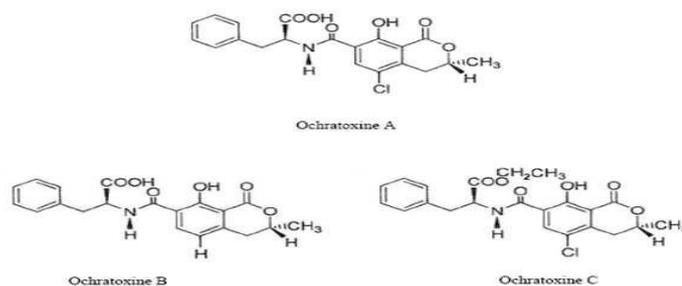


Figure II-5 Structure des ochratoxines [15]

Tableau I : Moisissures mycotoxinogènes se développant sur les denrées brutes et différentes mycotoxines produites par chaque espèce [19]

Genre de Champignon	Mycotoxines produites	Substrats et denrées contaminés
<i>Aspergillus</i>	Aflatoxines (AFB1, AFG1) Sterigmatocystine Ochratoxine A (OTA)	Mais, arachide, graines de coton, riz, légumes secs, etc.
<i>Penicillium</i>	Patuline, Citrinine, Acide cyclopiazonic, OTA	Fruits et jus de fruits, ble, riz, fromages, noix, ensilage
<i>Fusarium</i>	Trichothecenes Zearalenone Fumonisines, Fusarine, Moniliformine	Ble, Mais, orge, riz, seigle, avoine, noix

II.3 Prolifération et développement des moisissures

Les mycotoxines sont élaborées lors de la prolifération des moisissures qui sont des champignons qui se développent en colonies multicellulaires par opposition aux levures unicellulaires.

La caractéristique majeure des champignons est leur mode de reproduction : ils produisent un grand nombre de spores, ce qui leur assure un pouvoir de contamination considérable. Les spores sont issues de plusieurs modalités de reproduction sexuée ou asexuée, elles représentent le principal critère de leur classification. [3]

II.3.1 Conditions de développement des moisissures

En général, plus d'une mycotoxine vont être trouvées sur un substrat contaminé. Quelques moisissures sont capables de produire plusieurs mycotoxines.

Les facteurs qui affectent la formation de mycotoxines incluent la teneur en eau, la température, le temps de stockage, les dommages aux enveloppes des graines, la présence d'oxygène et de dioxyde de carbone, la composition du substrat, la prédominance d'espèces toxigènes, la dispersion des spores, les interactions microbiennes et la présence d'insectes [22].

II.3.1.1 Activité en eau (Aw)

L'activité de l'eau, symbolisée par le sigle Aw (pour *activity of water*), est définie comme le rapport de la pression de vapeur d'eau d'un produit (p) sur la pression de vapeur de l'eau pure (p_0), à une température donnée. Il a été montré qu'il y a une relation entre l'humidité dans l'aliment et la capacité de croissance microbienne. Les moisissures sont, de façon schématique, plus xérotolérantes que les autres microorganismes (bactéries, levures).

La croissance de tous les micro-organismes est caractérisée par des Aw minimum, optimum et maximum (Tableau 2) [22].

Tableau II : Aw minimum et maximum de plusieurs espèces d'*Aspergillus* et de *Penicillium* [12][14][16]

Champignons	AW minimum	AW maximum
Aspergillus niger	0,90	0,98
Aspergillus Japonicus	0,98	0,98
Aspergillus flavus	0,84	0,99
Aspergillus ochraceus	0,83	0,87
Aspergillus parasitus	0,82	0,98
Penicillium viridicatum	0,83	0,86
Penicillium cyclopium	0,82	0,86

La plupart des moisissures préfèrent un aw entre 0,85 et 0,99 pour leur développement. Généralement, les espèces d'*Aspergillus* et de *Penicillium* sont des contaminants typiques des céréales de stockage tandis que les espèces de *Fusarium* préfèrent le milieu dont l'aw est plus élevé supérieur à 0,9. Il s'agit donc d'espèces se développant au champ, sur les plantes vivantes [6].

II.3.1.2 Le potentiel hydrogène (pH) :

Le potentiel hydrogène (ou pH) reflète l'activité chimique des ions hydrogènes (protons) en solution. Il permet de déterminer si une solution est acide ou alcaline. Les moisissures peuvent croître dans une gamme de pH allant de 3 à 8, leur pH optimal de croissance étant plutôt situé entre 5 et 6. Les aliments (en particulier les fruits et les légumes) ayant un pH inférieur à 6, se trouvent être des cibles privilégiées de l'infestation fongique [22].

II.3.1.3 Température

La température est un facteur prépondérant de la croissance des micromycètes et donc de la production de toxines. Elle est intimement liée à l'activité de l'eau. De même que pour l' A_w , la température idéale de croissance d'un champignon ne correspond pas à celle de la toxine.

De manière générale, elle est supérieure à la température optimale de la toxinogénèse[22]. Pour *Penicillium viridicatum* (producteur d'Ochratoxine A), sa croissance a lieu pour une température comprise entre 0 et 31°C et pour un A_w de 0,95, alors que la synthèse d'Ochratoxine A n'est possible qu'à une température comprise entre 12 et 24°C[21][22]. Comme pour l'activité d' A_w , la croissance des moisissures est caractérisée par des températures minimales, optimales et maximales (tableau 3).

Tableau III: Températures caractéristiques de croissances de quelques *Aspergillii*, *Penicillia* et *Fusarium* [22].

Espèces fongiques	T° min (°C)	T° opt (°C)	T° max (°C)
<i>Aspergillus flavus</i>	15	35	44
<i>Aspergillus clavatus</i>	10	25	37
<i>Penicillium aurantiogriseum</i>	8	24	28
<i>Penicillium purpurogenum</i>	12	28	35
<i>Fusarium tricinctum</i>	5	25	35

Trois types de moisissures se distinguent selon leur température optimale de croissance :

- **Les espèces cryophiles**, ou psychrophiles, se développent à des températures relativement basses, inférieures à 5°C.
- **Les espèces mésophiles**, privilégient les températures allant de 5 à 35°C. La plupart des moisissures sont mésophiles, avec des températures idéales de croissance allant de 20 à 25°C. C'est notamment le cas de plusieurs espèces d'*Aspergillus*.
- **Les espèces thermophiles** : dont la croissance est optimale aux alentours de 35°C. Par exemple : *Aspergillus flavus* peut continuer de se multiplier au-delà de 50°C.

Il convient de souligner que la grande majorité des moisissures est sensible aux traitements thermiques (pasteurisation, cuisson), contrairement aux mycotoxines qui sont thermorésistantes. De plus, la température interfère sur l'intégrité et la conservation de la denrée, favorisant alors l'apparition de moisissures.

II.3.1.4 Présence d'oxygène

Les champignons sont des microorganismes aérobies ; ils ont besoin d'oxygène pour une croissance normale. Toutefois, leur développement est peu affecté par des teneurs de 10 fois plus faibles (2,1%) que celle de l'atmosphère. En conséquence, certaines espèces

moisissures pourront se développer sur les denrées alimentaires conservées dans une atmosphère pauvre en oxygène.

II.3.1.5 Lumière

Bien que l'impact de la lumière n'ait pas été démontré sur la croissance des moisissures, il semblerait tout de même qu'elle intervienne sur la germination des spores, favorisant de ce fait la dissémination fongique. Certaines espèces ne peuvent pas se passer de lumière tandis que d'autres la fuient : chez *Verticilliumagricinum*, l'exposition prolongée aux rayons ultraviolets peut limiter la croissance, voire provoquer la mort du mycélium[22].

II.3.1.6 Nature du substrat

Les nutriments, dont les champignons ont besoin pour pousser, sont élémentaires et proviennent de matières organiques en décomposition. Les enzymes catabolisent le substrat pour former les nutriments requis, qui seront ensuite absorbés au travers des membranes cellulaires des moisissures. Ces molécules sont des sucres simples, des fractions d'amidon, des peptides et des substances carbonées (comme, les acides aminés).[3]

II.3.1.7 Présence d'insectes

Les insectes représentent les principaux vecteurs de spores de moisissures au champ et dans les lieux de stockage [22]. Les insectes, en dégradant la paroi des grains, favorisent la contamination par les moisissures et la production des mycotoxines.

LESEFFETS DES MYCOTOXINES

III.1 Sur l'aliment

Contaminations des aliments par les moisissures

L'aliment céréalier complet devra toujours être présent dans la ration quotidienne d'une poule, c'est la clé du succès pour la formation des œufs, la pousse des plumes, la résistance aux maladies, etc.

Les aliments complets autorisés sont des aliments à base des céréales, graines ou fruits oléagineux, graines de légumineuses, fourrages, fourrages grossiers, tubercules, racines, minéraux et son produits dérivés. Afin d'améliorer le démarrage de la ponte, la qualité de l'œuf et afin d'en assurer la continuité[25].

Ils ne comportent aucune matière première d'origine animale (y compris de poissons), à l'exception des coquilles d'huître, ni colorant de synthèse [23]. Une bonne alimentation fournit à la fois l'énergie et les protéines, mais aussi les vitamines et les oligoéléments[24].

L'aliment a avant tout un effet positif. En cas de contamination, l'animal est le plus souvent touché sans que les produits animaux ne le soient (animal comme « filtre biologique ») [26].

Contamination des matières premières

La contamination des matières premières des aliments composés (les céréales ou dans les autres ingrédients (oléagineux) qui entrent dans leur composition) a lieu par l'intermédiaire des spores, formes de résistance et de dissémination des moisissures. Elle peut avoir lieu en plein champ ou bien au cours du stockage [27] [28]

III.1.1.1 Contamination en plein champ

Lors de la récolte, les inoculâtes de moisissures peuvent persister dans le champ. Les résidus laissés dans le champ après la récolte peuvent constituer un lieu de survie et de développement fongique l'année suivante.

Les conditions de la récolte peuvent intervenir dans le développement de contaminations lors du stockage ultérieur des céréales. En effet, des grains insuffisamment mûrs ont une teneur en eau élevée, supérieure à 17%. Plus l'humidité est importante, plus les conditions du développement fongique seront favorables[27] [28].

III.1.1.2 Développement pendant le stockage

Le stockage du grain a généralement lieu dans des silos. Sa durée est variable en fonction de l'étalement de la consommation de la récolte. Des mauvaises conditions de stockage associées au facteur temps peuvent être favorables au développement de la flore fongique de stockage notamment lorsque les systèmes de ventilation sont insuffisants pour assurer une bonne régulation de la température. Lorsque la contamination des céréales par les

mycotoxines a lieu au cours du stockage, elle est liée au développement de moisissures capables de croître sur des substrats contenant 10 à 18% d'humidité. [27]

L'altération du grain stocké peut être liée à la présence d'insectes et d'acariens. Ces derniers sont capables de se développer à des taux d'humidité même très faibles (10%) et leur vitesse de multiplication augmente avec l'élévation de la température. Leur présence peut faciliter la contamination et le développement des moisissures de stockage.

Les acariens vivant sur les grains moisiss récupèrent et transportent les spores des champignons sur leur corps, mais également dans leur tube digestif et leurs fèces. De ce fait, les acariens peuvent être des vecteurs de contamination des grains sains[28].

Les matières premières contaminées posent un problème plus important : il est difficile de savoir à priori qu'un lot est contaminé. Les tests sont onéreux et pas toujours disponibles en pratique.

III.2 Sur l'animale

III.2.1 Effets des aliments contaminés sur la poule pondeuse

La croissance des moisissures sur les aliments (céréales, aliments complets) et l'élaboration de toxines par ces moisissures (mycotoxines) est un problème majeur en raison de leur effet néfaste sur les poules pondeuses.

Étant donné que les mycotoxines sont invisibles, inodores et sans goût, il est difficile de prouver que les céréales / aliments finis sont contaminées par des mycotoxines sans avoir testé les échantillons en laboratoire.

Les effets des mycotoxines sont très complexes et varient énormément selon leur mécanisme de toxicité et les principaux organes cibles. Lorsque les mycotoxines sont présentes simultanément dans les aliments, elles peuvent avoir des effets synergiques ou additifs. Leurs effets sont divers, allant de la suppression immunitaire à la mort. Ils peuvent inhiber l'absorption des nutriments essentiels au maintien de la santé, de la croissance, de la productivité et de la reproduction, notamment les acides aminés, les vitamines liposolubles (vitamines A, D, E et K) et les minéraux, en particulier le Ca, le P. L'absorption des nutriments essentiels sur les performances des volailles est affectée par une faible croissance / prise de poids, une baisse de la production d'œufs, une qualité médiocre de la coquille et des œufs, une baisse de la fertilité et de la capacité de trappe des stocks parentaux et une immunosuppression [29]

III.3 Diagnostic des mycotoxicooses

Dans les cas graves, un diagnostic présomptif peut être basé sur les antécédents, les signes et les lésions. L'histologie peut être bénéfique dans certains cas, tout comme l'identification et la quantification des toxines dans des échantillons d'aliments pour animaux

ou de résidus d'aliments pour animaux. Différencier d'une mauvaise alimentation, d'une mauvaise gestion, de lésions physiques des tissus et de la bursite infectieuse[30].

III.4 Les principales mycotoxicoses

III.4.1 Aflatoxicose

L'aflatoxicose est une intoxication par des aflatoxines (mycotoxines), cette intoxication résulte de l'ingestion d'aliment contenant des aflatoxines (principalement AFB1), élaborées par *Aspergillus flavus* ou *A. parasiticus*[31] [32]. Chez les volailles, les symptômes et lésions varient selon l'espèce animale, l'âge, les quantités de toxine ingérées et la durée de l'exposition. Cette pathologie touche les volailles, et même l'homme, mais avec une exposition plus grande pour les animaux monogastriques d'élevage (poule) les jeunes animaux sont plus sensibles que les adultes[16]. Certaines races ou souches sont plus résistantes que d'autres, il y a l'intoxication aiguë et chronique.

III.4.1.1 Étiologie

Trois espèces d'*Aspergillus* sont connues pour leur capacité à synthétiser ces Aflatoxines :

- *A. flavus* produit principalement l'aflatoxine B1 et l'aflatoxine B2.
- *A. parasiticus* produit les 4 aflatoxines (B1, B2, G1, G2).
- *A. nomius* une souche rare, proche d'*A. flavus*, est capable de produire des aflatoxines [33].

Les conditions les plus favorables à la production d'aflatoxines sont une activité en eau relativement faible (0,84-0,86) et une température élevée, comprise entre 25 et 40°C [33] [34].

III.4.1.2 Agent pathogène

De nombreuses espèces animales ont subi, accidentellement ou expérimentalement, des intoxications par des aflatoxines [35].

Un fait marquant est la grande variabilité de sensibilité des diverses espèces à l'intoxication aiguë ou chronique ce qui montre qu'il est difficile d'émettre des conclusions générales. Il est cependant admis que les volailles sont les plus sensibles que les mammifères, les sujets jeunes plus sensibles que les sujets âgés. DL50 d'aflatoxine pour la poule est 4-7 mg/kg .[12]

III.4.1.3 Pouvoir de la toxine

III.4.1.3.1 Pouvoir toxigène

Les effets des aflatoxines sur la santé animale varient suivant l'espèce, l'âge, le sexe, l'état physiologique de l'animale, le mode d'administration, la composition de l'alimentation.

L'AFB1 est la plus toxique suivi, par ordre décroissant de toxicité, par l'AFM1, l'AfG1, l'AFB2, l'AFG2 [12].

La toxicité des aflatoxines G1, B2 et G2 est respectivement 50, 80 et 90% moindre que celle de l'AFB1 [31].

III.4.1.3.2 Pouvoir tératogène

L'effet tératogène est bien décrit chez les embryons de poulet pour lesquels on note un retard de développement, une microcéphalie, une anophtalmie, une fissure palatine (bec et lièvre) et une déformation des maxillaires [32] [36].

III.4.1.3.3 Pouvoir immunogène

AFB1 exerce des propriétés immunosuppressives affectant en particulier l'immunité à médiation cellulaire par inhibition de la phagocytose, diminution de la production de radicaux oxygénés et altération de la production de cytokines. Son effet sur l'immunité à médiation humorale s'observe pour des expositions plus élevées, variable d'une espèce animale à une autre.

Les effets immunosuppresseurs d'AFB1 semblent dus à l'altération de la synthèse d'acides nucléiques et de protéines avec diminution de la prolifération, de la maturation cellulaire et de la production des cytokines [28].

III.4.1.4 Épidémiologie

La contamination des volailles se fait soit par voie digestive ou respiratoire, cependant la principale voie de contamination est l'ingestion d'aliments contaminés par les aflatoxines.

III.4.1.5 Contamination des aliments

Compte tenu des conditions de synthèse, les aflatoxines sont généralement trouvées dans les aliments en provenance de régions chaude et humide (Amérique de sud, Afrique, Asie) [28]. Elles ont été détectées dans les céréales (maïs, blé, orge, avoine, seigle, riz) et les produits à base de céréales, des oléagineux (soja), des arachides, des pistaches, et leurs dérivés, des légumes (pomme de terre, lentilles, ...) et fruits secs.

Les proliférations fongiques et la production d'aflatoxines ont lieu au champ et aux cours du stockage.

III.4.1.6 Pathologie

III.4.1.6.1 Pathogénie

Les aflatoxines sont absorbées au niveau du duodénum, cette absorption pourrait représenter près de 90% de la dose administrée [28]. Après absorption, les aflatoxines sont véhiculées dans l'organisme puis se fixent sur les protéines plasmatiques. C'est le cas de l'AFB1 liée à l'albumine. Leur présence dans le sérum peut servir de bio-indicateur d'exposition.

Les aflatoxines, en particulier l'AFB1 qui a la plus étudiée, subissent un métabolisme hépatique rapide se déroulant en deux phases :

- ✓ **Une phase I :** de biotransformation qui met en jeu les enzymes mono-oxygénases à cytochrome P450 (CYP) [12].

La voie dominante de l'activation in vivo de l'AFB1 dans le foie permet la transformation par époxydation de l'AFB1 en AFB1 8,9-époxyde, aussi on aura une réduction de la fonction cétone en C1 (via une NADPH réductase) pour former l'aflatoxicole .

Cette biotransformation jouerait un rôle déterminant dans l'apparition ultérieure des lésions hépatiques[14].

- ✓ **Une phase II :**de métabolisme concerne le devenir de l' AFB1 8,9-époxyde .

Elle comprend la conjugaison de l'AFB1 8,9-époxyde au glutathion par glutathion S-transférase(GST) .Une conjugaison à l'acide glucuronique des métabolites hydroxylés aboutit à la formation de glucurono-conjugués.

III.4.1.6.2 Symptômes et lésions

Comme dans la plupart des espèces animales, la cible principale des aflatoxines est le foie et les manifestations de l'intoxication sont variables selon la durée d'exposition et la dose, une forme aiguë et une forme chronique pouvant être observées.

L'intoxication aiguë est observée après ingestion d'aliments contenant des concentrations élevée en AFB1. Elle peut se traduire parfois par une mortalité sans symptôme préalable chez les animaux les plus sensibles.

Chez la poule l'intoxication aiguës caractérise généralement par la mort rapide des poulets, ils présentent alors un foie décoloré et augmenté de volume. (Hépatotoxicité) [12][14].

III.4.1.7 L'intoxication chronique

La forme chronique de l'intoxication est la plus fréquente. Elle fait suite à l'ingestion d'aliments contaminés pendant plusieurs semaines (minimum 1 semaine).

Les manifestations cliniques observées sont dominées par une diminution des performances (diminution du GMQ, chute de ponte) associée à des hémorragies et des défauts de pigmentation des carcasses [19].

Les lésions hépatiques sont les plus caractéristiques. Une hyperplasie nodulaire avec fibrose et prolifération des canalicules biliaires est observée chez la poule (0,5 à 2 mg/kg).

Lors d'exposition prolongée pendant plusieurs semaines (souvent plus de 10), la fibrose hépatique s'accompagne de tumeurs et une toxicité embryonnaire peut apparaître.

Ces troubles sont accompagnés de différente altération biochimique et hématologique.

On note :

- Diminution de la concentration sérique en protéines, cholestérol, triglycérides.
- Augmentations des concentrations en gammaglutamyl transférase, phosphatases alcalin ...

- Une altération des défenses immunitaires (varie avec la dose d'exposition aux aflatoxines et le moment d'exposition à l'agent infectieux) [12] [19].



Figure III. 1: L'action caustique des aflatoxines produit une nécrose extensive des hépatocytes (une modification de la couleur du foie.) [14].



Figure III. 2: Un retard de croissance et une paralysie chez les poules

III.4.2 Ochratoxicose

III.4.2.1 Définition

L'ochratoxicose est une intoxication due à l'ingestion d'aliments contaminés par l'ochratoxine (mycotoxines). L'ochratoxicose entraîne des affections variées par un syndrome de néphropathie aiguë ou chronique chez les animaux[12].

III.4.2.2 Étiologie

L'ochratoxine A ou OTA est produite par des espèces d'aspergillus (*A.ochraceus*) et de penicillium (*P.verrucosum* , *P. viridicatum*) ce qui en fait une contamination pouvant être produite dans des conditions assez variables . En effet, la température optimale de production de l'OTA par *l'aspergillus ochraceus* est de 28°C, cette production étant fortement réduite à 15°C ou 37°C. Au contraire, *Penicillium viridicatum* se développe et peut produire de l'OTA dans une gamme de température qui varie de 4 à 30°C '[14].

Dans les régions froides, l'OTA est donc plutôt produite par des *penicilliums* , alors que dans les régions chaudes ce sont plutôt les *Aspergillus* qui la synthétisent[37] .

Tableau II: les différentes espèces d'*aspergillus* et *Penicillium* productrices d'ochratoxineA

[12]

<i>Aspergillus</i>	<i>Penicillium</i>
<i>A. ochraceus</i>	<i>P. verrucosum</i>
<i>A. alliaceus</i>	<i>P. chrysogenum</i>
<i>A. elegans</i>	<i>P. commune</i>
<i>A. fresenii</i>	<i>P. cyclopium</i>
<i>A. melleus</i>	<i>P. escpansum</i>
<i>A. ostanus</i>	<i>P. palpitans</i>
<i>A. petrakii</i>	<i>P. purpurescens</i>

III.4.2.3 Pouvoir de la toxine

III.4.2.3.1 Pouvoir toxicogène

L'organe cible pour l'OTA est le rein [40]. Toutefois, la toxicité de cette mycotoxine peut varier en fonction de l'espèce, du sexe, de la voie d'administration. L'OTA est aussi très facilement et rapidement absorbée par le tractus respiratoire [36] [35].

III.4.2.3.2 Pouvoir tératogène

L'OTA est tératogène chez l'animal. Elle provoque des anomalies morphologiques diverses chez les embryons de poulet. Celles-ci incluent :

- ✓ Une mortalité fœtale augmentée.
- ✓ Des malformations fœtales.
- ✓ Une perte de poids des fœtus.
- ✓ Une proportion anormale de fœtus présentant des hémorragies.
- ✓ Une réduction de la taille des portées et des retards de croissance.
- ✓ Anomalies des viscères et du squelette [14][34].

III.4.2.3.3 Pouvoir immunogène

L'OTA administrée à divers animaux provoque des effets variables au niveau de la moelle osseuse et de la réponse immunitaire. Elle peut être à l'origine de lymphopénie, de régression du thymus et de suppression de la réponse immunitaire [36].

III.4.2.4 Épidémiologie

L'OTA peut avoir une forte toxicité chez les volailles, la mortalité pouvant atteindre 55%. Les atteintes majeures sont rénales, mais l'état général des volailles est aussi largement affecté. Les niveaux toxiques minimums pour les poulets pondeurs sont voisins de 0,5mg/kg d'aliment [35].

III.4.2.4.1 Contamination des aliments

Bien que les infections fongiques puissent avoir lieu avant et après récolte, la synthèse de l'OTA se fait surtout lors de stockage.

L'OTA est trouvée essentiellement dans les céréales (blé , mais , seigle , orge , avoine ...), mais aussi dans la riz , le soja , les pois, les produits dérivés des céréales comme la farine [38].

Contrairement aux aflatoxines, retrouvées le plus souvent dans des céréales issues des régions chaudes, l'OTA est retrouvée dans les céréales de toutes les régions [28].

III.4.2.5 Pathologie

III.4.2.5.1 Pathogénie

L'OTA est d'abord absorbée dans l'estomac en raison de ses propriétés acide ($pka = 7,1$), mais l'absorption est aussi possible au niveau de l'œsophage.

Le groupe menthydroxyle joue un rôle important dans un faible PH, la forme non ionisée favorise l'absorption de l'OTA. Néanmoins, le site majeur d'absorption de l'OTA est l'intestin grêle avec une absorption maximale au niveau du jéjunum proximal [39]. Elle est hydroxylée en OT α non toxique par la carboxypeptidase A et la chymotrypsine ainsi que par les flores microbiennes (gros intestin).

Au niveau hépatique, l'OTA est transformée en métabolites mineurs comme les 4R-4Hydroxy-ochratoxine A (A-OH-OTA) et la 10- hydroxy ochratoxine A.

La liaison de forte affinité de l'OTA aux protéines plasmatiques contribue prolongement de son temps de demi-vie plasmatique (4.1 chez les poules) [12].

Il a été montré que des protéines de faible poids moléculaire (20 KDa) se lient plus spécifiquement à l'OTA que l'albumine, et qu'elles peuvent facilement traverser le glomérule permettant l'accumulation de l'OTA dans les reins [40].

Cette toxine est éliminée très lentement de l'organisme, alors que ses métabolites sont éliminés plus rapides.

La réabsorption de l'OTA au niveau des tubules rénaux via des transporteurs anioniques favorise son retour dans le plasma et son accumulation rénale [12].

III.5 Autre mycotoxicoses

III.5.1 Intoxication par les trichothécènes

Cette famille de métabolites fongiques (plus de 100 molécules découvertes à ce jour) comporte les principales toxines produites par des *Fusarium*, agents pathogènes de nombreux végétaux et saprophytes hygrophiles. Cette toxinogènes survient avant la récolte ou en pré stockage. Certains trichothécènes sont hautement toxiques pour les volailles. Ainsi, l'intoxication aiguë par la toxine T2, entraîne, chez les jeunes poulets et les pondeuses, de l'asthénie, de l'inappétence et de la diarrhée. La cavité abdominale contient un matériel

d'aspect crayeux couvrant la plupart des viscères[41]. Des doses faibles les entraînent une réduction de gain de poids et de prise alimentaire. Après plusieurs jours ou semaines de consommation d'un aliment contaminé (à partir de 0,5 – 1 ppm de toxine T2), les poussins, les poulets et les pondeuses présentent des lésions nécrotiques des muqueuses buccales et du tractus digestif [39][19].

Lors d'intoxication chronique, les principaux effets directement perceptibles chez les volailles sont les suivants :

- retard de croissance et anomalie de l'emplumement.
- Chute de ponte et diminution de l'éclosabilité des œufs.
- apparition de lésions buccales, coagulopathies, hémorragies sur de nombreux organes.
- nécrose des cellules hépatiques et atrophie des tissus lymphoïdes (bourse de Fabricius)[28].

Ces derniers symptômes pourraient expliquer une diminution des défenses immunitaires des poules exposées et conduire à l'installation de maladies infectieuses secondaires[14].

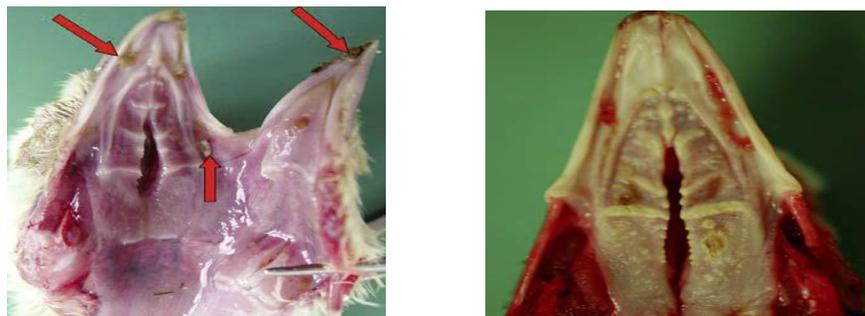


Figure III. 3: Intoxication par les trichothécènes (toxine T-2)[14]

III.5.2 Intoxication par les fumonisines

Depuis leur découverte à la fin des années 80, ces toxines ont fait l'objet de nombreux travaux pour en caractériser l'impact sur la santé et les performances des animaux. La fumonisine B1 est la molécule la plus fréquente et la plus toxique de cette famille produite par des espèces fongiques appartenant au genre *Fusarium* contaminant quasi exclusivement le maïs (*F. verticillioides* et *F. proliferatum*). La synthèse de ces composés toxiques se déroule en période pré-récolte [14].

Les volailles sont souvent considérées relativement résistantes à ces molécules puisque les effets toxiques sont observés à des concentrations rarement observées lors de contamination naturelle des grains et se limitent généralement à un retard de croissance ou à une diminution du taux de conversion alimentaire.

Cependant, des travaux récents ont permis de démontrer de grandes variations de sensibilité inter espèceà ces molécules. Ainsi, les canards apparaissent beaucoup plus sensibles aux fumonisines que les autres espèces aviaires [12].

TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE

IV.1 Traitement

Il n'y a pas d'antidote spécifique. Retirer l'aliment contaminé et le remplacer par un aliment sain demeure le traitement le plus efficace.

IV.2 Prophylaxie

Pour pouvoir lutter contre les moisissures et les mycotoxines, il faut avant tout savoir à quel stade elles se développent.

Ainsi, il est possible de définir six moments privilégiés au cours de l'élaboration d'un produit : lors de la culture, de la récolte, du stockage, de la transformation, de l'alimentation des animaux et enfin de la consommation par l'être humain. Les orientations générales et spécifiques dans ce domaine sont les suivantes :

- Récolter les grains le plus tôt possible. Les moisissures comme *Fusarium* se développent rapidement dans des conditions humides.
- Sécher et entreposer adéquatement les grains pour empêcher la croissance des moisissures et la production de mycotoxines après la récolte.
- Diminution des taux d'O₂, N₂ et augmentation du taux CO₂ pour ralentir la multiplication fongique.
- Utilisation de conservateurs et de fongicides au cours de la culture et du stockage ; dans certains cas, il a été envisagé une irradiation à haute dose, mais les spores fongiques y sont assez résistantes.
- Sélection d'espèces végétales résistantes aux moisissures.
- Utiliser la rotation des cultures pour réduire la persistance d'une année à l'autre [9].

IV.2.1 Décontamination

Tableau V : méthodes de lutte contre la contamination [41]

Période définie	Solution proposée
Au champ	<ul style="list-style-type: none"> - Limiter le développement par l'emploi de fongicides. - Arrosage adapté. - Apport en minéraux. - Créer des plantes résistantes.
À la récolte	<ul style="list-style-type: none"> - Veiller à la maturité du grain. - Inspection visuelle pour éliminer les éléments abimés. - Éviter les récoltes par temps humide.
Au stockage	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle périodique. - Maintenir une bonne température. - Contrôle de l'humidité. - Détruire les produits contaminés.
À la transformation	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle, mais, plus au niveau des mycotoxines que des moisissures.
Dans l'alimentation des animaux	<ul style="list-style-type: none"> - Tests de contamination, puis décontamination si nécessaire.

I: Objectif de l'étude

Notre objectif est : reconnaître la situation actuelle de la mycotoxicose chez la poule pondeuse dans quelques régions de la wilaya de BBA, ainsi que décrire les caractéristiques, les signes et les traitements utilisés contre la mycotoxicose aviaire.

II : Matériel et méthodes

II.1 La région d'étude

II.1.1 situation géographique

La wilaya de Bordj Bou Arreridj occupe une place stratégique au sein de l'Est algérien .Elle se trouve à mi-parcours du trajet séparant Alger de Constantine .Le Chef – lieu de la wilaya est situé à 220 km à l'est de la capitale d'Alger . La wilaya de BBA s'étend sur une superficie de 3921 km².

La wilaya est située au nord-est du pays sur les Haut-Plateaux .Elle est limitée par les wilayas suivantes : au Nord par Bejaia, à l'est par Sétif, au Sud par M'sila, à l'ouest par Bouira.

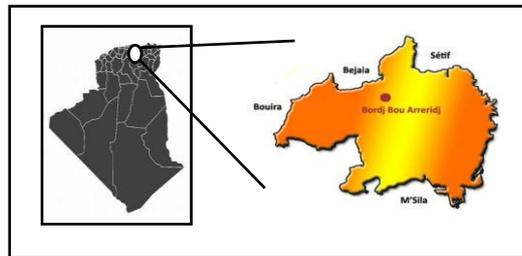


Figure 1: la localisation géographique de BBA

II.1.2 Données climatiques de la région d'étude

La wilaya se caractérise par un climat continental, qui offre des températures chaudes en été et très froides en hiver, parmi les plus basses d'Algérie. La pluviométrie annuelle est de 300 à 700 mm [42].

Tableau VI: données climatiques à Bordj Bou Arreridj [43]

Données climatiques à Bordj Bou Arreridj.													
Mois	jan.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sep.	oct.	nov.	déc.	Année
Température moyenne (°C)	6	6	9	11	16	22	26	26	21	15	10	6	14
Précipitations (mm)	32	26	27	35	41	16	11	11	63	33	35	31	360

II.1.3 Localisation des régions étudiées

Nous avons fait une enquête dans dix régions (communes) de la wilaya de Bordj Bou Arreridj (Figure 02).

- **Commune de Ouled Dahmane:**

OuledDahmane est une commune de la wilaya de Bordj-Bou-Argeridj, située au nord de la wilaya, habitée par une population de 21 000 habitants en 2015 [49].

- **Commune de Hasnaoua :**

Hasnaoua est une commune de la wilaya de Bordj-Bou-Argeridj. Elle est située entre la grande région des Hauts Plateaux centraux d'Algérie et la région de Kabylie[49].

- **Commune de Bordj Bou Argeridj :**

Bou Argeridj est une commune qui se situe dans la plaine de la Medjana, entre les monts des Bibans au Nord et la chaîne du Hodna au Sud. La population de la commune de Bordj Bou Argeridj est évaluée à 168 346[49].

- **Commune d'El Achir :**

El Achir est une commune de la wilaya de Bordj-Bou-Argeridj. La commune est située dans la plaine de la Medjana à 10 km. La population de la commune d'El Achir est évaluée à 23 101 habitants [49].

- **Commune d'El-Euch :**

El Euch est une commune de la wilaya de Bordj-Bou-Argeridj, la population totale de la commune d'El Euch est évaluée à 17 140 habitants en 2008[49].

- **Commune d'El-M'hir :**

El M'hir est une commune de la wilaya de Bordj-Bou-Argeridj. Elle se situe au sud-ouest de Bordj-Bou-Argeridj. Sa Population est de 17 492 habitants en 2008[49].

- **Commune de Sidi Embarek :**

Sidi Embarek se trouve à 15 km au nord-est de Bordj-Bou-Argeridj entre les monts Bibans au nord et la chaîne du Hodna au sud. Sa population est de 11641 hab en 2008[49].

- **Commune de Ain Tassera :**

Ain Tassera est située dans la région des Hauts-Plateaux, entre les monts Bibans au nord et la chaîne du Hodna au sud, dans un bassin agricole situé à 1037 mètres d'altitude moyenne. Elle se trouve à 27 km au nord-est de Bordj Bou Argeridj, à environ 33 km à l'ouest de Sétif et à environ de 270 km au sud-est d'Alger. la population totale de la commune de AinTessa est évaluée à 9 570 habitants[49].

- **Commune de Ras El Oued :**

Ras El Oued est située à 38 km au sud-est de Bordj Bou Argeridj .La population de la commune d'Ras El Oued est évaluée à 51 482 habitants contre 14 834 en 1977[49].

- **Commune de Ain Tagrout :**

Ain tagrout est une commune de la wilaya de Bordj-Bou-Argeridj située à 27 km au Nord-est de Bordj Bou Argeridj, à environ 33 km à l'Ouest de Sétif[49].

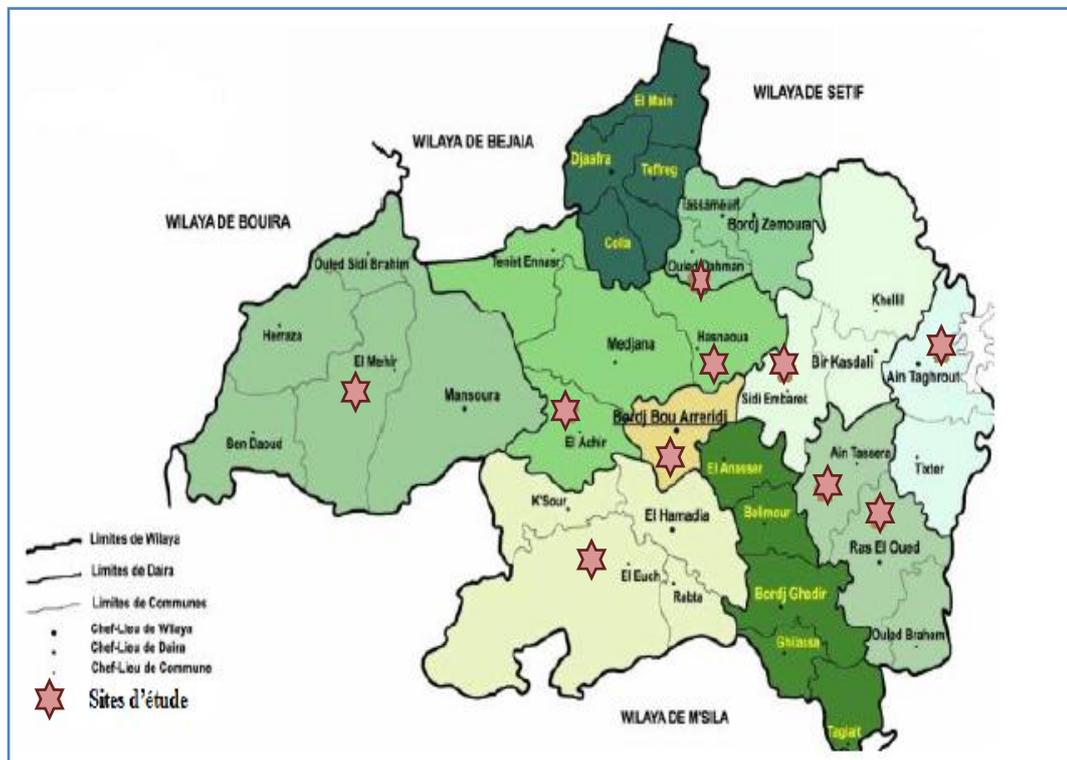


Figure 2: localisation des sites d'étude.

II.2 Enquête épidémiologique

L'enquête a été réalisée à partir d'un questionnaire type distribué aux vétérinaires praticiens à travers dix régions (communes) de la wilaya de BBA. Notre choix c'est porté sur la wilaya de BBA et sur l'espèce de la poule pondeuse en raison du manque de données sur le sujet (mycotoxicoses chez la poule pondeuse).

Nous avons distribué 35 questionnaires (voir annexe 1) sur des vétérinaires exerçants dans différentes communes étudiées de la wilaya: 03 vétérinaires à Ouled Dahmane, 06 à Hasnaoua .09 à La commune de Bordj Bou Arreridj, 03 à El -yachir, 02 à EL-Euch, 02 à EL-Mehir, 04 à Ras El Oued, 01 à Ain tagrout ,04 à SidiEmbarek et 01 à Ain tassera.

Après l'analyse statistique des 35 questionnaires nous avons obtenu les réponses suivantes :

- 10 résultats négatifs (10 vétérinaires ont répondu par : aucun cas).
- 25 résultats positifs (25 vétérinaires ont répondu par : présence des cas).

II.3 Analyses statistiques

Les résultats obtenus dans notre travail ont été traités à l'aide d'un document Excel (Microsoft version 2013)

III Résultats et discussion

III.1 Le Taux des cas de la mycotoxicose dans la wilaya de BBA

Sur les 35 questionnaires distribués nous avons trouvé 10 réponses négatives (aucun cas) et 25 réponses positives (présence des cas de mycotoxicose) qui représente un taux de 29% et 71% respectivement.

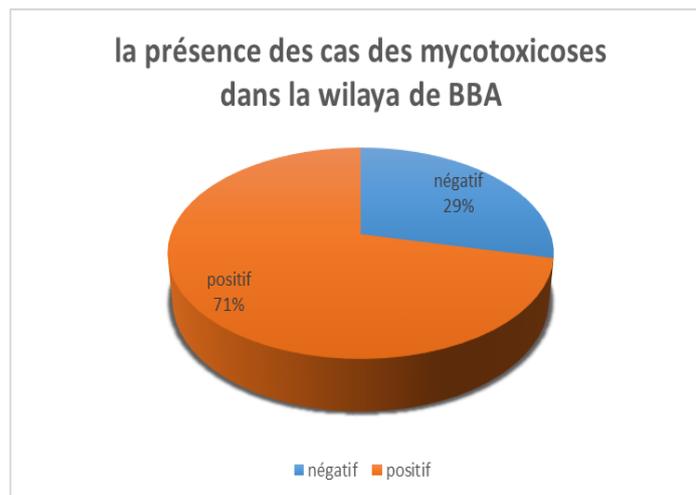


Figure 3: la présence des cas des mycotoxicoses dans la wilaya de BBA.

La présence de la mycotoxicose (71%) représente la valeur la plus élevée comparée à l'absence des cas (29%).

Les principales conditions climatiques de La wilaya de Bordj Bou Arréridj (température et humidité) [42] sont favorables au développement des champignons toxigènes producteurs des mycotoxines dans les céréales qui sont les principales sources nutritionnelles des poules pondeuses [23].

III.2 Expression de la maladie

Pour chaque question, le nombre N de vétérinaires ayant répondu est précisé entre parenthèses.

III.2.1 les intoxications rencontrées chez la poules pondeuse (N=25)

Selon la majorité des vétérinaires, le mode d'intoxication par les mycotoxines chez les poules pondeuses le plus rencontré est alimentaire (84%), en comparaison avec l'intoxication médicamenteuse (16%)

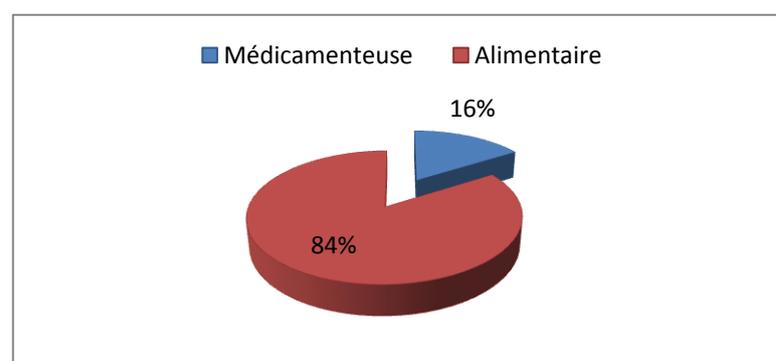


Figure 4 : pourcentage des intoxications rencontrées chez les poules pondeuses.

Les empoisonnements alimentaires sont les plus fréquents, ils sont des pathologies provoquées par l'ingestion d'une toxine sécrétée par des microorganismes et préformée dans l'aliment avant son ingestion. La fréquence de l'intoxication augmente avec la gravité de la contamination de l'aliment.

Par contre, les intoxications médicamenteuses sont des intoxications causées le plus souvent par un sur dosage des médicaments anti fongiques, une mauvaise utilisation où parfois une résistance des moisissures à ces médicaments.

III.2. 2 Utilisation des décontaminants lors de la décontamination des bâtiments (Raticide, Insecticide et Désinfectant) : (N=25)

La majorité des vétérinaires (88%) utilisent les raticides, les insecticides et les désinfectants, pour décontaminer les bâtiments des poules pondeuses à l'encontre de 12% des vétérinaires qui n'utilisent pas ces produits.

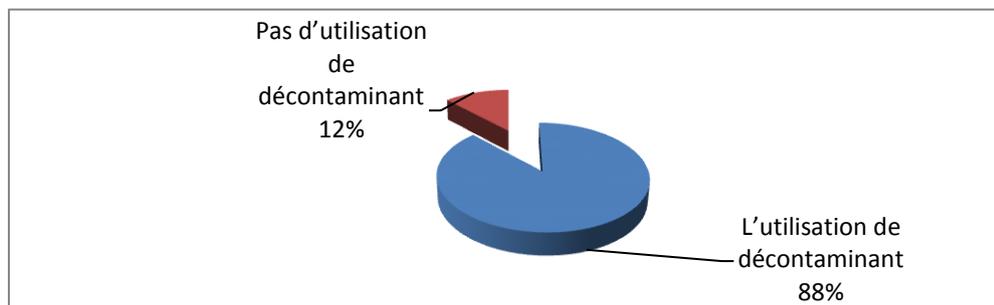


Figure 5 : Pourcentage d'utilisation des produits de la décontamination des bâtiments par les vétérinaires

L'utilisation des produits de décontamination des bâtiments par les vétérinaires (raticides, insecticides, désinfectants) est un indicateur de sécurité des animaux d'élevage.

Dans notre région d'étude, le taux de sécurité dans l'élevage des poules pondeuses est élevé et représente 88% des cas[44].

III.2.3 les mycotoxicoses les plus fréquentes (N=24)

Selon la majorité des vétérinaires, la mycotoxicose la plus fréquemment rencontrée est principalement l'aflatoxicose soit sur le champ où dans le stockage avec des pourcentages de 83%, 79% respectivement, suivie des autres mycotoxicoses (Ochratoxicose, l'intoxication par TrichoteceneT2, l'intoxication par Zearalenone et intoxication par Fumonisine) avec des pourcentages plus faibles.

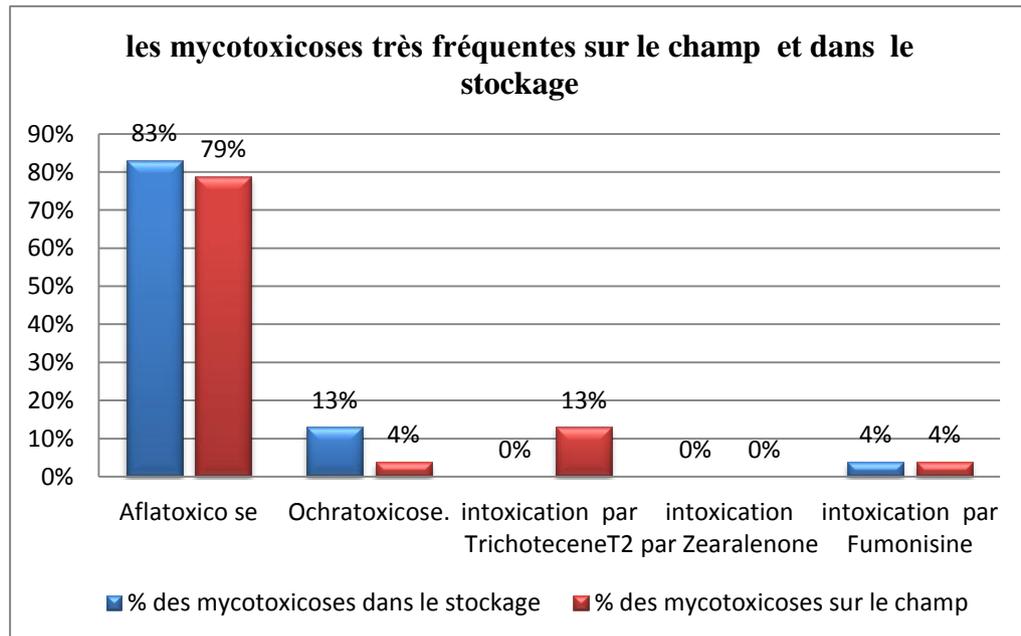


Figure 6 : la fréquence des mycotoxicoses chez la poule pondeuse sur-le-champ et dans le stockage

La fréquence très élevée des intoxications à l'aflatoxine est due aux facteurs suivants :

- L'aspergillus est une moisissure très répandue dans les zones d'élevages.
- La multiplication très rapide de l'aspergillus.
- résistance élevée aux antis fongiques utilisés par les vétérinaires.[54].
- L'aflatoxine est plus toxique que les autres toxines et donne des symptômes plus manifestes que les autres [53].

Intoxication par Fumonisine : les effets toxiques de Fumonisine sont rarement observés lors de la contamination, les poules pondeuses souvent considérées comme relativement résistantes à ces molécules

III.2.4 La forme d'intoxication la plus fréquente : (N=25)

Dans notre étude, 14 cas parmi les 25 cas étudiés sont des intoxications chroniques ; soit 56%, à l'opposition de 09 cas d'intoxication aiguë, soit 44%.

La forme d'intoxication chronique est légèrement plus fréquente par rapport à la forme aigue.

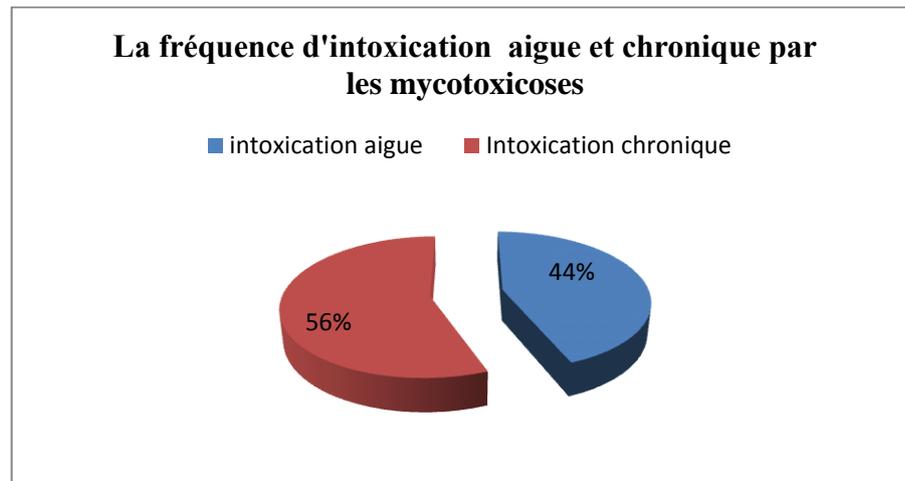


Figure 7: La fréquence d'intoxication aigue et chronique par les mycotoxines .

Le vétérinaire répond à la question relative à la forme d'intoxication la plus fréquente en fonction de son expérience passée c'est-à-dire à ce qu'il a déjà vu et non pas à partir des cas sur les derniers mois.

La toxicité d'une substance peut-être définie comme sa « capacité à produire des effets néfastes sur un organisme vivant (elle définit selon la dose et la durée d'exposition)

L'intoxication aiguë résulte de l'absorption d'une dose seuil et unique ou quelques doses répétées très rapprochées (durent 24 heures) l'évolution est très grave (mortelle), mais la guérison est possible.

L'intoxication chronique résulte de l'exposition répétée à faible dose dans une longue période (quelque mois à quelques années), deux mécanismes peuvent être expliqués l'apparition des symptômes soit l'accumulation des doses, soit la sommation des effets.

III.2.5 La phase de croissance la plus touchée: (N=25)

Selon la majorité des vétérinaires (> 60%), la poule pondeuse est exposée au mycotoxine avec une fréquence élevée qui dépasse 60% durant les différentes phases de croissance (démarrage, croissance, entrée en ponte, fin de ponte)

Uniquement la phase de réforme est caractérisée (selon notre enquête) par une exposition moindre. (44%).

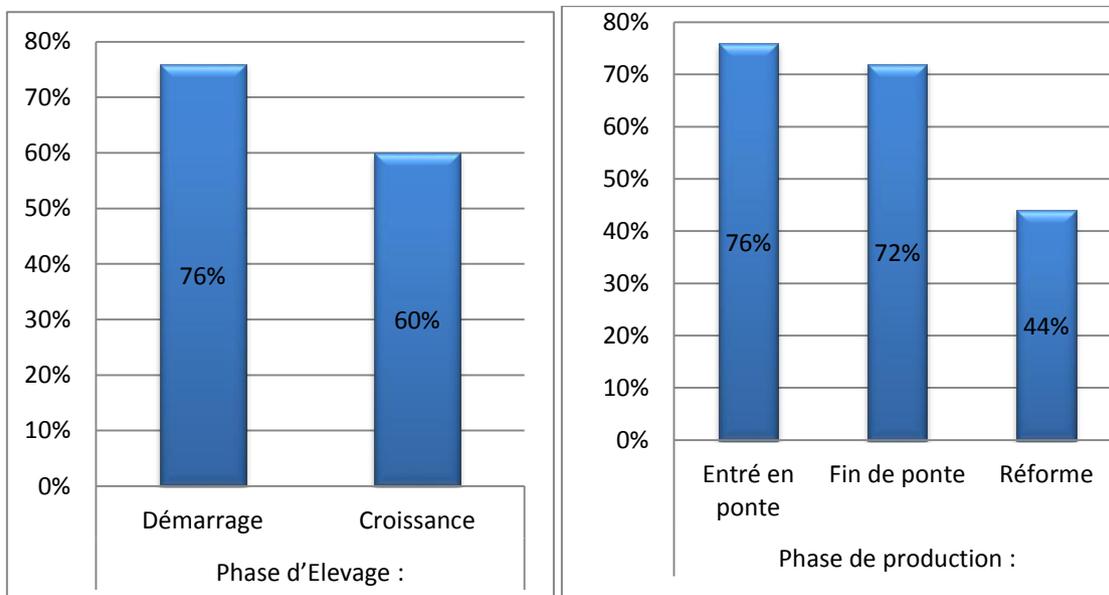


Figure 8: La phase de croissance la plus touchée par les mycotoxicoses chez la poule pondeuse.

Les poules sont atteintes par les mycotoxines pendant toute leurs vie, parce que l’apport alimentaire aurait un sérieux apport de protéines afin d’assurer une bonne croissance surtout les 3 premiers mois de vie. Les pondeuses auront besoin aussi de calcium et d’autres minéraux pour garantir une bonne ponte [46].

La poule pondeuse est moins exposée au mycotoxines pendant la phase de réforme à cause d’un niveau de métabolisme plus bas par rapport au autres étapes

III.2.6 Taux de mortalité : (N= 24)

Selon la moitié des vétérinaires interrogés, le taux de mortalité des poules pondeuses à l’âge jeune liés aux intoxication au mycotoxines est inférieur à 20%.

Contrairement à l’âge adulte où le taux de mortalité est plus élevé (entre 20 et 40 %) selon environ deux tiers des vétérinaires intérogés.

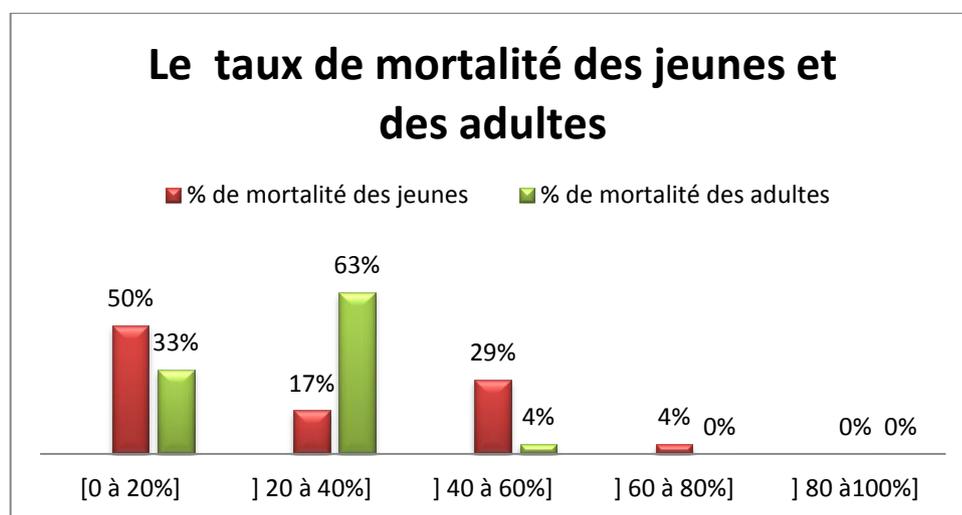


Figure 9: Le taux de mortalité des poules pondeuses à l’âge jeune et adulte selon les vétérinaires interrogés

Le taux de mortalité dépend de l'efficacité d'un éventuel traitement mis en place. L'objectif du vétérinaire étant d'intervenir avant que la mortalité ne soit trop importante. Le taux de mortalité sera, *a priori* sous-estimé après mise en place d'un traitement (selon l'hypothèse où la mortalité aurait augmentée en l'absence de traitement, ce qui est invérifiable en dehors du contexte expérimental). De plus, si la contamination des poules pondeuses a été homogène et importante, il est plus facile de remarquer la mortalité, qui sera concentrée dans le temps, donc, l'avantage repérable quasi le niveau de contamination est plus faible et avec une mortalité moins apparente (évolution moins marquée de la maladie) [45].

III.2.7 Proportion des poules à croissance lente lié à l'intoxication aux mycotoxines : (N=20)

Les mycotoxicoses peuvent causer une croissance lente chez la moitié des poules pondeuses atteintes selon 12 des vétérinaires interrogés.

Un seul vétérinaire a remarqué que les mycotoxicoses peuvent ralentir la croissance de plus de 60% des poules pondeuses atteintes.

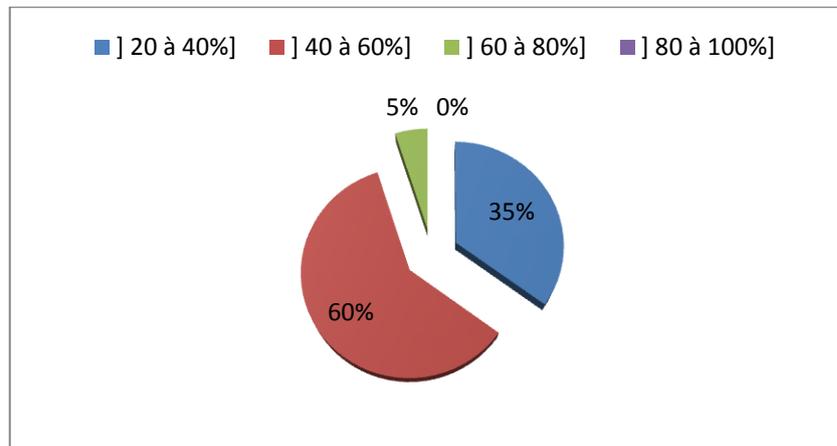


Figure 10: pourcentage des poules à croissance lente lié à l'intoxication aux mycotoxines

De nombreux facteurs influent sur la santé d'une poule, par extension, sur leur développement. Une mauvaise qualité de l'aliment et de ses ingrédients peut avoir des effets délétères importants sur la santé des poules pondeuses. Les mycotoxines causes une perte d'appétit ce qu'entraîne une diminution de poids et une croissance lente [32].

III.2.8 Taux de production des œufs:(N=25)

En absence d'intoxication par les mycotoxines, le Taux de production des œufs dépasse 80% selon la plupart des vétérinaires, par contre ce taux diminue à cause des mycotoxicoses à des niveaux plus bas (de 60 à 80% selon 13 vétérinaires, 40 à 60% selon 7 vétérinaires, voir inférieur à 40% selon 4 vétérinaires)

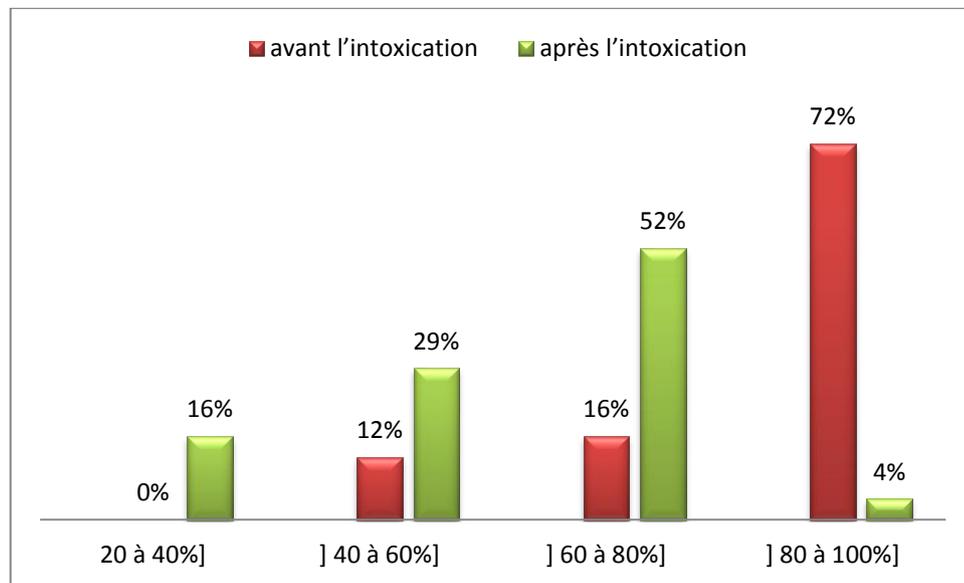


Figure 11 :Taux de production des œufs avant et après l’intoxication par les mycotoxines

les effets sur la production des œufs peuvent être expliqués par l’impact négatif des mycotoxines sur la consommation d’aliments (perte d’appétit), cette perte d’appétit accompagné d’une chute de ponte proportionnelle à la dose de toxine [48][47]

III.2.9 la fréquence des mycotoxicoses en fonction du mois : (N=25)

Pour plus de lisibilité de la figure12, les mois ont été regroupés pour dégager un éventuel effet saison. Ainsi, nous avons rassemblé les mois de Décembre, Janvier, Février pour l’hiver, Mars, Avril, Mai pour le printemps, Juin, Juillet, Août pour l’été et Septembre, Octobre, Novembre pour l’automne(**figure13**)

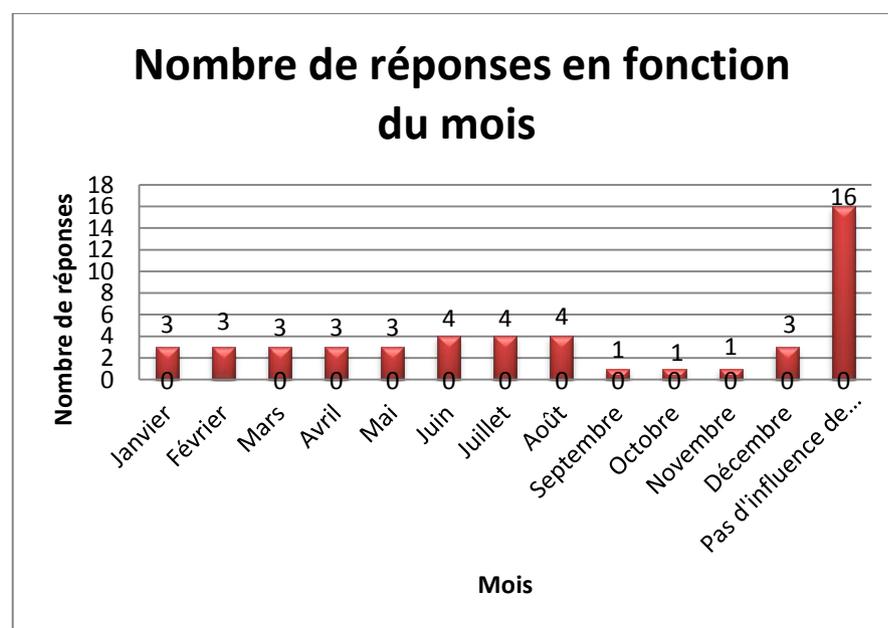


Figure 12 : Nombre de réponses en fonction du mois de l’année.

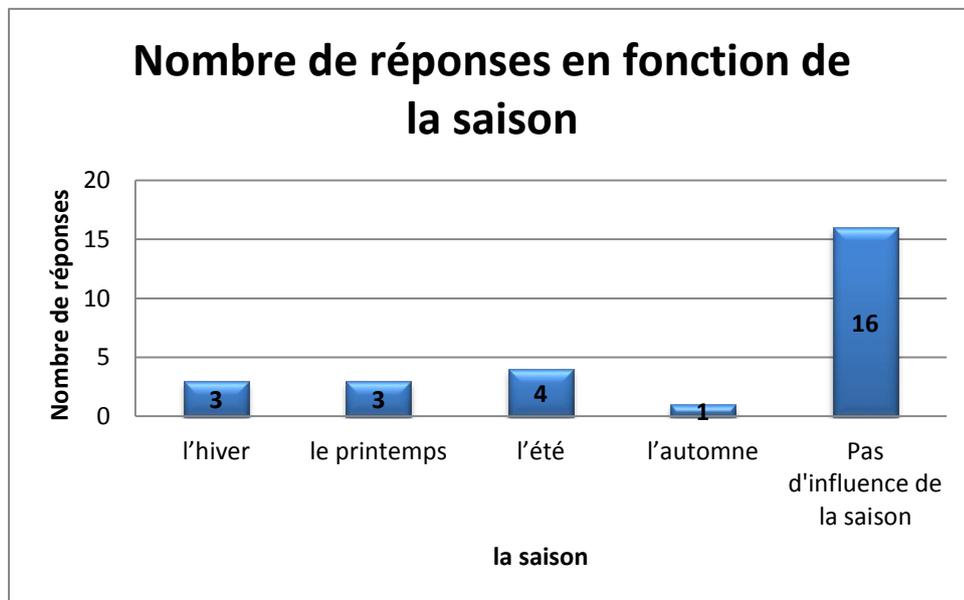


Figure 13: Nombre de réponses en fonction de la saison.

Selon environ deux tiers des vétérinaires, la saison n'influence pas l'apparition des mycotoxicozes.

La prévalence de la mycotoxicoze est constante durant tous les mois de l'année, par ce que les conditions nécessaires au développement des moisissures sont souvent présentes dans les bâtiments d'élevage quelque soit la saison.

Contrairement à une étude française, qui a montré une prévalence élevée de l'aspergillose en l'hiver en comparaison aux autres saisons et cela est probablement lié à un taux d'humidité plus élevée en hiver[45].

III. 3 Les facteurs favorisants

III.3.1 les facteurs qui influencent l'apparition des mycotoxicozes alimentaire chez la poule pondeuse:(N=25)

L'ensemble des facteurs influençant l'apparition des mycotoxicozes alimentaires chez la poule pondeuse sont :

- Le type d'aliment (granulé ou farineux)
- Conditions de stockage (milieu de stockage, humidité, durée de stockage, température, aération).
- Présence de l'anti fongique

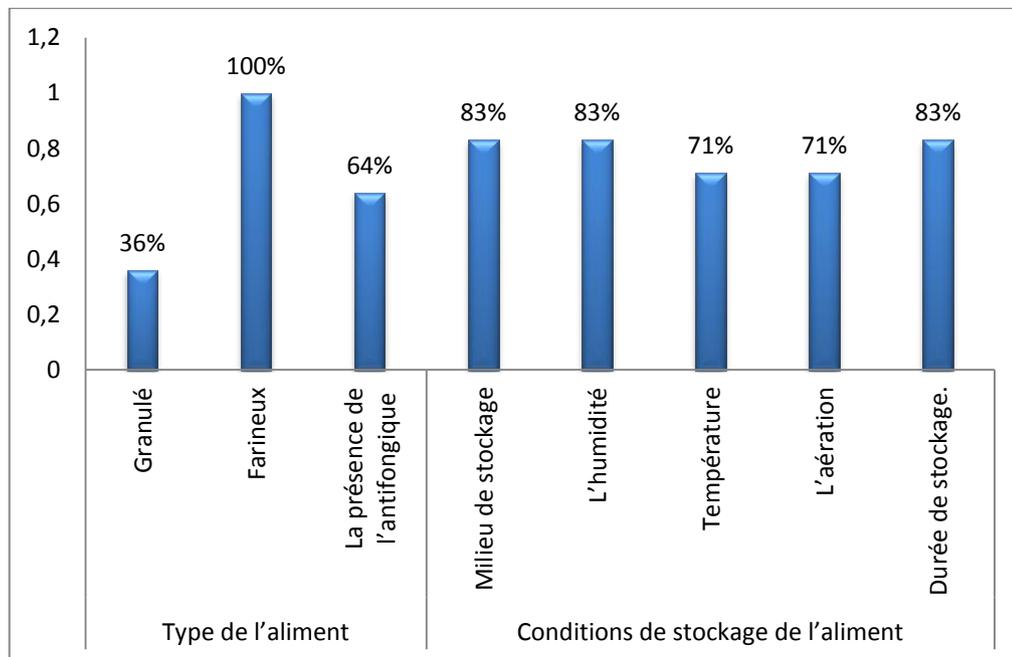


Figure 14 : les facteurs qui influencent l'apparition des mycotoxicoses alimentaire chez la poule pondeuse.

Il existe des normes à respecter en élevage. Il faut mesurer la température, l'humidité et la durée de stockage qui sont scientifiquement objectivées.

III.4 Diagnostic

Le diagnostic est basé sur :

a) *Les données cliniques:*

1. *Sur l'aliment :*

La majorité des vétérinaires de l'échantillon effectuent le diagnostic des mycotoxicoses Grâce aux éléments suivants :

- les conditions de la conservation (92%)
- La nature de la denrée (68%)
- La durée de stockage (68%)
- Les conditions climatiques(40%)
- L'origine de l'aliment(24%)

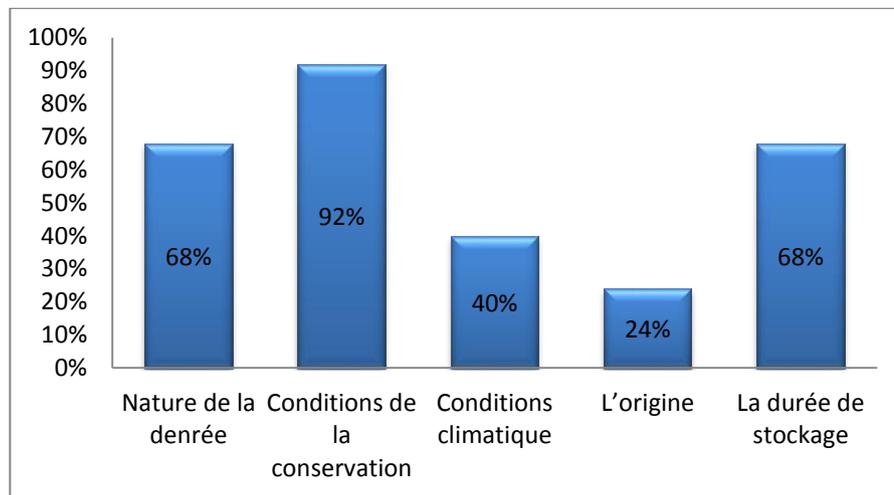


Figure 15: Les éléments diagnostiques des vétérinaires interrogés.

b) Le diagnostic sur les animaux :

Plus de (40%)des vétérinaires de l'échantillon effectuent le diagnostic des mycotoxicozes grâce à trois critères suivants :

- L'état physiologique (48%)
- L'âge (44%)
- Le sexe(8%).

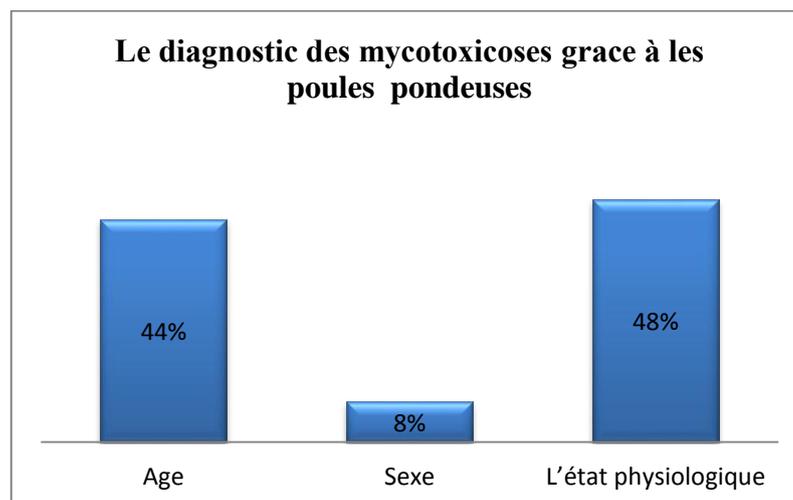


Figure 16: les caractéristiques de l'animal nécessaires pour le diagnostic des mycotoxicozes selon les vétérinaires interrogés

c) Les symptômes observés :(N=25)

selon les vétérinaires de l'échantillon, le diagnostic des mycotoxicozes effectue grâce aux symptômes suivants :

- La diminution de la production des œufs (88%)

- Le retard de croissance (76%)
- Performance zootechnique (36%)
- La mort rapide (20%).

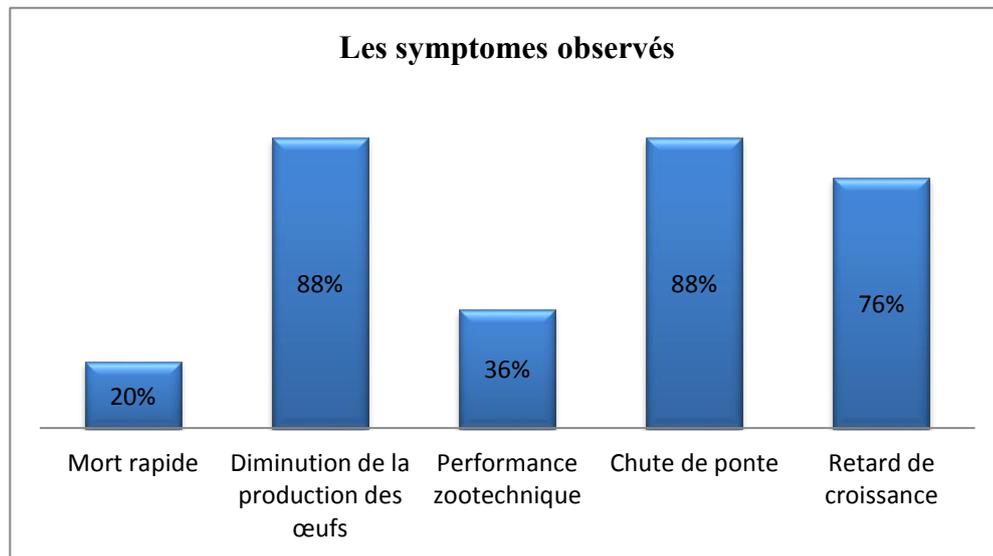


Figure 17: L'importance des différents symptômes dans le diagnostic des mycotoxicoses selon les vétérinaires interrogés.

- d) **L'Autopsie** : elle est pratiquée (100%) par les vétérinaires qui ont répondu, à se questionnaire.

Selon les vétérinaires interrogés, les signes observés à l'autopsie de la poule pondeuse atteinte d'une mycotoxicose sont les suivants :

- Hépatotoxicité (96%)
- Congestion intestinale (68%)
- Néphrotoxicité (63%)

Autres lésions moins observées :

L'ulcère gésier (38%), les organes lymphoïdes réactionnels (13%) et l'ulcère palet (13%).

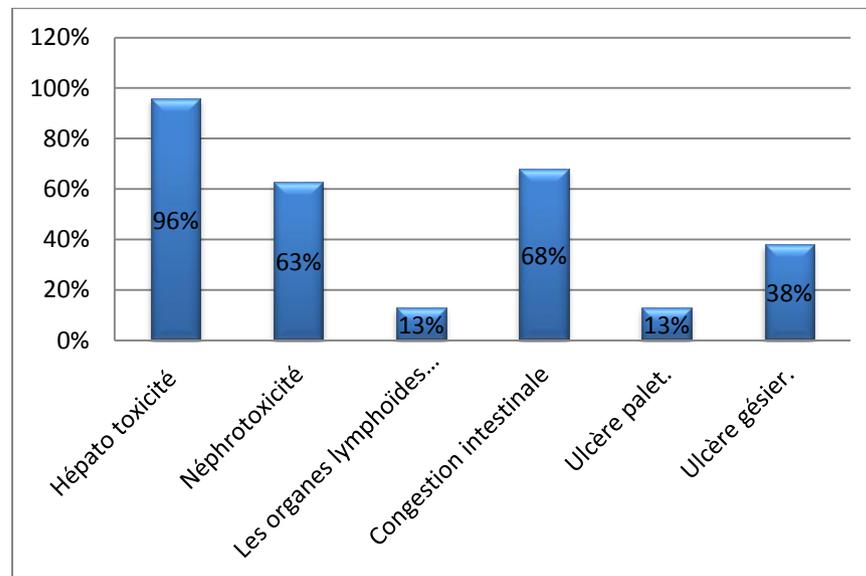


Figure 18: les signes observés à l'autopsie de la poule pondeuse atteinte d'une mycotoxicose.

e) Diagnostic de laboratoire : (N=24)

La moitié des vétérinaires (12) ont recours à des examens complémentaires pour poser le diagnostic des mycotoxicoses dont 7 vétérinaires utilisent la technique Elisa pour rechercher le mycotoxine dans l'aliment, et 5 autres utilisent des techniques de recherches des champignons toxigènes dans l'aliment.

Dans la démarche de diagnostic, l'examen clinique des animaux est la première étape qui conduit à des hypothèses diagnostiques confirmées ou infirmées *parfois* par des examens complémentaires. [45].

III.5 Traitement

III.5.1 Le recours des vétérinaires au traitement des mycotoxicose au sein de l'élevage : (N=24)

Environ deux tiers des vétérinaires interrogés utilisent des traitements pharmacologiques pour lutter contre les mycotoxicoses.

Un tiers des vétérinaires interrogés n'utilisent que des mesures préventives hygiéniques.

Un seul vétérinaire a choisi l'attitude d'abstention thérapeutique devant les cas des mycotoxicoses.

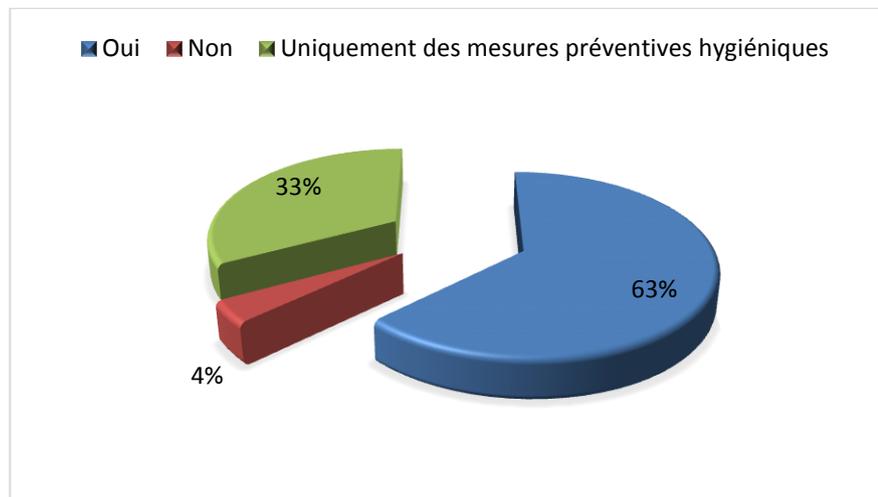


Figure 19: Pourcentage de différentes méthodes utilisées par les vétérinaires pour lutter contre les mycotoxicose chez la poule pondeuse.

a) Les produits pharmacologiques utilisés par les vétérinaires pour lutter contre les mycotoxicoses.(N=15)

Les différents produits utilisés par les vétérinaires pour lutter contre les mycotoxicoses chez la poule pondeuses sont: les capteurs de mycotoxine (selon 7 vétérinaires), les hypatoprotecteurs (selon 5 vétérinaires) et les antifongiques (selon 3 vétérinaires).

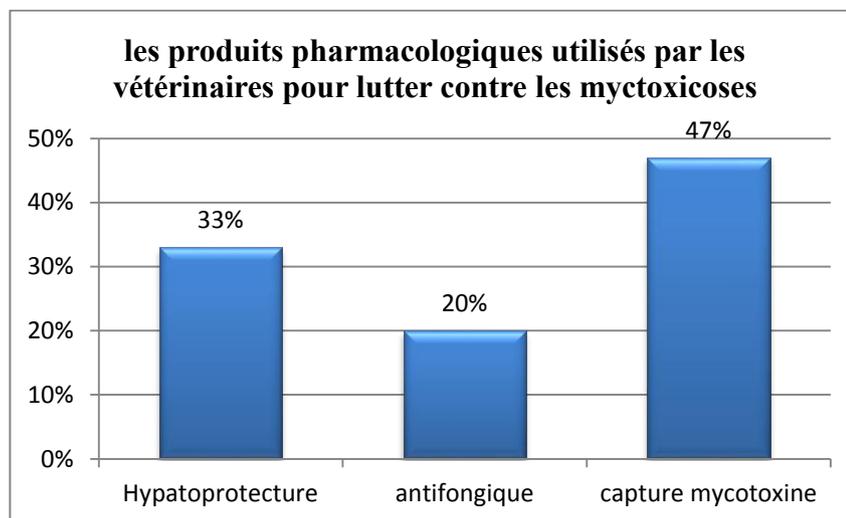


Figure 20: Pourcentage des produits pharmacologiques utilisés par les vétérinaires pour lutter contre les mycotoxicoses

Quelques associations médicamenteuses ont été cités par les quelques vétérinaires avec des résultats encourageants :

- L'utilisation des antibiotiques ATB+Vit C + vit de croissance.
- Vit C, Betalactaine+hepatopiot.
- Vitamine C, clino+, ze100Méthionine, vit la vitamine B12.

III.5.2 Sécurisation de l'aliment :(N=24)

13 vétérinaires ajoutent des fixateurs de mycotoxine dans l'aliment avec une dose préventive de 0 ,5 kg à 1kg/tonne et une dose curative de 1 ,5 kg à2kg/tonne.

La plupart des vétérinaires utilisent des traitements pharmacologiques dans la prévention des mycotoxicoses à cause des effets délétères de ces dernières et ces répercussions sur de l'élevage des poules pondeuses.

Souvent les vétérinaires utilisent des moyens complémentaires et parfois même l'autopsie pour poser précocement le diagnostic des mycotoxicoses à fin de prévenir la contamination des volailles ou la contamination des autres bâtiments d'élevage.

Parfois les vétérinaires ont recours à des traitements symptomatiques des mycotoxicoses à cause de l'absence d'un antidote spécifique ou un traitement curatif [45].

III.6 Méthodesde lutte

III.6.1 Mesures de prévention

Plusieurs moyens de prévention ont été cités par les vétérinaires, principalement l'utilisation des antis fongiques (Fungistope ; Biomine ; Mycofix ; fnigsmed, Mycosorbe; Biocid 30 ; Tylosine ...

Autres moyens ont été cités par quelques vétérinaires :

- Améliorer les conditions de stockage des aliments : mettre en endroit sec, pasd'humidité, la durée courte de stockage et l'entreposage.

- Améliorer les conditionsd'élevage : nettoyage du sol(deux fois/ semaine), l'amélioration des conditions zootechniques dans l'élevage et dans les poulaillers.

La prévention basée sur l'amélioration des conditions d'élevage reste toujours le meilleur moyen pour lutter contre les infections fongiques à fin d'assurer une meilleur production. [51][52].

IV. CONCLUSION

L'objectif de cet mémoire sur les mycotoxicoses chez la poule pondeuse fut dans un premier temps d'effectuer une synthèse des informations disponibles dans la littérature scientifique sur les mycotoxines et les maladies chez la poule pondeuse. Dans un second temps, une enquête, réalisée auprès de 35 vétérinaires a permis de dresser le profil de la maladie dans les élevages avicoles de la wilaya de BBA.

L'enquête a notamment permis de démontrer que les mycotoxicoses dans les élevages avicoles dans la wilaya de BBA ne sont pas une maladie rare, puisque la totalité des vétérinaires ayant été interrogés a été confrontée à au moins un cas clinique dans le lieu d'élevage. *Aspergillus*, *Fusarium* et *Penicillium* moisissures banales de l'environnement, engendrent des pertes économiques notables en élevage (taux de mortalité autour de 0-20% pouvant atteindre 40-60% chez la poule pondeuse).

Le traitement des volailles étant illusoire, la prévention reste le meilleur moyen de lutte et cela passe par l'implication des différents acteurs de la filière.

D'autres maladies fongiques mériteraient d'être ainsi étudiées dans des travaux ultérieurs pour évaluer leur impact au sein des élevages.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] **Rajendra DP , Rinku Sh et Rajesh K A .(2014).** mycotoxicosis and its control in poultry: A review. *Journal de la science et de la technologie de la volaille*.Vol 2 .Numéro 1 . Pages 01-10.
- [2] **G. R. Murugesan D. R. Ledoux K. Naehrer F. Berthiller T. J. Applegate B. Grenier T. D. Phillips G. Schatzmayr (2015)** Prevalence and effects of mycotoxins on poultry health and performance, and recent development in mycotoxins counteracting strategies *Poultry Science*, **Volume 94**, Issue 6, Pages 1298–1315.
- [3] **Guezlane-Tebibel N ,Bouras Nould El Hadj Mohamed D. (2016)** . les mycotoxines: un danger de santé public.volume-6-numero-1-.
- [4] **Alban Gauthier.(2016).**Les mycotoxines dans l'alimentation et leur incidence sur la santé Thèse de doctorat N° 43
- [5] **Bouchet P, Guignard J-L, Pouchus Y-V. (2005)** .Les champignons, mycologie fondamentale et appliquée. Paris : Masson 2ème édition. pp. 109-111.
- [6] **À .Pfohl-Leszkowicz** les Mycotoxines dans l'alimentation :évaluation et gestion du risque page3
- [7] **Dupuy,J .(1994).** principales mycotoxines produites par des souches de fusarium isolées de céréales . thèse INP toulouse .
- [8] Images libres de droits, disponibles sur : <http://www.flickr.com>.
- [9] **Sophie Ndaw . (2015).** contamination par les mycotoxines : les professionnels aussi sont concernés - Hygiène et sécurité du travail n°240 Toxicologie – p .94
- [10] Images libres de droits, disponibles sur : <http://commons.wikimedia.org>.
- [11] **N. Thibault.Burgau t " PG UERRE.**les fumonisines:nature,origine et toxicité Pharmacie Toxicologie. École Nationale de Vétérinaire de Toulouse .
- [12] **Benyahia N,Saduot A . (2011).** mycotoxicose aviaire.projet de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire
- [13] **Pfohl-Leszkowicz A. (1999).** Les mycotoxines dans l'alimentation : évaluation et gestion du risque. Paris : Tec&Doc. 478p.
- [14] **J Le Bars et JD Bailly .** Manuel de pathologie aviaire Chapitre 63 mycotoxicoses 331 p.

- [15] **Mlle Tozlovanu M . (2008).**"Évaluation du risque de contamination alimentaire en mycotoxines néphrotoxiques et cancérogènes (notamment l'ochratoxine A) : Validation de biomarqueurs d'exposition et d'effet ". THÈSE de Doctorat , de l'institut national polytechnique de toulouse .
- [16] **Eliasse D, Ramatoulaye F, Ibrahima S, Fallou S, Djibril T et Malang S. (2016)**. Contamination des céréales par l'aflatoxine en Afrique : revue des méthodes de lutte existantes International Formulae Group. All rights reserved. 2805-IJBCShttp://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v10i5.27
- [17] **Cavret1 S, Lecoecur1 S.(2006)**. Les Fusariotoxicooses des animaux d'élevage Méd. Vet. 150, 43-55 p 48
- [18] **Ion w. whitlow, ph.d. W. M. HAGLER, Jr., Ph.D. (2001)**. la contamination des aliments par les mycotoxines : un facteur de stress additionnel pour les bovins laitiers . p.15 .
- [19] **M. Magnin, A. Travel, J.-D. Bailly, P. Guerre . (2016)**. Effets des mycotoxines sur la santé et les performances des volailles INRA Productions animales, **numéro 3**
- [20] **L. Czeglédi,et A. Gutzwiller .(2006)** .Mycotoxines dans les céréales et les aliments pour animaux en Suisse: revue de littérature Revue suisse Agric. 38 (6): 329-334.
- [21] **E. A. G. L. CZEGLÉDI, (2006)**. Mycotoxines dans les céréales et les aliments pour animaux en Suisse,» Revue suisse Agric. 38 (6): 329-334, .
- [22] **Coralie Portelli, (2008)**. les mycotoxines chez les bovins pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire ,Vétérinaire des armées, Secteur vétérinaire de Palaiseau, École Polytechnique,18 FANGEAT LoïcPrésentée à L'université Claude-Bernard - Lyon I (Medecine - Pharmacie)
- [23] **Aimée T, Cheik A B. (Avril 2017)**. Fiche technico-économique poules pondeuses
- [24] Poule pondeuse Atelier diversification Et vente directe AGAP - Association Girondine pour l'Agriculture Paysanne : 8 rue de la Course 33000 Bordeaux www.agap33.org
- [25] Cahier des charges label rouge «œufs de poules elevees en plein air» N° LA 05-05 REF. **janvier 2013**.
- [26] **Cristina TABUC .** Flore fongique de différents substrats et conditions optimales de production des mycotoxines , THÈSE de doctorat de l'institut national polytechnique de Toulouse et de l'université de Bucarest
- [27] **Graziella RIGAL .(2018)**. La maîtrise des mycotoxines du champ à l'assiette : une préoccupation agricole, alimentaire et de santé publique –Cas des céréales –Laboratoire France Agri Mer –

- [28] **Coralie P, Edith F-V, Joëlle D, et Mickaël B, (2008).** Les Mycotoxines Secteur vétérinaire de Palaiseau, École Polytechnique, Route de Saclay - 91128 Palaiseau
- [29] **Charles Ranga Tabbu , (2016).** The Common Clinical Signs and Pathological Lesions of Mycotoxicoses in Poultry in Indonésie
- [30] **Rajendra Damu Patil , Rinku Sharma et Rajesh Kumar Asrani (2014) .** mycotoxicosis and its control in poultry: A review. *Journal de la science et de la technologie de la volaille . Vol 2 . Numéro 1 |* Pages 01-10
- [31] **Cole R.J, Cox R.H. (1981).**handbook of toxic fungal metabolites, New York, Academic Press.
- [32] **Arora R.G et Frolen H. (1981).** Interference of mycotoxins with prenatal development of the mouse ochratoxin A induced teratogenic effects in relation to the dose and stade of gestation.
- [33] **Castegnaro M, Pfohl-Leszkwicz A. (2002).**Les mycotoxines : contaminants omniprésents dans l'alimentation animale et humaine, dans la sécurité alimentaire du consommateur, Lavoisier, Tec&Doc
- [34] **Pfohl- LeszkowiczA. (2001).** Définition et origines des mycotoxines dans l'alimentation : évaluation et gestion du risque, Ed . Tec &Doc, 3-14.
- [35] **Hamilton, P.B, Huff,W.E.et Harris , J.R (1982).** field episodes of ochratoxicosis in poultry , poultry Science
- [36] **Luster,M.I ,Germolec , D.R,Burlson,G.R ,Jameson ,C.W ,Ackermann . (1987).** selective immunosuppression in mice of natural killer cell activity by ochratoxin A- Cancer Res.
- [37] **Pohland, A.E, Neisheim, S. &Friedman. (1992) .** ochratoxine A.
- [38] **Zimmerli B, Dick R. (1996) .**ochratoxin A in table wine and grape juice : occurrence and risk assenssent , food Addit .
- [39] **Marquadt R.R , Frohlich A.A. (1992).** A review of recent advances in understanding ochratoxicosis .

- [40] **Radmila M. Resanoviã , Ksenija D. Nešic, Vladimir D. Nesiã , Todor D. Paliã ;Vesna M. Jaãeviã (2009)**.Mycotoxins in poultry production.
- [41] **Stojkovic, R, Hult, K, gamulin, S. et Plestina, R (1984) .** high affinity binding of ochratoxin A to plasma constituents .Biochem.
- [42] **ANDI. (2013) .** Agence Nationale de développement de l'Investissement .Wilaya de Bordj Bou Arreridj, pages 8.
- [43] **www.weatherbase.com (mars 2011).**
- [44]**Brent Babb ,**Guide de Biosécurité dans les élevages avicoles au Moyen Orient et en Afrique du Nord.
- [45]**RhliouchJ.(2013).** l'impact de l'aspergillose dans les élevages avicoles
thèse pour le doctorat vétérinaire.
- [46] **Magnin. M, Travel .A, Bailly J-D, Guerre .P,** Effets des mycotoxines sur la santé et les performances des volailles.
- [47] **Diaz GJ, Squires EJ, Juliane RJ . (1994)** Individual and combined effects of T-2 toxin,.
- [48] **Tobias S, Rajic I, Vanyi A. (1992)**Effect of T-2 on egg production and hatchability in laying hens .
- [49] Disponibles sur : <https://fr.wikipedia.org> .
- [50] **Tom A. Scott, Ph. D ,Coll.: Michael K.**Les mycotoxines dans l'industrie de la volaille .Chaire de recherche sur le traitement technologique des aliments ,Toxicologie .Université de la Saskatchewan.
- [51] **Hamid B.(juin 2008).**Présence des mycotoxines dans l'alimentation des ruminants et conséquences sur le plan de la santé animale et de la sécurité alimentaire .*Comission Bovine, Maisons Alfort.*
- [52] **Patrick P . (Septembre 2017).** La lettre Synthèse élevage volaillesN°10.
- [53] **P.Guerre ,P Galtier,V,Burgat.(1996).**les aflatoxicoses chez l'animale : des manifestations chimiques aux mécanismes d'action .Revue dédcine vétérinaires. **147.7.467.518.**
- [54] **Caroline. Anny Blute.(2005).**Toxicocinetique de la Fumonisine B₁ chez le canard , thèse de doctorat .Ecole nationale vétérinaire de Toulouse .

Annexe 1: questionnaire Caractériser les mycotoxicooses en élevages des poules pondeuses**1) Dans quelle région exercez-vous?****2) Quelles sont les intoxications rencontrées chez les volailles et de quelle nature elles-sont ?**

Médicamenteuse ? Alimentaire ?

Produits utilisés lors de la décontamination des bâtiments (Raticide ?, Insecticide ?, Désinfectant, Autre)

3) Taux de prévalence des poules pondeuse par les mycotoxines sur votre lieu d'élevage**1. la phase d'élevage**

[0 à 20%]] 20 à 40%]] 40 à 60%]] 60 à 80%]] 80 à 100%]

2. la phase de production

[0 à 20%]] 20 à 40%]] 40 à 60%]] 60 à 80%]] 80 à 100%]

4) Quelle sont les mycotoxicooses très fréquentes sur votre lieu d'élevage ?**1. sur le champ :**

Aflatoxicose. Intoxication par TrichoteceneT2. Ochratoxicose. Intoxication par Zearalenone. Intoxication par Fumonisine

2. dans le stockage :

Aflatoxicose. Intoxication par TrichoteceneT2. Ochratoxicose.
 Intoxication par Zearalenone. Intoxication par Fumonisine

6) La forme d'intoxication la plus fréquente :

Intoxication aiguë Intoxication chronique

7) Age des animaux les plus atteints: **Phase d'Elevage :**

Démarrage Croissance

 Phase de production :

Entré en ponte. Fin de ponte. Réforme

8) Taux de mortalité des jeunes

[0 à 20%]] 20 à 40%]] 40 à 60%]] 60 à 80%]] 80 à 100%]

9) Taux de mortalité des adultes:

[0 à 20%]] 20 à 40%]] 40 à 60%]] 60 à 80%]] 80 à 100%]

10) Proportion des poules à croissance lente

] 20 à 40%]] 40 à 60%]] 60 à 80%]] 80 à 100%]

11) Taux de production des œufs avant l'intoxication

] 20 à 40%]] 40 à 60%]] 60 à 80%]] 80 à 100%]

12) Taux de production des œufs après l'intoxication

] 20 à 40%]] 40 à 60%]] 60 à 80%]] 80 à 100%]

13) Mois où le nombre de cas des mycotoxicoses sont les plus importants

Janvier Février Mars Avril Mai Juin

Juillet Août Septembre Octobre Novembre Décembre

Pas d'influence de la saison

14) Quels sont les facteurs qui influencent l'apparition des mycotoxicoses alimentaire chez la poule pondeuse ?

- Type de l'aliment : Granulé Farineux
- La présence de l'antifongique : Oui Non
- Conditions de stockage de l'aliment :

Milieu de stockage. L'humidité. Température. L'aération. Durée de stockage.

15) Le diagnostic est basé sur:

- **Clinique:**

1. **Sur l'aliment :**

Nature de la denrée Conditions de la conservation Conditions climatique

L'origine La durée de stockage

2. **Sur les animaux :**

Age Sexe L'état physiologique

3. **Les symptômes observés :**

Mort rapide Diminution de la production des œufs Chute de ponte Retard de croissance Performance zootechnique

4. **Autopsie:** Pratiquée. Non pratiquée.

1 Les lésions ? Ulcère palet. Ulcère gésier.

2 Autres lésions caractéristiques ?

Hépatotoxicité Néphrotoxicité Les organes lymphoïdes réactionnels

Congestion intestinale

- **Diagnostic de laboratoire** Oui Non

- ✓ **Dans la réponse oui quelle est le type d'indentification ?**

- Identification des champignons toxigène

- Recherche et dosage des mycotoxines (Elisa quantitative et qualitative)

16) Traitement1) Un traitement est parfois mis en place au sein de l'élevage : Oui Non Uniquement des mesures préventives hygiéniquesSi oui, quelle sont les produits a été utilisée ?

- ✓ Produits utilisés
- ✓ Associations : Oui. Non.
- ✓ Lesquelles.....
- ✓ Résultats obtenus.....

2) Sécurisation de l'aliment :

- Ajout des fixateurs de mycotoxines : Oui Non
- Dose ajouté par tonne d'aliment :
- Dose préventif.....
- Dose curative.....

3. Autres traitements :

- ✓ Produits utilisés
- ✓ Association avec d'autres médicaments Oui. Non.
- ✓ Lesquels.....
- ✓ Résultats obtenus.....

9) Mesures de prévention:• L'utilisation des antifongiques : Pratiquée. Peu pratiquée. Non pratiquée.

- ✓ Produits utilisés
- ✓ Résultats.....

• Autres mesures:.....

Un très grand merci pour votre participation à ce questionnaire sur les mycotoxicozes en élevages des poules pondeuses

Annexe 2 : Réponses au questionnaire**le taux des cas de la mycotoxicose dans la wilaya de bba**

	présence des cas de la mycotoxicose	aucun cas de la mycotoxicose
Pourcentage%	25 /35 ⇒ 71%	10/35 ⇒29%

les intoxications rencontrées chez les poules pondeuses

les intoxications	Médicamenteuse	Alimentaire
Pourcentage%	4/25 ⇒ 16%	21/25⇒ 84%

l'utilisation des décontaminant lors de la décontamination des bâtiments (Raticide, Insecticide et Désinfectant)

	l'utilisation des décontaminant	Absence l'utilisation des décontaminant
Pourcentage%	23/25⇒88%	2 /25⇒ 12%

Taux de prévalence des poules pondeuse par les mycotoxines sur votre lieu d'élevageÀ la phase d'élevage

Taux de prévalence	[0 à 20%]	] 20 à 40%]	] 40 à 60%]	] 60 à 80%]	] 80 à100%]	Ne sait pas
Pourcentage%	8/25⇒32%	3/25⇒12%	4/25⇒16%	10/25 ⇒40%	0/25⇒ 0%	0/25⇒ 0%

À la phase de production

Taux de prévalence	[0 à 20%]	] 20 à 40%]	] 40 à 60%]	] 60 à 80%]	] 80 à100%]
Pourcentage%	10/25⇒42%	5/25 ⇒21%	4/25 ⇒17%	4/25⇒17%	1/25 ⇒4%

les mycotoxicooses très fréquentes sur le lieu d'élevage

les mycotoxicooses	Aflatoxicose	Ochratoxicose	intoxication par TrichoteceneT2	intoxication par Zearalenone	intoxication par Fumonisine
% de fréquence Dans le stockage	20/24 ⇨ 83%	3/24 ⇨ 13%	0/24 ⇨ 0%	0/24 ⇨ 0%	0/24 ⇨ 0%
% de fréquence Dans le champ	19/24 ⇨ 79%	1/24 ⇨ 4%	3/24 ⇨ 13%	0/24 ⇨ 0%	1/24 ⇨ 4%

La forme d'intoxication la plus fréquente

La forme d'intoxication	intoxication aiguë	Intoxication chronique
% de fréquence	11/25 ⇨ 44%	14/25 ⇨ 56%

Age des animaux les plus atteints

Age des animaux	Phase d'Élevage		Phase de production		
	Démarrage	Croissance	Entré en ponte	Fin de ponte	Réforme
Pourcentage %	19/ 25 ⇨ 76%	15/25 ⇨ 60%	19/25 ⇨ 76%	18/25 ⇨ 72%	11/25 ⇨ 44%

Taux de mortalité des jeunes et des adultes

Taux de mortalité	[0 à 20%]	] 20 à 40%]	] 40 à 60%]	] 60 à 80%]	] 80 à 100%]
% de mortalité des jeunes	12/24 ⇨ 50%	4/24 ⇨ 17%	7/24 ⇨ 29%	1/24 ⇨ 4%	0/24 ⇨ 0%
% de mortalité des adultes	8/24 ⇨ 33%	15/24 ⇨ 63%	1/24 ⇨ 4%	0/24 ⇨ 0%	0/24 ⇨ 0%

Proportion des poules à croissance lente

Proportion des poules à croissance lente	] 20 à 40%]	] 40 à 60%]	] 60 à 80%]	] 80 à 100%]
Pourcentage %	7/20 ⇨ 35%	12/20 ⇨ 60%	1/20 ⇨ 5%	0/20 ⇨ 0%

Taux de production des œufs avant et après l'intoxication

Taux de production des œufs	20 à 40%]	] 40 à 60%]	] 60 à 80%]	] 80 à 100%]
avant l'intoxication	0/25 ⇒ 0%	3/25 ⇒ 12%	4/25 ⇒ 16%	18/25 ⇒ 72%
après l'intoxication	4/25 ⇒ 16%	7/25 ⇒ 29%	13/25 ⇒ 52%	1/25 ⇒ 4%

Mois où le nombre de cas des mycotxicozes sont les plus importants

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Pas d'influence de la saison
NR	3/25	3/25	3/25	3/25	3/25	4/25	4/25	4/25	1/25	1/25	1/25	1/25	16/25

NR:Nombre de réponses

La saison où le nombre de cas des mycotxicozes sont les plus importants:

la saison	l'hiver	le printemps	l'été	l'automne	Pas d'influence de la saison
Pourcentage % de réponses	3/25 ⇒ 12%	3/25 ⇒ 12%	4/25 ⇒ 16%	1/25 ⇒ 4%	16/25 ⇒ 64%

Quels sont les facteurs qui influencent l'apparition des mycotxicozes alimentaire chez la poule pondeuse ?

les facteurs qui influencent l'apparition des mycotxicozes	Type de l'aliment				Conditions de stockage de l'aliment				
	Granulé	Farineux	La présence de l'antifongique		Milieu de stockage	L'humidité	Température	L'aération	Durée de stockage.
%	9/25 3 ⇒ 6 %	25/25 ⇒ 100 %	16/25 ⇒ 64%	9/25 ⇒ 36 %	20/24 ⇒ 83%	20/24 ⇒ 83 %	17/24 ⇒ 71%	17/24 ⇒ 71%	20/24 ⇒ 83 %

14) Le diagnostic est basé sur:**• Clinique:****1. Sur l'aliment :**

	Nature de la denrée	Conditions de la conservation	Conditions climatique	L'origine	La durée de stockage
Pourcentage % de réponses	17/25 ⇒ 68%	23/25 ⇒ 92%	10/25 ⇒ 40%	6/25 ⇒ 24%	17/25 ⇒ 68%

2. Sur les animaux :

	Age	Sexe	L'état physiologique
Pourcentage de réponses	21/25 ⇒ 84%	4/25 ⇒ 16%	23/25 ⇒ 92%

3. Les symptômes observés :

	Mort rapide	Diminution de la production des œufs	Performance zootechnique	Chute de ponte	Retard de croissance
Pourcentage de réponses	5/25 ⇒ 20 %	22/25 ⇒ 88%	9/25 ⇒ 36%	22/25 ⇒ 88%	19/25 ⇒ 76%

1 Si l'autopsie est pratiquée quelle sont les lésions observées :

	Hépatotoxicité	Néphrotoxicité	Les organes lymphoïdes réactionnels	Congestion intestinale	Ulcère palet	Ulcère gésier
Pourcentage de réponses	23/24 ⇒ 96%	15/24 ⇒ 63%	3/24 ⇒ 13%	17/25 ⇒ 68%	3/24 ⇒ 13%	9/24 ⇒ 38%

• Diagnostic de laboratoire :

	Oui	Non

Pourcentage de réponses	12/24⇒50%	12/24⇒50%
-------------------------	-----------	-----------

✓ **Dans la réponse oui quelle est le type d'indentification ?**

	Identification des champignons toxigène	Recherche et dosage des mycotoxines (Elisa quantitative et qualitative)
Pourcentage de réponses	5/12 ⇒42%	7/12 ⇒58%

16) Traitement:

1) Un traitement est parfois mis en place au sein de l'élevage :

	Oui	Non	Uniquement des mesures préventives hygiéniques
	15/24⇒63%	1/24⇒4%	8/24⇒33%

Si oui, quelle sont les produits a été utilisée

<i>Les produits utilisées</i>	Hypatoprotecture	antifongique	capture mycotoxine
Pourcentage de réponses	5/15 ⇒33%	3/15 ⇒ 20%	7/15 ⇒ 47%

Résumé :

La contamination des aliments des poules pondeuses par des mycotoxines est très courante. Cette mimoire présente dans un premier temps une synthèse bibliographique des connaissances actuelles sur les mycotoxicoses d'élevage. Dans un second temps, une enquête conduite auprès de 35 vétérinaires, a pour objectif d'évaluer l'importance de ces maladies sur le territoire de BBA.

Cette enquête a montré que les mycotoxicoses des poules pondeuses restent des maladies d'actualité. Son apparition semble favorisée par certaines conditions d'élevage (types d'aliment, Défaut de ventilation, Température ambiante excessive, L'humidité et la Durée langue de stockage.). Les mycotoxicoses s'expriment surtout par la mort rapide des poulets dans sa phase aiguë comme chronique, bien qu'elle puisse devenir systémique. L'enjeu actuel pour les vétérinaires de terrain concerne les mesures de prévention, en l'absence de traitements efficace sur les animaux .

Mots clés :

Mycotoxicoses, Vétérinaires, Poules Pondeuses, Moisissures, BBA.

ملخص:

إن إصابة الدجاج البياض بالسموم الفطرية هي مرض شائع. في هذه المذكرة نتطرق أولاً إلى دراسة نظرية حول الأمراض التي سببها السموم الفطرية خلال تربية الدجاج البياض. ثم نستعرض استبياناً لخمسة وثلاثون طبيباً بيطرياً بهدف توضيح أهمية هذا المرض على مستوى ولاية برج بوعريش. من خلال دراستنا هذه، توضح أن هذه الأمراض هي ناتجة خاصة عن تغير الظروف الملائمة لتربية الدجاج البياض (نوع الغذاء، نقص التهوية، الحرارة الزائدة، الرطوبة العالية ومدة التخزين الطويلة) هذه الأمراض تؤدي غالباً إلى الموت السريع، نقص في النمو، في حالته الحادة والمزمنة. وفي غياب دواء فعال لعلاج الدجاج البياض بعد الإصابة بالمرض، يبقى التحدي الأكبر للبيطرة هو كيفية اتخاذ التدابير الوقائية قبل الإصابة.

الكلمات المفتاحية :

الأمراض التي تسببها السموم الفطرية، طبيب بيطري، الدجاج البياض، الفطريات، ولاية برج بوعريش.

Summary:

Contamination of layer feed by mycotoxins is very common. This book presents, first of all, a bibliographical synthesis of current knowledge on farmed mycotoxicosis. In a second step, a survey conducted with 35 veterinarians, aims to assess the importance of these diseases in the territory of BBA.

This survey showed that mycotoxicosis in laying hens remains a topical disease. Its appearance seems favored by certain rearing conditions (types of food, lack of ventilation, excessive room temperature, humidity and storage language duration). The mycotoxicoses are expressed mainly by the fast death of the chickens in its acute phase as chronic, although it can become systemic. The current challenge for field veterinarians concerns prevention measures, in the absence of effective animal treatments.

Keywords :

Mycotoxicosis, Veterinarians, Laying hens, Mold, BBA