



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du

Diplôme de Docteur Vétérinaire

**enquête sur la biosécurité au niveau des bâtiments d'élevages bovin dans la
région de Bejaïa**

Réalisé par :

KASMI MEHDI

ABBACI HICHAM

Promoteur : Dr. Hamza Khaled.

Membres du jury :

Présidente : Mme. FEKNOUS N - MAT A-

Examineur: Mr. MSELA A - MAT A-

Année : 2016-2017

REMERCIEMENTS

Avant tout, on remercie Dieu tout puissant qui nous a mené jusqu'au bout du chemin et nous a éclairé la voie du savoir. On adresse également nos remerciements à notre encadreur Docteur **Hamza Khaled**, qui nous a aidés pour l'achèvement de ce travail, pour sa disponibilité, pour son suivi, ses nombreux conseils et ses critiques constructives.

Nous tenons aussi à remercier les membres du jury, **Mr. MSELAA** et **Mme. FEKNOUS N** qui ont accepté de porter leur apport, leurs remarques, critiques, orientations et conseils nous seront très utiles pour une continuité dans le processus de recherche scientifique.

Nous remercions cordialement tout le personnel et les enseignants du département de médecine vétérinaire de Blida pour leur disponibilité et encouragements tout au long de notre formation.

Nous tenons aussi à remercier nos chers parents, toute la famille ainsi que tous nos amis, pour leur aide et leurs encouragements qui nous ont permis de surmonter tous les obstacles.

Enfin, nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire.

DEDICACE

A ma très chère mère « tu m'as donné la vie, la tendresse et le courage
pour réussir.

Tout ce que je peux t'offrir ne pourra exprimer l'Amour et la
reconnaissance que je te porte.

En témoignage, je t'offre ce modeste travail pour te remercier pour
l'affection dont tu m'as toujours entouré et surtout pour tous les sacrifices.

**QUE DIEU TE BENISSE ET T'ACCORDE ENCORE UNE
LONGUE VIE »**

A la mémoire de mon père « je dédie ce travail à mon père, décédé trop
tôt, qui m'a toujours poussé et motivé dans mes études.

J'espère que, du monde qui est sein maintenant, il apprécie cet humble
geste comme preuve de reconnaissance de la part d'un fils qui a toujours prié
pour le salut de son âme. Puisse Dieu, le tout puissant, l'avoir en sa sainte
miséricorde ! »

A ma sœur « Silia » et mes frères « Massine et Yanis »

A toute la famille « Kasmi », « Lagab » et « likou »

A tous mes amis de l'institut « Youcef, Hicham, Tahar, Hamidre,
Chitoula, Bilal, Lounas, Mouha l'inspect, Amine Imigri.... »

Spécialement à Ahmed, Foudil et à mon beau frere Lyes

A mon binôme et sa famille

A toute la promotion 2016-2017

Et enfin à ma chère Sabrina et sa famille.

MEHDI.

DEDICACE

A ma très chère mère « tu m'as donné la vie, la tendresse et le courage
pour réussir.

Tout ce que je peux t'offrir ne pourra exprimer l'Amour et la
reconnaissance que je te porte.

En témoignage, je t'offre ce modeste travail pour te remercier pour
l'affection dont tu m'as toujours entouré et surtout pour tous les sacrifices.

**QUE DIEU TE BENISSE ET T'ACCORDE ENCORE UNE
LONGUE VIE »**

A la mémoire de mon père « je dédie ce travail à mon père, décédé trop
tôt, qui m'a toujours poussé et motivé dans mes études.

J'espère que, du monde qui est sein maintenant, il apprécie cet humble
geste comme preuve de reconnaissance de la part d'un fils qui a toujours prié
pour le salut de son âme. Puisse Dieu, le tout puissant, l'avoir en sa sainte
miséricorde ! »

A mes frères « Nabyl, Tawfik, Razik et aïssa »

A mes sœur « Lynda et Hayat »

A ma niece « Alicia » et mes neveux « Amer et Mostapha »

A Siham et ma nièce « Normaya »

A toute la famille « Abbaci »

A tous mes amis « Bilal, Mehdi, Hamza, Amine, Hamidre, Chitoula,
Youcef, Lounas, Mouha l'inspect, Tahar nouveau, Daouia, Iman.... »

A mon binôme et sa famille

A toute la promotion 2016-2017

HICHAM.

Résumé :

L'élevage bovin laitier est un secteur qui se développe de plus en plus quant à la capacité de production des vaches laitières. Cette tendance à mettre en place des animaux à la limite de leurs capacités physiologiques s'accompagne par la présence d'une masse importante de microorganismes pour certains pathogènes, il s'agit d'une menace importante et permanente qu'il est nécessaire de maîtriser. La maîtrise de cette menace fait appel aux différentes procédures d'hygiène qui comprennent un ensemble d'opérations dont le but est de décontaminer l'environnement de ces agents pathogènes (virus ; bactérie et parasite).

Nous avons réalisé une enquête à l'aide d'un questionnaire à 26 questions mené en face à face sur l'état hygiénique des élevages, dans le but d'apporter des informations sur les mesures de lutte et de prophylaxie appliquées au niveau de la wilaya de Bejaia.

À l'issue de notre enquête on a déduit que :

§ Les pathologies à transmission directe sont favorisées par les mauvaises pratiques d'hygiène à l'intérieur des étables (43% des éleveurs négligent la mise en quarantaine ; la présence de rotolouve 6% ; la présence de pédiluve 9%).

§ Les visiteurs de l'exploitation sont les vecteurs potentiels d'agents pathogènes à l'intérieur de l'exploitation, on site : l'utilisation restreinte des vêtements spéciaux (9%) et de bottes (39%) lors de leurs visites.

§ Le manque de formation ainsi que les connaissances limitées des éleveurs sur les zoonoses peuvent générer des risques élevés pour les éleveurs, leurs familles et sur la santé publique, on a constaté que 63% des éleveurs pratiquent l'élevage par expérience c'est-à-dire de père en fils.

A la fin de notre étude, on a constaté que les éleveurs de la wilaya de Bejaia ne respectent pas les mesures d'hygiène conformément, cela peut engendrer d'une part des problèmes sur la santé des animaux et par conséquent la rentabilité de l'élevage, d'autre part un impact sur la santé publique.

Sommaire

Titre	Page
Introduction	1

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1 : Généralités sur l'élevage bovin en Algérie

1.1. Généralité sur notre pays	2
1.2. Répartition géographique de l'élevage bovin en Algérie	2
1.3. Evolution du cheptel bovin en Algérie	2
1.4. Systèmes d'élevage en Algérie	3

CHAPITRE 2 : L'hygiène dans les élevages

2.1. Définition de l'hygiène	4
2.2. Rappels du biofilm	4
2.3. Conséquence de la formation du biofilm	4
2.4. Moyen de lutte	4
2.5. Notion de biosécurité	5
2.6. Intérêt de la biosécurité	5
2.7. Grands principes de la biosécurité	5
2.7.1. La biosécurité externe	6
2.7.2. La biosécurité interne	6

CHAPITRE 3 : produits et protocole d'hygiène

Section 1 : les produits d'hygiène

1.1. Définition	7
1.2. Choix du détergent ou du désinfectant	7
1.3. Le rôle du détergent	7
1.4. Famille des désinfectants	7
1.4.1. Les désinfectants minéraux	7

1.4.1.1. La soude caustique (NAOH) ou hydroxyde de sodium	8
1.4.1.2. La chaux vive ou oxyde de calcium CAO	8
1.4.2. Les halogènes et dérivés	8
1.4.2.1. Les dérivés du chlore	8
1.4.2.2. Les dérivés de l'iode	9
1.4.3. Les acides	9
1.4.3.1. Acides inorganiques	9
1.4.3.2. Acides organiques	9
1.4.4. Les huiles essentielles	9
1.4.5. Les tensioactifs	10
1.4.5.1. Les ammoniums quaternaires	10
1.4.5.2. Les acides aminés amphotères (Ampholytes)	10
1.4.6. Les dérivés du phénol	11
1.4.7. Les aldéhydes	11
1.4.7.1. Le formol	11
1.4.7.2. Le glutaraldéhyde	11
1.4.8. Avantages et inconvénients des principaux désinfectants d'élevage	12
1.5. Méthode d'application des désinfectants	13
1.5.1. Méthodes dites de Surface	13
1.5.2. Méthodes dites de Volume	14

Section 2 : Protocole d'hygiène

2. 1. La désinfection	14
2. 1. 1. Préparation du bâtiment	14
2. 1. 2. Le nettoyage	15
2. 1. 3. Le trempage	15
2. 1. 4. Le lavage par un détergent	16
2. 1. 5. Le décapage	16
2. 1. 6. Le rinçage	17

2. 1. 7. Désinfection proprement dite	17
2. 1. 8. Le vide sanitaire	18
2. 2. lutte contre les nuisible	18
2. 2.1. Désinsectisation	19
2. 2.1.1. Méthodes de lutte contre les insectes	19
2. 2.1.1.1. Lutte biologique	20
2. 2.1.1.2. Lutte mécanique	20
2. 2.1.1.3. Lutte chimique	21
2. 2.2. La dératisation	22
2. 2.2.1. Lutte contre les rongeurs déjà présents	22
2. 2.2.1.1. Les pièges à ressort	22
2. 2.2.1.2. Planchettes encollées	23
2. 2.2.1.3. Les rodenticides	23

PARTIE EXPERIMENTALE

1. Matériel et méthode	24
1.1. Choix de la zone d'étude	24
1.2. Présentation de la wilaya d'étude	24
1.3. Critères de choix des exploitations	24
1.4. Déroulement de l'enquête	24

Résultats et interprétation

2.1. Information générale sur les éleveurs et leurs élevages.	25
2.2. Hygiène de l'éleveur et des visiteurs de la ferme	26
2.3. Hygiène à l'intérieur de l'étable	27
2.4. Facteur d'introduction de germes pathogènes	29
2.5. Mesure de biosécurité	31
Conclusion	33
Recommandations	34
Références bibliographiques	36
Annexes	39

Introduction.

La filière élevage de notre pays observe un rythme singulier de croissance depuis quelques années. L'élevage en Algérie se caractérise par des pratiques et des systèmes de production extensifs, des cultures fourragères peu développées et l'utilisation d'un matériel biologique local « Bovins, Ovins, Caprins » (**FERRAF, 2005**).

L'élevage est confronté en Algérie à de multiples handicapes à la fois internes et d'autres liés à l'environnement économique globale. L'handicape interne, se résume au maintien du bien-être animal, qui impose un respect de l'hygiène dans les bâtiments d'élevages (**ADEM et al, 2001**).

Surtout que, l'hygiène et les conditions d'ambiance influent sur l'état de santé des animaux, ce qui impose la maîtrise d'une bonne gestion, à laquelle des mesures et des dispositifs préventives sont appliquées. L'un de ces dispositifs est la « BIOSECURITE », considéré comme une mesure qui contribue à la maîtrise et à l'éradication des maladies contagieuses, qu'elles soient humaines ou animales.

La biosécurité correspond à l'ensemble des mesures ayant pour but de limiter la pression infectieuse dans un élevage, ces mesures doivent être mises en place par l'éleveur, lui-même accompagné d'une personne spécialisée dans ce secteur.

L'objectif de cette thèse est de réunir ce qui existe comme données sur la biosécurité dans les élevages bovins, plus particulièrement laitiers, et de définir ce qu'il convient de faire dans une exploitation laitière pour améliorer la santé et le bien-être des animaux.

Pour cela, nous allons donc nous pencher dans une première partie, rassemblant des données bibliographiques, sur l'hygiène, biofilms et ces conséquences, puis sur la définition et les principes de la biosécurité. Ensuite, nous allons faire le tour des principaux produits et techniques utilisées pour l'hygiène du bâtiment dans le but d'assainir l'environnement des animaux.

La seconde partie a pour objectif l'obtention d'un constat générale sur l'état des élevages au niveau de la wilaya de Bejaia vis à vis de l'hygiène. Pour cela un questionnaire a été rempli lors de nos visites au sein des exploitations.

CHAPITRE 1 : Généralités sur l'élevage bovin en Algérie

1.1. Généralité sur notre pays :

L'Algérie s'étend sur 2400 km de long et sur 1200 km de cote avec une superficie de 2 381 741 km² et une population de 40 054 209 d'habitants.

Avec une économie qui se base sur des productions d'hydrocarbures et minières, le coté agricole joue un rôle secondaire malgré l'importance des superficies agricole utiles, male ou non exploité (**OUGRINE, 2007**).

1.2. Répartition géographique de l'élevage bovin en Algérie

La filière élevage de notre pays observe un rythme singulier de croissance depuis quelques années. Il convient de noter que l'Algérie a toujours importé des bovins de haute performance, bien que cela n'ait pas contribué à l'augmentation de la production de viande et de lait (**FERRAH, 2006**).

L'effectif bovin local est localisé dans le Tell dans les zones montagneuses (JIJEL, SKIKDA, GUELMA, KABYLIE), les zones lacustres (ANNABA, TARF).

Au niveau des hautes plaines on note les aires suivantes : TIARET à l'ouest et SOUK-AHRAS, OUM EL-BOUAGHI pour l'est du pays.

1.3. Evolution du cheptel bovin en Algérie

En 2014, le cheptel national tous types de ruminants confondus, dépasse le cap des 34 millions têtes, selon le ministère de l'Agriculture et du développement rural.

Le cheptel bovin est passé de 1,4 million têtes en 2005 à 1,9 million têtes en 2014. Avec moins de 2 millions têtes, la filière bovine représente moins de 6% de l'ensemble du cheptel national des ruminants. Son effectif est ainsi quasiment au même niveau qu'en 2010.

En y déduisant le cheptel laitier, estimé à un million de têtes, la part des bovins destinés à la production des viandes rouge ne représentera qu'une infime part de 900 000 têtes, soit 2,6% de l'ensemble de la filière élevage.

1.4. Systèmes d'élevage en Algérie

L'élevage en Algérie ne constitue pas un ensemble homogène, on distingue alors deux types de systèmes :

- Le système intensif : ce type d'élevage est orienté vers la production laitière, concerne généralement les races améliorées, les troupeaux sont d'effectifs réduits 8 à 10 vaches par exploitation. Ce type de système fait appel à une grande consommation d'aliments, une importante utilisation des produits vétérinaires ainsi qu'à des équipements pour le logement des animaux **(ADAMOU et al, 2005.)**
- Le système extensif : le bovin conduit par ce système, est localisé dans les régions montagneuses et son alimentation est basée sur le pâturage **(ADAMOU et al, 2005).** Ce système concerne les races locales et croisées et orienté vers la production de viande (78% de la production nationale) bien qu'il assure 40% de la production laitière nationale.

CHAPITRE 2 : L'hygiène dans les élevages

2.1. Définition de l'hygiène

On pourrait définir l'hygiène comme un ensemble de règles et de pratiques relatives à la conservation de la santé (**OUGRINE, 2007**). Comme ce concept est très vaste, il a dû être devisé en un certain nombre de sous-ensembles. On parlera donc entre autres :

- L'hygiène individuelle : qui comprend tout un ensemble de soins personnels qui vont de la propreté corporelle et vestimentaire à celle de tout matériel qu'on utilise.
- L'hygiène alimentaire : qui est animée par le souci que les aliments soient équilibrés, non avariés, non pollués.
- L'hygiène collective : qui comporte un ensemble de règles destinées à enrayer la propagation des maladies contagieuses (**FAO, 1993**).

Pour notre part nous allons nous intéresser plutôt aux problèmes d'hygiène relatifs à l'élevage, et non à l'hygiène collective dans son ensemble, c'est pour cela nous allons montrer qu'il existe de multiple procédés d'hygiène dans le secteur de l'élevage.

2.2. Rappels du biofilm

Un biofilm est une communauté multicellulaire plus ou moins complexe, souvent symbiotique, de micro-organismes (bactéries, champignons, algues ou protozoaires), adhérant entre eux et à une surface, et marquée par la sécrétion d'une matrice adhésive et protectrice (**MALZIEU, 2007**). Il se forme généralement dans l'eau ou en milieu aqueux.

2.3. Conséquence de la formation du biofilm

Le développement non désiré de biofilms engendre de nombreux problèmes sanitaires et économiques. La présence de biofilms dans les canalisations d'eau est une problématique importante. Il y a alors la mise en place d'un écosystème bactérien organisé et autonome qu'il est très difficile à éliminer. Lors de la circulation de l'eau, des morceaux entiers peuvent se détacher et créer un pic de contamination bactérienne (**MALZIEU, 2007**).

2.4. Moyen de lutte

Le grattage des surfaces peut permettre le décrochage du biofilm mais peu de surfaces peuvent subir un tel traitement. Les désinfectants usuels tuent la majorité des bactéries en surface du biofilm, peuvent parfois atteindre également des couches plus profondes mais ils ont peu voire pas d'effet décrochant (**MALZIEU, 2007**).

2.5. Notion de biosécurité

La biosécurité est en train de devenir l'une des questions les plus urgentes à traiter dans les pays développés, en développement ou en transition. On peut la définir comme une approche stratégique et intégrée visant à analyser et gérer les risques pesant sur la vie et la santé des personnes, des animaux et des plantes et les risques connexes pour l'environnement (**FAO, 1993**). Donc c'est un ensemble des mesures qui visent à tenir les agents infectieux et leurs propagations à l'écart (**NATHANIEL et al, 2004**).

2.6. Intérêt de la biosécurité

La biosécurité a pour vocation première de prévenir, maîtriser et gérer les risques pesant sur la vie et la santé des animaux, de l'environnement et de l'être humain. Elle est ainsi un élément essentiel du développement agricole durable (**NICOLAS, 2013**)

En plus de la protection de la santé des animaux, elle prévient l'introduction et la diffusion des agents pathogènes et toutes autres contagions, donc elle prévient les maladies. Ce qui assure la santé, le bien-être et la productivité. En outre, elle diminue l'utilisation d'antibiotiques et donc évite les répercussions de leur mauvaise utilisation sur la santé humaine (antibiorésistance). Ce qui assure la qualité sanitaire des denrées issues de la production animale (**NICOLAS, 2013**).

Enfin un bénéfice économique majeur, puisqu'elle réduit ou élimine les frais des traitements des maladies.

2.7. Grands principes de la biosécurité

La biosécurité assure l'assainissement de l'élevage et l'amélioration de la santé des animaux, donc la prévention en première intention.

Un plan de lutte contre les maladies des animaux contient deux axes capitales, le premier est de supprimer le risque d'introduction des agents pathogènes nouveaux dans l'élevage tandis que le deuxième est limité au maximum la multiplication et la transmission d'agents pathogènes à l'intérieur même de l'exploitation. C'est ce que nous allons voir dans ce qui suit, afin de mieux estimer les différentes étapes pratiques que nous devons mettre en place dans le plan de biosécurité appliqué à un élevage **(NICOLAS, 2013)**.

2.7.1. La biosécurité externe

Dans un élevage il faut porter l'attention sur les nouvelles entrées d'agents pathogènes, car une fois entré dans l'exploitation ils sont très difficiles à éliminer. La solution vient s'installer la biosécurité externe qui a pour but le contrôle des animaux entrants, véhicules se déplaçant sur l'exploitation, des personnes, ainsi que du matériel servant à plusieurs élevages et donc d'isoler l'élevage de l'extérieur **(NICOLAS, 2013)**. On cite alors :

- La mise en Quarantaine des animaux entrants ;
- Gestion des flux de personnes (mise en place d'un pédiluve) ;
- Contrôle de véhicules (mise en place d'un rotoluve) ;
- Installation d'une barrière sanitaire.

2.7.2. La biosécurité interne

Elle consiste à éviter la multiplication et la propagation des agents pathogènes déjà présents dans l'élevage et de veiller à les éliminer **(NICOLAS, 2013)**. On parlera donc de :

- Séparation des animaux par classes d'âge et statuts ;
- L'hygiène du personnel et du matériel ;
- La maîtrise des circuits (principe de la marche en avant) ;
- Restriction des contacts entre ateliers distincts.

CHAPITRE 3 : produits et protocole d'hygiène

▪ Section1 : les produits d'hygiène

1.1. Définition

Un produit d'hygiène est tous produits utilisés pour la désinfection ou le nettoyage d'une surface, d'un lieu ou d'un matériel. Il peut être un désinfectant, un détergent ; ou bien toutes substances utilisées pour détruire la flore microbienne ou des souillures (**OUGRINE, 2007**).

1.2. Choix du détergent ou du désinfectant

Le choix doit se porter sur un produit à large spectre, c'est-à-dire bactéricide, virucide et fongicide. Il doit également avoir une action rapide et être aussi efficace que possible en présence de matière organique (quel que soit la dureté de l'eau, souvent facteur limitant). Le produit ne doit pas avoir de toxicité pour l'Homme, les animaux et l'environnement, et être compatible avec les insecticides (**ANONYME, 2012**).

1.3. Le rôle du détergent

Un bon détergent bien utilisé permet d'éliminer le maximum de matières organique accumulées pendant l'élevage, il favorise aussi la pénétration de l'eau à l'intérieur des matières organiques (pouvoir mouillant) et l'émulsion des graisses incrustés dans les pores des matériaux (pouvoir dégraissant). Le détergent doit être appliqué sur toutes les surfaces sauf terre battue (**BROES, 1999**).

1.4. Famille des désinfectants

La plupart des substances peuvent être classées en groupes chimiques distincts, parmi elles des produits minéraux basiques, mais aussi des molécules relativement complexes comme certains ammoniums quaternaires polymérisés (**FERRIER et al, 1985**).

1.4.1. Les désinfectants minéraux

On retrouve dans cette classe les bases, de ph supérieur à 7, et possédant une action neutralisante sur les micro-organismes, notamment les virus. En effet, d'après (**FOULON,**

2003) un pH alcalin supérieur à 10 désorganise la structure des peptidoglycanes et provoque l'hydrolyse des nucléotides du génome viral.

1.4.1.1. La soude caustique (NAOH) ou hydroxyde de sodium

La soude agit en élevant le pH à des valeurs supérieures à 12. Elle est très efficace sur les virus. De plus, c'est un produit économique, facilement disponible, dépourvu d'odeur désagréable (**FOULON, 2003**). Cependant, la soude caustique possède de nombreux inconvénients :

- c'est un produit très corrosif pour les appareils, le métal et le bois.
- son efficacité est réduite en partie par la présence de matière organique
- elle est dangereuse pour l'utilisateur (peau, yeux) son utilisation requiert donc des précautions particulières et l'utilisation de vêtements de protection.
- non compatible avec les insecticides organochlorés et organophosphorés.
- elle est très toxique et écotoxique.

1.4.1.2. La chaux vive ou oxyde de calcium CAO

Utilisé souvent sous forme de chaux éteinte ou hydrate de chaux en la mélangeant avec l'eau.

Elle a un avantage de blanchir les surfaces, ce qui donne une impression de propreté, de plus elle est peu onéreuse et facile à utiliser.

La chaux a surtout une action bactéricide et bactériostatique mais non virucide (**FOULON, 2003**).

1.4.2. Les halogènes et dérivés

C'est les produits les plus utilisés et facilement disponibles.

1.4.2.1. Les dérivés du chlore

Leur action repose sur la dénaturation des protéines en oxydant les liaisons protéiques. Ils comprennent :

- Les hypochlorites alcalins comme : hypochlorite de sodium ou eau de javel, eau de Dakin...

- Les dérivés organiques comme : Chloramine, Tochlorine. Ce sont des virucides très efficaces à une certaine concentration.

Le produit le plus utilisé dans cette famille reste l'hypochlorite de sodium NaClO, que l'on emploie sous forme d'eau de javel, il est peu coûteux et facilement disponible avec une action généralement rapide. Néanmoins, c'est un produit peu stable et se décompose rapidement; inactivé par la chaleur et neutralisé par les matières organiques auxquelles il se combine, donc il doit être utilisé aussitôt après sa préparation. Il n'est pas rémanent et incompatible avec les insecticides, odorant et irritant pour les muqueuses (**OUGRINE, 2007**).

1.4.2.2. Les dérivés de l'iode

Ils ont un large spectre. L'iode lui-même est un oxydant actif seulement sous forme libre. C'est également un produit instable en milieu alcalin, corrosif, très toxique et peu soluble dans l'eau, qu'il vaut mieux solubiliser grâce à des substances tensioactives (**NICOLAS, 2013**). On obtient alors des iodophores à effet corrosif et irritant moins marqué et à la toxicité plus faible. Ce sont des antivirus efficaces, aussi bien au froid qu'à chaud. Ils sont un peu moins sensibles à la présence de matières organiques que les dérivés chlorés.

Toutefois, ils présentent certains inconvénients :

- ce sont des produits corrosifs pour la grande majorité des métaux.
- ce sont des produits allergisants et irritants pour la peau et les muqueuses.
- ils ne peuvent être utilisés à un PH alcalin.
- ce sont des produits onéreux et moins actifs à des températures supérieures à 50°C (**OUGRINE, 2007**).

1.4.3. Les acides

Les ions H⁺ présents dans les acides ont le pouvoir de précipiter les protéines et de détruire les ponts aminoacides des acides nucléiques, on parle alors

1.4.3.1. Acides inorganiques

L'acide chlorhydrique et l'acide sulfurique sont les acides inorganiques les plus répandus dans la lutte contre les maladies animales, ils possèdent des propriétés microbicides importantes dues à leur PH bas.

1.4.3.2. D'acides organiques

Acide citrique, formique, acétique, propénoïque... sont des acides organiques inclus dans les formulations de produits désinfectants dans le but d'améliorer les propriétés virucides.

1.4.4. Les huiles essentielles

Ce sont des essences de végétaux riches en dérivés terpéniques.

Ils ont un spectre d'activité moyen, une odeur agréable, une activité virucide faible contre un bon pouvoir insecticide. Ils sont très efficaces en présence de matières organiques et ne présentent pas de toxicité (OUGRINE, 2007).

1.4.5. Les tensioactifs

La famille des savons, des ammoniums quaternaires et des amphotères se dissocient dans l'eau en ions chargés différemment. Du point de vue de l'élément désinfectant :

- le groupe actif des ammoniums quaternaires est le cation N^+ .
- le groupe actif des amphotères est mixte, à la fois cationique (NH_2^+) et anionique (COO^-) (FOULON, 2003).

1.4.5.1. Les ammoniums quaternaires

Ce sont des tensioactifs cationiques, extrêmement soluble dans l'eau. Ils ont des propriétés nettoyantes et désinfectantes en se combinant aux phospholipides et aux protéines de la membrane, altérant ainsi sa perméabilité. Ils possèdent un large spectre, mais ils ne sont pas efficaces sur les virus dépourvus de lipides, ils sont peu toxiques, non corrosifs, non irritants et pourvus de propriétés mouillantes importantes. En plus, ils sont inodores, biodégradables et stables à la chaleur (NICOLAS, 2013) .mais ils sont incompatibles avec plusieurs produits :

- Savons et détergents anioniques,
- Les phénols, les halogènes : eau de Javel, iodophores,
- Les oxydants($KMnO_4$),
- Les eaux dures, les acides organiques, la chaux

1.4.5.2. Les acides aminés amphotères (Ampholytes)

Ce sont des dérivés d'acides aminés à longue chaîne à la fois basique et acide qui ont les propriétés des savons et des détergents. Ils sont peu toxiques, non corrosifs et interfèrent peu avec des matières organiques qui ne les inactivent pas beaucoup. Ils ont un large spectre d'activité antibactérienne et antifongique, mais action discrète contre les virus. Ils sont plus faciles à rincer que les ammoniums quaternaires mais restent moins actifs, ils peuvent être utilisés pour améliorer l'activité de certains phénols **(NICOLAS, 2013)**.

1.4.6. Les dérivés du phénol

Originellement dérivés du goudron de houille, les phénols sont parmi les plus vieilles substances actives utilisées en tant que désinfectants **(NICOLAS, 2013)**.

Le phénol pur ou acide phénique possède un spectre d'activité moyen, et sa toxicité et son action corrosive sont très importantes. De plus, son odeur est forte et pénétrante. Il est rarement utilisé en désinfection.

Ses dérivés sont en revanche beaucoup plus employés. Ils sont inodores, parmi les dérivés phénoliques, on distinguera les phénols naturels ou crésols, plus actifs que le phénol mais qui restent peu intéressants sur les virus, et les phénols de synthèse plus avantageux.

Parmi les phénols de synthèse, nous pouvons citer les arylphénols, les alkyl phénols, les phénols halogène **(FERRIER et al, 1985)**.

1.4.7. Les aldéhydes

1.4.7.1. Le formol

Le formol ou formaldéhyde est un gaz à l'état pur, il désigne la solution commerciale contenant 30 à 40 % d'aldéhyde pur et de ces polymères. Il agit sur les protéines par dénaturation et sur les acides nucléiques irréversiblement par alkylation. On l'utilise sous 2 formes :

- Solution aqueuse : à 1%, soit 1 litre de formol commercial dans 100 litres d'eau,
- Solution gazeuse : sous forme d'aldéhyde formique gazeux.

La fumigation à l'aide de formaldéhyde est active contre la grande majorité des virus et bactéries, il présente un spectre très large, ainsi qu'une activité insecticide contre les mouches et larves de mouches **(FOULON, 2003)**.

1.4.7.2. Le glutaraldéhyde

Le glutaraldéhyde est supposé être trois fois plus actif que le formaldéhyde, mais il manque de stabilité chimique en solution. Son mode d'action est sensiblement similaire à celui du formol.

Il est potentialisé par la présence d'ions magnésium (Mg^{2+}), il n'est actif qu'en pH alcalin à une concentration de 2‰. Son spectre d'activité est très large mais c'est un produit corrosif pour les objets métalliques et agressif pour les tissus vivants. Il est de plus en plus remplacé par d'autres produits. Certaines formulations relativement récentes associent des aldéhydes à des ammoniums quaternaires ou des composés amphotères, obtenant ainsi un effet synergique, une action plus rapide et plus efficace sur un éventail d'agents pathogènes plus large (JEFFREY, 1995).

1.4.8. Avantages et inconvénients des principaux désinfectants d'élevage

Il faut choisir un désinfectant suivant la qualité du décapage réalisé avant la désinfection et le spectre d'activité nécessaire. MO : Matière Organique. (RUEST, 2006, et KAHRS, 1995)

Famille chimique	Spectre			PH	Action Sur la MO	Avantages	Inconvénients
	Bactéricide	Virucide	fongicide				
Hypochlorites (eau de javel)	+	+	+	Acide	+/-	Faible cout, Faible toxicité, Large spectre.	Sensible à la MO, Peu stable, Irritant.
Produits iodés	+	+	+	Neutre		Tensioactif, Activité à froid, Faible toxicité.	Colore les matériaux, corrosif, Mauvaise conservation.
Aldéhydes (formol)	+	+	+	neutre	+	Faible cout et large spectre.	Toxique, Dangereux, Lent.

Ammoniums quaternaires	+	+	+	Alcalin	+/-	Très stable, Non corrosif, Biodégradable.	Sensible à la MO, Incompatible avec les composés anioniques.
phénols	+	+/-	+	Neutre	+	Actif sur la MO	Très dangereux, Mauvaise odeur, Nocif pour l'environnement.
Peroxydes D'hydrogène	+	+	+	/	+/-	Efficace	Instable et dangereux à manipuler.

1.5. Méthode d'application des désinfectants

La méthode d'application devra permettre un contact maximal du produit et être adaptée aux conditions rencontrées. On cite ci-dessous quelques techniques possibles :

1.5.1. Méthodes dites de Surface

A. Pulvérisation :

La plupart des désinfectants sont appliqués par pulvérisation à basse pression, il est nécessaire de traiter toutes les surfaces en commençant par le plafond et les murs, pour terminer par le plancher (**OUGRINE, 2007**).

C'est une projection ou bien pulvérisation sous pression, ces procédés consistent à envoyer avec force de grosses particules humides de désinfectant à l'aide d'appareils particuliers. Ils permettent donc d'augmenter la pénétration et participent à la finition du nettoyage, de plus en association à l'action chimique du désinfectant une action physique due à la pression qui aide à la dissociation des souillures, et éventuellement une action thermique si le jet de liquide est chaud et si bien sûr le produit utilisé conserve sa stabilité à une température élevée (**NICOLAS, 2013**).

B. Sous forme de mousse :

Certains désinfectants peuvent être également appliqués au moyen d'un canon à mousse, l'application du détergent sous forme de mousse semble la plus intéressante (**MORCELE et al, 1998**) :

- Elle pénètre mieux dans les porosités qu'une solution liquide ;
- Elle permet un gain de temps en comparaison à l'application par pulvérisation ;
- Elle ne conduit pas à la formation de brouillard, ce qui offre une meilleure sécurité à l'opérateur.
- La mousse offre un temps de contact suffisant du produit avec les surfaces sans ruisseler le long des murs.

C. Epannage

Méthode utilisée sur sol en terre battue.

1.5.2. Méthodes dites de Volume

A. La fumigation

Cette technique est limitée essentiellement au formol, elle impose une étanchéité des locaux. Elle consiste à une production de vapeur ou de fumée contenant le désinfectant.

B- L'immersion

Elle est bien adaptée pour le petit matériel.

C : La nébulisation

Elle permet de projeter le liquide sous forme de fines gouttelettes, de diamètre de 10 à 30 μ m, grâce à une buse, le nébuliseur est l'appareil permettant de transformer ces liquides en un nuage de particules extrêmement fines (brouillard) et ce, à froid (**NICOLAS, 2013**).

▪ Section2 : Protocole d'hygiène

2. 1. La désinfection

Quel que soit le type d'élevage, bovin, porcin ou aviaire, les protocoles pour nettoyer un bâtiment sont identiques, à l'exception du vide sanitaire. La désinfection doit être faite lorsque les animaux sont à l'extérieur. L'objectif de la désinfection d'un bâtiment qui semble pourtant dans un état de propreté correct est d'éliminer les germes qui résistent à la saison estivale et qui infectent à nouveau les animaux à l'automne (**MALZIEU, 2006**).

On considère qu'on nettoie efficacement un bâtiment d'élevage lorsque l'on a réduit le nombre de bactéries d'un facteur égal à 100 (**HESKIA, 2011**). Il s'agit donc de détruire et de réduire au minimum la quantité des micro-organismes saprophytes, partout où ces germes sont présents dans l'environnement.

2. 1. 1. Préparation du bâtiment

La réparation du bâtiment est une étape essentielle, elle est effectuée dès la sortie des animaux, elle permet de mieux gérer les opérations de nettoyage et consiste à :

- vidanger les chaînes d'alimentation et le circuit d'eau et le système d'abreuvement ;
- Enlever la litière humide et toutes les déjections plus le reste de nourriture, paille... ;
- Le raclage des sols bétonnés (ou balayage des sols en terre battue) ;
- Dépoussiérer les lampes et les radiateurs et tous autres objets fixé dans les murs. En effet, la poussière est un formidable vecteur de microbes ;
- Aménager la récupération de la poussière et des débris, ainsi que celle des eaux de nettoyage ;
- Stocker le fumier loin des abords du bâtiment et des zones de passage ;
- Mettre hors de circuit le système électrique et protéger l'appareillage électrique et électronique.

Une fois le bâtiment bien nettoyé à sec, une attention particulière devra être portée au système de ventilation dynamique qui, s'il est mal nettoyé, dissémine dans le bâtiment les poussières non enlevées.

2. 1. 2. Le nettoyage

Le nettoyage comprend au moins 2 phases.

A. Une phase de détergence :

Au cours de laquelle les souillures sont décollées de leur substrat et maintenues en suspension.

B. Une phase de décapage :

Qui peut être menée manuellement (brossage et balayage) ou à l'aide d'un jet d'eau ou encore avec une pompe haute pression. Elle évacue l'ensemble souillures-détergent afin d'obtenir une surface nue et propre.

2. 1. 3. Le trempage

Le trempage, qui correspond à une imbibition par l'eau, permet une meilleure pénétration du détergent et le décollage plus facile des souillures, ainsi de réaliser un gain de temps considérable et une économie d'eau par la suite, donc d'améliorer de beaucoup l'efficacité de la détergence.

En effet, les souillures organiques ont tendance à se stratifier et se compacter, formant une croûte sèche et difficile à éliminer. C'est pourquoi le trempage doit s'effectuer le plus rapidement après la sortie des animaux afin d'éviter le dessèchement trop important des matières organiques. Les locaux et le matériel fixe seront arrosés à faible pression mais à intervalle réguliers, La quantité d'eau nécessaire équivaut à 1.5 litre minimum par m² de surface (sol, plafonds, paroi...) **(BROES, 1999)**. Il est possible d'ajouter à l'eau de trempage un détergent, aussi bien dans le bâtiment que sur le matériel mobile. Ce détergent peut être appliqué avec un canon à mousse.

Les matières organiques doivent être détrempées pendant en moyenne 4 heures, une étude néerlandaise préconise un délai de 3 à 5 heures : moins de 2 heures, l'humidité n'a pas le temps de pénétrer complètement, plus de 5 heures, les matériaux commencent à sécher (à moduler en fonction du climat local et de la saison).

Un trempage de 3h30 permet de réduire le temps de décapage de 40%. Mais le temps de trempage est également en fonction d'autres facteurs comme le degré de salissure et le degré hygrométrique de l'atmosphère **(BROES, 1999)**.

2. 1. 4. Le lavage par un détergent

C'est une étape clé et importante du procédé de nettoyage-désinfection, le produit utilisé doit permettre à la fois d'éliminer le maximum des matières organiques accumulées pendant l'élevage, de faciliter le lavage et l'élimination des biofilms entre autres.

Le lavage doit commencer par l'application d'un agent détergent qui favorise la pénétration de l'eau à l'intérieur des matières organiques (pouvoir mouillant) et l'émulsion des graisses incrustées dans les pores des matériaux (pouvoir dégraissant). Le détergent doit être appliqué sur toutes les surfaces sauf terre battue (**BROES, 1999**).

L'application du détergent sous forme de mousse est préférable. La durée optimale de contact du détergent avec les surfaces est de 20 à 30 minutes (maximum 1 heure) (**CORREGE et al, 2002**). En deçà, le produit n'aurait pas le temps d'agir ; au-delà, il sécherait.

Enfin, la concentration en produit préconisée par le fabricant doit être respectée, il peut être utile d'employer un nettoyant, désinfectant, décapant, comme une solution de carbonate de soude à 2-4%, qu'il faudra ensuite bien rincer à grande eau.

2. 1. 5. Le décapage

Le décapage permet l'évacuation des souillures, grâce à des appareils à haute pression d'eau, de façon à obtenir la propreté visuelle des éléments (matériels d'élevage) et des surfaces (bâtiment).

Toutefois, cette opération peut engendrer la formation d'un brouillard, et éventuellement une redéposition créée par les éclaboussures en cas de trop forte pression (**FOULON, 2003**).

Les pressions les plus usuelles sont comprises entre 30 et 50 bars. Toutes les surfaces doivent être lavées : plafonds, murs, cloisons, équipements, sols, inopérant du haut vers le bas et du fond de La salle vers l'entrée, Il faut donc travailler méthodiquement :

- Nettoyer en premier les plafonds et parois puis le sol ;
- Commencer par les zones les plus sales en allant vers les zones les plus propres ;
- Frotter les surfaces poreuses, les anfractuosités.

Lors de nettoyage à haute pression ou d'utilisation de produits toxiques, l'utilisateur doit impérativement se protéger, d'autant plus s'il s'agit d'un employé. Les protections doivent être étanches, résistantes aux détergents et désinfectants. Elles doivent se présenter sous la

forme d'une combinaison avec capuche, et être complétées d'un masque empêchant le passage de spores, de bactéries et de virus, et de lunettes protectrices **(KAHRS, 1995)**.

Le décapage est poursuivi jusqu'à la propreté visuelle des surfaces, il est parfois nécessaire de réaliser un rinçage après ce dernier pour finir de retirer le détergent, pouvant interagir négativement avec le désinfectant **(BROES, 1999)**.

2. 1. 6. Le rinçage

Un dernier rinçage peut s'avérer nécessaire afin d'éliminer d'éventuelles traces de matières organiques et les résidus de détergents qui pourraient nuire à l'action de certains désinfectants. Le meilleur rinçage est obtenu avec un jet plat. Une fois lavées et bien rincées, les surfaces doivent paraître parfaitement propres **(FOULON, 2003)**.

En fin, arrivé à cette étape, l'éleveur doit porter une attention et tout maitre en œuvre pour éviter la recontamination, par l'installation des pédiluves à chaque entrée ou par l'épandage sur les abords immédiats de lait de chaux à 10% et s'abstenir de fréquenter l'intérieur du bâtiment.

2. 1. 7. Désinfection proprement dite

Une partie de notre recherche a été dédiée à l'étude des familles de désinfectants, donc il faudra se référer à la liste des désinfectants agréés où le principe actif doit répondre à des critères dont le plus important est et de pouvoir dénaturer les structures protidiques ou lipidiques qui constituent les bactéries et les virus. De façon générale, la méthode d'application devra permettre un contact maximal du produit et être adapté aux conditions rencontrée **(CORREGE et al, 2002)**.

Pour que la désinfection soit la plus efficace possible, il faut attendre que les parois et le sol ne soient plus ruisselants, mais aient toujours une humidité assez élevée. L'objectif est d'éliminer les germes restant après le décapage, soit théoriquement entre 10 % et 30 % de la quantité initiale **(MALZIEU, 2006)**. La alors Avant de commencer la désinfection, il faut remettre tout le matériel d'élevage en place dans le bâtiment afin de limiter les déplacements humains une fois le bâtiment désinfecté. Tout ce matériel doit avoir été nettoyé et décapé auparavant **(KAHRS, 1995)**.

2. 1. 8. Le vide sanitaire

Durant le vide sanitaire, il ne doit y avoir aucun passage ni humain ni animal, et il faut fermer et protéger le bâtiment contre les insectes et les rongeurs. De plus, avec un vide sanitaire suffisamment long, le bâtiment pourra bénéficier de la rémanence du désinfectant en plus de l'assèchement, ainsi que de l'effet stérilisant des U.V. du soleil. Il faudra donc veiller à laisser la lumière entrer dans le bâtiment **(CORREGÉ et al, 2002)**.

L'intérêt du vide sanitaire est d'arrêter la multiplication des agents pathogènes dans le bâtiment. Il faut donc que le bâtiment soit le plus isolé possible à partir du moment où la désinfection est terminée, et qu'il puisse sécher le plus possible. Nous savons bien que l'isolement d'un bâtiment de bovins, laitier notamment, ne peut pas être réalisé dans les mêmes conditions que dans un élevage hors-sol industriel, mais l'assèchement doit être maximal pour que le vide sanitaire ait un effet optimal sur la population microbienne **(MALZIEU, 2006)**.

Nous noterons alors pour la désinfection que les diverses étapes doivent être réalisées dans cet ordre, sans en supprimer une seule, puisque la réelle efficacité de la désinfection repose sur le succès de chacune de ces étapes.

Mais la réussite d'une bonne désinfection nécessite de protéger le bâtiment contre l'entrée d'agents pathogènes, et cela passe non seulement par l'ensemble des mesures que nous avons abordées tout au long de cette thèse, mais aussi par une gestion des insectes et des rongeurs, gros vecteurs de germes en élevage, ce que nous allons aborder dans la partie qui suit.

2. 2. lutte contre les nuisible

Un nuisible fait référence à toute espèce animale différente de l'espèce élevée capable de transmettre des maladies aux animaux de l'élevage **(OUGRINE, 2007)**. Cette transmission est dans notre cas en direct. Les insectes qui diffusent directement un germe d'un individu un autre n'est pas nuisible mais un vecteur d'une maladie. les nuisibles peuvent être aussi bien des insectes que des rongeurs ou des animaux de compagnie de l'élevage, ils sont à l'origine du déplacement des agents pathogènes d'un lieu à un autre de manière passive et donc de la transmission de maladies, d'autre part lors de la désinfection d'un bâtiment la lutte contre les insectes et les rongeurs est très importante car un bâtiment en vide sanitaire dans lequel

passer ses animaux est très rapidement contaminé et il est une source majeure de maladie une fois que les bovins rentrent de pâture (**CORREGE et al, 2002**).

2. 2.1. Désinsectisation

Ne se limite pas à la destruction des mouches mais tout autres animaux nocifs, soit par l'utilisation de produits de désinsectisation ou encore la méthode du fumier (méthode biothermique : détruire les œufs, et les larves, peu résistants à la chaleur, fermentation du fumier) (**NICOLAS, 2013**).

A noter que la désinsectisation se fait après la désinfection, l'insecticide choisi est employé en solution ou en suspension. Pour cela on fait appel à des produits insecticides : le carbaryl ; le néguvon ; le dursban, ses derniers sont pulvérisés dans l'atmosphère ; sur les murs ; plafond ; sur le sol, sur l'équipement fixe, à l'intérieur du locale ; sur le pelage des animaux (traitement : bains). Les produits utilisés pour la désinsectisation sont en général incorporés dans une substance blanchâtre. Lors de la dilution dans l'eau, cela donne une bouillie laiteuse (**ORIOU, 1990**).

Pour établir un plan de prévention contre les insectes, il faut fixer trois objectifs (**FNGDS, 2007**) :

- Eliminer les lieux de vie et de ponte des mouches ;
- Limiter les lieux de vie des larves et les détruire ;
- Eliminer les mouches pendant l'hiver pour éviter une pullulation au printemps.

2. 2.1.1. Méthodes de lutte contre les insectes

Une fois les méthodes de lutte préventive mises en place et respectées, il faut éliminer les larves et les adultes présents durant l'été, mais aussi les individus en dormance durant l'hiver pour limiter la flambée du printemps. Il y a trois méthodes de lutte contre les insectes : lutte biologique, lutte mécanique et la lutte chimique (**NICOLAS, 2013**).

Sachant qu'il est préférable de privilégier la lutte biologique ou la lutte mécanique à la lutte chimique en raison de la lourdeur des normes concernant les insecticides chimiques, du respect de l'environnement, et du maintien des espèces d'insectes non nuisibles pour occuper la niche écologique.

2. 2.1.1.1. Lutte biologique

Le principe de la lutte biologique consiste à détruire les insectes nuisibles en utilisant les prédateurs ou parasites naturels, Il est également possible de mettre en place des bactéries ou des virus, pour lesquels seule l'espèce visée est sensible (**NICOLAS, 2023**).

Les limites de cette technique est que les lieux de ponte des mouches sont souvent à l'extérieur, Des recherches sont actuellement en cours afin de trouver de nouveaux prédateurs des insectes nuisibles à l'agriculture. Les hirondelles ont été utilisées dans le passé pour lutter contre les insectes présents dans les élevages (**OUGRINE, 2007**).

2. 2.1.1.2. Lutte mécanique

Il s'agit dans ce cas de mettre en place des pièges pour attraper les mouches individuellement, ils sont de trois types : les pièges collants, les brasseurs d'air et les destructeurs électriques.

A. Les pièges collants

Ces pièges existent sous différentes présentations à savoir des rubans, des rouleaux, des plaques...avec ou sans système d'enroulement au fur et à mesure du remplissage du support par les insectes, ils attirent ces dernières par la couleur et l'odeur, ils s'y collent et y meurent (**OUGRINE, 2007**).

Leur principe de fonctionnement repose sur la destruction des insectes volants par collage, ils sont attirés sur le support par la couleur claire de ce dernier, généralement blanche ; la présence d'autres insectes ou de faux insectes pré imprimés.

Les avantages de ces pièges collants se résume sur le fait de leur mise en place rapide et qu'ils sont économique, pas d'utilisation d'insecticides et efficace sur une faible population.

Par contre des inconvénients qu'on site ci-dessous nous guide à l'utilisation d'autre méthodes en parallèles pour obtenir de bon résultats :

- Ne vise que les insectes volants ;
- Doit être disposé au plus près des animaux ;
- Efficacité limitée en cas de forte population ;
- Peu adapté aux grands volumes ;
- Sensibilité à l'humidité et à la poussière.

B. Les brasseurs d'air

Les brasseurs d'air engendrent un environnement désagréable aux insectes volants par la création de turbulences **(NICOLAS, 2013)**.

Leur fonctionnement repose sur la création d'un milieu défavorable aux insectes par un mouvement d'air provoquant des turbulences ayant pour effet de rendre inhospitalière, pour les insectes volants, la zone couverte.

C. Les destructeurs électriques d'insectes volants

Les piègeurs électriques attirent les insectes volants par de la lumière fluorescente, et les grillent sur une plaque électrique. Les insectes, et particulièrement les mouches, ont une très forte attirance pour une certaine source lumineuse, c'est le phénomène de - phototropisme - Cette méthode de lutte ne peut être que complémentaire à un autre système de lutte et ne peut être utilisée que dans des zones ou locaux bien spécifiques. Un autre inconvénient majeur est que lorsque l'insecte grille sur la plaque, il y a une pulvérisation sous forme d'aérosols des germes qu'il peut transporter **(NICOLAS, 2013)**.

2. 2.1.1.3. Lutte chimique

La lutte chimique correspond à l'utilisation d'insecticides, qu'ils soient d'origine naturelle ou de synthèse. Les différents produits sont classés selon l'utilisation que l'on en fera, à savoir pour

- Le traitement des bâtiments,
- Le traitement du fumier et des litières,
- Le traitement direct des animaux.

Ainsi, une même molécule peut avoir plusieurs formulations en fonction de son usage.

Il y a quatre familles principales de molécules utilisées dans le milieu agricole : les organophosphorés, les pyréthriinoïdes, les carbamates et les inhibiteurs de croissance, Notons que les seules molécules à action larvicide sont des inhibiteurs de croissance. Il faudra donc nécessairement utiliser deux familles différentes pour un traitement complet contre les adultes et contre les larves **(NICOLAS, 2013)**.

La principale méthode d'utilisation des insecticides dans les bâtiments est la pulvérisation de produits liquides, mais existent également sous forme de granulés attractifs

Le traitement du bâtiment et de la litière doit se faire en l'absence des animaux. Le bâtiment doit être traité avec un adulticide homologué. La litière doit être traitée avec un larvicide homologué, de même que le stockage des déjections **(NICOLAS, 2013)**.

Durant l'été et lorsque les températures sont élevées, il est conseillé d'appliquer un insecticide toutes les 3 à 4 semaines. Cela correspond à la durée moyenne de développement des œufs pour devenir des adultes,

Le traitement des animaux doit utiliser un produit avec AMM, soumis à une ordonnance vétérinaire, l'application se fait en « pour-on » ou en pulvérisation, et doit être renouvelée toutes les 4 à 10 semaines selon le produit et la concentration en mouches **(FNGDS, 2007)**.

2. 2.2. La dératisation

Les rongeurs sont des nuisibles dans les élevages pour deux raisons : ce sont des vecteurs de maladies, et ils détériorent les bâtiments, il y a trois conséquences principales à la présence de rongeurs dans un élevage

- Destruction des structures en bois et des installations électriques ;
- Contamination et destruction des aliments ;
- Propagation de maladies (dont les salmonelloses, les pasteurelloses, la leptospirose ou encore la toxoplasmose).

La lutte contre les rongeurs, ou dératisation, fait appel à une stratégie de lutte intégrée mettant en œuvre divers types d'interventions : d'abord il faut mettre en place un plan de lutte contre les rongeurs. La dératisation est une lutte intégrée, c'est-à-dire qu'il est nécessaire de mettre en place un ensemble de mesures, et l'utilisation exclusive de rodenticides ne « guérira » pas l'élevage. Il faut ainsi rendre les bâtiments les plus imperméables possibles aux rongeurs, supprimer les cachettes potentielles, mettre des pièges pour les rongeurs déjà présents, et installer des rodenticides, jeter les sacs d'aliments vides, enfermer le bois et les accessoires divers, et boucher les trous dans tous les murs à double paroi **(FNGDS, 2007)**.

2. 2.2.1. Lutte contre les rongeurs déjà présents

La prévention seule ne résoudra pas le problème des rongeurs, pour l'élimination des colonies déjà présentes on s'oriente à la mise en place d'un programme de réduction des populations, on peut citer ci-dessous les techniques mises en œuvre dans le but de lutter contre ces nuisibles :

2. 2.2.1.1. Les pièges à ressort

On vient à bout de petites colonies en posant des pièges à ressort ou des boîtes-pièges.

Il faut essayer divers appâts parmi leur alimentation favorite. Les souris s'adaptent très rapidement à une nouveauté, mais les rats sont méfiants. Il faut donc mettre des appâts sans poison et ne pas armer le piège durant les 4 à 5 premiers jours **(FNGDS, 2007)**.

Il est important de mettre un grand nombre de pièges, pour que les rongeurs soient éliminés rapidement et ne commencent pas à se montrer méfiants, on peut les placer près des murs, derrière des objets, dans des recoins sombres, là où se trouvent des crottes ou des traces de grignotement.

Les chats peuvent maintenir une population modérée de rongeurs dans un élevage, mais sont aussi des vecteurs de maladies **(FNGDS, 2007)**.

2. 2.2.1.2. Planchettes encollées

Les planchettes encollées capturent les souris efficacement et constituent une méthode de choix là où les appâts empoisonnés posent problème. Ces planchettes ne donneront toutefois pas de bons résultats si trop de poussière s'y accumule. Elles ne sont donc recommandées qu'à l'écart des endroits poussiéreux. Chaque jour, vérifier les planchettes encollées et les pièges, et en retirer les cadavres, puis les éliminer **(FNGDS, 2007)**.

2. 2.2.1.3. Les rodenticides

Les produits les plus efficaces et les plus utilisés sont des anticoagulants. Sous leur action, l'animal meurt, victime d'hémorragie interne ou externe en cas de blessure. La mort à lieu dans les 3 ou 4 jours après absorption du raticide, Ils sont de deux types :

- Les poisons violents (rodenticides aigue) ;
- Les anticoagulants (anticoagulant).

Il ne semblerait pas exister de résistances aux rodenticides actuellement, mais plutôt l'installation d'une méfiance vis-à-vis du support. Il suffira donc de changer de présentation lorsque les rongeurs n'iront plus manger l'appât. L'intervalle entre deux appâts doit être de 1 à 2 mètres pour les souris, et de 7 à 10 mètres pour les rats **(FNGDS, 2007)**.

Le raticide doit être utilisé de façon sécurisée pour éviter toute dispersion ou consommation accidentelle du produit. Pour ce faire, des postes d'appâtage sécurisés seront systématiquement utilisés **(OUGRINE, 2007)**.

Deuxième partie : Enquête de terrain.

1. Matériel et méthode

1.1. Choix de la zone d'étude

Afin de réaliser cette étude, notre choix est porté sur la wilaya de Bejaia. Ce dernier a été motivé par la forte concentration des élevages bovins, en effet, les communes concernées par notre étude sont situées à la périphérie de la vallée de la Soummam et qui comptent de vastes surfaces à vocation agricole facilitant l'élevage bovin. En plus, on note la présence de laiteries telles que : Soummam ; Danone ; Ramdy.

1.2. Présentation de la wilaya d'étude

D'une superficie de 322 348 hectares pour 990 000 habitants environ, la Wilaya de Bejaia est insérée entre les grands massifs du Djurdjura, les Bibanes, les Babores, située sur le nord-est de la région centre du pays, elle est limitée par : la Wilaya de Jijel à l'est ; Bouira, Tizi-Ouzou à l'ouest ; la Wilaya de Sétif et Bordj Bou Arreridj au sud ; la mer méditerranée au nord, avec une façade maritime de plus de 120 Km.

En 2014, selon le service statistique de la direction des services agricoles, la wilaya de Bejaia comptait 115 910 têtes ovines, 43795 têtes caprines et 43043 têtes bovines dont 17297 vaches laitières, la production laitière a dépassé 42 900 000 litres (**D.S.A. 2015**).

1.3. Critères de choix des exploitations

La dispersion des élevages dans la vaste étendue du territoire de la wilaya de Bejaia a limité l'élargissement de l'échantillon d'étude. Ce travail porte sur 45 exploitations qui ont été choisies sur le critère de la coopération et l'acceptation de participer à l'étude par les éleveurs ainsi que la facilité d'accès aux exploitations.

1.4. Déroulement de l'enquête

Nous soulevons énormément de difficultés dans la réalisation de ce travail suite au refus de collaboration de la part des éleveurs à participer à notre enquête pour des raisons différentes, malgré cela nous avons été reçu dans 45 élevages qui ont fait l'objet de notre études.

Un questionnaire a été rempli lors des entretiens établis avec les éleveurs, il porte essentiellement sur l'étude de plusieurs variables relatives aux pratiques d'hygiène dans les élevages des bovins laitiers. Le questionnaire comprend différents volets, il s'intéresse essentiellement à :

- savoir si les éleveurs de la wilaya de Bejaia sont conscients sur l'impact de l'hygiène sur la santé animale.
- Déterminer la gravité de la présence d'insectes et de parasites dans les élevages.
- Evaluer le danger de la présence de rongeurs.
- Identifier les facteurs de risque de propagation de maladies infectieuses et zoonotique.

2. résultats et interprétation

2.1. Information générale sur les éleveurs et leurs élevages.

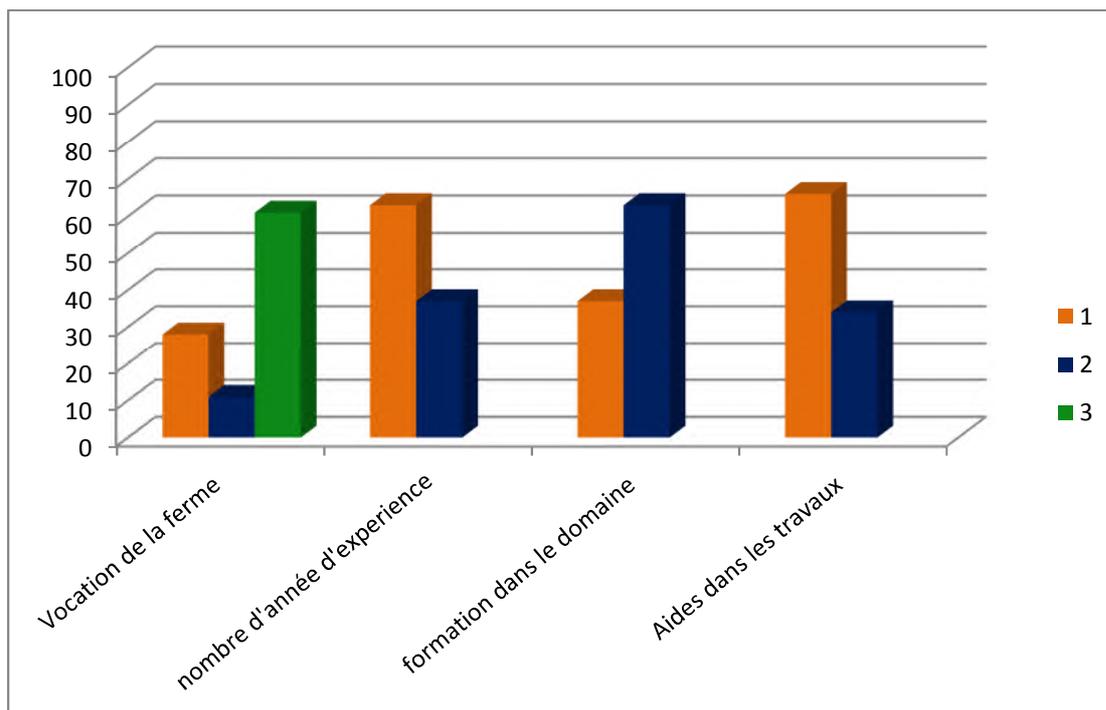


Figure 1 : Les données des éleveurs et leurs élevages.

- Vocation de la ferme : 1=lait ; 2=viande ; 3=mixte.
- Nombre d'années d'expérience : 1=plus de 10ans ; 2 = moins de 10 ans.
- Suivie une formation dans le domaine : 1= oui ; 2= non.
- Aides dans les travaux : 1=famille ou seul ; 2= employés.

La plupart des fermes visitées sont à vocation mixte 61% soit 27 fermes de l'ensemble des exploitations visitées, c'est un système de production bovine orienté vers la production laitière et la production de viande simultanément, tandis que les autres fermes (18) sont à vocation purement laitière ou viande avec 28% et 11% respectivement.

En ce qui concerne l'expérience des éleveurs dans le domaine, on constate qu'un grands nombre d'entre eux (63%) ont une expérience de plus de 10ans. Les 37% restants représentent la classe des éleveurs avec une expérience qui varie de 3 à 10 ans.

Pour seulement 17 exploitations, la gestion revient à des éleveurs qui ont suivi une formation dans le domaine. Le reste des exploitations (28 fermes) soit 63% des éleveurs pratiquent l'élevage par expérience c'est-à-dire de père en fils.

On a remarqué que 66% des éleveurs travaillent seul ou reçoivent de l'aide par leurs familles dans les travaux quotidiens de la ferme, contre 34% qui recrutent des travailleurs. Ces résultats sont très proches de l'enquête réalisée dans la région de l'Est avec 75% et 25% respectivement.

En fait, le faible pourcentage d'éleveurs qui recrutent des travailleurs est un indice de la faible rentabilité de ce secteur, ce qui oblige les éleveurs à travailler seul, pour ceux qui reçoivent de l'aide par leur famille, ceci pourrait augmenter le risque zoonotique surtout pour la famille de l'éleveur.

2.2. Hygiène de l'éleveur et des visiteurs de la ferme

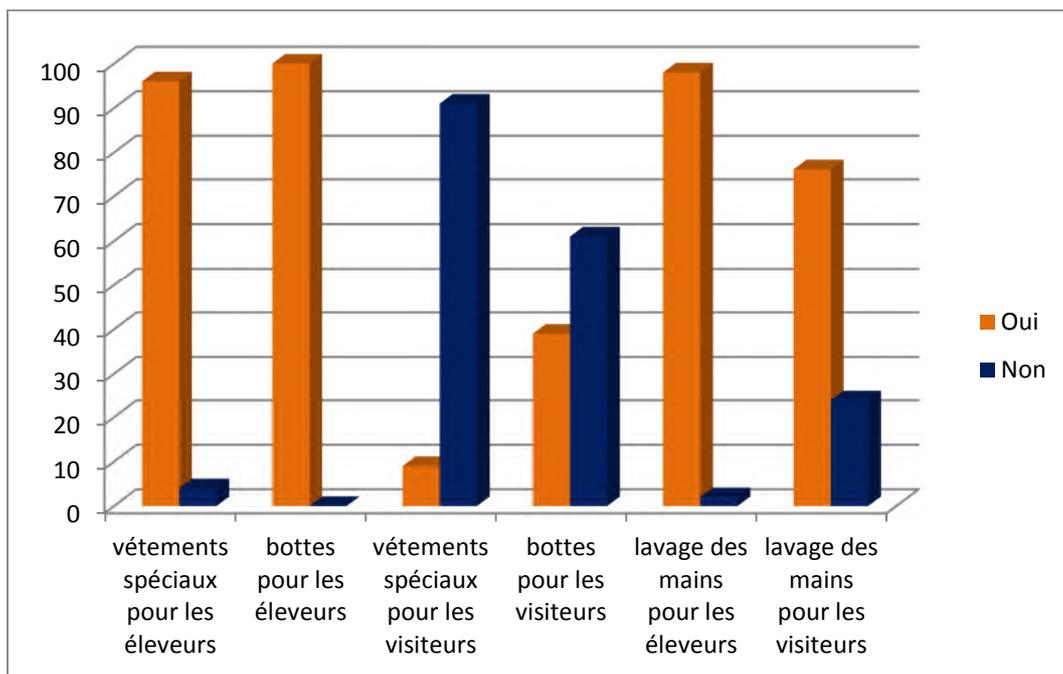


Figure 2 : Etat d'hygiène de l'éleveur et des visiteurs de la ferme.

Cette partie vise à identifier l'état hygiénique de l'éleveur ainsi que l'ensemble des visiteurs, c'est-à-dire l'estimation des bonnes pratiques d'hygiène de ces derniers à partir de l'utilisation de vêtements spéciaux, l'utilisation de bottes et le lavage des mains.

Les valeurs enregistrées concernant ces actes de salubrité sont admissibles chez les éleveurs à savoir l'utilisation des vêtements spéciaux (96%), le port de bottes (100%) et le lavage des mains (98%), y compris pour les visiteurs de la ferme pour le lavage des mains à la fin de leurs visites (76%). En revanche, la qualité du lavage et de la désinfection des mains est un facteur de risque sur lequel nous pouvons parfaitement jouer. Il suffit pour cela de suivre les recommandations usuelles en termes de type de savon et de durée de lavage. Nous citerons par exemple (**JORDAN et al, 2001**), qui écrivent que le lavage des mains nécessite six étapes, dont un temps de frottement au savon d'au moins 20 secondes en insistant sur les ongles.

Par contre les visiteurs des fermes sont beaucoup plus inculpés dans l'introduction de germes pathogènes à l'intérieur des étables par l'utilisation restreinte des vêtements spéciaux (9%) et de bottes (39%) lors de leurs visites.

2.3. Hygiène à l'intérieur de l'étable

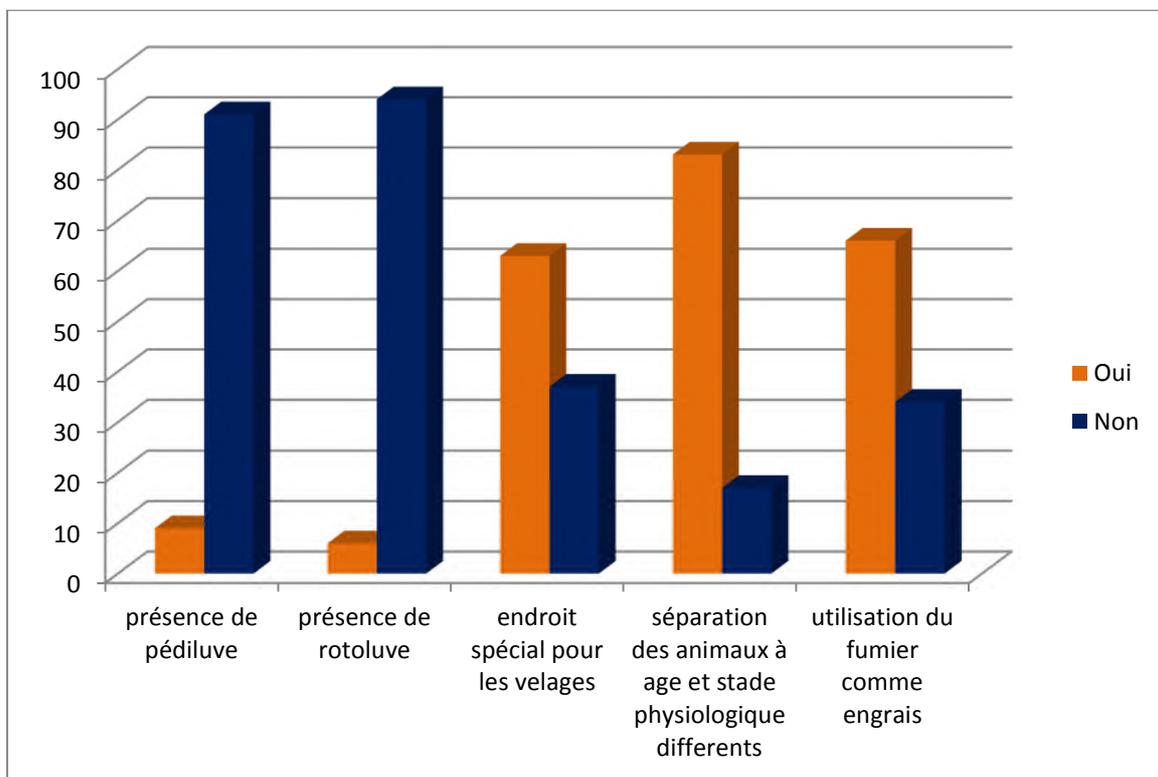


Figure 3 : Pratique d'hygiène à l'intérieur de l'étable.

Le sujet de l'hygiène ne se limite pas aux pratiques de l'éleveur mais il inclut aussi la conception et l'aménagement du bâtiment d'élevage. Afin d'évaluer l'état de salubrité au sein des étables nous avons consacré cette partie du questionnaire qui traite : la présence de pédiluve, rotoluve ; endroit spéciale pour les vêlages ; séparation des animaux à âge et stade physiologique différent et l'utilisation du fumier comme engrais.

Les pourcentages sont répartis comme suit :

- la présence de pédiluve : 9% soit 4 fermes ;
- la présence de rotoluve : 6% soit 3 fermes ;
- endroit spéciale pour les vêlages : 63% soit 28 exploitations ;
- séparation des animaux à âge et stade physiologique différent : 83% soit 38 exploitations ;
- l'utilisation du fumier comme engrais : 66%.

Un grand nombre de bâtiments ne disposent pas de pédiluve et de rotoluve qui sont considérés comme un moyen de décontamination, cela peut engendrer l'introduction de germe nocive, pour ceux qui disposent d'un pédiluve, généralement ils utilisent de l'eau javellisé ou un mélange d'ammonium quaternaire et d'aldéhyde, le TH5®. Une autre molécule- la Chlorhexidine- est fréquemment utilisée pour les pédiluves car c'est un bon désinfectant, bien qu'elle ne soit pas utilisable pour les bâtiments **(ANDERSON, 2009)**. En ajoute que la majorité d'entre eux ne renouvellent pas le pédiluve constamment alors qu'ils doivent être changés tous les trois jours. **(SCHMIDT, 2003)**.

Pour les endroits réservés à la mise bas et la séparation entre animaux d'âges ou de stades physiologiques différents (taureaux, génisses, veaux, vaches en lactation, vaches en post-partum...), on a constaté que certaines exploitations visitées sont dépourvus de ces aménagements. Dans certaines maladies contre lesquelles nous allons vouloir lutter, la transmission se fait dès le plus jeune âge à partir d'adultes contaminés que ce soit par les fèces ou par le lait de la mère (pour la para-tuberculose par exemple). D'après **(RUEST, 2006)**. La meilleure solution pour éviter la transmission de ces maladies est donc d'isoler le veau le plus rapidement possible après la naissance, et de maintenir le logement des jeunes dans un autre bâtiment que le lieu de vie des adultes.

Quant au fumier, sont utilisation diffère d'une ferme a une autre du sorte qu'il peut être brulé, vendu ou utilisé comme engrais et laissé très proche de l'étable ce qui expose les animaux aux insectes et aux parasites. En plus la contamination du lait par les spores butyriques provient principalement des poussières contenant du fumier et du sol (Scheldeman et al, 2005).

2.4. Facteur d'introduction de germes pathogènes

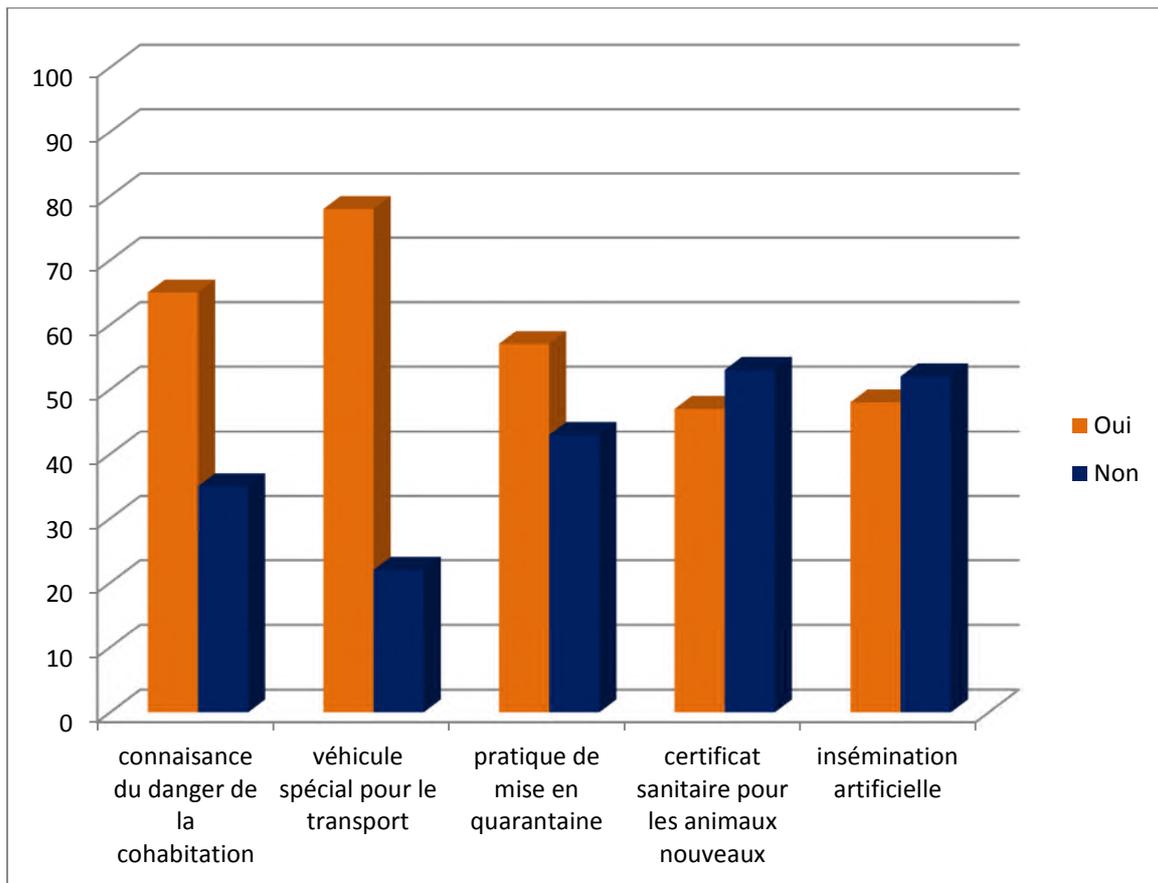


Figure 4 : facteurs de risque d'introduction de germes pathogènes.

L'intérêt de l'ensemble de ces questions est d'apprécier l'existence de certains facteurs de risque d'introduction de germes à savoir : la cohabitation entre espèces animales ; l'utilisation des véhicules spéciaux pour le transport ; pratique de la mise en quarantaine ou la demande d'un certificat sanitaire pour les animaux nouvellement achetées et la pratique de l'insémination artificielle.

Nous avons observé que :

- 65% des éleveurs pratiquent la séparation entre espèces ;

- 78% utilisent des véhicules spéciaux pour le transport des animaux ;
- 43% négligent la mise en quarantaine pour les animaux nouvellement achetée ;
- 47% demande un certificat sanitaire des animaux nouvellement achetée ;
- 48% évitent l'insémination artificielle.

Nous remarquons que les éleveurs sont au courant que la cohabitation entre espèces peut nuire à la santé des animaux surtout lorsqu'il s'agit d'une cohabitation entre grand et petit ruminant, alors qu'ils négligent les menaces que rapportent les carnivores.

Pour les véhicules de transport, la majorité d'entre eux utilisent leurs propres véhicules, ce qui symbolise un élément de protection des animaux contre l'introduction de germes pathogènes des exploitations proches ou de l'environnement, le véhicule servant sur la ferme doit rester propre et l'éleveur doit laver et désinfecter ses bottes avant d'y monter **(ANDERSON, 2009)**.

Comme nous l'avons dit dans le chapitre 2, la plupart des maladies infectieuses sont très fréquemment introduites dans l'élevage par les nouveaux animaux. La première chose à faire pour éviter d'introduire de nouvelles maladies dans l'élevage est donc de vérifier le statut sanitaire des animaux achetés.

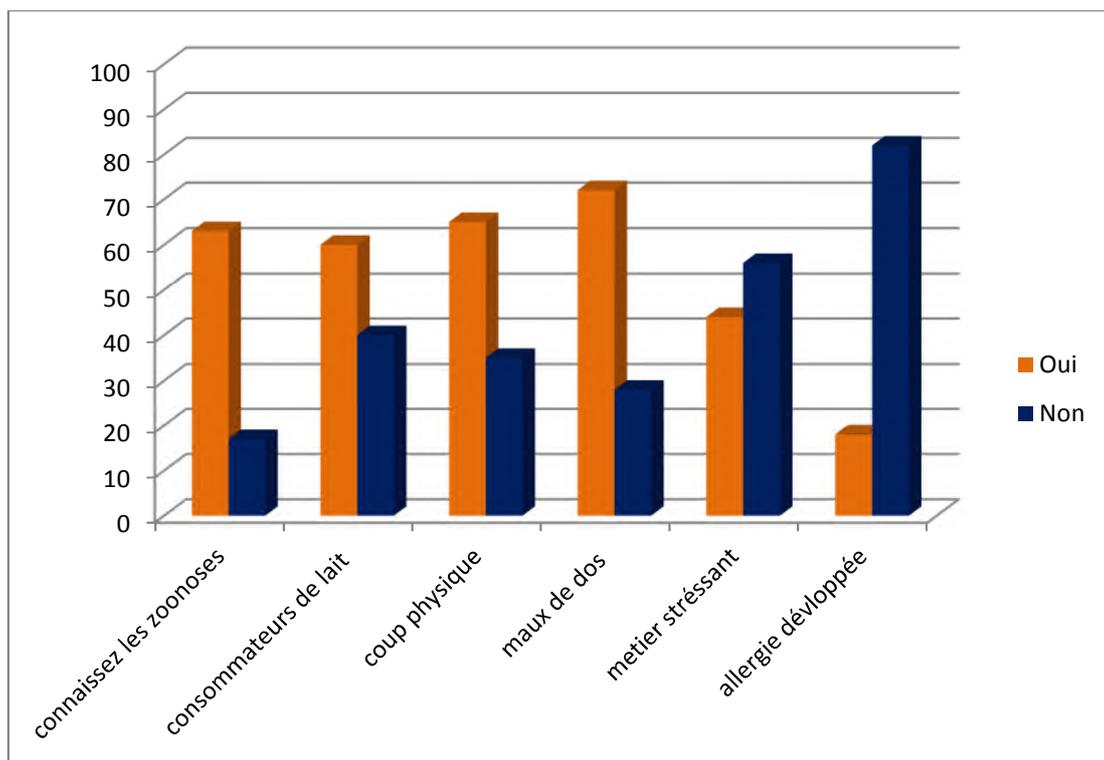
Les résultats pour la mise en quarantaine ou la demande d'un certificat sanitaire pour les animaux nouvellement introduit à l'étable ne sont pas tous satisfaisants, au cours de notre entretien avec les éleveurs nous avons été informé que ces derniers ont remarqué une maladie qui se déclenche à chaque achat, ou lorsque les individus qui sont sortis et rentrés, en ayant été en contact avec d'autres animaux.

En plus, il y a de nombreux cas dans lesquels un animal est porteur latent ou en phase d'incubation et contaminera le cheptel. Un porteur latent peut exprimer une maladie suite à un stress, la quarantaine a pour but d'observer les animaux et de surveiller l'apparition de toute maladie. La période d'incubation d'une maladie étant rarement de plus de quelques semaines, la quarantaine généralement conseillée est trois à quatre semaines **(SYLVESTRE, 2004)**.

La monte naturelle demeure le mode d'insémination dominant dans les exploitations suivies (52%). Elle s'effectue soit en utilisant le taureau de la ferme dans 42% des

exploitations, ou par un taureau loué ou prêté d'autres fermes chez le reste des éleveurs qui ne possèdent pas un reproducteur au sein de leurs élevages (les charges de son entretien étant importantes). Tandis que, l'utilisation de l'insémination artificielle, considérée normalement comme un outil incontournable au développement de l'élevage demeure faible et n'est rencontrée que chez seulement 48% des élevages enquêtés, associée à la monte naturelle dans de rares cas.

2.5. Mesure de biosécurité



Figures 5 : Biosécurité

Pour pouvoir déterminer les différentes menaces biologiques qui peuvent toucher les éleveurs au niveau des exploitations, on a introduit cette unité de question qui porte sur : les connaissances sur les zoonoses majeurs ; le mode de consommation du lait; coups physiques pendant le travail ; souffrance des maux de dos et le stress ; l'acquisition des allergies.

Les résultats sont répartis comme suit :

- 63% des éleveurs connaissent les zoonoses ;
- 60% sont des consommateurs réguliers de lait ;
- 65% ont subi un coup physique pendant le travail ;

- 72% souffrent des maux de dos ;
- 44% sont stressés de ce métier ;
- 18% ont développé une allergie pendant le travail.

La connaissance sur les zoonoses ne fait pas défaut chez les éleveurs, mais on a constaté qu'elle est limitée seulement à la rage, la tuberculose et la brucellose, Pour les parasitoses, les éleveurs connaissaient beaucoup plus la gale.

La plupart des éleveurs sont des consommateurs régulières de lait sous ces différentes formes et à moindre degrés ceux qui le consomment sous forme cru (5%). Ceci peut avoir une relation avec la conscience des éleveurs envers le danger du lait qui est considéré comme étant un milieu favorable pour la multiplication bactérienne. Ainsi, Selon **(KIRK et al, 2002)**, les mycoplasmes testés en routine dans le lait de tank sont présents dans moins de 5 % des exploitations.

Les coups physiques sont présents surtout au niveau des jambes et sont rare au niveau abdominal et la tête. Pour les maux de dos, des valeurs élevées ont été enregistrées suite aux travaux quotidiens qui sont pour certains très fatigants et rudes, on peut ajouter que le manque de matériel peut être considéré comme élément déterminant de ces conséquences fatal sur la santé de l'éleveur.

Au sujet du stress en rapport avec l'activité d'élevage, une partie considérable d'éleveurs ont réclamé leur souffrance due à ce métier notamment pour ce qui concerne le chétif revenu et l'absence de couverture sanitaire par les autorités concernées.

En fin, pour les allergies développées durant le travail, quelques éleveurs ont signalé qu'eux même ou l'un des membres de leurs familles ont été touchés principalement par les allergènes classiques tel-que la poussière et la laine. Le mauvais aménagement des bâtiments comme le manque d'aération peut favoriser l'accumulation des allergènes au sein de l'étable.

Conclusion générale

Pour situer la notion de BIOSECURITE nous avons analysé les connaissances existantes à travers une étude bibliographique. Cette étude nous a permis de comprendre la complexité et la diversité de ce sujet.

Nous avons rassemblé des données bibliographiques sur l'élaboration d'un plan de biosécurité dans une exploitation laitière. Les objectifs de la biosécurité que nous avons privilégiés sont d'améliorer la santé des animaux, et d'accroître la rentabilité de l'élevage et par conséquent les revenus de l'éleveur. Pour mettre cela en pratique, nous avons considéré divers points sur lesquels l'éleveur peut jouer. Tout d'abord, l'organisation des bâtiments et de l'exploitation sont à l'origine d'une séparation de certaines catégories d'animaux, d'une limitation des passages de personnes potentiellement vectrices d'agents pathogènes.

Un second aspect fondamental dans la biosécurité est de surveiller tout ce qui entre. Cela commence bien sûr par les animaux achetés, qui devront impérativement subir une quarantaine. Mais cette surveillance des entrées passe également par les aliments, le matériel et les personnes. Il en est de même pour ce qui est des contacts avec les animaux du voisinage, la faune sauvage. Tout cela correspond à la biosécurité externe.

La biosécurité comprend également une composante interne, qui s'intéresse à la propagation des maladies au sein même de l'élevage. L'objectif est d'éviter que les animaux ne se contaminent entre eux au cours de leur vie. Nous lutterons contre cette propagation en appliquant des mesures d'hygiène générale efficace et par la mise en place d'un plan de désinfection, nous noterons que les diverses étapes doivent être réalisées dans l'ordre, sans en supprimer une seule.

L'évaluation des éleveurs en termes de connaissance sur les différents volets de la biosécurité ainsi que l'état hygiénique de leurs exploitations s'est appuyée sur une enquête par questionnaire réalisé lors de nos entretiens avec les éleveurs.

L'enquête par questionnaire a montré que les éleveurs de la région enquêtée n'appliquent pas toutes les mesures d'hygiène dictée par la bibliographie. Cela mène à un état sanitaire et hygiénique globalement défavorable à une bonne productivité des animaux et donc une moindre rentabilité de l'élevage.

RECOMMANDATIONS

Les instructions énoncées ci-dessous sont destinées aux différents acteurs afin d'apporter modestement un plus pour la réussite et la maîtrise de la biosécurité au sein des élevages bovin laitiers. Certains acteurs peuvent collaborer à des rangs différents :

A. Visiteurs

Ne sont autorisés à pénétrer sur l'exploitation que :

- Les véhicules propres sans marque de terre intérieurement comme extérieurement
- Les personnes avec des vêtements propres n'ayant pas servi dans une autre ferme et après avoir désinfecté leurs bottes
- Le matériel propre et désinfecté

Avant de rentrer sur la ferme :

- Si vêtements sales et étaient en contact récent avec des animaux extérieurs à l'exploitation : mettre une cote jetable et des sur-bottes
- Brosser les bottes et passer dans le pédiluve 30 secondes
- Se laver les mains avec le produit mis à disposition

Sur la ferme :

- Ne pas apporter de nourriture ni d'animaux domestiques
- Passer dans les pédiluves dès qu'ils sont présents
- Ne pas rentrer dans les zones signalées comme interdite

B. Eleveurs

- Lutte permanente contre les vecteurs contaminants (rongeurs, insectes...)
- Renouveler régulièrement les solutions des pédiluves et du rotoluve

- Isoler immédiatement tout animal malade ce qui peut éviter la propagation des agents infectieux
- Respect des règles d'hygiènes de l'environnement (rejet des déchets, cadavre et fumier)
- S'informer sur les différentes menaces biologiques qui peuvent toucher les éleveurs au niveau des exploitations

C. Vétérinaires praticiens

- Sensibiliser les éleveurs et les pousser à la maîtrise d'une bonne gestion de l'hygiène et de la désinfection des locaux, permettant de limiter l'utilisation de traitements et de développer l'immunité naturelle (**LORENZ *et al.* 2011b**).
- Organiser des journées de sensibilisation à l'intérêt des éleveurs
- Nettoyer et désinfecté leurs matériels, bottes et mains après chaque utilisation

1. **ADAMOUCHE S., BOURENNANE N., HADDADI F., HAMIDOUCHE S., SADOUD S., 2005.** Quel rôle pour les fermes-pilotes dans la préservation des ressources génétiques en Algérie, Série de Documents de Travail N° 126 Algérie

2. **ANDERSON NG 2009** : Biosécurité : Stratégies d'hygiène et de protection de la santé des bovins et directives générales visant d'autres animaux. Fiche technique n°09-080 publiée par Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales, Ontario, Canada, décembre 2009, [www.omafra.gov.on.ca], 10 p.

3. **ANONYME, 2012** : GUERIN D, LEGRAND A (2012), La désinfection des bâtiments d'élevage [en-ligne sur www.gdscreuse.fr]

4. **BROES A., 1999** : médecins vétérinaires feuillet AT 006.fevrier 1999. La désinfection des bâtiments d'élevage. Faculté de médecine vétérinaire de Montréal. Saint hyacinthe.

5. **CORREGE, et CORNOU.C, 2002** : nettoyage désinfection des locaux d'élevage et facteurs d'influence, revue TICHNI-PORC volume 25 numéro 04,2002. COSTERTON, 1999.

6. **FAO, 1993** Food and agriculture Organization of the United Nations: Documents: 1993, hygiène dans l'industrie alimentaire.

7. **FERRAH ALI, 2005**: ingénieur agronome à la DSAEE: direction des statistiques agricoles et des études économiques. Étude statistiques décembre 2005.

8. **FERRIER J.P., GENESTE M. 1985** : La désinfection et sa pratique-bulletin. Group. Technique. Vétérinaire., 6, 45-64.

9. **FNGDS, FARAGO 2007** : Lutte contre les insectes en élevage. Guide publié par : GDS France, Paris, Mars 2007, 52p.

10. **FOULON F. 2003** : Différentes familles de désinfectants, NOE Socopharm, Février, 2003.

11. **HESKIA B 2011** : Hygiène et Biosécurité. In : Cours de Pathologie infectieuse des Ruminants, Unité de Pathologie du bétail, ENVA, Maisons-Alfort.

- 12. JEFFREY D.J.1995:** Chemicals used as disinfectants: active ingredients and enhancing additives- Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epizoot., 14, 1, 57-74.
- 13. JORDAN E, BRUNO R, HERNANDEZ-RIVERA J, LAGER K 2001:** Biosecurity for dairy farm workers. In: Texas AgriLife Extension Service, FAZD Center, Tamu, TX, USA, 4p.
- 14. KAHRS, 1995:** General disinfection guidelines. *Rev sci tech Off Int Epiz*, **14**, 105-22.
- 15. KIRK J, MELLENBERGER R 2002:** *Mycoplasma* mastitis in dairy cows. In: Mastitis control in dairy herds, BLOWEY R, EDMONSON P, 2nd ed. CAB International, Cambridge, USA, 10p.
- 16. LORENZ I, FAGAN J, MORE SJ 2011b:** Calf health from birth to weaning. II. Management of diarrhea in pre-weaned calves. *Irish Vet Journal*, **64** (9)
- 17. MALZIEU D 2006 :** La désinfection des bâtiments d'élevage. Publié par : Réseau FARAGO, FNGDS, 20p.
- 18. MOURCELE et al, 1998:** les produits de nettoyage et de désinfection dans ASPET, édition : nettoyage et désinfection dans les entreprises alimentaires ASPET 1998.
- 19. RUEST N., 2006 :** La biosécurité appliquée aux génisses de remplacement : une assurance pour une vie en santé. In : Symposium sur les bovins laitiers du CRAAQ-Comité bovins laitiers, 7 décembre 2006, Québec, 25p.
- 20. Scheldeman P, Pil A, Herman L, Vos PD. EtHeyndrickx M., 2005:** Incidence and diversity of potentially highly heat-resistant spores isolated at dairy farms. *Applied and Environmental Microbiology* 71: 1480-1494
- 21. SCHMIDT C 2003 :** Principes généraux et réglementation de la désinfection dans la lutte contre les maladies réputées contagieuses. Applications pratiques à la fièvre aphteuse et aux Orbi-viroses. Thèse Med Vét, Lyon, n°162, 190p.

22. SYLVESTRE F 2004 : La biosécurité à la ferme. Communication de l'Institut National de la Santé Animal, MAPAQ, Canada, oct-nov 2004, 4 p.

23. Vallet A., 1981. La maîtrise du milieu dans la pratique. In : milieu, pathologie et prévention chez les ruminants. INRA. Publ. p: 193-205.

24. FERRAH ALI 2006 : Direction des statistiques agronomiques et des études économiques. Etude statistique décembre 2006.

25. Nicolas, Louis, Raymond VALLARINO 2013 : thèse pour le doctorat vétérinaire, la biosécurité dans les élevages bovins laitiers. École nationale vétérinaire d'Alfort.2013

26. OUGRINE MERIEM 2007 : thèse : contribution a l'hygiène par application d'un protocole de désinfection dans les bâtiments d'élevages bovins laitiers. Université Blida, institut des sciences vétérinaire 2007.

Questionnaire :**1. 1. Les données des éleveurs et leurs élevages :**

Vocation de la ferme : -lait -viande -mixte

Nombre d'année d'expérience :.....

Est-ce que vous avez suivi une formation dans le domaine

 Oui

 Non

Qui peut vous aidez dans vos travaux :

 Famille

 Employés

 Seul
1. 2. Hygiène de l'éleveur et des visiteurs de la ferme

Est-ce que vous utilisez des vêtements spéciaux pour le travail

 Oui

 Non

Est-ce que vous utilisez des bottes spéciales pour le travail

 Oui

 Non

Est-ce que les visiteurs de la ferme utilisent des vêtements spéciaux

 Oui

 Non

Est-ce que les visiteurs de la ferme utilisent des bottes spéciales

 Oui

 Non

Est-ce que vous lavez vos mains fréquemment après le travail

 Oui

 Non

Est-ce que les visiteurs de la ferme lavent leur main après visite

 Oui

 Non
1. 3. Hygiène à l'intérieur de l'étable

Présence de pédiluve

 Oui

 Non

Présence de rotoluve

 Oui

 Non

Dans l'étable, y a-t-il un endroit spécial pour les vélages

 Oui

 Non

Dans l'étable, est ce que vous séparez les animaux à âge et stade physiologique différents

 Oui

 Non

Comment vous vous débarrassez du fumier :

-brulé par le feu

-utilisé comme engrais

-autre :.....

1. 4. Facteur d'introduction de germes pathogènes

Est-ce que vous êtes au courant que la cohabitation entre espèces peut nuire à la santé des animaux Oui Non

Est-ce que vous utilisez un véhicule spécial pour le transport des animaux Oui Non

Est-ce que vous pratiquez une mise en quarantaine pour les animaux nouvellement achetés Oui Non

Est-ce que vous demandez un certificat pour le statut sanitaire des animaux nouvellement achetés Oui Non

Est-ce que vous pratiquez l'insémination artificielle dans votre ferme Oui Non

Si non, est ce que vous utilisez le géniteur : - de la ferme - de l'extérieur

1. 5. Mesure de biosécurité

Est-ce que vous connaissez les zoonoses Oui Non

Est-ce que vous pouvez citer quelques-unes.....

Est-ce que vous êtes des consommateurs réguliers de lait Oui Non

Comment vous le consommez : -cru -caillé -bouilli

Est-ce que vous ou un membre de la famille a développé une allergie pendant le travail Oui Non

Si oui, qu'el type d'allergène.....

Est-ce que vous ou un membre de la famille a subi un coup physique pendant le travail Oui Non

Si oui, sur quelle région du corps.....

Est-ce que vous souffrez des maux de dos à cause de votre travail Oui Non

Est-ce que ce métier est stressant pour vous Oui Non