



251THV-2

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Saad Dahleb - Blida

Faculté des Sciences Agro-Vétérinaires et Biologiques

Département des Sciences Vétérinaires

*Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du Diplôme Docteur
vétérinaire*

Thème

*Contribution à l'étude des protocoles de la
désinfection des bâtiments d'élevage avicole existant
dans la région du centre algérien*

Présenté par :

AZZAZ MOHAMED

MORAD MEZIOUD

Le jury est composé de :

Président : M ^r MHENI R.	Maitre assistant A	USDB
Examineurs : M ^r KADDEUR A.	Maitre assistant B	USDB
M ^r BENSID A.	Maitre assistant B	USDB
Promotrice : M ^{me} HAMMAMI N.	Maitre assistant B	USDB

Année universitaire : 2008-2009

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions le bon DIEU qui nous a honoré par l'Islam et qui nous a donné la vie, la santé et le pouvoir d'achever cette étude.

On tient à remercier,

Monsieur Mheni R, a pour nous avoir fait l'honneur d'être président du jury.

A monsieur le docteur Kadeur A. et monsieur le docteur Bensid qui nous ont fait fait l'honneur de participer à ce jury et qui ont examiné notre travail.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude et nos sincères remerciements à :

Notre promotrice Mme Hammami-Boukhaïs N, pour avoir accepté de diriger ce travail avec compétence et pour ces précieux conseils.

A tous les vétérinaires praticiens qui ont répondu sur nos questionnaires,

Sincère remerciements.

Nous souhaitons adresser tous nos remerciements aux personnes qui nous ont apporté leur aide et qui ont ainsi contribué à l'élaboration de ce mémoire

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail en signe de reconnaissance, A ceux qui ont fait de moi ce que je suis... à mes parents qui resteront des modèles de réussite en tout points, qui ont m'écouter, me comprendre et me donner confiance durant les moments de doute, de travail, de privation. Qu'ils trouvent ici un modeste témoignage de tout l'amour que j'ai pour eux,

A tous les membres de ma belle grande famille sans exception

A la mémoire de mon frère et ma grande mère que dieu les bénisse et leur accorde sa miséricorde et les accueille de ses jardins éternels.

A tous mes amis d'ici (Khaled, Alilo, Ahmed, Mounir, Mohamed, Aziz, Hassan, Yousef, Soufiane, Rachid, Kamel, Hamza, Djamel, Smain, Abdelmalek, Issa, Tahar, Fares ...) et d'ailleurs pour tous les bons moments partagés, que je n'énumérerai pas au risque d'en oublier,

A mes professeurs et maîtres, merci pour votre confiance et votre enseignement.

A tous ceux que je n'ai pas cité, tous ceux qui par leur présence à mes cotés, étaient d'une valeur inestimable, ils se reconnaîtront, qu'ils trouvent, je l'espère, l'expression de mon immense estime et mon affection.

Mohamed

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

- *A mes très chers parents avec toute mon affection.*
- *A mes frères et mes sœurs surtout Abdelhak,*
- *A mes aimables amis: Hamide Boutrig, djamel, Moha saidi, azzouz, sid ali draffi, fouad, amine tandibilel, abbess, farouk hafakg, Mohamed bouranan, rabee et sedik, Salah, Abderrazek Chaa , Abderrazek Amariche, Youcef, BRAIK, MAHDI, Taib*
- *A mon cher binôme Mohamed AZZAZ.*
- *A mes amis de l'université Saad-Dahleb – Blida.*
- *A mes amis de la Cité universitaire 01*
- *A mes enseignants à partir de primaire jusqu'à l'université.*

MEZIOUD Mourad

Résumé

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

Notre travail consiste à récolter des données sur la pratique du nettoyage et la désinfection sur le terrain.

Cette enquête a été réalisée à partir d'un questionnaire distribué au vétérinaire privés, les enleveurs, les centres d'élevage étatiques et les sociétés de la désinfection à travers les wilayas suivantes Médea, Bouira, Blida, Alger et Boumerdes.

Les résultats de notre étude peuvent être résumés dans les points suivants :

- Type d'élevage le plus répandue dans la région d'étude est l'élevage privés destinées surtout pour le poulet et la dinde chair sur sols dans la majeure partie des exploitations.
- Le traitement et l'analyse de l'eau sont presque absents.
- La désinfection se fait dans la majorité des cas entre deux bandes successives.
- L'application d'un protocole complet de désinfection est rare tandis que tous les élevages consultés pratiquent le vide sanitaire sans respect de la durée suffisante.
- Le taux d'utilisation des produits désinfectants dépend de sa disponibilité sur le marché, le coût et son efficacité (Iodophores 41%).
- La désinfection du sol et du matériel est largement pratiquée et le produit utilisé diffère d'un élevage à l'autre.
- L'installation de la barrière sanitaire se limite dans les grands élevages surtout étatique.
- Le contrôle de l'efficacité de la désinfection est presque abandonné dans les petits élevages et se limite dans les grands élevages modernes.

Mots clés: désinfection, vide sanitaire, nettoyage, désinfectants, barrière sanitaire, contrôle de l'efficacité.

Abstract

Poultry production has a real development for several years. Carried by the enthusiasm of consumers for products of poultry, the production of chicken meat and egg consumption has increased considerably thanks to significant investments by the private and public sectors.

Our job is to collect data on the practice of cleaning and disinfection in the field and monitoring their effectiveness.

This survey was performed on a questionnaire distributed to private veterinarian, the remover, the breeding center and state societies of disinfection through the following wilayas MEDEA, Bouira, Blida, Algiers and Boummerdès.

The results of our study can be summarized as follows:

- Type of livestock as answered in the study area is mainly for private farming for chicken and turkey meat on soils in the major part of holdings.
- Processing and analysis of water are almost absent.
- Disinfection is done in most cases between two successive bands.
- The application of a complete protocol for disinfection should be rare, while all the farms consulted practice crawl without respect for long enough.
- The rate of use of disinfectant depends on its availability in the market, cost and efficiency (41% iodophores).
- Disinfection of the soil material and is widely practiced and the product used a different breeding year.
- The installation of the barrier in health is limited mainly large state farms.

Monitoring the effectiveness of disinfection is almost agree with small farms and is limited in large modern farms.

Key words: underfloor space, disinfection, disinfecting, quality control, cleaning, medical barrier.

الملخص

تعرف تربية الدواجن في الآونة الأخيرة تطورا ملحوظا بفضل استثمارات كبرى للقطاعين العام و الخاص قصد إنتاج اللحوم البيضاء و البيض.

مهمتنا هي جمع البيانات حول ممارسة النظافة والتطهير في هذا المجال ورصد فعاليتها. وأجريت هذه الدراسة وفقا لاستبيان وزع على الأطباء البيطرية الخواص، والمراكز الكبرى لتربية الدواجن الحكومية منها والخاصة و مؤسسات التطهير. و ذلك في الولايات التالية : ولاية المدية، البويرة، البلدية، بومرداس والجزائر.

تنتج هذه الدراسة يمكن تلخيصها على النحو التالي :

- معظم المزارع هي عبارة عن مزارع خاصة تهتم في غالبيتها بإنتاج اللحوم البيضاء الموجهة للاستهلاك.
- معالجة وتحليل المياه تكاد تكون منعدمة في أغلب المزارع.
- التطهير يتم في معظم الحالات بين كل مرحلتين إنتاجيتين متتاليتين.
- نادرا ما يتم تطبيق البروتوكول الكامل للتطهير، في حين أن جميع المزارع تمارس التفريغ الصحي دون احترام الوقت اللازم.
- معدل استخدام أي مطهر يتوقف على توفره في السوق، التكلفة والفعالية في التطهير.
- تطهير الأرضية والمعدات يمارس على نطاق واسع، والمنتجات المطهرة المستخدمة تختلف.
- استخدام الحاجز الصحي يقتصر أساسا على الكبرى خصوصا الحكومية منها.
- مراقبة فعالية التطهير منعدمة في المزارع الصغيرة وتنعصر في المزارع الحديثة الكبرى.

الكلمات المفتاحية: التطهير، الإخلاء الصحي، التنظيف، المطهرات، الحاجز الصحي، مراقبة الفعالية

Liste des figures

Figure01: Mise en place des barrières sanitaires (Hubbard, 2006).....	11
Figure02: Concept zone salle zone propre (Hubbard, 2006).....	11
Figure03: Pulvérisateure (Anonyme, 2006).....	19
Figure04: Pulvérisateur portable (Anonyme, 2006).....	19
Figure05: Nettoyeur de haute pression (Anonyme, 2006).....	19
Figure06: Thermonébulisateur (Anonyme, 2002)	19
Figure07: Atomiseur à haute pression (Anonyme, 2006).....	19
Figure08: Proposition d'une méthodologie de contrôle des opérations de nettoyage- désinfection en élevage (Corrégé, 2003).....	24
Figure09: Représentation graphique des types d'activité interrogés.....	26
Figure10: Représentation graphique des élevages selon la vocation et type d'élevage.....	27
Figure11: Représentation graphique de type d'élevage interrogé.....	28
Figure12: Représentation graphique de source de l'eau.....	29
Figure13: Représentation graphique de traitement de l'eau	29
Figure14: Représentation graphique d'analyse de l'eau.....	30
Figure15: Représentation graphique du moment de désinfection.....	31
Figure16: Représentation graphique du protocole de la désinfection.....	32
Figure17: Représentation graphique des produits utilisés pour la désinfection.....	33
Figure18: Représentation graphique de personnes chargées de la désinfection.....	34

Figure19: Représentation graphique des appareils utilisés pour la désinfection.....	35
Figure20: Représentation graphique de la désinfection du sol et du matériel.....	36
Figure21: Représentation graphique de l'application de vide sanitaire	37
Figure22: Représentation graphique de la méthode d'application de la 2 ^{ème} désinfection.....	38
Figure23: Représentation graphique du moyen sanitaire et changement du produit désinfectant pour le contrôle de la circulation.....	39
Figure24: Représentation graphique de la présence des SAS sanitaire.....	40
Figure25: Représentation graphique de fréquence de présence des animaux sauvages.....	41
Figure26: Représentation graphique de programme de lutte contre les rongeurs.....	42
Figure27: Représentation graphique des méthodes de lutte contre les rongeurs et les insectes	43
Figure28: Représentation graphique de la méthode d'élimination des animaux morts.....	44
Figure29: Représentation graphique du procédé de l'évaluation de la désinfection.....	45
Figure30: Représentation graphique des critères de la notation visuelle	46
Figure31: Représentation graphique des moyens utilisés pour évaluer l'efficacité de la désinfection..	47

Liste des tableaux

Tableau 01: Les désinfectants utilisés	12
Tableau 02: Spectre d'activité des principales familles des désinfectants.....	14
Tableau 03: Facteurs qui conditionnent l'efficacité d'un désinfectant.....	17
Tableau 04 : Les matériels de désinfection	18
Tableau 05: Répartition des élevages interrogés en fonction de leur typologie.	26
Tableau 06: Répartition des élevages selon la vocation d'élevage.	27
Tableau 07: Répartition des poulaillers selon le type d'élevage	28
Tableau 08: La source de l'eau	28
Tableau 09: Traitement de l'eau	29
Tableau 10: Fréquence l'analyse de l'eau	30
Tableau 11: Le moment de pratique de la désinfection	31
Tableau 12: Evaluation de protocole de la désinfection	32
Tableau 13: Les produits utilisés pour la désinfection.....	33
Tableau 14: Les personnes chargées de la désinfection.....	34
Tableau 15: Les appareils utilisés pour la désinfection	35
Tableau 16: Désinfection du sol et du matériel	36
Tableau 17: Application du vide sanitaire et la deuxième désinfection	37
Tableau 18: Méthode d'application de la 2ème désinfection	38
Tableau 19: Moyens sanitaires et changement du désinfectant pour le contrôle de la circulation.....	39
Tableau 20: Présence des SAS sanitaire.....	40

Tableau 21: Présence des animaux sauvages	41
Tableau 22: Programme de lutte contre les rongeurs	42
Tableau 23 : Les méthodes de lutte contre les rongeurs et les insectes.....	42
Tableau 24: Méthode d'élimination des animaux morts.....	44
Tableau 25 : Les procédés de l'évaluation de l'efficacité de la désinfection.....	45
Tableau 26 : Les critères de la notation visuel.....	46
Tableau 27 : Les moyens utilisés pour évaluer l'efficacité de la désinfection.....	47

Sommaire

Dédicace.....	I
Remerciement.....	II
Résumé.....	III
Liste des figures.....	IV
Liste des tableaux.....	V
Introduction.....	VI

Partie bibliographique

Chapitre I : Nettoyage et Désinfection

I. Principes généraux.....	1
I.1. Généralité.....	1
I.2. Les facteurs de contamination en élevage	1
I.3. Les objectifs de la désinfection.....	2
II. Les règles de préparation du bâtiment	2
II.1. Désinfection en fin de bande	2
II.2. Nettoyage des bâtiments.....	3
II.2.1. Définition	3
II.2.2. les étapes de la phase de nettoyage	3
II.2.2.1. Trempage – détergence	4
a. Définition	4
b. Différents constituants d'un détergent	4
II.2.2.2. le décapage	4
II.2.2.3. Le rinçage	5

II.2.3. Les objectifs de nettoyage	6
II.3. Désinfection du bâtiment (première désinfection).....	6
II.3.1. Définition et conditions d'application.....	6
II.3.2. types de désinfections.....	7
II.3.2.1. La désinfection par les agents physiques.....	7
a. La chaleur	7
b. L'eau chaude- vapeur	7
c. La désinfection par les rayons Ultra-violetes	8
II.3.2.2. Désinfection par les agents chimiques	8
II.3.3. Méthodes d'application de désinfection	8
II.3.3.1. Pulvérisation	8
II.3.3.2. Fumigation	8
II.3.3.3. thermo-nébulisation	9
II.4. Désinfection du matériel :	9
III. Le vide sanitaire	9
IV. La deuxième désinfection	10
V. L'installation de barrière sanitaire	10

Chapitre II: Choix du désinfectant

I. Définition du désinfectant.....	12
II. les matières actives et leurs caractéristiques.....	12
III. Spectre d'activité des principales familles des désinfectants.....	14
IV. Les critères de choix d'un désinfectant.....	15
V. Les qualités requises d'un désinfectant.....	15
VI. Le mode d'action du désinfectant.....	16
VII. Les facteurs intervenants pour limiter l'activité antimicrobienne des désinfectants.....	16

VII.1. Facteur physique.....	16
VII.2. Facteur chimique.....	16
VIII. Les matériels de désinfection	18

Chapitre III: Contrôle de l'efficacité de la désinfection

I. Introduction	20
II. Où et quand tester l'efficacité d'une désinfection ?	20
III. Méthodes de contrôle	21
III.1. Contrôle visuel (notation visuel).....	21
III.2. Les méthodes d'analyse	21
III.2.1. L'écouvillonnage et chiffonnage.....	21
III.2.2. Les boites contact.....	22
III.2.3. L'ATP métrie.....	22
IV. Choix d'une méthode de contrôle	23
V. Méthodologie de contrôle du nettoyage désinfection en plusieurs étapes.....	24

Partie expérimentale

I. Problématique	25
II. L'objectif.....	25
III. Matériel et méthodes	25
IV. Résultats et discussion.....	26
IV.1. Vocation et type d'élevage	26
a. Type d'activité.....	26

b. Vocation d'élevage	27
c. Type d'élevage	28
IV.2. Gestion de l'eau	28
a. la source de l'eau	28
b. Traitement de l'eau :.....	29
c. l'analyse de l'eau	30
IV.3. Gestion de la désinfection	31
a. Le moment de la désinfection.....	31
b. Le protocole de la désinfection.....	32
c. Les produits utilisés pour la désinfection.....	33
d. Qui désinfecte.....	34
e. Les appareils utilisés pour la désinfection.....	35
f. Désinfection du sol et du matériel	36
IV.4. Le vide sanitaire et deuxième désinfection	37
a. Application de vide sanitaire et la deuxième désinfection.....	37
b. Méthode d'application de la 2 ^{ème} désinfection	38
IV.5. La barrière sanitaire	39
a. Le moyen sanitaire et le changement des désinfectants (contrôle de la circulation)...	39
b. Présence des SAS sanitaire	40
c. Présence des animaux sauvages	41
d. Programme de lutte contre les rongeurs	42
e. Méthode de lutte contre les rongeurs et les insectes	42
f. Méthode d'élimination des animaux morts.....	44

IV.6. Contrôle de l'efficacité de la désinfection.....	45
a. L'évaluation de la désinfection.....	45
b. Notation visuel.....	46
c. Les moyens utilisés pour évaluer l'efficacité de la désinfection.....	47
-Conclusion générale.....	48
-Recommandation et perspectives.....	50
-Références bibliographique	
-Annexe	

Introduction :

La production avicole connaît un réel développement depuis plusieurs années. Portées par l'engouement des consommateurs pour les produits d'origine avicole, la production de poulet de chair et d'œufs de consommation s'est accrue considérablement grâce aux importants investissements consentis par le secteur privé et public(Alloui, 2006).

Cependant, l'intensification de la filière avicole, n'évolue pas sans problèmes. En effet la plus part des aviculteurs ne sont pas des professionnels et ne maîtrisent pas l'application des règles hygiéniques fondamentales, ce qui par conséquent favorise le développement d'un environnement défavorable pour les volailles, entraînant l'émergence de pathologies diverses. Ces dernières portent atteintes à la rentabilité et à la qualité des produits (Askri, 2006).

Il est important de connaître le statut hygiénique des poulaillers, pour identifier les points à risques qui expliquent la pérennité des problèmes pathologiques comme par exemple la salmonellose qui entraîne des pertes économiques conséquentes.

A ce titre, il apparait important de réaliser une étude bibliographique sur les différentes procédés de désinfection et les produits utiliser en bâtiment d'élevage avicole, et réaliser par la suite une enquête sur le terrain (questionnaire à l'attention des vétérinaires praticiens, aviculteurs, centres avicoles étatiques et sociétés de la désinfection) effectué dans le centre algérien (Brouira, Boummèrdès, Médéa, Blida et Alger).

Partie bibliographique

CHAPITRE I: Nettoyage et Désinfection

I. Principes généraux:

I.1.Généralité :

La désinfection des bâtiments est une étape importante dans le contrôle des maladies infectieuses susceptibles d'affecter les performances de l'élevage. Effectuée régulièrement, elle contribue à réduire la pression d'infection exercée sur les animaux par les bactéries, les virus, les moisissures et les parasites présents dans leur environnement.

La désinfection est pleinement efficace si elle est suivie d'un vide sanitaire. Il est important de comprendre que la désinfection ne se résume pas à la simple application d'un désinfectant ; elle doit toujours être associée à un nettoyage approfondi.

Pour être efficaces, les opérations de nettoyage et de désinfection doivent être effectuées en cinq phases successives : le nettoyage, le trempage, le décapage, la désinfection proprement dite et le vide sanitaire. Ce dernier peut être suivi d'une seconde désinfection complémentaire.

La maîtrise des différentes étapes du protocole et des méthodes de contrôle conditionne l'efficacité et le coût du nettoyage-désinfection (Malzieu, 2006)

I.2.Les facteurs de contamination en élevage:

- Facteurs humains : éleveurs, techniciens, vétérinaires.
- Facteurs indépendants de l'éleveur : animaux, aliments.
- Environnement : animaux (rongeurs, insectes,...), eau, litière, air, camions (bétaillère, équarrissage, aliment)

La désinfection est généralement utilisée dans deux cas :

➤ Premièrement: la désinfection obligatoire : elle intervient après un épisode concernant une maladie réglementée et/ou après un abattage total. Cette désinfection obligatoire a pour but de détruire les germes des maladies visées afin d'éliminer les risques de résurgence de ces mêmes maladies dans le cheptel. Elle a donc une visée curative et elle cible un germe précis. D'une réalisation systématique, elle doit suivre les mêmes règles que la désinfection d'entretien.

➤ Deuxièmement: la désinfection d'entretien : elle vise, dans un milieu où l'hygiène est correcte et où les mesures de prévention physiques sont mises en place, à faire baisser le plus bas possible le taux de germes présents. Elle a une visée préventive et elle entre dans une stratégie de gestion des facteurs de risques sanitaires dans un élevage. La désinfection est

«imposée » dans le cadre d'un vide sanitaire, entre deux bandes d'animaux. Elle est conseillée une fois par an dans les autres élevages.

Elle est à la fois :

- mécanique par ses actions, de curage, de dépoussiérage, de lavage et de nettoyage.
- chimique par les réactions sur certains agents.
- biologique par la mortalité des germes qu'elle entraîne.
- et doit être complétée par la destruction des vecteurs contaminants (rongeurs, mouches...) et leur prévention (Malzieu, 2006).

I.3. Les objectifs de la désinfection

La désinfection comprend un ensemble d'opération dont le but est de décontaminer l'environnement. Il s'agit non seulement de détruire les agents pathogènes (virus, bactéries, champignons, parasites) mais également de réduire au minimum la quantité de micro-organismes saprophytes, partout où ces germes sont présents dans l'environnement.

L'objectif premier est de préserver la santé des animaux et la rentabilité de l'élevage : réduire les pertes (morbidité, mortalité, baisse des performances) ainsi que le coût des prophylaxies médicales (Foulon, 2002).

II. Les règles de préparation du bâtiment:

II.1. Désinfection en fin de bande :

Etape capitale en aviculture, elle consiste en l'élimination des éléments contaminants accumulés tout au long de la période d'élevage de la bande.

- Enlever les oiseaux :

* doit se faire en une seule journée.

* Aucun animal ne doit rester!

- Sortir, hors du bâtiment, tout le matériel mobile (éleveuses, mangeoires, abreuvoirs...)

- Evacuer la Litière entièrement.

* Elle sera stockée dans un endroit correctement isolé.

* Dans certains cas on traitera la litière avec un insecticide (contre certain parasites) voir même pulvérisation d'une désinfection puissant (contre maladies contagieuses graves: New Castle, Salmonellose Pasteurellose) (Alloui, 2006).

II.2. Nettoyage des bâtiments:

II.2.1. Définition de l'opération :

' Une opération longue et difficile ; pourtant très important car une bonne désinfection n'est possible (efficace) que sur des surface tout à fait propre (**Malzieu, 2006**).

Il consiste à éliminer d'une surface donnée ,toute souillure visible ou non visible pouvant s'y trouver , notamment les biofilms ceci est réalisé par l'utilisation des détergents , processus selon le quel les salissures sont détachées de leur substrat et mises en solution ou en dépression , et qu'est le résultat de plusieurs phénomène physico-chimiques .Le type de détergent à utiliser est choisi selon le type de souillure a éliminer :-détergent alcalin : pour les matières organique (graisse, protéine, duvet) -détergent acide : pour les matières inorganique (dépôt des minéraux telle que le calcium[tartre] ,le fer, le manganèse) (**Mariel et Jean-Yvess, 1999**).

- Prénettoyage:

* Balayer les murs et les plafonds avant l'enlèvement de la litière.

- Nettoyage final :

Uniquement après évacuation de la litière. Il faudra nettoyer, frotter, brosser: le sol, les murs, les plafonds, les entrée et sorties d'air.

Il va sans dire que cette opération se fera toujours en commençant du plus haut vers le plus bas c'est-à-dire: plafond + murs en dernier.

Il sera préférable d'utiliser à cet effet de l'eau chaude (bouillante si possible), sous une forte pression, voir ajouter un détergent (**Alloui, 2006**).

II.2.2. les étapes de la phase de nettoyage :

La phase de nettoyage comprendra 3 temps:

* mouillage et détrempeage de quelques heures pour ramollir les particules et dépôts organiques.

* Décapage + nettoyage proprement dit.

* Rinçage pour éliminer les salissures restant.

Il est conseillé aussi de procéder à une vérification générale des installations et de faire les réparations qui s'imposent.

Remarque: Dans le cas de sols en terre battue, il faudra en faire le décapage à la fin de toutes ces opérations. (**Alloui, 2006**)

II.2.2.1. Trempage – détergence :

a. **Définition :** Il s'agit d'une opération simple à mettre en œuvre qui facilite énormément les opérations de décapage, en limitant les quantités d'eau utilisées. Utile sur les parois d'un bâtiment, le trempage est indispensable pour obtenir un décapage parfait du matériel mobile (abreuvoir, auge, matériels de contention, caillebotis ...).

A l'eau claire, et au moyen d'un jet d'eau basse pression (< 30 bars), il faut humidifier les parois et le sol bétonné en plusieurs passages successifs. La quantité d'eau nécessaire dépendra de la qualité du nettoyage. En conditions optimales, 1 à 1,5 litres d'eau par m² semblent suffisants mais dans le cas où le nettoyage à sec a été négligé, les quantités peuvent doubler. Il existe sur le marché des « mouillants » et des détergents permettant d'améliorer l'efficacité du trempage. Leur application est facilitée par l'utilisation d'un canon à mousse, adapté à la pompe à pression

Un rinçage à l'eau claire du bâtiment et du petit matériel, est indispensable après utilisation d'un détergent.

Le trempage permet de gagner jusqu'à 50% du temps de décapage lorsqu'il est correctement réalisé. Il n'est pas nécessaire d'attendre trop longtemps après le trempage pour commencer à décaper (Malzieu, 2006)

b. Différents constituants d'un détergent :

Les détergents sont des combinaisons de composés chimiques qui associées aux facteurs : le temps, la température, l'action mécanique et la concentration, permettent de débarrasser une surface de sa souillure. Les principaux constituants des détergents sont :

L'eau (elle sert de solvant) et les produits d'amélioration les parfums, les colorants et les conservateurs (Mariel et Jean-Yvess , 1999).

II.2.2.2. Le décapage :

Le décapage est une opération longue. Il nécessite du matériel adapté afin de rendre les surfaces les plus propres possible en éliminant les résidus de matières organiques n'ayant pu être enlevés lors du nettoyage. Il faut savoir qu'un décapage bien réalisé permet d'éliminer plus de 75 % des germes dans un bâtiment, mais également sur le matériel d'élevage.

Le seul matériel efficace pour décaper est le surpresseur ou nettoyeur haute pression. La force d'adhérence des salissures sur tous supports doit être vaincue et, en conditions d'élevage, seule une pression d'eau relativement forte, appliquée avec un angle d'attaque adéquat permet de casser cette force. Il faut noter que cette pression ne doit cependant pas être trop importante au risque de pulvériser à nouveau les souillures du sol vers les parois et autres supports. En revanche, il faudra avoir un débit élevé.

Pour effectuer un décapage en élevage traditionnel, l'utilisation d'eau chaude apporte peu d'amélioration hormis sur les matériaux ferreux. Les inconvénients liés à l'utilisation de l'eau chaude (visibilité, vapeur, brûlure...) font que les surpresseurs à eau chaude doivent être utilisés uniquement par des spécialistes et dans des conditions bien précises.

Pour obtenir un décapage correct, il faut que le jet d'eau sous pression ait un angle d'attaque et un angle de chasse importants. La forme de la lance utilisée a une incidence indéniable sur la pénibilité du travail. C'est un élément à prendre en compte dans le choix d'un matériel. Une lance droite est plus facilement maîtrisable par l'opérateur, mais elle ne permet pas un angle de chasse suffisant. Une lance coudée permet un meilleur angle de chasse mais est plus pénible à utiliser du fait du recul qu'elle engendre.

La longueur de la lance sera adaptée à la pression fournie par le surpresseur, mais surtout à la morphologie de l'utilisateur, et à la hauteur des éléments à atteindre.

La forme du jet a également une importance dans la qualité du décapage par la régularité du travail qu'il autorise. Si pour le trempage, le jet rond est préférable, associé à une basse pression, pour décaper, le jet plat donne de meilleurs résultats car la force est appliquée de façon homogène. De plus, ce type de jet permet une adaptation de la « largeur de travail » au type de matériaux. (Malzieu, 2006)

II.2.2.3. Le rinçage :

Un dernier rinçage peut s'avérer nécessaire pour éliminer d'éventuelles traces de matières organiques, et les résidus de détergents qui pourraient nuire à l'action de certains désinfectants. Particules projetées lors des lavages à haute pression, et d'éliminé l'eau dans les endroits creux afin d'éviter une délugations des désinfectant pouvant réduire leur efficacité. Une fois laver et bien rincer les surfaces doivent paraître parfaitement propres (Schmidt, 2003)

Remarque : pour le nettoyage des circuits de l'eau on utilise des détergents alcalins colorés qui en lèvera le redoutable biofilm et détergents acide pour le détartrage, on doit respecter les recommandations de fabricant de chaque produit. Action mécanique de la pression d'eau aux circuits fermés (Toudic, 2003) et le drainage des lignes (Vétoquinol, 2007).

II.2.3. Les objectifs de nettoyage :

- Un nettoyage correct fait correctement peut éliminer environ 70-90% des microorganismes et rendra efficace l'opération de désinfection (on peut désinfecter que les surfaces et matériel propre).
- Nettoyage pour obtenir une surface physico-chimiquement propre (propreté visuelle) et Enlever les dépôts fortement adhérents et considérables).
- Nettoyage est l'un des facteurs qui à une grande influence sur la qualité des produits avicole (Mariel et Jean-Yvess, 1999).

II.3. Désinfection du bâtiment (première désinfection):

II.3.1. Définition et conditions d'application :

Cette opération vient renforcer notre phase de nettoyage, en détruisant les microbes restés inaccessibles (Alloui, 2006)

La désinfection fait partie des mesures sanitaires de base à mettre en place dans tout bâtiment d'élevage surtout ceux qui ont présenté une problématique pathologique au cours de l'élevage : (diarrhées, omphalite, coccidioses...). C'est l'une des mesures importantes de la prophylaxie sanitaire des maladies animales (Malzieu, 2006)

La première application de désinfectant se fera si possible après le décapage, sur des surfaces ressuyées, encore légèrement humides, mais non ruisselantes, pour que d'une part la solution de désinfectant pénètre plus facilement, d'autre part qu'elle soit plus efficace. En effet, aussitôt après le lavage, du fait de l'humidité, les bactéries et champignons présents se multiplient et s'agissant de micro-organismes jeunes n'ayant pas encore acquis de forme de résistance, les désinfectants agiront mieux sur les structures cibles (membrane et constituants cytoplasmiques...).

La première désinfection doit être rapide, efficace, méthodique et complète afin de supprimer les sources de contamination encore présentes après le décapage. Elle vise à

ramener le niveau de germes, leurs nombres et leurs concentrations à un seuil acceptable pour l'élevage (Vial,2003).

II.3.2. Types de désinfections : par rapport la nature des agents utilisés :

II.3.2.1. La désinfection par les agents physiques :

Les agents physiques agissent par les hautes tempé(ratures en coagulant les protéines, ou par effet ionisant des radiations (rayons ultra-violets) (Mariel et Jean-Yvess, 1999).

a. La chaleur:

Procède le plus anciennement connu et qui reste l'un des plus fréquemment utilisé. La chaleur est un désinfectant puissant, la plus part des germes non sporules et spécialement les germes pathogènes sont détruites en quelque minutes a une température de 80°C ; par contre la destruction des germes sporulés, et de certain virus exige une température plus élevée pendant une duré plus longue (120 à 130°c pendant 30 minutes ou d'avantages) (Mariel et Jean-Yvess, 1999).

b. L'eau chaude- vapeur surchauffée:

Comme pour la flamme, l'efficacité de la désinfection par ce procédé est influencée par la conductibilité thermique des matériaux. De plus, le refroidissement de la vapeur est très rapide. La vapeur doit donc être le véhicule d'un désinfectant chimique non détruit par la haute température. Ce procédé est onéreux, pénible pour l'opérateur qui a du mal à observer correctement sa zone de travail. Pour désinfecter 1000 m² de sol, il faut compter 3 à 4 journées de 8 heures. D'autre part, il y a risque de corrosion pour les métaux. Cette méthode convient très bien pour des surfaces limitées telles que les locaux expérimentaux à sol bétonné pour détruire les éléments parasitaires par exemple. Ce procédé n'est pas recommandé pour les grandes surfaces car il est dangereux, apportant l'humidité et la chaleur, le microbisme et le parasitisme sont exacerbés et il sera obtenu l'effet contraire du but recherché (Malzieu, 2006).

c. La désinfection par les rayons Ultra-violet:

L'action germicide des rayons Ultra-violet est bien connue, c'est dans la désinfection de l'air des locaux, que l'utilisations Ultra-violet retient le plus l'attention actuellement et fait l'objet d'études très poussées. ((Mariel et Jean-Yvess, 1999).

III.3.2.2. Désinfection par les agents chimiques :

Il existe différentes préparations à base de produits chimiques connus dans le commerce (Soude, potasse, javel, crésyl, insecticide, chaux). Et pour une bonne désinfection, il faudra bien sûr veiller au bon déroulement des différentes opérations durant leur utilisation. Il faudra donc:

- Respecter les recommandations d'emploi de chaque produit.
- Ne les utiliser que sur des surfaces parfaitement propres et bien décapées.
- Adapter la quantité du produit à quantité du matériel.
- Pratiquer la désinfection sur la totalité du local d'élevage et même les locaux de service et les abords (Alloui, 2006).

II.3.3.Méthodes d'application de désinfection :

II.3.3.1.Pulvérisation :

Les pulvérisateurs des surfaces spécialement conçus pour l'application de désinfectant en bâtiment d'élevage permettent de contrôler parfaitement les paramètres de pulvérisation (débit, pression, taille des gouttelettes).il existe également des petits pulvérisateurs à main de capacité variable.il faut compter en moyen 300ml de solution désinfectante par m² de surface Les pulvérisateurs sont des appareils très importants pour l'application des produits (Anonyme, 2006)

II.3.3.2.Fumigation :

La fumigation est un procédé dérivé de la pyrotechnie ; présentée sous la forme d'une poudre ou d'une tablette, la base fumigène déclenche, sous l'effet d'un apport de chaleur initial, une réaction de combustion incomplète, exothermique et auto comburante ; cette réaction conduit à l'émission de fumées, composées d'une fraction gazeuse et d'une fraction

de microparticules solides. C'est un procédé gazeux limité essentiellement au formol qui a le pouvoir de pénétration du désinfectant dans les espaces inaccessible par les procédés utilisant des solutions. il faut bien fermer et d'arrêter la ventilation pendant 10 à 20 mn, sans oublier le respect des paramètres notamment la température et l'hygrométrie (Fotheringham, 1995)

II.3.3.thermo-nébulisation :

La thermo nébulisation est la production de gouttelettes ultra fines d'une taille de 1 à 50 µm en utilisant l'énergie thermo pneumatique.les substances liquides sont vaporisées dans l'appareil et forment des aérosols ultra fins en se condensant au contact de l'air ambiant froid la thermo nébulisation est utilisée pour tous les travaux d'élimination des parasites où il s'agit de répandre uniformément des substances actives, même dans les endroit inaccessible, sans laisser de résidus indésirables.

Elle est la solution parfaite pour traiter de large surfaces et espaces avec une quantité minimum de solution à base de pesticides tout en ayant le moins de travail possible et en étant le moins nocif pour l'environnement (moins de retombées résiduelles, aucune pénétration dans le sol (anonyme, 2006)

II.4.Désinfection du matériel :

-Le matériel sera toujours nettoyé et désinfecté à l'extérieur du bâtiment.

-L'eau de lavage devra être évacuée, en évitant toute infiltration près des bâtiments.

N.B! Toute stagnation de l'eau, qui, en s'évaporant représente une source importante de contamination, le vent, l'homme, les insectes les rongeurs, aidant à la dissémination des éléments infectants. Il faudra donc: mettre le matériel à détremper pour ramollir les salissures ;décaper et nettoyer soigneusement; puis rincer; désinfecter ce matériel par trempage directement ou par badigeonnage dans une solution désinfectante non corrosive; rincer à grande eau, surtout les abreuvoirs et les mangeoires, pour éviter une toxicité ultérieure; désinfection des gaines de chauffage et de ventilation lorsqu'ils existent des bougies fumigènes au thiabendazole (Alloui, 2006).

III. Le vide sanitaire:

Le vide sanitaire est effectif et ne commence qu'après la première désinfection. Il permet de prolonger l'action du désinfectant et surtout d'assécher le sol et le bâtiment. Un bâtiment d'élevage non sec est un bâtiment dangereux : un bâtiment désinfecté n'est pas un

bâtiment stérile. Tant qu'il y a de l'humidité, le microbisme n'est pas encore réduit à minimum et les éléments parasitaires sont infestant. L'assèchement contribue à la réduction du microbisme et du parasitisme.

La durée minimale du vide sanitaire doit correspondre au temps nécessaire pour assécher entièrement le bâtiment, soit en moyenne une quinzaine de jours. Cette période sera donc plus longue en saison froide et humide. Dans certains cas, pour accélérer l'assèchement et réduire la durée du vide sanitaire, on peut envisager de chauffer le bâtiment (Foulon, 2003).

IV. La deuxième désinfection :

Cette désinfection secondaire n'est pas indispensable. Elle est préconisée surtout en élevage hors-sol. Elle se pratique une fois que le bâtiment est entièrement équipé, litière incluse, prêt à accueillir les animaux. Elle permettrait encore un gain de 0,2 à 1,4 % dans la réduction du microbisme. Cette désinfection secondaire se pratique par fumigation, nébulisation ou thermo-nébulisation (Malzieu, 2006).

V.L'installation de barrière sanitaire :

Pour cette opération, il faut souligner l'intérêt du dépoussiérage, du nettoyage non seulement des bâtiments mêmes, mais également des abords extérieurs devant les entrées, du nettoyage et de la désinfection des circuits d'eau, de la désinsectisation, du drainage périphérique du bâtiment ainsi que l'assèchement pendant le vide sanitaire.

Aussitôt après la première désinfection, il est nécessaire d'éviter toute décontamination pour ne pas rendre inutile tout le travail d'assainissement réalisé. Le minimum de protection consiste donc:

-à une autolave bien dimensionnée, fonctionnelle et régulièrement entretenue (système de vidange, fosse de récupération...) servira pour la décontamination des roues des véhicules autorisés à l'entrée et à la sortie.

-Le SAS d'entrée est un aménagement indispensable. Il est destiné à tous les intervenants allant dans la zone de l'élevage. Il est conçu pour respecter le principe de la séparation entre la zone sale et la zone propre (mettre à la disposition de l'éleveur et de visiteurs éventuels : un lavabo fonctionnel, un lave bottes (ou un robinet extérieur) et de revêtir : charlotte, combinaison et bottes propres au bâtiment, en élevages industriels).

-à nettoyer et désinfecter les circuits d'eau.

-à nettoyer et désinfecter les tracteurs et les remorques qui ont servi à l'enlèvement du fumier et qui vraisemblablement serviront à la mise en place de la nouvelle litière et du matériel désinfecté (Malzieu, 2006).

La barrière sanitaire à instaurer dans l'espace aura pour objectif d'empêcher au maximum la pénétration d'agents pathogènes dans l'exploitation, ainsi toute l'exploitation (Bâtiments d'élevage et locaux annexes) doit être entourée d'une clôture de sécurité empêchant la pénétration des animaux domestiques et sauvages. L'accès est interdit aux personnes étrangères et aux véhicules (Askri, 2006).

Enfin, la dératisation et la désinsectisation (lutte contre les mouches, ténébrion), l'évacuation des déchets et des cadavres, la surveillance de la potabilité de l'eau sont les compléments logiques et indispensables à la désinfection en fin de bande.

De façon générale, pour éviter la réintroduction d'agents pathogènes, après la désinfection, on effectuera un contrôle sanitaire des animaux mis en place, notamment en volaille. (Malzieu, 2006)

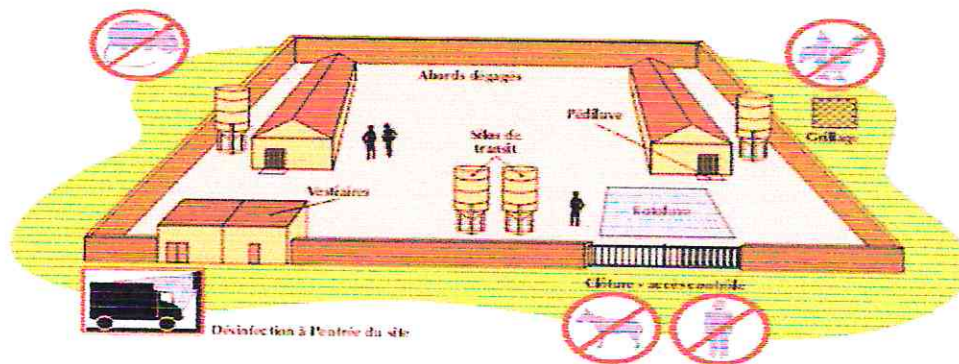


Figure 1 : Mise en place des barrières sanitaires (Hubbard, 2006)

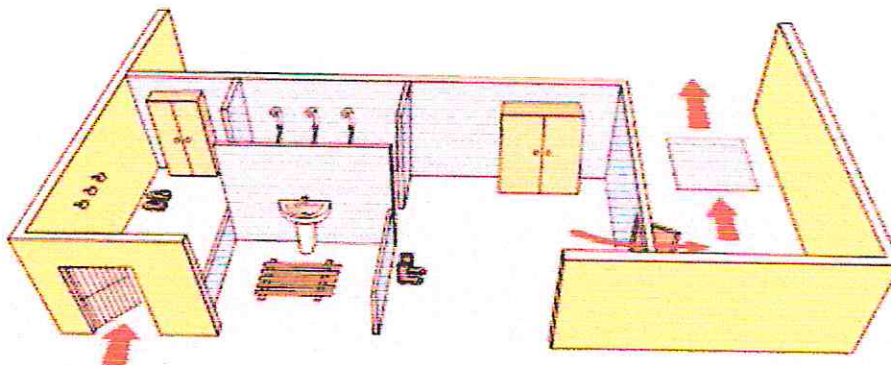


Figure 2 : Concept zone sale zone propre (Hubbard, 2006)

CHAPITRE II : Choix du Désinfectant

I. Définition du désinfectant:

Un désinfectant est un agent qui élimine les sources de l'infection. C'est généralement un produit chimique ou agent physique. Il détruit les micro-organismes pathogènes ou nuisibles, mais pas nécessairement les spores bactériennes. Il s'applique à des objets "inanimés" (Kahrs, 2005)

Les désinfectants modernes allient généralement, dans une composition complexe, produits chimiques, savons, détergents et autres substances destinées à favoriser la pénétration des agents actifs. Ils ne doivent être utilisés que sur des surfaces propres et ne doivent pas être mélangés à un détergent ou à un insecticide qui leur ferait perdre tout ou partie de leur efficacité. (Malzieu, 2006).

II. les matières actives et leurs caractéristiques:

Tableau 1: Les désinfectants utilisés (Sogeval ,2005)

Familles des désinfectants	Avantages	Inconvénients
1) Les dérivés halogénés Les produits chlorés : - Hypochlorite de sodium (eau de Javel) - Chloramine - Isocyanurates de sodium Ce sont les produits les plus couramment utilisés en industrie alimentaire Les produits iodés	-large spectre -coût modéré -faible toxicité -très bonne activité -propriétés tensioactives -action à froid -faible toxicité	-mauvaise stabilité (chaleur, lumière) -grande sensibilité aux matières organiques -activité fortement liée au pH - irritant pour les yeux - colorent les matériaux - corrosifs - instable à des élevés pH - très sensible aux matières organiques et à la dureté de l'eau - se conservent mal

<p>2) Les aldéhydes Ce sont principalement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le formol - la glutaraldéhyde <p>Le formol présente des inconvénients important et tend à être remplacé par la glutaraldéhyde.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -large spectre d'activité -faible coût -large plage de pH d'activité 	<p>Les aldéhydes :</p> <ul style="list-style-type: none"> -agissent lentement -sont peu pénétrants <p>Le formol :</p> <ul style="list-style-type: none"> -est toxique et dangereux -son odeur est désagréable -son action est lente
<p>3) Les ammoniums quaternaires Surtout actifs sur les bactéries Gram + et les champignons. Leur utilisation en association avec les aldéhydes permet d'étendre leur action aux bactéries Gram. Ce sont d'excellents virucides.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -très bon pouvoir mouillant -très grande stabilité -non corrosif -bonne dégradabilité -bonne activité en eau dure 	<ul style="list-style-type: none"> -incompatibles avec les composés anioniques -sensibles à la présence de matières organiques -L'adjonction d'un aldéhyde permet de pallier à cette carence
<p>4) Phénols et dérivés phénoliques Si l'utilisation du phénol est très limitée par sa très forte toxicité, les dérivés phénoliques sont très fréquemment utilisés. Ce sont principalement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le chloro 4 méthyl 3 phénol - le benzyl 4 chlorphénol 	<ul style="list-style-type: none"> -bons bactéricide -peu sensible à la matière organique 	<p>Leurs inconvénients sont bien supérieurs à leurs avantages :</p> <ul style="list-style-type: none"> -emploi dangereux : lésions cutanées et absorption transcutanée -faible activité virucide -sensible à la dureté de l'eau -incompatibles avec les composés cationiques -très mauvaise biodégradabilité, pouvant induire des perturbations écologiques -utilisation interdite dans l'industrie agro-alimentaire -odeur désagréable
<p>5) Bases et acides forts Ce sont d'excellents désinfectants mais leur danger d'emploi et leur corrosivité sur de nombreux matériaux limitent leur utilisation.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -très efficaces -surtout actifs sur les virus -peu onéreux 	<ul style="list-style-type: none"> -corrosifs -instables

6) Peroxydes Deux d'entre eux sont fréquemment utilisés dans l'industrie agro-alimentaire : - le peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée) - l'acide péracétique	-efficaces	-grande instabilité -dangereux à manipuler
7) Amphotères Ce sont des composés à la fois acides et basiques. Les plus utilisés sont de la famille de la dodécyl-di (aminoéthyle)-glycine	-pouvoir mouillant -bonne biodégradabilité -bonne activité bactéricide et fongicide	-coûteux -activité liée au pH -faible activité virucide -inactifs sur les virus nus -sensibles aux matières interférentes

III. Spectre d'activité des principales familles des désinfectants :

Le tableau suivant représente le spectre d'activité des différentes familles des désinfectants :

Tableau2: Spectre d'activité des principales familles des désinfectants (Clin, 2000).

familles des désinfectants	Gram+	Gram -	Moco-bactéries	Levures	Moisis-sures	Virus nus	Virus enveloppé	Spores
Halogénés chlorés (eau de Javel)	+	+	+	+	+	+	+	+
Aldéhydes	+	+	+	+	+	+	+	+
Oxydants(acide peracétique)	+	+	+	+	+	+	+	+
Biguanides	+	+	+/-	+	+/-	+/-	+	-
Alcools (hexamidine)	+	+	+	+/-	+/-	+/-	+	-
Phénols	AV	AV	AV	AV	AV	AV	AV	-
Tensio-actifs Ammoniums Quaternaires	+	+/-	-	+	+	+/-	+	-

Légende : + Produits actifs +/- Produits inconstamment actifs - Produits inactifs

AV : activité variable selon les composés.

IV. Les critères de choix d'un désinfectant :

On travaillera avec un désinfectant homologué, ayant un spectre d'activité le plus large possible, bactéricide, fongicide et virucide.

Le choix du produit et de son dosage sera notamment orienté par l'activité correspondant au type de germes dont on souhaite protéger l'élevage : bactéricide s'il s'agit de bactéries, fongicide s'il s'agit de champignons ou moisissures, virucide s'il s'agit de virus. Il faut également que le produit soit compatible avec le mode de traitement choisi.

Du point de vue de l'efficacité, il existe une série de tests mis au point. On peut donc aisément vérifier que le désinfectant choisi a passé avec succès les tests prévus pour la catégorie de micro-organismes que l'on veut toucher ou pour le mode de traitement choisi.

Enfin, n'utiliser que des produits munis d'un étiquetage informatif clair (Malzieu, 2006)

V. Les qualités requises d'un désinfectant :

Les désinfectants doivent réunir un certain nombre de qualités conduisant à définir le désinfectant idéal :

- Un spectre d'activité large,
- Une action rapide et durable,
- L'absence de toxicité pour l'homme, les animaux et leurs produits,
- L'absence de corrosion pour le matériel,
- Une activité conservée en présence de matières organiques, quelle que soit la dureté de l'eau,
- Une activité conservée à basse température,
- Un pouvoir détergent propre ou une activité conservée en présence de détergent,
- Une compatibilité avec les insecticides,
- La capacité de constituer un film protecteur après séchage,
- L'absence de résistance parmi les micro-organismes,
- Une commodité d'emploi,
- Un prix modique,
- Une bonne biodégradabilité, nécessaire pour éviter la pollution de l'environnement,
- L'obtention de l'homologation et de l'agrément (Malzieu, 2006).

VI. Le mode d'action du désinfectant :

Les désinfectants sont capable d'inhiber la croissance des micro-organismes (bactériostase, fongistase, virustase), ou d'avoir une action létale (bactéricide, fongicide, virucide, sporicide).

Certains désinfectants présente ces deux modes d'action en fonction de la dose, d'autres ont toujours une action létale ou toujours une action bactériostatique ou fongistatique quelle que soit la concentration utilisée.

Le mécanisme d'action des produits varie d'une famille de désinfectant à une autre : coagulation des organites intracellulaire, altération de la membrane.

Selon leur nature et leur concentration les désinfectants ont plusieurs cibles à l'intérieur de la cellule, ils doivent donc traverser la paroi cellulaire pour exercer leur action (Anonyme, 2000).

VII.les facteurs intervenants pour limiter l'activité antimicrobienne des désinfectants:

VII.1. Facteur physique:

Les principaux facteurs physiques sont la température, le temps de contact ou la durée d'action qui est fonction de la stabilité du désinfectant, et enfin la concentration. Ces facteurs sont étroitement liés. Par exemple si pour une concentration donnée, la température diminue, le temps de contact devra être long. Un quatrième facteur intervenant de façon sensible est la nature des surfaces à désinfecter. Le PH, facteur physico-chimique, agit sur les micro-organismes en modifiant les charges de leurs surfaces. Ainsi tels désinfectants actif en milieu acide ($\text{pH} < 7$), comme les composés iodés par exemple, seront pratiquement inefficaces en milieu basique (Malzieu, 2006)

VII.2. Facteur chimique :

Tels que les matières protéiques et organiques en générale, ce sont des éléments d'inactivation de certain désinfectant, en particulier les ammoniums quaternaires et les désinfectants chlorés, De même les ammoniums quaternaires sont particulièrement incompatibles avec les savons, et leur activité est aussi fortement diminuée par les eaux dures. (Malzieu, 2006)

Le tableau ci dessous détermine l'effet de chaque facteur sur l'efficacité des désinfectants :

Tableau 3: facteurs qui conditionnent l'efficacité d'un désinfectant (Colin, 2006).

La propreté du support	la plupart des désinfectants sont plus ou moins inactivés par les matières organiques(les seules qui peuvent agir efficacement sur un support sale sont les phénols, pour tous les autres le nettoyage préalable est indispensable).
La nature chimique du produit	le désinfectant doit être compatible avec le matériau à désinfecter, son spectre doit être suffisamment large par rapport aux germes à détruire.
La conservation du produit	Il faut vérifier la date de péremption et noter systématiquement la date d'ouverture ; attention aussi à l'effet de dilution, car certain désinfectants sont instables une fois dilués et doivent être utilisés dans un délai maximal qui pour certain est limité à 24heures.
La concentration du produit	Un désinfectant trop dilué aura une activité diminuée, parfois de façon très importante. à l'inverse, s'il est trop concentré, il sera irritant pour la peau, ou corrosif pour le matériel et les surfaces. Citons l'exemple de certain produits qui, s'ils sont très concentrés, coagulent les protéines présentes, lesquelles forment alors une barrière protégeant les micro-organismes de l'action des désinfectants. D'où l'importance de respecter la concentration indiquée.
La température de l'eau	Plus la température est élevée, plus les salissures se détachent facilement et plus l'action sur les microbes est importante. cependant, certains désinfectants comme les aldéhydes ou les chlorés dégagent des vapeurs toxiques dans l'eau chaude ; il faudra donc pour ces dernières respecter strictement la température préconisée, en générale froide ou tiède.

Le temps de contact	Il varie selon l'effet désiré (de 15 minutes minimum pour un effet bactéricide à 1 heure pour un effet Sporicide) et doit être strictement respecté avant rinçage éventuel. La persistance de l'activité du produit après application s'appelle la rémanence ; elle est faible pour les alcools, car ils s'évaporent rapidement, et élevée pour les phénols.
L'absence d'interférences	Entre plusieurs désinfectants non compatibles (il ne faut jamais mélanger soi-même deux désinfectants), ou avec d'autres substances présentes dans l'eau de dilution .ainsi, une eau très calcaire peut inhiber un ammonium quaternaire, de même qu'un savon anionique ; les ammoniums quaternaires inhibent les phénols et l'hypochlorite
<p>NB: résistance aux désinfectants.</p> <p>Bien que moins fréquentes qu'avec les antibiotiques, des résistances bactériennes aux désinfectants ont pu apparaître lors d'utilisation de concentrations légèrement inférieures à la concentration minimale efficace : d'où l'importance de respect des doses et du mode d'emploi préconisé.</p>	

VIII. Les matériels de la désinfection :

Le tableau ci dessous détermine les différents matériels de désinfection

Tableau 4: les matériels de désinfection (Mariel et Jean-Yvess, 2006)

Matériel	Nature de la formulation	Persistance d'activité (ou rémanence)	Observations
Pulvérisateur	Emulsion suspension solution.	Oui (en gel)	La pulvérisation est surtout utilisée pour disperser les insecticides rémanents sur des surfaces

Thermo-fogger appareil ULV	Solution émulsion	Non	La nébulisation est principalement utilisée pour remplir un volume avec des insecticides à fort effet de choc.
		Oui	Pour traitement contre les insectes rampants
Aérosol	Solution	Non	En détection ou pour remplir des volumes.
Pistolets à injection	Gel	oui	Utiliser principalement dans la lutte contre les blattes (cafards)

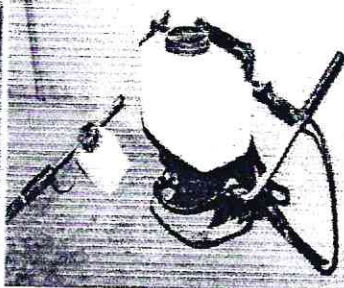
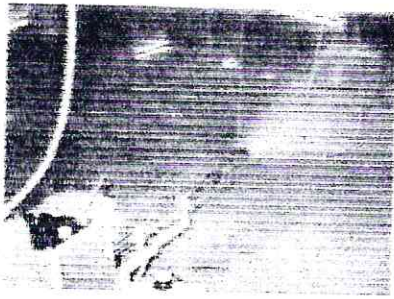


Figure 3:pulvérisateur Figure 4:pulvérisateur portable Figure 5:Nettoyeur de haute pression
(Anonyme, 2006)

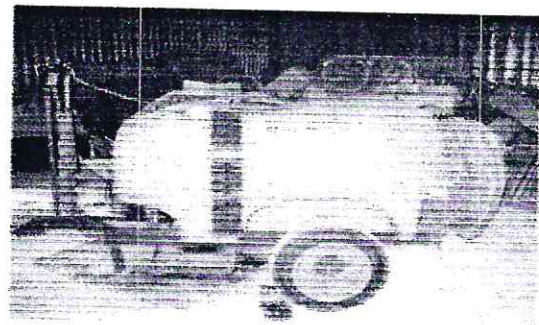
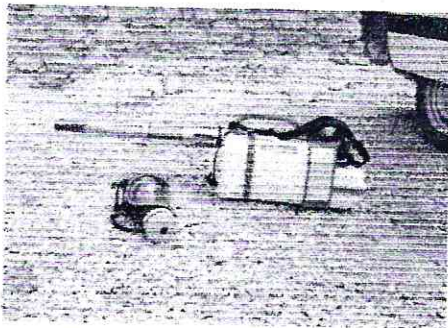


Figure6:Thermonébilisateur (Anonyme, 2002) Figure7:Atomiseur à haute pression (Anonyme, 2006)

CHAPITRE III : Contrôle de l'efficacité de la désinfection

I. Introduction:

Il ne suffit pas de choisir un programme de nettoyage et désinfection et de l'appliquer, mais il faut aussi s'assurer de son efficacité. Cette dernière est évaluée suite à des contrôles préétablis qui permettent d'une part de s'assurer que le programme de nettoyage et désinfection est effectivement appliqué et d'autre part de s'assurer qu'il est efficace.

Le contrôle de l'efficacité de la désinfection doit être réalisé après la fin des opérations de nettoyage et de désinfection et avant la mise en place.

Le contrôle du nettoyage et désinfection est réalisé de deux façons : La première consiste à un travail de suivi et de contrôle visuel afin de s'assurer de la propreté des locaux, machines, mangeoires, abreuvoirs et batterie ; la deuxième consiste à la réalisation des tests microbiologiques afin de s'assurer que le programme de nettoyage et désinfection demeure efficace (Schmidt, 2003).

II. Où et quand tester l'efficacité d'une désinfection?

Le contrôle de l'efficacité d'une désinfection ne peut pas se faire à n'importe quel moment. Il faut bien sûr que ce contrôle se réalise après la désinfection, donc évidemment après le départ des animaux et avant la réintroduction d'un nouveau lot ou d'un nouveau troupeau. Par ailleurs, la propreté visuelle est indispensable, s'il persiste des souillures organiques, la désinfection ne peut être complète. La contamination a pu s'étendre à diverses surfaces, mais les sols sont considérés comme étant les surfaces les plus contaminées dans les locaux ayant hébergé les animaux.

Le test s'effectuera donc prioritairement à partir d'échantillons prélevés sur le sol, et si l'analyse est satisfaisante, il sera hautement probable que les autres surfaces non explorées auront, elles aussi, été correctement décontaminées. Les échantillons ne doivent pas être prélevés sur un sol humide.

En effet, même si les opérations de désinfection ne sont pas encore totalement arrivées à leur terme, les résidus de désinfectants éventuellement présents sur une surface mouillée pourraient empêcher la croissance normale des germes lors de la mise en culture. Il est par ailleurs absurde de vouloir neutraliser l'action d'un désinfectant en utilisant un produit

antagoniste. Il faut donc permettre aux sols de sécher avant d'effectuer les prélèvements (Schmidt, 2003).

III. Méthodes de contrôle :

III.1. Contrôle visuel (notation visuel):

La notation visuelle, bien que parfois subjective, constitue une première étape dans le contrôle des surfaces. Pour limiter ce biais, il est nécessaire de former et d'étalonner les personnes en leur fournissant une liste de sites à contrôler et une grille de notation. Près d'un tiers des sites notés visuellement « très propres » révèlent un nombre de colonies important. (Corrégé, 2003).

III.2. Les méthodes d'analyse :

Le contrôle de l'efficacité d'une désinfection est possible en faisant appel à un laboratoire spécialisé, vers lequel les prélèvements doivent être acheminés dans une glacière.

Les prélèvements sont réalisés avec un gant stérile. Quelle que soit la méthode utilisée, il est indispensable que le milieu de transport des germes et les milieux de culture comportent un ou plusieurs neutralisants de désinfectants, sinon l'inhibition de la croissance des germes faussera totalement les résultats sur les plans qualitatifs et quantitatifs (Schmidt, 2003)

Les techniques d'analyse microbiologique par écouvillonnage ou par lames gélosées présentent l'avantage d'être précises et sélectives si l'on souhaite. Cependant, elles sont lentes et ne permettent pas de prendre une décision au temps opportun. L'utilisation de l'ATPmétrie pour l'évaluation de l'efficacité du nettoyage et désinfection constitue une alternance à ces méthodes et elle a l'avantage de pouvoir identifier rapidement les zones sensibles en matière de nettoyage et désinfection. (Corrégé, 2003)

III.2.1. L'écouvillonnage et chiffonnage:

Après nettoyage et désinfection, la charge microbienne des surfaces est estimée en balayant la surface à analyser à l'aide d'un écouvillon stérile ou une chiffonnâtes qui est ensuite transféré dans de l'eau distillée stérile pour dilution. Les germes sont dispersés à l'aide d'un mixeur vortex et la numération est réalisée après ensemencement d'un milieu de culture et son incubation à une température donnée selon le type des germes recherchés.

L'écouvillonnage est utilisé pour de petite surface difficile a atteindre (tuyaux...) , il existe des kits écouvillons contenant un neutralisant de désinfectant .

Le chiffonnage est utilisé pour les grandes surfaces, les chiffonnâtes sont conditionnées stérilement et imprégnées de neutralisant de désinfectant. (Corrégé, 2003)

III.2.2.Les boites contact:

Cette technique repose sur l'utilisation des lames gélosées. Ces derniers sont des fines couches de milieu de culture sur support en plastique rigide ou flexible. Elles sont appliquées soit directement à la surface à analyser soit indirectement après écouvillonnage et mise en suspension de la flore prélevée par l'écouvillon. Le trempage de la lame gélosée dans le liquide de suspension permettra de dénombrer la flore qu'il renferme.

Le nombre maximum de colonies pouvant être contées est de 500 colonies. Au-delà, les boites sont classées indénombrables et la valeur de 500 colonies leur est attribuée. Cette technique n'est utilisable que sur des surfaces planes et lisses.

La boîte contact apparaît comme la méthode de choix dans le contrôle de routine du nettoyage désinfection. (Corrégé I, 2003).

III.2.3.L'ATPmétrie:

L'ATPmétrie est une technique de dosage instantané de l'ATP (Adénosine Triphosphate), molécule de stockage d'énergie présente dans les organismes vivants.

La technique, basée sur le principe de bioluminescence, est une réaction enzymatique traduisant une quantité d'ATP en quantité de lumière.

Appliquée ainsi au nettoyage désinfection, elle permet la détection de résidus alimentaires et de développement microbien.

La mesure de l'ATP a été réalisée avec l'appareil Hy-Lite. Les prélèvements sont réalisés par écouvillonnage d'une surface de 25 cm², selon un mode opératoire standardisé. La quantité d'ATP est exprimée en URL (unités relatives de lumière). Le seuil maximal de lecture est de 100 000 (Corrégé, 2003).

IV. Choix d'une méthode de contrôle:

Les différences observées entre ces méthodes peuvent s'expliquer par :

- Les surfaces de prélèvement (20 cm² en boîte contact, 25 cm² en ATP) restreintes par rapport à la surface jugée visuellement ;
- Les techniques de prélèvement en boîtes contact et en ATP qui ne récupèrent pas de manière certaine toutes les bactéries et/ou souillures présentes ;
- La persistance de microorganismes ou souillures invisibles à l'œil nu ;
- L'efficacité du désinfectant, même en présence de matière organique ;
- Le principe même de l'ATPmétrie (mesure de souillures organiques n'étant pas toujours d'origine bactérienne ou fongique).

Ces résultats permettent de proposer une méthodologie de contrôle du nettoyage-désinfection en plusieurs étapes.

La première étape est la notation la propreté visuelle de la salle : si la salle apparaît sale en de nombreux endroits, il n'est pas nécessaire de procéder à des analyses plus poussées puisque l'insuffisance des opérations de nettoyage est manifeste.

Dans le cas contraire, des contrôles des surfaces sont conseillés car un site visuellement propre peut toutefois présenter une contamination microbiologique et/ou une quantité d'ATP résiduelle élevées.

La boîte contact apparaît comme la méthode de choix dans le contrôle de routine du nettoyage-désinfection car elle caractérise le résultat final de ces opérations. Des quatre milieux testés, le meilleur bio-indicateur est la flore totale car elle représente le mieux la contamination réelle de la salle et sa capacité de discrimination est la meilleure.

L'ATPmétrie peut apporter des informations complémentaires intéressantes : elle renseigne sur la qualité du nettoyage, l'ATP provenant majoritairement de la matière organique ; elle permet donc dans certains cas de détecter un nettoyage défaillant qui nuirait à la qualité finale de la désinfection. (Corrégé, 2006).

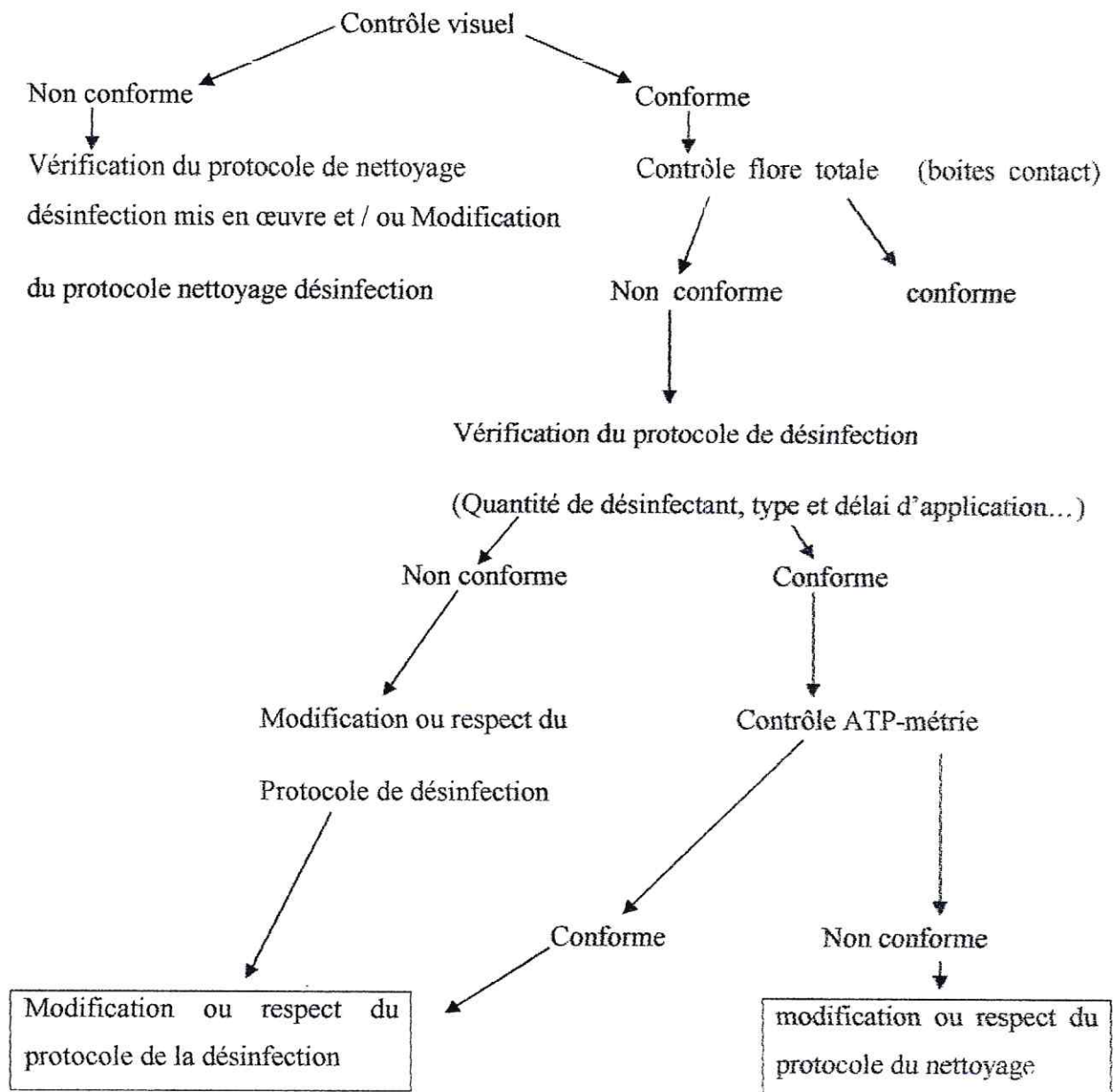
V. Méthodologie de contrôle du nettoyage désinfection en plusieurs étapes :

Figure8 : proposition d'une méthodologie de contrôle des opérations de nettoyage-désinfection en élevage (Corrégé, 2003).

Partie Expérimentale

I. Problématique :

L'intensification de la filière avicole, n'évolue pas sans problèmes. En effet la plus part des aviculteurs ne sont pas des professionnels et ne maîtrisent pas l'application des règles hygiéniques fondamentales, ce qui par conséquent favorise le développement d'un environnement défavorable pour les volailles, entraînant l'émergence de pathologies diverses.

Pour cela nous avons vu l'intérêt de mener une étude sur des protocoles de la désinfection au niveau des bâtiments avicoles existant de la région centre de l'Algérie.

II.L'objectif :

Notre travail consiste à récolter des données sur la pratique de la désinfection sur le terrain, les différents désinfectants utilisés et le contrôle de leurs efficacité en basant sur les points suivants :

- Est-ce-que le protocole de la désinfection est respecté ?
- Quelles sont les produits les plus utilisés ?
- Quand, comment et par qui la désinfection se fait ?
- Est-ce le vide sanitaire est pratiqué correctement ?
- Est-ce que la barrière sanitaire est mise en place ?
- Est-ce que les aviculteurs prennent en considération la qualité de l'eau utilisée ?
- Quelle sont les méthodes utilisés pour le contrôle de l'efficacité de la désinfection ?

III. Matériels et méthodes :

Cette enquête a été réalisée a partir d'un questionnaire distribué aux vétérinaires privés, les aviculteurs, les centres avicoles étatiques et les sociétés spécialisé de la désinfection a travers les wilayas suivantes Média, Bouira, Blida, Alger et Boumeres.

50 questionnaires ont été récoltés dont :

- **29** remplies par les vétérinaires.
- **08** remplies par les centres avicoles étatiques.
- **10** remplies par les aviculteurs privés.
- **03** remplies par les sociétés de la désinfection.

IV. Résultats et discussion :

IV.1. Vocation et type d'élevage :

a. Type d'activité:

Tableau05: Répartition des élevages interrogés en fonction de leur typologie.

Type d'activité	Nombre des réponses	Taux%
étatique	8	16
Privé	42	84

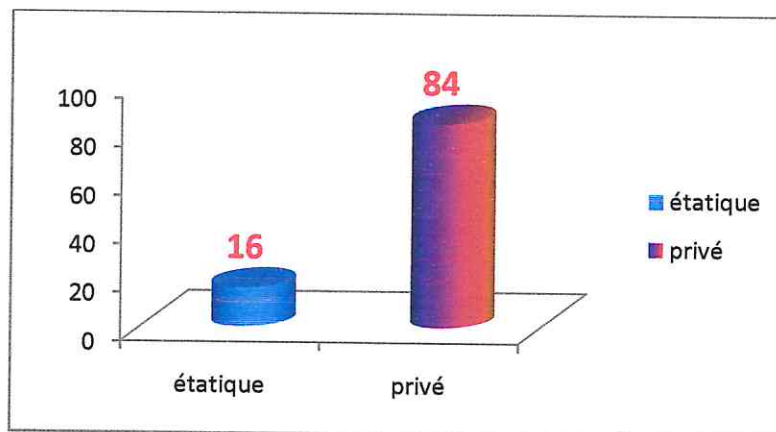


Figure9: Représentation graphique des types d'activité interrogés.

Selon les résultats précédents, il est évident que la plupart des élevages (84 %) sont des élevages privés dont la majorité est sédentaire.

Les élevages appartenant au secteur public ne représentent que 16%, se sont des grands élevages modernes dirigés par un personnel spécialisé dans le domaine de l'élevage.

b. Vocation d'élevage:

Tableau06: Répartition des élevages selon la vocation d'élevage.

Les espèces	Nombre des réponses	Taux de répartition(%)
poulet de chair	44	37,29
dinde chair	24	20,34
poule pondeuse	23	19,50
PFP	13	11,01
PRC	10	8,48
PRP	4	3,38

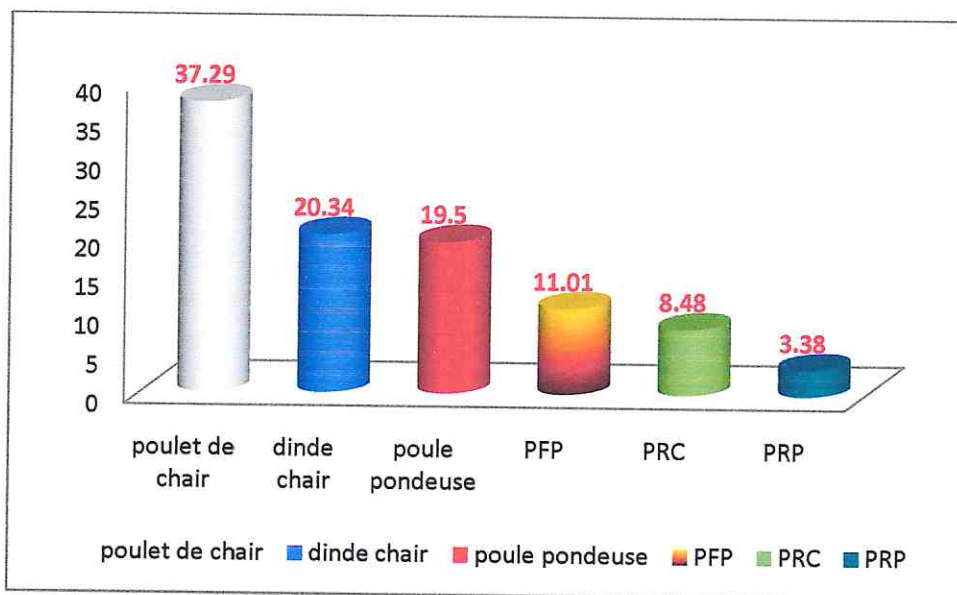


Figure10: Représentation graphique des élevages selon la vocation et type d'élevage.

Nous observons que l'élevage du poulet de chair représente une grande partie : 37,29%, ceci est peut être du au facilité de l'élevage et la simplicité de matériel utilisé (élevage au sol). Dans la majorité des cas, les aviculteurs utilisent des bâtiments d'élevage non-conforme aux normes (des serres en plastique) le chiffre d'affaire de démarrage n'est pas très important, la période d'élevage est courte (45 à 56j) et le revenu est assez important.

En deuxième degrés, ces l'élevage de poules pondeuses et la dinde de chair (environ 20% pour chacune), qui demande beaucoup d'expérience, et investissement important, de plus le matériel y est conséquent et les bâtiments très bien aménagés.

En dernier degrés l'élevage de poules future pondeuse (11.01%), reproducteur poulet de chair (8.48%) et reproducteur ponte (3.38%), qui ont besoin un investissement d'un capital très considérable qui laisse ce type d'élevage restreint dans les élevages étatiques.

c. Type d'élevage :

Tableau07: Répartition des poulaillers selon le type d'élevage

Type d'élevage	Nombre des réponses	Taux de répartition(%)
Au sol	42	66.66
En cage	21	33.33

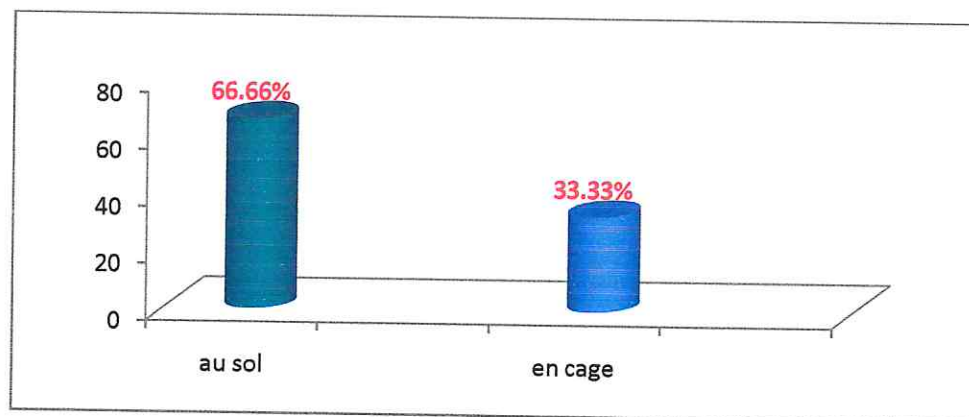


Figure11: Représentation graphique de type d'élevage interrogé.

L'élevage au sol est le plus dominant avec une proportion de 66.66% il s'agit surtout de l'élevage de poulet de chair, la dinde de chair et reproducteur de chair. Seul l'élevage de la poule pondeuse et poulets de chaire qui s'effectue en cage (33.33%)

IV.2. Gestion de l'eau :

a. La source de l'eau :

Tableau08: La source de l'eau

la source de l'eau	Nombre des réponses	Taux%
Puits	33	66
municipale	10	20
Autre (fourrage...)	7	14

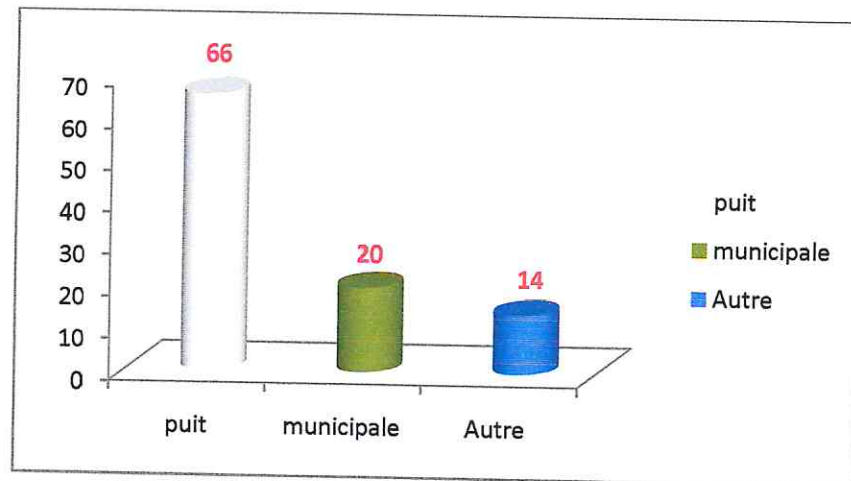


Figure12: Représentation graphique de source de l'eau

La majorité des aviculteurs (66%) utilisent l'eau des puits comme source d'eau pour leurs élevages, qui utilise dans l'opération de nettoyage et la désinfection des bâtiments d'élevages. Les puits sont situés au milieu de surface de culture près, ou près des bâtiments d'élevages, ce qui augmente les risques de contaminations toxiques (lors d'épandage de pesticide ou d'engrais) et de contaminations fécales.

b. Traitement de l'eau :

Tableau09: Traitement de l'eau

		Nombre des réponses	Taux (%)
Traitement de l'eau	Oui	21	42
	Non	29	68

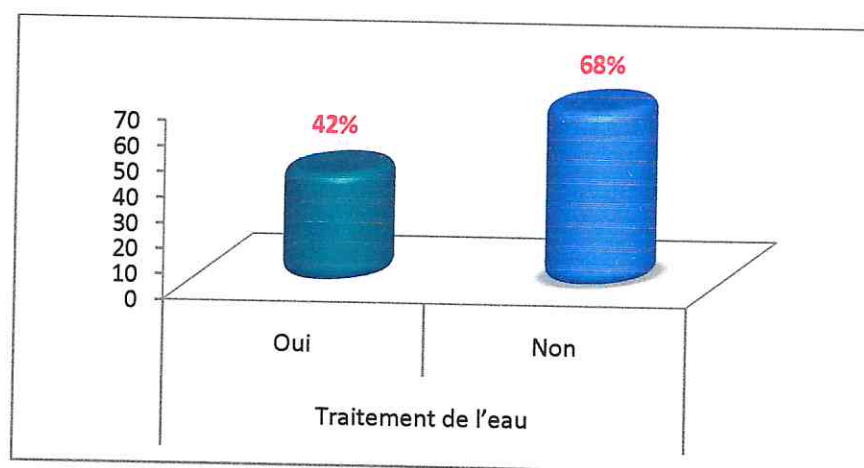


Figure13: Représentation graphique du traitement de l'eau

L'eau est traitée dans 42% des élevages, soit au niveau des puits (brique+chaux) soit au niveau des citernes (utilisation des hypochlorites) et 68% n'intéressent pas à cette opération qui est importants pour l'efficacité des différents produits détergeant les désinfectants.

On a noté que tous les élevages du secteur étatique traitent l'eau.

c. L'analyse de l'eau :

Tableau10: Fréquence de l'analyse de l'eau

			Nombre des réponses	Taux (%)
L'analyse de l'eau	Physico-chimique	Oui	15	30
		Non	35	70
	Bactériologiques	Oui	13	26
		Non	37	74

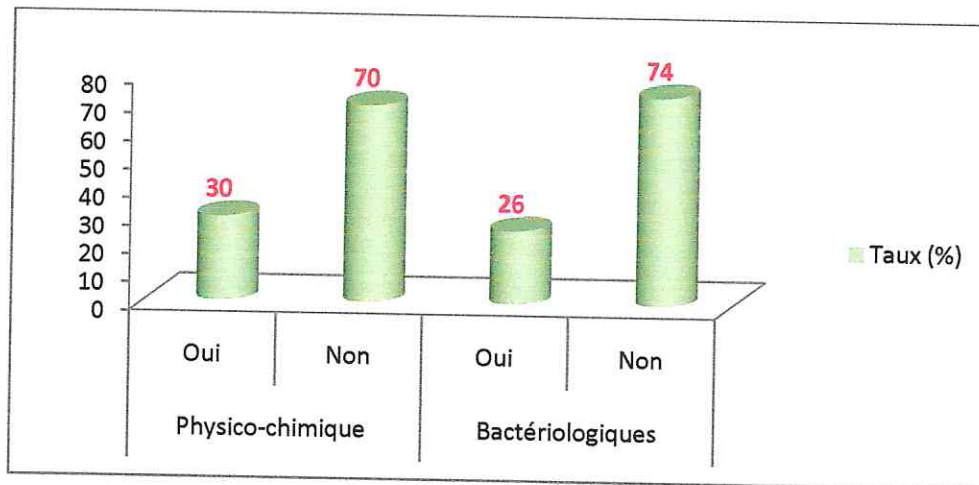


Figure14: Représentation graphique d'analyse de l'eau

La plupart des aviculteurs (70 %) ne font pas attention à l'analyse physico-chimique et bactériologique de l'eau tandis que beaucoup de problèmes d'élevages sont provoqués par une mauvaise maîtrise de la qualité de l'eau, en particulier, des entérobactéries liées à des pollutions souvent importantes (chimiques, bactériologique,...).

Cette minorité des aviculteurs qui font l'analyse de l'eau (30 %) sont en majorité des propriétaires de reproducteur chair et poule pondeuse ce qu'est peut être justifié par le grand investissement dans ces élevages.

IV.3. Gestion de la désinfection :

a. Le moment de la désinfection:

Tableau11: Le moment de pratique de la désinfection

La désinfection	Nombre des réponses	Taux(%)
Entre deux bandes	47	94
Parfois	3	6
Une fois par an	0	0
jamais	0	0

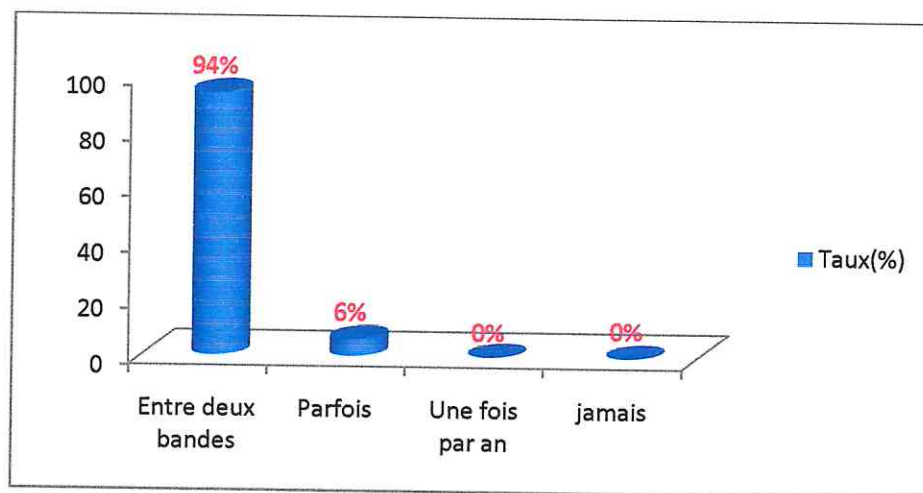


Figure15: Représentation graphique du moment de la désinfection

On a noté que dans 94% des élevages la désinfection se fait entre deux bandes d'élevage. Par ailleurs une minorité des aviculteurs (6%) font de temps en temps la pratique de la désinfection alors que cette étape est impérative quelque soit la vocation d'élevage.

La désinfection est obligatoire et ses étapes sont réglementé par l'état, le respect de ces étapes dans le temps et dans l'espace optimise une bonne gestion sanitaire au sein de l'élevage. Par ailleurs la pratique anarchique de la désinfection, le non respect du protocole et du déroulement de ses étapes s'accompagne toujours avec des problèmes sanitaires dans les bandes suivantes.

b. Le protocole de la désinfection :

Tableau 12: Evaluation de protocole de la désinfection

Le protocole	nombre des réponses	Taux (%)
première désinfection	22	25.28
vide sanitaire	30	34.48
deuxième désinfection	15	17.24
protocole complet	20	22.97

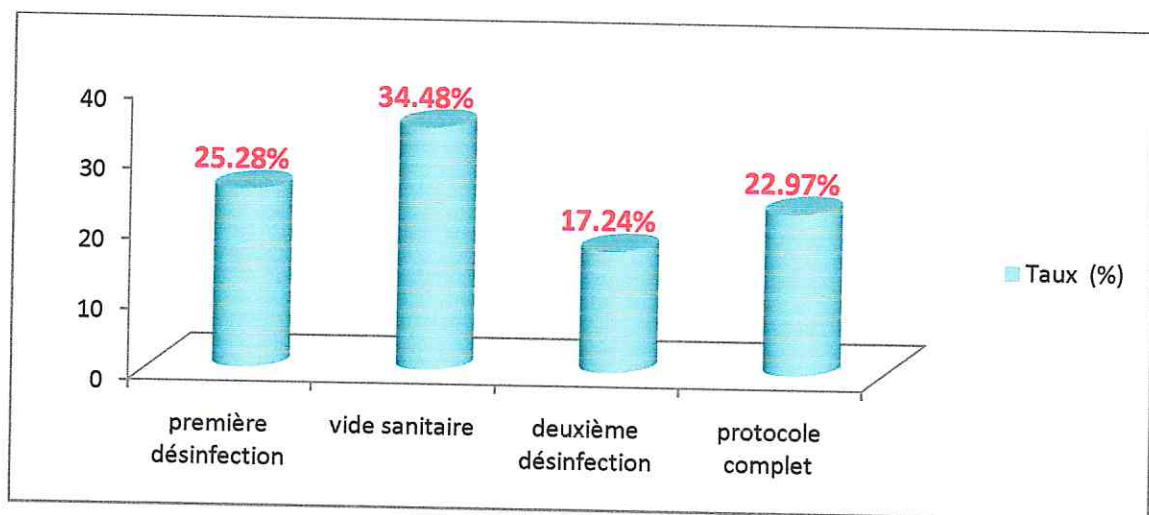


Figure 16: Représentation graphique du protocole de la désinfection.

Le tableau n° 8 montre que 22.97% des éleveurs pratiquent le protocole complet tandis que les autres pratiquent un protocole incomplet (34.48% pour le vide sanitaire, 25.28 % pour la 1^{ère} désinfection et 17.24% pour la 2^{ème} désinfection)

Le non respect du protocole et du déroulement de ses étapes engendre une fragilisation des barrières sanitaires et une augmentation des risques de contamination des élevages en assurant la pérennité des agents pathogènes et leur désamination par la suite.

Pour la réussite d'une bande il faut pratiquer le protocole complet afin de réduire la charge microbienne au plus bas niveau, donc dans les poulaillers où le protocole n'est pas respecté, la déclaration des pathologies ne sera pas éloignée.

Le non respect de ce protocole est expliqué soit par la négligence des éleveurs à l'intérêt de ce protocole, soit l'application de protocole prend plus de temps et d'argent, mais on dit : (la prévention mieux que le traitement).

c. Les produits utilisés pour la désinfection :

Tableau 13: Les produits utilisés pour la désinfection.

Le produit utilisé	Nombres des réponses	Taux (%)
les iodophores	32	41.02
ammonium quaternaire	24	30.76
dérivés phénoliques	12	15.38
soude caustique	8	10.25
chaux	1	1.28
formol	1	1.28

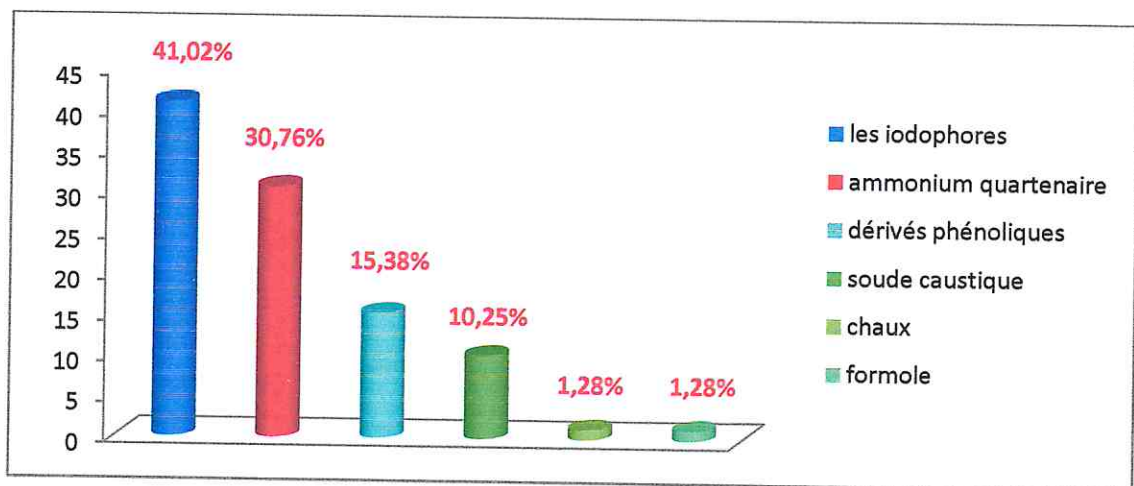


Figure17: Représentation graphique des produits utilisés pour la désinfection.

D'après nos résultats les iodophores et l'ammonium quaternaire sont les plus utilisés pour la désinfection avec (41.02% et 30.76%) respectivement, et à moins degrés les dérivés phénolique avec 15.38%, la soude caustique avec 10.25% et en fin la chaux et le formol avec 1.28%.

Le choix d'un désinfectant s'effectue à partir de certains critères tels que le spectre d'activité, le coût, la toxicité et leur disponibilité sur le marché.

L'iodophores et l'ammonium quaternaire sont largement utilisés à cause des caractères suivants (Malzieu, 2006).

- ✓ Large spectre d'activité (bactéries, champignons)

- ✓ Faible coût
- ✓ Faible toxicité
- ✓ Non corrosif pour le matériel
- ✓ Très disponible sur le marché

Le formol est un bon désinfectant mais leur toxicité limite son utilisation alors que la chaux et la soude caustique sont utilisées surtout pour la désinfection du sol battu. (Malzieu, 2006).

d. Qui désinfecte :

Tableau 14: Les personnes chargées de la désinfection.

Qui désinfecte :	Nombres des réponses	Taux (%)
Sociétés de désinfection	6	12
Travailleurs	44	88

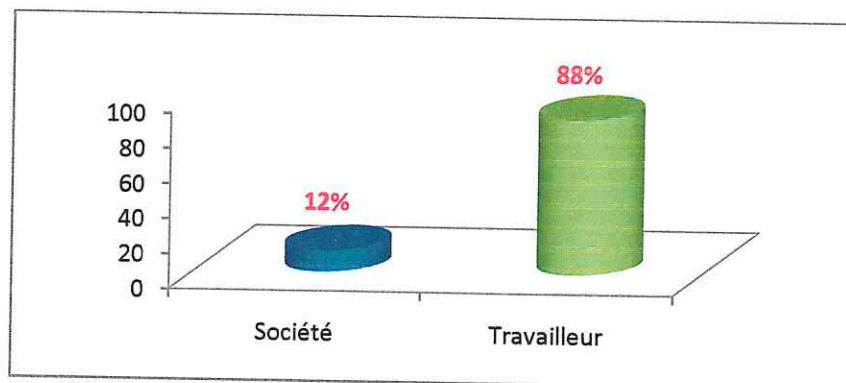


Figure18: Représentation graphique de personnes chargées de la désinfection.

Le travailleur est la personne le plus concerné pour pratiquer la désinfection (88 %), ce dernier n'étant pas habilité à réaliser les opérations de désinfection suite au manque de formation et au non respect des conseils du vétérinaire. Ceci aboutit à une désinfection insuffisante (maintien d'une pression d'infection). De plus, il y a risque sur la santé des travailleurs suite à l'utilisation de certains produits de désinfection (ex : formol).

L'activité des sociétés se limite sur les grands élevages. La majorité des aviculteurs ne font pas appel aux entreprises spécialisées de la désinfection par souci d'économie (coût

élevé). Cette catégorie d'éleveurs a tendance à banaliser les opérations de la désinfection en ignorant leurs importances dans le bon déroulement de l'élevage.

e. Les appareils utilisés pour la désinfection :

Tableau 15: Les appareils utilisés pour la désinfection

L'appareil	Nombres des réponses	Taux (%)
Pulvérisateur	36	57.14
Canon à mousse	4	6.34
Karcher	22	34.92
autres	1	1.58

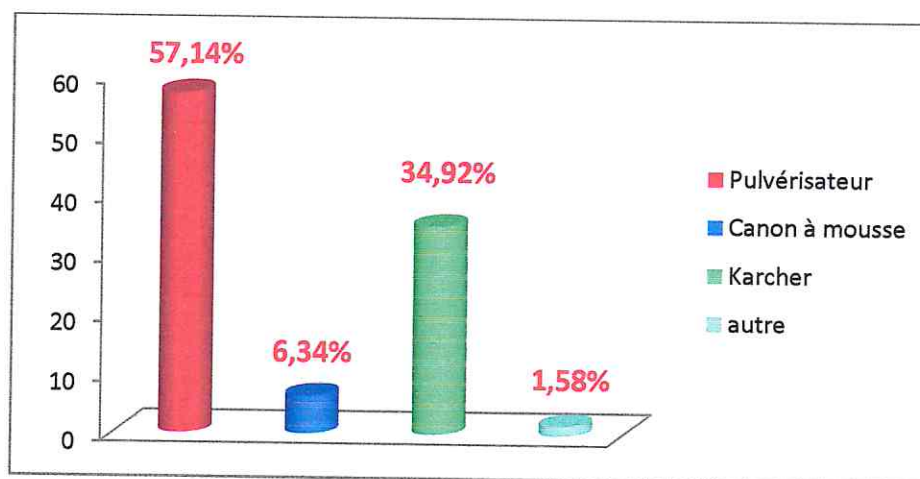


Figure 19: Représentation graphique des appareils utilisés pour la désinfection.

Les appareils utilisés pour la désinfection se différencient d'un éleveur à l'autre : Le pulvérisateur (57,14%) et le karcher (34,92%) sont les plus utilisés.

Leur choix est en fonction du volume de solution et de la surface du bâtiment, ainsi que de la dimension des gouttes que l'on désire obtenir ((Leveau et Bouix, 1999).

f. Désinfection du sol et du matériel :

Tableau 16: Désinfection du sol et du matériel:

		Nombre des réponses		Taux (%)
La désinfection	Du sol	Oui	48	96
		Non	2	4
	Du matériel	Oui	50	100
		Non	0	00

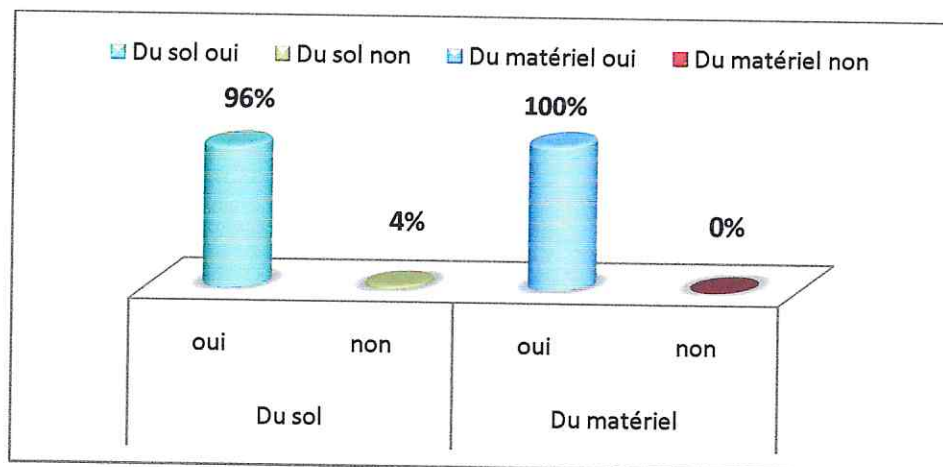


Figure 20: Représentation graphique de la désinfection du sol et du matériel

Le tableau ci-dessus indique que la désinfection du matériel est pratiquée largement (100%), la même chose pour la désinfection du sol en exception de certains éleveurs (4%)

La désinfection du sol et du matériel est toujours réalisées parce qu'ils représentent une source majeure de la contamination pour les élevages avicoles : le sol souillé avec des déjections des volailles, le matériel surtout les abreuvoirs et les mangeoires constituent un milieu de culture favorable pour la multiplication microbiennes (Schmidt, 2003).

Les produits utilisés pour la désinfection du sol se diffèrent d'un éleveur à un autre et d'une société à l'autre dont la chaux, l'iodophores, l'ammonium quaternaire et le formol sont les plus utilisées.

La durée de la désinfection du matériel dépend à la nature de produit désinfectant et leur mode d'utilisation (24h en général). Il varie selon l'effet désiré (de 15 minutes minimum pour un effet bactéricide à 1 heure pour un effet Sporicide) et doit être strictement respecté

avant rinçage éventuel. La persistance de l'activité du produit après application s'appelle la rémanence ; elle est faible pour les alcools, car ils s'évaporent rapidement, et élevée pour les phénols (Colin, 2006).

Les principaux facteurs physiques sont la température, le temps de contact ou la durée d'action qui est fonction de la stabilité du désinfectant, et enfin la concentration. Ces facteurs sont étroitement liés. par exemple si pour une concentration donnée, la température diminue, le temps de contact devra être long (Malzieu, 2006).

IV.4. Le vide sanitaire et deuxième désinfection :

a. Application de vide sanitaire et la deuxième désinfection:

Tableau 17: Application du vide sanitaire et la deuxième désinfection

		Nombre des réponses		Taux (%)
Application	vide sanitaire	Oui	50	100
		Non	0	0
	2 ^{ème} désinfection	Oui	35	70
		Non	15	30

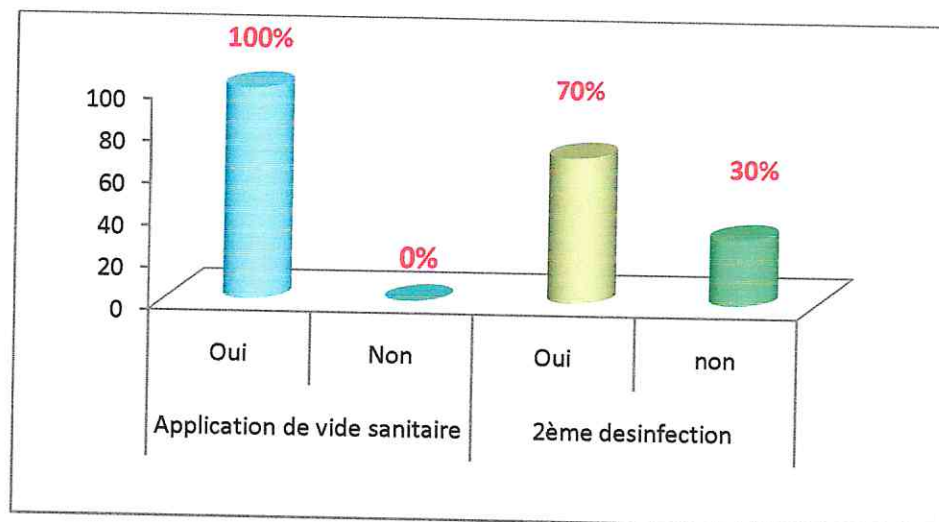


Figure21: Représentation graphique de l'application de vide sanitaire et de vide sanitaire.

L'application de vide sanitaire est pratiquée dans tous les élevages (100%), mais la durée n'est pas respectée surtout dans les élevages privés.

La durée minimale du vide sanitaire doit correspondre au temps nécessaire pour assécher entièrement le bâtiment, soit en moyenne une quinzaine de jours. Cette période sera donc plus longue en saison froide et humide. Dans certains cas, pour accélérer l'assèchement et réduire la durée du vide sanitaire, on peut envisager de chauffer le bâtiment (Alloui, 2006).

La deuxième désinfection n'est pratiquée que dans 70% des élevages, elle est surtout pratiquée dans les grands élevages étatiques. La majorité des éleveurs privés ne pratique pas cette étape parce qu'elle prend du temps et d'argent.

Cette désinfection secondaire n'est pas indispensable. Elle se pratique une fois que le bâtiment est entièrement équipé, litière incluse, prêt à accueillir les animaux. Elle permettrait encore un gain de 0,2 à 1,4 % dans la réduction du microbisme (Malzieu, 2006).

b. Méthode d'application de la 2^{ème} désinfection :

Tableau 18: Méthode d'application de la 2^{ème} désinfection

méthode	Nombres des réponses	Taux (%)
Thermo-nébulisation	7	20
fumigation	28	80

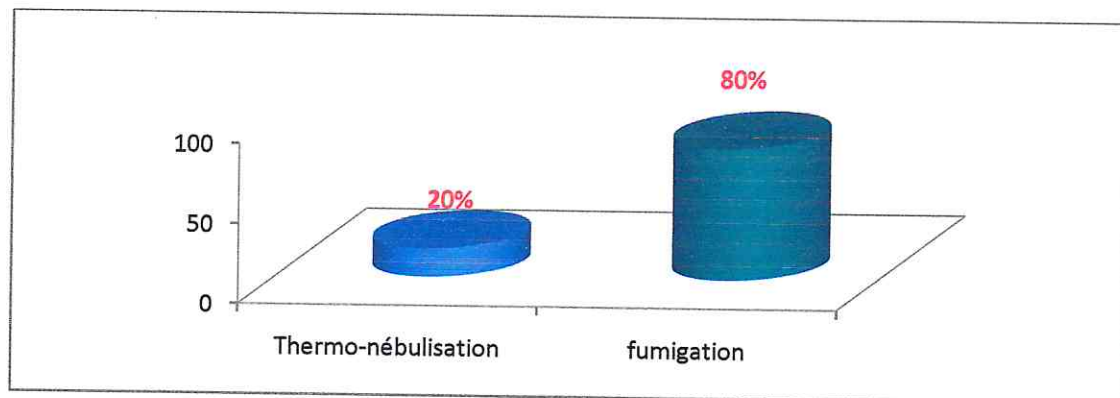


Figure22: représentation graphique de la méthode d'application de la 2^{ème} désinfection.

Une deuxième désinfection se fait en général 03 jours avant l'arrivée des poussins
Par une fumigation désinfectante au formol (80%).

Cette désinfection secondaire se pratique par fumigation, nébulisation ou Thermo-nébulisation. (Malzieu, 2006).

IV.5. La barrière sanitaire :

a. Les moyens sanitaires et le changement des désinfectants (contrôle de la circulation):

Tableau 19: Moyens sanitaires et changement du désinfectant pour le contrôle de la circulation

		Nombres des réponses		Taux (%)
Le moyen	Pédiluve	Oui	35	70
		Non	15	30
	autoluve	Oui	10	20
		non	40	80
Le changement	Quotidiennement		7	20
	Parfois		13	37.14
	Selon la nécessité		15	42.85

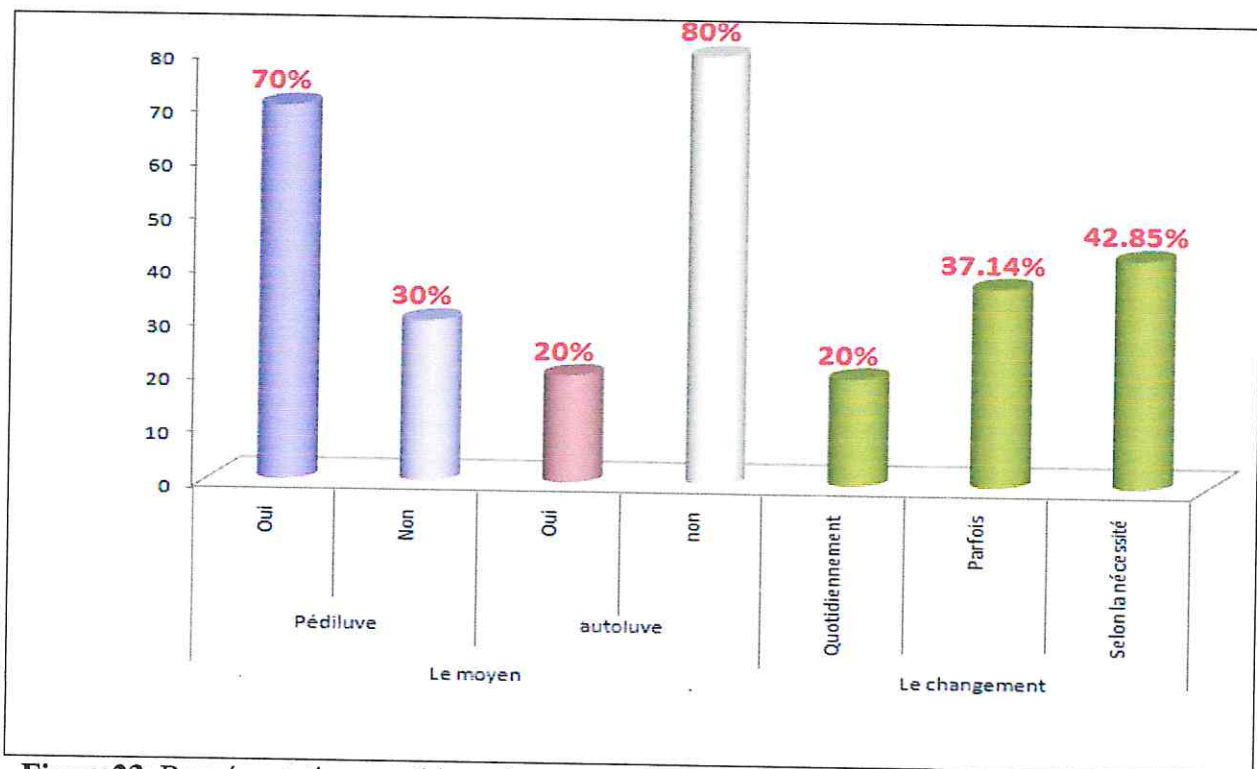


Figure23: Représentation graphique du moyen sanitaire et changement du produit désinfectant pour le contrôle de la circulation

La plupart des vétérinaires questionnés signalent la présence d'un pédiluve à l'entrée du bâtiment pour éviter l'introduction des germes par les visiteurs (70%). Par contre l'installation des autoluve se limite sur les grands élevages et dans les centres avicoles étatiques.

Même en présence des ces moyens sanitaires, on marque l'absence d'un programme bien déterminé pour le changement du produit utilisé qui les rend inefficace ou inutilisables.

Installation d'un pédiluve rempli d'un désinfectant devant l'entrée du bâtiment les ouvriers trompent les pieds a chaque fois qu'ils entrent ou qu'ils sortent des bâtiments pour éviter les transmissions des germes a l'intérieur du bâtiment ou d'un bâtiment a l'autre (Alloui, 2006).

Une autoluve bien dimensionnée, fonctionnelle et régulièrement entretenue (système de vidange, fosse de récupération...) servira pour la décontamination des roues des véhicules autorisés à l'entrée et à la sortie (Askri, 2006)

b. Présence des SAS sanitaire :

Tableau 20: Présence des SAS sanitaire

		Nombre des réponses	Taux (%)
présence des SAS sanitaire	Oui	12	24
	Non	38	76

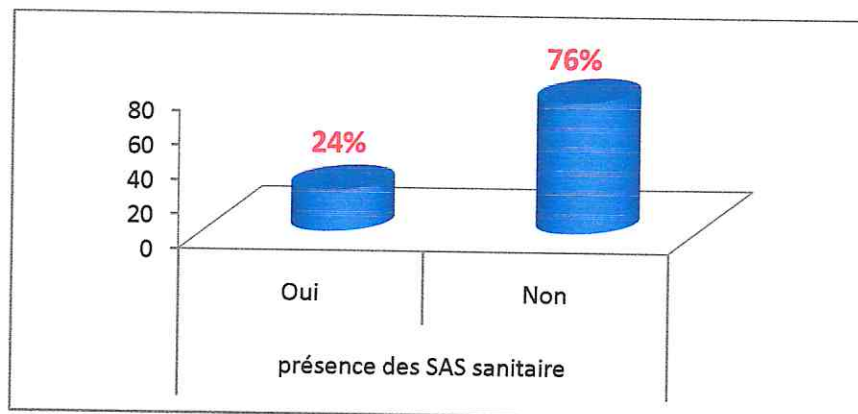


Figure 24: Représentation graphique de la présence des SAS sanitaire

On a constaté que la majorité des aviculteurs n'utilisent pas la SAS sanitaire (76%) puisque ses élevages sont petits et traditionnelles, par contre on a marqué leur présence surtout dans les centres avicoles étatiques ou dans les grands élevages modernes privés (24%).

Le SAS d'entrée est un aménagement indispensable. Il est destiné à tous les intervenants allant dans la zone de l'élevage. Il est conçu pour respecter le principe de la séparation entre la zone sale et la zone propre (Askri, 2006).

c. Présence des animaux sauvages :

Tableau 21: Présence des animaux sauvages

Animaux sauvages	Nombres des réponses	Taux (%)
Rongeurs	44	55.69
Oiseaux sauvages	20	25.31
Chien	6	7.79
chat	9	11.39

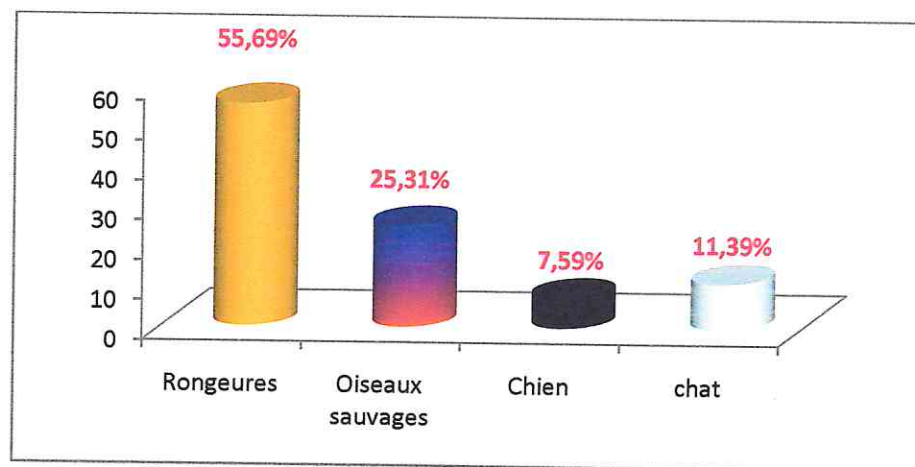


Figure25: Représentation graphique de fréquence de présence des animaux sauvages

D'après les vétérinaires et les aviculteurs, les rongeurs (55,69%) et les oiseaux sauvages (25,31%) se trouvent en excès à l'intérieur des bâtiments, leur présence est expliquée par la disponibilité de l'alimentation et l'eau. Comme ils évoquent l'existence des chats (11,39%) et des chiens (7,59%) occasionnellement surtout après la rejette des cadavres à l'air libre.

La barrière sanitaire à instaurer dans l'espace aura pour objectif d'empêcher au maximum la pénétration d'agents pathogènes dans l'exploitation, ainsi :

-Toute l'exploitation (Bâtiments d'élevage et locaux annexes) doit être entourée d'une clôture de sécurité empêchant la pénétration des animaux domestiques et sauvages. L'accès est interdit aux personnes étrangères et aux véhicules (Askri, 2006).

d. Programme de lutte contre les rongeurs :

Tableau 22: Programme de lutte contre les rongeurs

		Nombres des réponses		Taux (%)	
La lutte contre les rongeurs	Oui	46		92	
	non	4		8	

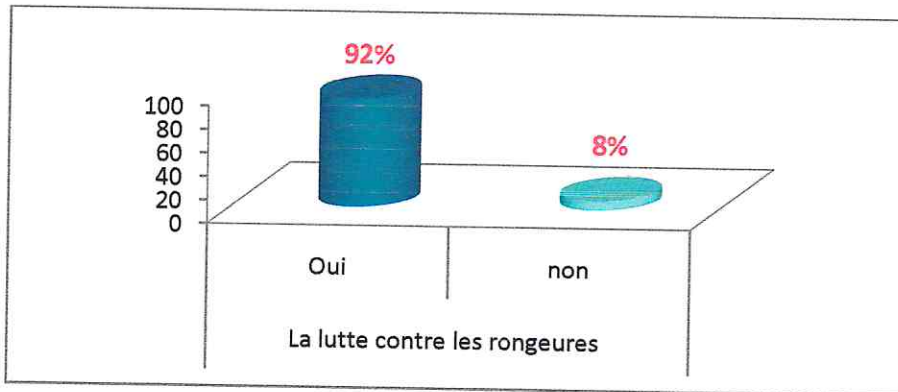


Figure 26: Représentation graphique de programme de lutte contre les rongeurs

On constate que presque la totalité des éleveurs (92%) aient adapté un programme de lutte contre les rongeurs à cause des dégâts qu'ils peuvent engendrer (ce sont des agents de contamination, déchire des sacs d'aliment, casse des œufs et stresse des poussins).

Les rongeurs, rats et souris, outre leur effet prédateur d'aliment peuvent servir de vecteurs de maladies bactériennes, notamment, des salmonelloses (Alloui, 2006).

e. Méthode de lutte contre les rongeurs et les insectes :

Tableau 23: Les méthodes de lutte contre les rongeurs et les insectes

Lutte contre	méthode	Nombres des réponses	Taux (%)
Les rongeurs	Raticide	30	65.21
	souricières	7	15.21
	Piège	6	13.04
	Béton autour du bâtiment	3	6.52
Les insectes	Insecticide	32	86.48
	moustiquaire	5	13.51

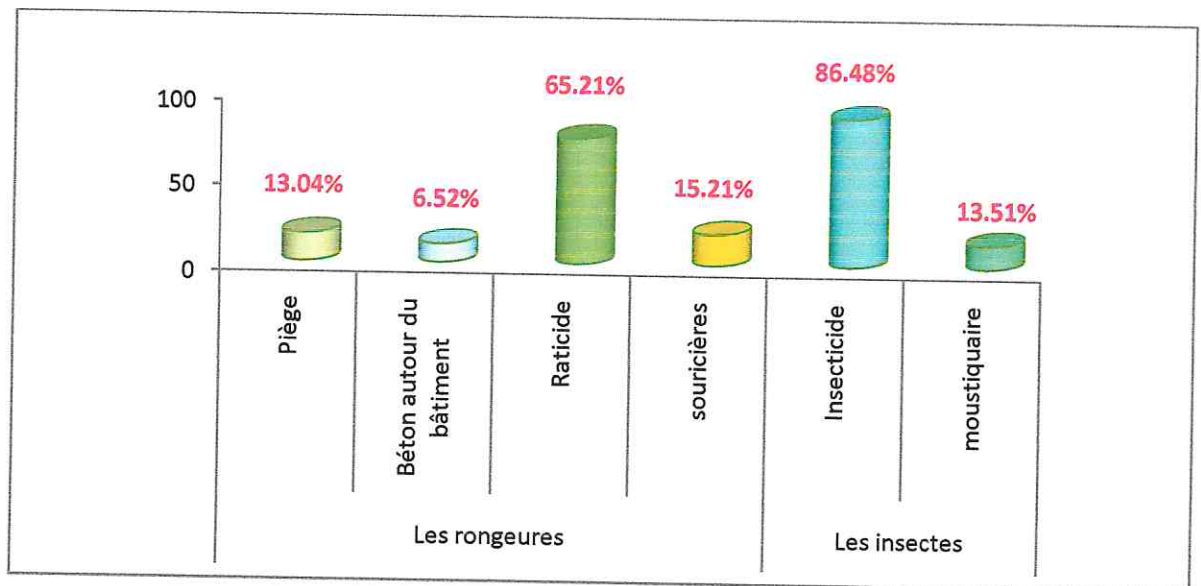


Figure27: Représentation graphique des méthodes de lutte contre les rongeurs et les insectes

Les raticides représentent chez la plupart des éleveurs une méthode de choix pour la lutte contre les rongeurs (65,21%), ainsi que les insecticides contre les insectes (86,48%), leur choix est favorisé par la facilité d'utilisation et leur efficacité. Alors que les autres méthodes sont abandonnées progressivement.

Les techniques de prévention ou de destruction, à base de substances toxiques, généralement des anticoagulants, mises en place dans les endroits les plus fréquentés par les rongeurs, donnent des résultats variables (Alloui, 2003). La lutte repose sur deux types d'actions : la première par le placement des appâts empoisonnés sur les pistes ou les coulées utilisées par les rats et la deuxième par l'emploi des raticides de préférence aux anticoagulants.

Leur acceptation par les rats meilleure. Mais il faut des ingestions répétées pendant Cinque jours au moins. Mettez d'assez grandes quantités d'appâts. Renouvelez les tas épuisés. les raticides sont toxique pour les volailles et les chiens. C'est donc des locaux vides qu'il faut pratiquer la dératisation (Étienne, 2006).

Pour la désinsectisation utilisée sur les en bois, murs, plafonds des insecticides autorisés.

f. Méthode d'élimination des animaux morts:

Tableau 24: Méthode d'élimination des animaux morts

Méthode	Nombres des réponses	Taux (%)
Incinérée	25	50
Enfouie	20	40
Autres(jeter à la nature)	5	10

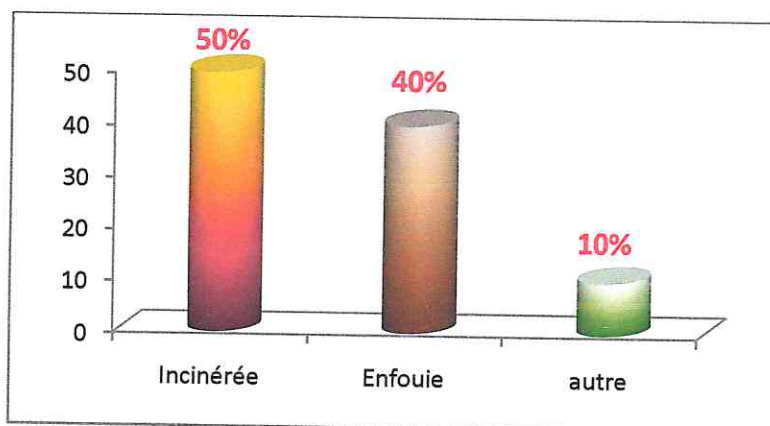


Figure 28: Représentation graphique de la méthode d'élimination des animaux morts

Nous remarquons que la majorité des éleveurs se débarrassent des sujets morts soit par l'incinération (50%) soit par l'enfouissement dans la terre (40%), alors que certains d'autres préfèrent de les jeter à la nature (10%), ce qui favorise la propagation des agents pathogènes.

Isolez les volailles malades du reste du groupe et tuez-les si vous ne pouvez pas les soigner. Abattez également les animaux faibles car ils résisteront difficilement à la maladie. Brûlez ou enterrez le plus rapidement possible tous les volatiles morts (**Eekeren, 1995**)

IV.6. Contrôle de l'efficacité de la désinfection :

a. L'évaluation de la désinfection :

Tableau 25: Les procédés de l'évaluation de l'efficacité de la désinfection

Procédé	Nombres des réponses	Taux (%)
Œil nue	25	50
Teste de laboratoire	6	12
Les deux à la fois	9	18
rien	10	20

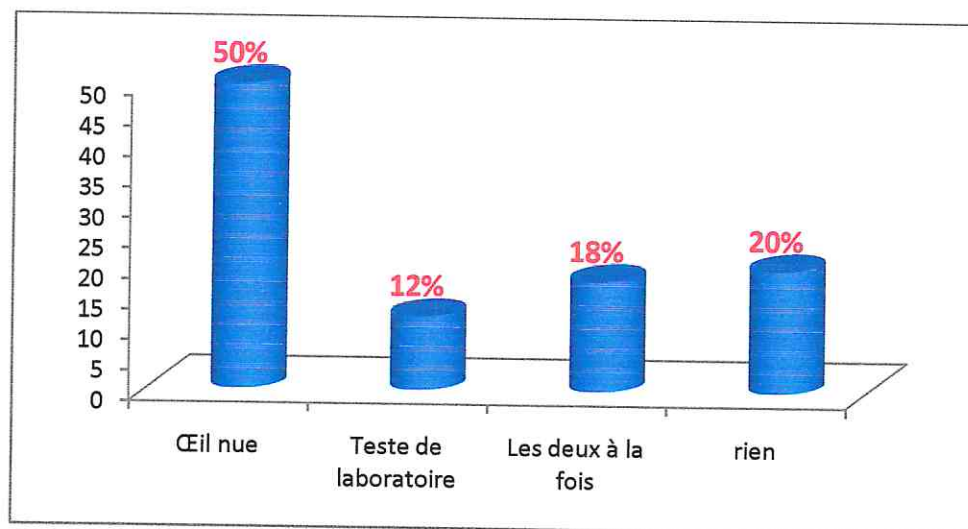


Figure29: Représentation graphique du procédé de l'évaluation de la désinfection

Nos résultats montrent que la plupart des aviculteurs estiment l'efficacité de la désinfection par l'observation à l'œil nu (50%). Les autres tests de laboratoire sont faiblement pratiqués (12%) et leur utilisation se limite sur les élevages modernes (notamment chez les poules pondeuses et reproducteurs). nous avons également noté que 20% des aviculteurs ne donne aucune importance à l'appréciation de la désinfection.

L'évaluation de l'efficacité de la désinfection se fait selon deux méthodes complémentaires la notation visuelle et les tests de laboratoire. (Corrégé, 2003)

b. Notation visuel :

Tableau 26: Les critères de la notation visuel

Observation	Nombres des réponses	Taux (%)
Présence des poussières sur les extracteurs	27	26.21
Sur les circuits de l'eau	26	25.24
Sur les fenêtres et les portes	31	30.09
rien	19	18.44

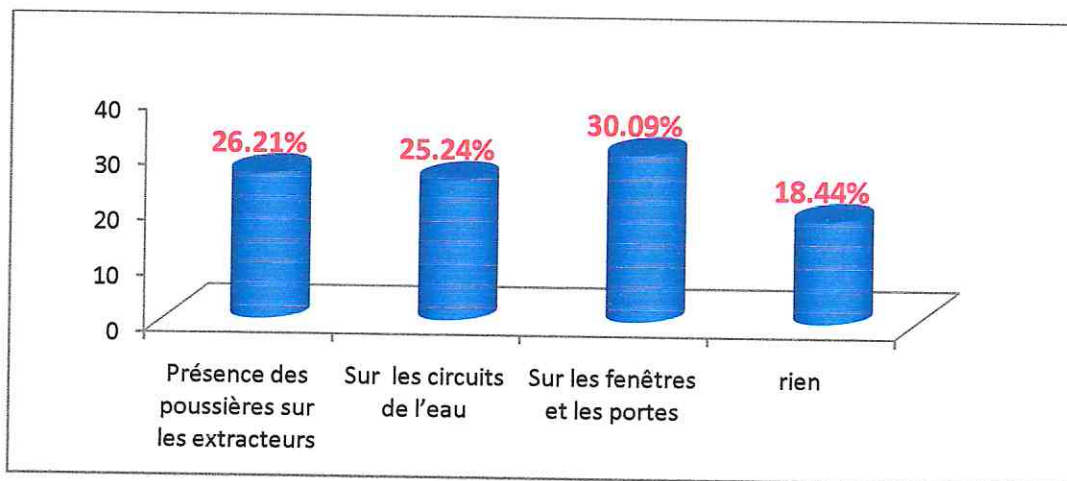


Figure30: Représentation graphique des critères de la notation visuelle

La notation visuelle se base en générale sur la présence des poussières sur les extracteurs (26,21%), sur les circuits de l'eau (25,24%), sur les portes et sur les fenêtres (30,09%), leur présence signifie chez les éleveurs un nettoyage et une désinfection mal appliqués, donc l'existence d'un danger.

D'après nous, l'observation par l'œil nu est une méthode pour estimer l'efficacité du nettoyage mais n'est pas viable pour la désinfection, le test de laboratoire est le seul qui peut confirmer.

c. Les moyens utilisés pour évaluer l'efficacité de la désinfection:

Tableau 27: Les moyens utilisés pour évaluer l'efficacité de la désinfection

Le moyen	Nombres des réponses	Taux (%)
Boite pétré	2	4
Teste RAIDA COUNT	0	0
Chiffonnage- écouvillon- boîte de contacte	13	26
rien	35	70

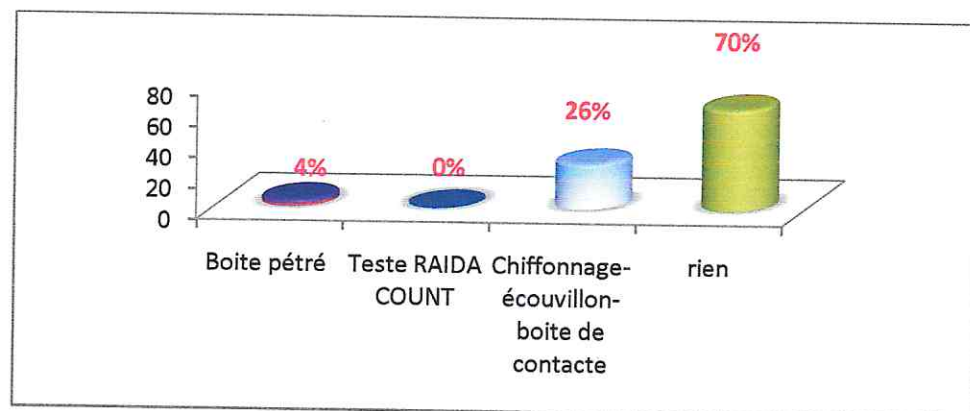


Figure31: Représentation graphique des moyens utilisés pour évaluer l'efficacité de la désinfection.

A partir des résultats représentés par la figure ci-dessus on a remarqué que la moindre des éleveurs utilisent les tests de laboratoire, en revanche la majorité ne les utilisent pas.

Nos résultats ne sont pas confondus à ceux apporté par (**Guillemot, 2004**) qui dit : « il faut réaliser des tests microbiologique afin de s'assurer que le programme de nettoyage et désinfection demeure efficace. » à la lumière des facteurs précédemment mentionnées.

Les éleveurs négligent les tests de laboratoire du fait :

- la crainte des éleveurs s'il y aura des résultats positifs qui obligent l'élimination tout l'élevage (cas de salmonelle).
- l'inconscience chez la plupart des éleveurs et l'absence de la mobilisation sur l'importance de ces tests par les vétérinaires.
- elles sont lentes et ne permettent pas de prendre une décision au temps opportun.

Conclusion générale :

Suite à l'enquête que nous avons menée par des questionnaires réalisés auprès des 29 vétérinaires praticiens, 10 aviculteurs, 08 centres avicoles étatiques et 03 sociétés spécialisées en désinfection ; nous avons constaté que le protocole de la désinfection dans nos élevages de volailles est très insuffisant. Dans la réalité du terrain, les mesures de désinfection sont appliquées dans les élevages de reproduction et se réduisent à leur plus simple expression dans l'élevage de poulet de chair. Le niveau de désinfection a été augmenté moyennement dans les élevages étatiques et dans certains grands élevages privés et faible voire absent dans les élevages privés (petite élevage, traditionnelles et par fois familiaux). Les causes les plus fréquentes de cette situation sont liées à :

- ✓ L'ignorance de nombreux éleveurs : il s'agit surtout des éleveurs privés n'ayant aucune connaissance des mesures de la désinfection, leurs importances et ses intérêts.
- ✓ L'économie de marché et scepticisme des éleveurs : pour de nombreux éleveurs, penser à part le vide sanitaire que la première et la deuxième désinfection, le contrôle de l'efficacité de la désinfection.....etc, sont une perte de temps et d'argent.
- ✓ La mauvaise gestion de l'élevage donc une mauvaise application du protocole de la désinfection. A ce point et à partir des nos résultats nous avons noté plusieurs points :
 - La majorité des aviculteurs utilisent l'eau des puits comme sources d'eau pour l'opération de nettoyage et de désinfection (risque de contamination par des toxiques), les aviculteurs ne s'intéressent pas aux opérations de traitement et l'analyse de l'eau qui sont importants pour l'efficacité des produits (détergents et désinfectants).
 - Le protocole de la désinfection est insuffisant chez la plupart des aviculteurs qui négligent une ou des étapes plus importantes.
 - La désinfection se fait dans la majorité des cas par les travailleurs d'élevage et rarement par les sociétés spécialisées de la désinfection (soucie économique – coût élevé).
 - Les désinfectants les plus utilisés sont l'iodophores, l'ammonium quaternaire et de la plupart des temps peuvent être anciens produits tels que

l'eau de javel et la chaux, qui sont des produits moins chers par rapport aux nouveaux produits plus performants.

- La désinfection du sol et du matériel est pratiquée largement mais reste toujours incomplète et insuffisante.
- Le vide sanitaire est pratiqué mais la durée n'est pas respectée surtout dans les élevages privés.
- La deuxième désinfection est rarement réalisée, de même que la barrière sanitaire.
- La plupart des aviculteurs estiment l'efficacité de la désinfection par l'observation visuelle tandis que le test de laboratoire est négligé à cause de :
 - la crainte des éleveurs s'il y aura des résultats positifs qui obligent l'élimination de tout l'élevage (cas de salmonellose).
 - l'inconscience chez la plupart des éleveurs et l'absence de la mobilisation sur l'importance de ces tests par les vétérinaires.
 - elles sont lentes et ne permettent pas de prendre une décision au temps opportun.

Recommandation:

À la lumière des résultats obtenus par notre enquête par des questionnaires, il nous a été permis de constater de graves lacunes au niveau du respect des mesures de désinfection.

À notre avis, les niveaux d'intervention pourraient se résumer de la façon suivante:

- ✓ former les éleveurs pour qu'ils améliorent leurs élevages en les sensibilisant sur ce qui est fait en termes de désinfection à travers le monde et encourager les aviculteurs à former les travailleurs de leurs élevages.
- ✓ Assurer une formation continue pour les vétérinaires et techniciens vétérinaires du terrain par rapport à la désinfection ; qui puissent à leur tour sensibiliser par la suite les aviculteurs.

Les conseils techniques donnés aux éleveurs concernent:

- ✓ La source, le traitement et l'analyse de l'eau doit être respecté.
- ✓ L'application complète du protocole de la désinfection est nécessaire.
- ✓ Le choix d'un désinfectant s'effectue à partir de certains critères tels que le spectre d'activité, le coût, la toxicité et leur disponibilité sur le marché.
- ✓ Baser sur la durée de vide sanitaire entre deux bandes d'animaux qui varie selon l'importance de capacité des bâtiments, généralement est conseillé d'être de 15 jours au minimum et peut aller jusqu'à 6 mois en cas d'éradication d'une maladie infectieuse.
- ✓ Pratiquer la deuxième désinfection.
- ✓ Installation de barrière sanitaire : toute l'exploitation (Bâtiments d'élevage et locaux annexes) doit être entourée d'une clôture de sécurité empêchant la pénétration des animaux domestiques et sauvages. L'accès est interdit aux personnes étrangères et aux véhicules qui représentent la source majeure de l'ensemble des affections bactériennes et virales qui touchent le cheptel. (biosécurité de l'élevage)
- ✓ Isoler les volailles malades du reste du groupe et tuer-les si ne pouvez pas les soigner, abattre également les animaux faibles car ils résisteront difficilement à la maladie, brûler ou enterrer le plus rapidement possible tous les volatiles morts.
- ✓ L'évaluation de l'efficacité de la désinfection se fait selon deux méthodes complémentaires la notation visuelle et les tests de laboratoire.

Perspectives:

La mise en application de la désinfection demande d'importants investissements et une motivation innombrable de la part de tous les opérations et intervenants.

La désinfection à un coût qui doit se justifier par les risques d'infection, l'impact de la pathologie sur les coûts de production et la crédibilité du produit fini sur le marché local et international.

il est expressément demandé; de renforcer les mesures de désinfection aux niveaux des différents stades de la désinfection, à fin de satisfaire le besoin grandissant et justifié de la sécurité sanitaire.

Références Bibliographiques

Références bibliographiques

1. **Alloui N, Ayachi A, Alloui Lombarkia O, Zeghina D (2003).** évaluation de l'effet du statut hygiénique des poulaillers sur les performances zootechniques-(Département Vétérinaire, Université de Batna, Service Vétérinaire, Complexe Avicole de Batna)-Cinquièmes Journées de la Recherche Avicole.
2. **Alloui (2006).** Zootechnie aviaire –polycopie page 47.
3. **Anonyme (2002).** Lignes directrices pour le nettoyage et désinfection : www.3m.com
4. **Anonyme (2006).** Guide d'élevage du poulet de chair : www.hyllin.com .
5. **Anonyme (C. clin). (2000).** Antiseptique et désinfectant : www.ccr.jussieu.fr/ccli .
6. **Anonyme (Swingtec Allemagne) (2006).** société de vente des matériels de désinfection : www.swingtec.de .
7. **Askri Mongi (Juin 2006).** Biosécurité dans les élevages avicoles E.P.U. Gestion des bâtiments d'élevage en aviculture. Hammamet.
8. **Colin Michèle(2006).** Guide pratique, ASV hygiène et désinfection du cabinet vétérinaire. Édition du point vétérinaire, 136page.
9. **Corrégé Isabelle (2003).** Mise au point d'un protocole de contrôle du nettoyage et de la désinfection.
10. **Corrégé Isabelle (2006).** Protocole de nettoyage désinfection et méthodes de contrôle- Cette article a été présenté au congrès de l'AFMVP à Maisons-Alfort (30 novembre, 1 et 2 décembre 2005)
11. **Eekeren Van(1995).** Elevage de la Volaille Villageoise, un manuel technique sur la production avicole à petite échelle.
12. **Étienne Jérôme(2006).** La maîtrise des maladies infectieuses un défi de santé publique, une ambition médico-scientifique.
13. **Fotheringham V.J.C (1995).** Disinfection of stockyards - Rev. sci. tech. Off. int. Epizoot., 14, 2, 293-307.
14. **Foulon F (mars 2003).** Procédures de décontamination contre les virus de l'Influenza aviaire hautement pathogène et de la maladie de Newcastle .
15. **Foulon F (octobre 2002).** Votre désinfectant sera-t-il efficace cet hiver ? - Réussir Aviculture.
16. **Guillemot D(2004).** Usages vétérinaires des antibiotiques, résistance bactérienne et conséquences pour la santé humaine «Consommation des antibiotiques en France.».

17. **Hubbard (2006)**. Guide d'élevage poulet de chair Hubbard F15.
18. **Jean-Yves Leveau et Marielle Bouix (1999)**. Nettoyage, Désinfection et hygiène dans les bio-industries.
19. **Kahrs R-F (2005)**. Principes généraux de la désinfection - Revue scientifique. technologie. Off. international. Epizootie .page 14, 1, 123-142).
20. **Kazieltys(2007)**. La désinfection des bâtiment d'élevage une action à intégrer dans la sanitaire de son troupeau (Groupement de Défense Sanitaire du Cheptel Creusois).
21. **Malzieu D (2006)**. La désinfection des bâtiments d'élevage. Publication page 10,11
22. **Schmidt Celine (2003)**. Les principes généraux et réglementation de la désinfection dans la lutte contre les maladies réputés contagieuse. Application pratique a la fièvre aphteuse et aux arboviroses- thèse Présentée à l'université Claude-Bernard – Lyon.
23. **Sogeval(2005)** . reserve GDDS71 Groupement de Défense Sanitaire Réseau FARRAGO.
24. **Toudic Claude(2003)**. Conduit d'élevage de poulet de chaire, revue commerciale.
25. **Vetoquinol Canada (2007)**. Détergence, désinfection et nettoyage -le biosécure magazine (Volume 1,4 Février 2007)
26. **Vial Eric (2003)**. Décaper et désinfecter son bâtiment d'élevage.

Annexe

République Algérienne Démocratique Et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université de SAAD Dahleb-Blida
Faculté agro-vétérinaire et biologie
Département des sciences vétérinaires

Questionnaire d'enquête a l'attention des vétérinaires praticiens, des aviculteurs, des centres d'avicole étatique et des sociétés de désinfection

Dans le cadre de la préparation d'un projet de fin d'étude sur :

Contribution à l'étude des protocoles de la désinfection au niveau des bâtiment d'élevage avicoles existant dans la région du centre d'Algérie

I-Vocation et type d'élevage

Région de :.....

1- Type d'activité :

- étatique
- Privé

2- Vocation et type d'élevage:

- poulet de chair
- poule pondeuse
- reproducteur dinde
- reproducteur chair
- PFP
- PRP
- dinde chair
- canard
- caille
- Autres:.....

3- Type d'élevage:

- au sol
- en cage

4- Nombre des bâtiments:.....

- société de désinfection
- travailleur de l'élevage
- Autres :

5- Avec quel matériel utilisez-vous les produits désinfectants:

- pulvérisation a basse pression
- au canon à mousse
- karcher
- autre:.....

6- La désinfection de sol :

- oui -non
- quel produit utilisé:.....
- durée:.....

7- La désinfection de matérielle:

- oui -non
- durée:

IV- vide sanitaire et deuxième désinfection:

1- L'application de vide sanitaire:

- oui -non
- durée :.....

2- La deuxième désinfection:

- oui -non

3- Méthode d'application de la deuxième désinfection:

- thermo-nébulisation
- fumigation
- durée:.....

V- la barrière sanitaire

1- Moyens sanitaires pour le contrôle de la circulation:

- présence de pédiluve : -oui - non
- présence d'autoluve : - oui -non
- nom des produits utilisés :

2- Le changement de désinfectant du pédiluve et d'autoluve se fait:

- quotidiennement
- parfois
- selon nécessité

3- Présence de SAS sanitaire: - non oui

4- Est-ce que il y'a déjà accès des animaux ci-dessous à l'intérieure de poulaillers:

- rongeur
- oiseaux sauvages
- chat
- chien

5- Y'a-t-il un programme de lutte contre les rongeurs ?

- oui -non

- Quelle est la méthode:

- pièges
- béton auteur de bâtiment
- raticides
- souriciers
- Autres:.....

6- La lutte contre les insectes, se fait par :

- insecticides
- moustiquaire
- Autres:.....

7- Méthode d'élimination des animaux morts (les cadavres)

- incinérer
- enfouies
- autres:.....

VI- contrôle de l'efficacité de la désinfection

1- L'évaluation de la désinfection se fait:

- à l'œil nu
- par test de laboratoire
- les deux à la fois
- rien

2- Sur quoi vous vous basez pour la notation visuelle?

- sur présence de la poussière sur les extracteurs
- sur la présence de poussière sur les circuits d'eau
- sur la présence de poussière sur les fenêtres et les portes
- rien

3- Quel(s) le (les) moyen(s) vous utilisez pour évaluer l'efficacité de la désinfection ?

- les boites de pénétré
- le test RAIDA-COUNT
- des chiffonnâtes et des écouvillons et les boites de contact
- rien

Recommandation :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....