



212THV-2

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Saad Dahleb de Blida
Faculté de Sciences Agronomiques, Vétérinaires et Biologiques
Départements des Sciences Vétérinaires

**Projet de Fin d'Etude pour l'Obtention
du Diplôme de
DOCTEUR VETERINAIRE**

THÉME

**Etude Bibliographique :
Contribution à l'hygiène par application d'un
protocole de désinfection dans les bâtiments
d'élevages Bovins laitiers**

Réalisé par : Melle. Ougrine Mériem

Encadré par : Mr. Rahal. K. Maître de Conférence, Université de Blida.

Présenté devant le jury composé de :

Mr. BOUYOUCEF A. Maître de Conférence, Université de Blida Président

Mr. MENUERI N. Maître assistant, Université de Blida Examineur

Blida, Promotion :2007

Remerciements

Je remercie :

Le DIEU tout puissant de m'avoir donné la santé, la force et la patience pour réaliser ce travail.

Ma MERE ; pour son soutien à la réalisation de se travail.

M. BOUYOUCF, pour nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury de thèse,

M. MENOUEI, pour avoir accepté de faire partie du jury de thèse.

Mon promoteur, Mr. RAHAL, pour m'avoir confié cette étude.

Hommage respectueux.

Mr. LESNAMI pour m'avoir aider, encourager et suivis pour la réalisation de se travail.

Mr. HADJ ARAB, pour son aide précieuse et ses encouragements constants.

Toute ma reconnaissance.

Mr. SADAQUI KARIM, pour toute son aide précieuses entre encouragements et connaissances.

Tous mes professeurs du département vétérinaire à l'université de Blida.

La bibliothécaire du centre culturel Français, Melle Hélène, pour sa gentillesse et sa

disponibilité.

Le professeur HERVE POULIQUEN du département des sciences vétérinaires de l'Université de

Toulouse(France), pour ses généreux conseils , et sa gracieuse documentation.

Le docteur CELINE SCHMIDT du département de sciences vétérinaires de l'Université de

Nantes

(France), pour la documentation qu'elle ma offerte.

L'ensemble des professeurs du département des sciences Biomédicales de l'Université de

Cornelle (USA), pour toutes leurs documentations et encouragements constants

Mes sœurs , pour leur soutien et leurs encouragements .

Qu'ils trouvent ici l'expression de ma profonde gratitude.

Dédicace

Je dédie se travail à :

*Mon Père ; pour la chance que j'ai eue à le connaître, à l'aimer,
Je ne saurai te remercier pour tout l'amour, la joie, le bonheur que j'ai
connue à ta présence.*

Que se travail soit à ton honneur Père.

*Ma mère ; pour sa bonté, son cœur immense qui ma comblé, pour sa patience, et son
courage . merci mère.*

A la mémoire de dada Mesouada que j'aimerai toujours.

*A toutes mes adorables sœurs : la charmante khanssa, Ryma , Daya, Moufida. Pour
leurs soutiens et de m'avoir supporter.*

A mes Frères : Sakher , Mohamed.

Je dédie également se travail à :

Ma Tati que j'adore : farida Ghorab.

*Mes cousines : Samer et Feryal Hemamda. Ainsi que Merouan Hemamda, et Jay
Sauerbrei.*

Pour tout les bons moments passés ensemble.

Mes amis : kiki, J mimouna, Kader, Saiid , à La mémoire de Zoubir et Nadira .

A : Yacine Benlahreche, Lamine Donatélo, Hamoudi Abou Ali, mes camarades de Fac :

Smain Lafri, Félla, Nadire , Amina , Yamina, Yasmine.

Etude Bibliographique : Contribution à l'hygiène par application d'un protocole de désinfection dans les bâtiments d'élevages Bovins laitiers

Résumé

L'élevage moderne, qu'il soit bovin, volailles ou autres, est associé à une forte concentration des animaux dans les bâtiments. Ceci entraîne la présence d'une masse importante de micro-organismes pour certains pathogènes. Il s'agit d'une menace importante et permanente qu'il est nécessaire de maîtriser. La maîtrise de cette menace fait appelle à la désinfection qui comprend un ensemble d'opération dont le but est de décontaminer l'environnement des agents pathogènes [virus, bactéries, champignons, parasites]. La désinfection sert à détruire ou à réduire au minimum la quantité de ces agents pathogènes partout où ces germes sont présents dans l'environnement du bâtiment. Car l'objectif premier de la désinfection est de préserver la santé des animaux, ainsi la rentabilité de l'élevage.

Ce travail se propose de dresser entre cadre théorique et un autre analytique, un article final. Après avoir rappelé quelques éléments-clés de la spécificité du secteur bovin dans sa relation à l'environnement, cette thèse met en avant l'importance de l'hygiène dans les bâtiments d'élevage, présente les méthodes d'hygiène actuelles, analyse les intérêts techniques et économiques découlant du respect de l'hygiène en élevage bovin laitier, et enfin détaille un modèle de protocole d'hygiène type permettant d'améliorer les productions laitières par protection contre les agents pathogènes environnementaux.

Le but de se travail est de favoriser la compréhension ; et de déterminer l'importance du protocole de désinfection en élevage.

Mots clé :hygiène, désinfection, détergence, protocole de désinfection, produits d'hygiènes ,détergents, désinfectants, matières actives, protocole sanitaire, désinfections complémentaires, élevage bovin, pathologie de la glande mammaire,

**Bibliographical studying:
Hygiene contribution by applying a protocol of
disinfection in farm buildings bovine milk**

Abstract

The modern animal husbandry ,of bovine ,poultry, or others is associated to a strong concentration of animals in farm buildings ,which contribute to the presence of an importance mass of micro organism for some pathogenic .it's a big and permanent threat that is necessary to master. the control of this threat needs disinfection that gather a group of operations, these ones have to disinfect environment from pathogenic agents (virus, bacterium, mushrooms, parasites).the disinfection is used to destroy or to reduce the quantity of those pathogenic agents in every space of the environment in farm buildings ,knowing that the first objective of disinfection is to preserve health of animals included the profitability of breeding.

This work propose to make a final article between theoretical an analytical shape. after remembering of some keys elements of the specificity of bovine sector in its relation with environment, this thesis shows the importance of hygiene in farm buildings ,presents the current hygiene methods, and analyse the technical and economical interests coming from the respect of hygiene in bovine breeding milk, and finally detail a modal of protocol type hygiene ,allowing to improve milk productions by protection against pathogenic agents of environment.

The objective of this thesis is to easy comprehension, and to determine the importance of protocol disinfection in animal husbandry.

Key-words: hygiene, disinfection, protocol of disinfection, hygiene products (detergents, disinfectants),healthy protocol, disinfection complementary, breeding bovine, pathology of gland mammary, detergency, active substances.

دراسة مرجعية:

تمهيد للنظافة بتطبيق البروتوكول التعقيم في مباني تربية الأبقار المنتجة للحليب.

ملخص:

ميدان تربية الحيوانات حالياً، يشهد تكثفا للعدد في المباني، إذا كان للأبقار أو الدجاج، فإن هذا التكتف يؤدي إلى ظهور و تكاثر في العدد و الكمية من العضويات المجهرية عظميتها خطير و ممرضة. إن هذه الظاهرة هي موضوع إهتمام، بموجب التحكم فيها. هذا ما يستدعي إلى عملية التعقيم، التي تتضمن مجموعة من الخصوصيات و الهدف منها هو التعقيم للمحيط البيئ من تلك العضويات المجهرية (فيروسات، جراثيم، بيكتيريا، طفيليات). عن التعقيم يؤدي إلى إتلاف أو التقليل من كمية هذه العضويات المجهرية أينما كانوا في البيئة الحيوانية أي المبنى، لأن الهدف الأول للتعقيم هو ضمان صحة الحيوانات و منه ميزانية التربية الحيوانية.

هذا العمل يستهدف بين إطار نظري و آخر تحليل، موضوعا نهائيا، بعد أن قمنا بتذكير لأهم معطيات للتربية الأبقار و علاقتها بالنظافة و المحيط البيئ، هذه الدراسة تعطي الأولوية إلى أهمية النظافة في مباني الحيوانات تقدم مجمل العمليات للنظافة الحالية، تحلل الفوائد التقنية و الإقتصادية المنجمة عن الحراسة للنظافة في ميدان تربية الأبقار و أخيرا تحلل لمثال عن بروتوكول النظافة الذي يؤدي على وقاية و تطوير منتجات الحليب.

هذا العمل هدفه هو البرهان للخاصية المميزة لبروتوكول التعقيم و إدراك لأهمية في ميدان تربية الأبقار المنتجة للحليب.

المفتاح: النظافة، التعقيم، بروتوكول التعقيم، مواد النظافة/ (المطهرات، المعقمات)، البروتوكول الصحي، التعقيمت الإستكمالية، تربية الأبقار، داء الغدة الثديية، التطهير، المواد الأولية.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	2
DEDICACES	3
RESUME :	4
ABSTRACT :	5
ملخص :	6
TABLE DES MATIERES	7
LISTES DES ILLUSTRATIONS, TABLEAUX	12
LISTES DES ABREVIATIONS	14
GLOSSAIRE	15
INTRODUCTION	16

Chapitre 1 : L'ELEVAGE BOVIN LAITIER EN ALGERIE.....17

SECTION	1:	L'ELEVAGE	BOVIN	LAITIER	EN
ALGERIE:					18
§1 : L'élevage en Algérie :					18
A – Généralités sur notre pays					18
B – Répartition géographique de l'élevage herbivore en Algérie					18
§2 : Généralité sur l'élevage bovin laitier en Algérie :					18
A – Définition de l'élevage					18
B – L'élevage bovin en Algérie :					19
B-1- Répartition géographique de l'élevage bovin en Algérie					19
B-2—Nature des systèmes d'élevage bovin en Algérie.....					19
C – Filière de la production laitières en Algérie					20
§3 : Données zootechniques : Bovin laitier					20
A – Les normes d'ambiance et de confort					20
B – Alimentation de la vache laitière					22
C – Abreuvement de la vache laitière					23
§4 : Les contraintes rencontrées dans l'élevage Bovin laitier.					23
A – Les contraintes économiques					24
B – Les contraintes sanitaires.....					24
SECTION 2 : PRINCIPAUX PATHOLOGIES RENCONTREES DANS L'ELEVAGE BOVIN LAITIER EN					
ALGERIE:					25
§1 : Complexe Respiratoire Bovin					25
§2 : Les maladies du système digestif					25
§3 : Infections de la glandes mammaire					26
§4 : Infections du système locomoteur					26

Chapitre 2 : L'hygiène dans les élevages	27
§1: Introduction.....	28
§2: Hygiène et la santé animale :.....	28
A -Santé animale.....	28
B - Hygiène.....	28
B-1- définition.....	29
B-2- Hygiène d'habitat.....	29
B-3- Hygiène d'alimentaire et d'abreuvement.....	30
B-4- Hygiène du personnels [ouvriers, vétérinaires traitants, éleveur].....	30
B-5- Hygiène de transport.....	30
B-6- Hygiène de traite.....	31
§3: Hygiène et prophylaxie.....	31
A - Introduction.....	31
B - Prophylaxie.....	32
B-1- prophylaxie sanitaire.....	32
B-2- prophylaxie médicale.....	32
B-3- prophylaxie médico-sanitaire.....	32

Chapitre 3 : Qu'est -ce qu'un produit d'hygiène ?	33
SECTION 1 : LES PRODUITS D'HYGIENE :	34
§1: définition.....	34
§2: détergence et désinfection :.....	34
A- Définition de la détergence.....	34
B- Définition de la désinfection :.....	34
§3: choix du détergent ou du désinfectant (Achat ou Utilisation).....	36
§4: critères de choix pour un produit désinfectant :.....	37
SECTION 2 : EFFET DES PRINCIPAUX DESINFECTANT SUR LES GERMES PATHOGENES	38
§1: les désinfectants :.....	38
A- les qualités attendues d'un désinfectant :.....	39
B- Classification des désinfectants :.....	39
C- Mode d'action des désinfectants :.....	40
§2 : les matières active et leurs caractéristiques :.....	40
A- Propriétés des principales classes de désinfectants.....	41
B- caractéristiques des principales classes de désinfectants :.....	42
C- Famille des désinfectants : Discussion :.....	42
a) Les désinfectants minéraux :.....	42
- Soude caustique NaOH ou hydroxyde de sodium.....	44
- Chaux :.....	44
- Lait de chaux sodé :.....	45
b) Les halogènes et dérivés :.....	45
- Les dérivés du chlore :.....	47
- Les dérivés de l'iode :.....	48
c) Les acides :.....	48
- Les acides inorganiques :.....	48
- Les acides organiques :.....	48
d) Les dérivés peroxygènes et peracétiques :.....	48
- Le peroxyde d'hydrogène.....	48
- L'acide péracétique.....	48

e) <i>Les aldéhydes</i> :	49
-formol :	49
-glutaraldéhyde :	50
f) <i>Les dérivés du phénol</i> :	51
g) <i>Les tensioactifs</i> :	53
- Rappels sur le mode d'action :	53
- Ammoniums quaternaires :	53
- Acides aminés amphotères :	54
h) <i>Les huiles essentielles</i> :	55
D- <i>comparaison des principaux désinfectants</i> :	56
d-1- : Comparaison de l'efficacité de différentes familles de désinfectants :	56
d-2- : Autres caractéristiques comparées de différentes familles de désinfectants :	56
d-3- : comparaison des principaux désinfectants utiliser pour la désinfection des bâtiments d'élevage :	57
§3 : <i>méthodes d'application des désinfectants</i> :	58
A- <i>méthodes dites de « surface »</i> :	58
*-Pulvérisation :	58
*-Canon à Mousse :	59
*-Epanchage :	59
B- <i>méthodes dites de « volume »</i> :	59
*- La fumigation :	59
*-L'immersion :	59
*- La nébulisation :	59
*- La thermo nébulisation :	59

Chapitre 4 : Protocole de Désinfection.....60

SECTION 1 : PROCESSUS D'APPLICATION DE L'HYGIENE :	61
§1 : <i>les différentes étapes à suivre : méthodologie à suivre</i> :	61
*Préparation au nettoyage -désinfection :	61
§2 : <i>la désinfection des locaux d'élevage : (description de chaque étapes)</i>	63
1- <i>Nettoyage et détergence: trempage- lavage- décapage- rinçage</i>	63
1-1- <i>Définitions et rappels</i>	63
1-2- <i>Les différentes étapes</i>	65
1-2-1- Le trempage.....	65
1-2-2- Le lavage par un détergent	66
1-2-3- Le décapage	67
1-2-4- Le rinçage	67
1-2-5- Autres mesures	68
1-3- <i>influences des différents facteurs sur l'efficacité du nettoyage</i>	68
1-3-1- Qualité et utilisation de l'eau	68
1-3-2- Nature des surfaces	68
2- <i>Désinfection proprement dite</i> :	69
2-1- <i>Par application d'un désinfectant [agents chimiques]</i>	70
2-2- <i>Par agents physiques</i>	72
2-2-1- Lumière solaire	72
2-2-2- Rayonnements ionisants	72
2-2-3- Chaleur	72
2-2-3-1- <i>Chaleur sèche</i>	72
A- <i>le flambage</i>	72
B- <i>l'incinération</i>	72

2-2-3-2- <i>Chaleur humide</i>	73
A- la vapeur d'eau sous pression	73
B- l'eau bouillante	73
2-3- Désinfection des sols en terre battue	73
2-4 Actions complémentaires pour une bonne efficacité de la désinfection	74
2-4-1- Désinfection des éléments parasitaires	74
2-4-2- Désinfection des circuits d'eau	74
2-4-3- Dératisation et désinsectisation	75
A- Dératisation	75
B- Désinsectisation	75
2-4-4- Le Blanchiment	76
3 - Vide -sanitaire	77
4 - Deuxième (2^{ém}) désinfection :	77
<i>Remarque</i>	78
5- Contrôle de la désinfection	78
5-1-Complexité et manque d'harmonisation de ces contrôles	79
5-1-1- Contrôles en laboratoire	79
5-1-2- Contrôles sur le terrain	79
5-2-Où et quand tester l'efficacité d'une désinfection ?	79
5-3-Choix du germe et interprétation des résultats	80
5-4-Quelques méthodes d'analyse	81
5-4-1- Ecouvillonnage ou chiffonnage	81
5-4-2- Boîtes de contact	82
5-4-3- Application de lames gélosées	82
5-4-4- Kit colorimétrique	82
§ 3 : matériels nécessaires au nettoyage désinfection et application des produits	83
1- Moteurs	83
2-Pompes	83
3-Canon à mousse	84
4- Lances et Pistolets	86
5-Pulvérisateur	86
§ 4 : facteurs influençant la désinfection	87
4-1 : Conditions d'emploi	87
4-2- : Associations entre produits	87
- <u>Incompatibilités entre désinfectants et détergents</u>	87
- <u>Associations entre désinfectants</u>	88
- <u>Associations entre désinfectants et insecticides</u>	88
4-3 : Actions de la chaleur	89
4-4 : Actions du PH	89
4-5 : Nature des surfaces à désinfecter	89
4-6 : Qualité de l'eau	90
4-7 : Présence de matières organiques	90
§ 5 : Points à envisager avant de commencer la désinfection	91
5-1. Corrosivité des produits	91
5-2. Dangerosité pour les manipulateurs	91
5-3. Protection de l'environnement	93
5-4. Conditions de terrain	93
a) <u>Effet température</u>	93
b) <u>Effet eau dure</u>	94
c) <u>Conditions de conservation des produits</u>	94
5-5. Quelques questions à se poser avant de débiter la procédure	94
§ 6 : d'autres types de désinfection nécessaires	95
6-1. Désinfection du matériel de traite	95
6-2. Désinfection des abords des locaux	96
a) <u>Désinfection des cours, pâturages et chemins</u>	96
b) <u>Désinfection des sols en terre battue</u>	96
6-3. Désinfection des personnes	97
a) <u>Règles générales</u>	97

b) Les pédiluves	97
- Réalisation du pédiluve	97
- utilisation d'un pédiluve	98
c) La désinfection des mains et des vêtements	98
§ 7 : Protocole sanitaire	99
7-1- Définition	99
7-2- Présentation d'un prototype	100
7-3- Pourquoi un protocole sanitaire ?	101
SECTION 2 : NECESSITE DE L'HYGIENE	102
§ 1 : <i>l'hygiène des élevages</i>	102
§ 2 : <i>Importance de : l'hygiène et du protocole de désinfection en élevage</i>	102
§ 3 : <i>Gérer la santé du troupeau</i>	103

Chapitre 5 : Application Pratique..... 104

SECTION 1 : PRESENTATION DE LA PATHOLOGIE..... 105

§ 1 : <i>Introduction</i> :	105
§ 2 : <i>Cas particulier : Les mammites</i>	105
2-1 : <i>Définition</i>	105
2-2 : <i>L'apparition des mammites</i>	106
2-3 : <i>traitements des mammites</i>	106
A- <i>Critères de traitements</i>	106
1- <i>critères pharmaceutiques</i>	106
2- <i>critères économiques</i>	107
2-4 : <i>La prévention des mammites</i>	107
A- <i>Prophylaxie sanitaire</i>	107
B- <i>Prophylaxie médicale</i>	108

SECTION 2 : APPLICATION PRATIQUE..... 109

§ 1 : <i>Procédure de désinfection</i>	109
§ 2 : <i>Conclusion</i>	114

Conclusion générale..... 115

Recommandation..... 117

Bibliographie..... 118

Annexes..... 124

Document annexe : d'autres types de désinfection : 125

Annexes : Annexes : Tableaux, Figures : 127

LISTES DES ILLUSTRATIONS, GRAPHIQUES ET TABLEAUX

TABLEAUX :

Tableau [numéro chapitre- numéro du tableau]

<u>Tableau 1 :</u> [1-1] Tableau de résistance des agents infectieux responsables des maladies digestives des nouveaux nés.....	127
<u>Tableau 2 :</u> [3-1] Propriétés des principales classes de désinfectants :	40
<u>Tableau 3 :</u> [3-2] caractéristiques des principales classes de désinfectants :	41
<u>Tableau 4 :</u> [3-3] variations d'efficacité de la soude caustique en fonction de la température et de la présence de souillures.....	43
<u>Tableau 5 :</u> [3-4] Différentes formes commerciales des dérivés chlorés.....	46
<u>Tableau 6 :</u> [3-5] Différentes formes commerciales de dérivés iodés.....	47
<u>Tableau 7 :</u> [3-6] Différentes formes commerciales d'aldéhydes.....	51
<u>Tableau 8 :</u> [3-7] Différentes formes commerciales des dérivés du phénol.....	52
<u>Tableau 9 :</u> [3-8] Différentes formes commerciales d'ammoniums quaternaires.....	54
<u>Tableau 10 :</u> [3-9] Comparaison de l'efficacité de différentes familles de désinfectants.....	56
<u>Tableau 11 :</u> [3-10] Autres caractéristiques comparées de différentes familles de désinfectants	56
<u>Tableau 12 :</u> [3-11] Comparaison des principaux désinfectants utilisés pour la désinfection des bâtiments d'élevage	57
<u>Tableau 13 :</u> [4-1] Nombre de bactéries vivantes par cm ² après les étapes de nettoyage désinfection.....	64
<u>Tableau 14 :</u> [4-2] Importance du temps de trempage.....	66
<u>Tableau 15 :</u> [4-3] Avantages et inconvénients des différents modes d'entraînement des appareils à pression d'eau.....	83
<u>Tableau 16 :</u> [4-4] Influence de la surface sur la facilité de la désinfection	89
<u>Tableau 17 :</u> [5-1] Procédure de désinfection.....	109

ILLUSTRATIONS :

Carte 1. Répartition géographique du cheptel Bovins en Algérie.....	128
Figure 1. La formation du Bio filme.....	129
Figure 2. Premières étapes du nettoyage.....	130
Figure 3. Exemple de canon à mousse fixe à air comprimé.....	84
Figure 4. Exemples de canons à mousse mobiles à air comprimé.....	85
Figure 5. Exemple de canon à mousse humide.....	85
Figure 6. Exemples de lances de lavage.....	86
Figure 7. Exemples de pistolets de lavage à haute pression.....	86
Figure 8. les résultats de cette expérience.....	88
Figure 9. Protection vestimentaire nécessaire à la manipulation de produits corrosifs..	92

LISTES DES ABREVIATIONS

DSV : Direction de la santé vétérinaire.

CRB : complexe respiratoire bovin.

BVD : Bovine Virale Diarrhée.

CL: Chlore, élément non métallique de la famille des halogènes.

PH: coefficient caractérisant l'état acide ou basique d'une solution.

CMB: concentration minimal bactérie.

BARS: unités de pression égale à 10^5 pascals.

MO : matière organique.

TH : Le titre hydrotimétrique (que l'on appelait autrefois la dureté totale) indicateur de minéralisation de l'eau. Représente la somme des concentrations en cations calcium Ca^{2+} et Mg^{2+} présents dans une eau.

Glossaire

Salissure : ordure, souillure qui rend sale : taches, saletés.

Tensio- actif : qui modifier la tension superficielle. Les détergents sont tensio- actifs. Agents de surfaces.

Transhumance : conduire le troupeau de pâturage en pâturage. Changer de pâturages selon les saisons.

Corrosif : **corrosion** : détériorisation superficielle des métaux d'origine chimique.

Rémanence : persistance d'un phénomène après la disparition de la cause qui l'a provoqué.

Latence : état de ce qui est latent ; délai qui s'écoule entre un stimulus et la réaction à ce stimulus.

Tarissement : La période de tarissement s'étendra, de préférence, de 50 à 55 jours avant la date prévue de vêlage; en aucun cas elle ne durera moins de 40 jours. Cette période est nécessaire pour la réparation et le remplacement des cellules sécrétrices de lait endommagées dans le pis.

Micro- organisme saprophyte : tout organisme capable de se nourrir de matière organique en décomposition. Les micro-organismes saprophytes vivent dans l'eau, l'air ou le sol sans dépendre d'un autre être vivant. Ils se nourrissent de matières organiques en décomposition et la transforment en matière minérale

Microbisme : degré d'infection d'un organisme ou d'un local d'élevage.

Germe ubiquiste : germe présent partout à la fois.

Voie galactophore : voie des canaux galactophores de la glande mammaires ceux qui amènent le lait au mamelon.

Eau dure : eau qui renferme beaucoup plus de minéraux dissous sous forme de sels : carbonates, bicarbonates, sulfates, chlorures et hydroxydes.

Ecotoxicité : Toxicologie environnementale (pollution de l'air, des eaux, des sols) et leurs répercussions sur l'homme et les équilibres biologiques.

Réaction exothermique : réaction qui produit de la chaleur brutalement se qui peut contribuer à l'emballement de la réaction qui devient alors explosive.

Biosécurité : programme qui supposent la compréhension des facteurs responsables de l'apparition d'une maladies infectieuses, et de les limités.

Source : Dictionnaire des termes vétérinaires et zootechniques. 3^{ém} édition 1984. Edition VIGOT. **Etienne Wolff**. Académie Françaises des Sciences et de la Médecine.

Introduction Générale

Les structures de l'élevage en Algérie s'inscrivent dans un espace marqué à la fois par l'aridité du climat, l'exiguïté de la superficie agricole utile. 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, Apicultures, Cuniculture]. [FERRAH ALI, 2005].

Il faut, toutefois, relever le caractère exceptionnel de production avicole qui se pratique dans le cadre de filières avicoles « intensifs », valable, pour le cas de la production laitière bovine. L'élevage est confronté en Algérie à de multiples handicaps à la fois internes et d'autres liés à l'environnement économique globale.

L'handicap interne, se résume au maintien du bien-être animal, qui impose un respect de l'hygiène dans les bâtiments d'élevages. [R. ADEM, A. FERRAH, 2001].

Surtout que, l'hygiène et les conditions d'ambiance influent sur l'état de santé des animaux, se 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 « désinfection », considéré comme la meilleure façon de partir sur de bonnes bases, et une des mesures qui contribuent à la maîtrise et à l'éradication des maladies contagieuses, qu'elles soient humaines ou animales.

La désinfection, tient une place prépondérante. En effet, depuis des temps immémoriaux, l'homme utilise de manière empirique l'action purificatrice ou toxique de certains agents physiques et chimiques afin de conserver les corps embaumés à l'époque de l'Egypte Antique ou encore afin de désinfecter locaux et objets lors des grandes épidémies Au Moyen Age. A l'heure actuelle, dans un contexte sociologique et économique difficile pour le milieu Agricole par les crises sanitaires, la gestion rapide et efficace d'une épizootie de maladie réputées contagieuses devient une nécessité absolue.

L'environnement du bovin laitier est représenté principalement par son bâtiment d'élevage. En effet, les agents pathogènes pouvant être en contact avec les animaux, ne proviennent pas uniquement de l'alimentation et l'eau de boisson, mais aussi des murs, des sols, des litières et du matériel contenu dans leur bâtiment ainsi que le personnel qui le manipule. Cet environnement, en fonction de ses conditions d'hygiène, joue un rôle important dans la promotion ou l'adversité de l'élevage bovin.

Pour cela, nous nous sommes intéressés au rôle de l'hygiène du bâtiment dans la promotion de l'élevage, par mise au point de cette étude bibliographique actuelle.

Dans un premier temps, nous allons nous intéresser à l'élevage bovin en Algérie, avec appréciation de l'importance de l'hygiène en élevage. Dans un second temps, nous allons faire le tour des principaux produits et techniques utilisées pour l'hygiène du bâtiment, en précisant leur emploi selon la législation. Dans un dernier temps, nous allons exposer un cas d'une pathologie qui influence la production laitière, et qui peut être réduite en appliquant les mesures d'hygiène, on finalise avec présentation d'un modèle de protocole d'hygiène type.

CHAPITRE 1 : *L'élevage Bovin Laitier en Algérie*

Au cours de ces dernières années l'agriculture a connu un formidable développement de ses capacités de production .de nos jours l'intérêt est porté au bien -être animal, et aux conditions d'élevages et d'exploitation des animaux.

Se chapitre sera consacrée à l'élevage bovin laitiers en Algérie, entre généralités, données zootechniques et contraintes rencontrées dans ce domaine, nous terminerons par la présentation des principales pathologies rencontrées dans se type d'élevage.

SECTION 1 : L'ELEVAGE BOVIN LAITIER EN ALGERIE:

§ 1 : L'élevage en Algérie :

A - Généralités sur notre pays :

L'Algérie s'étend sur environ 1200 km, de cote et sur 2400 km de long [superficie de 25000 00 km carré].

Sa population est 35 000 000 d'habitants.

Son économie repose surtout sur des revenus tirés des productions d'hydrocarbures et minières. Son agriculture malgré son importance joue un rôle secondaire considérable compte tenu des grandes potentialités qu'elle possède en matières de superficies agricoles utiles.

↳ La production animale représente environ 30 % de la production agricole totale.

Malgré ; l'Algérie reste un grand pays d'élevage des herbivores où ces derniers sont caractérisés par un effectif important et une diversité dans les espèces qui sont réparties sur la superficie nationale suivant les zones climatiques en fonction de l'altitude.

B - Répartition géographique de l'élevage herbivore en Algérie :

Dans les plaines et les vallées, l'élevage bovin est prédominant jusqu'à 1500 m d'altitude.

On rencontre plutôt des ovins et des caprins, rarement des bovins en saison hivernale au-delà de 1500m.

L'élevage est inégalement réparti d'Est à l'Ouest en relation avec la richesse des pâturages, l'élevage bovin domine à l'Est, tandis qu'à l'Ouest c'est l'élevage ovin associé aux caprins qui est privilégié . (2)

§ 2 : Généralité sur l'élevage bovin laitier en Algérie :

A - Définition de l'élevage : (3)

Production ou entretien [animaux utiles ou domestiques], action d'élever des animaux domestiques. L'élevage peut être défini comme un système, ou comme :

« Ensemble des pratiques et techniques mises en œuvre par un éleveur, un paysan ou encore une communauté pour faire exploiter les ressources naturelles par des animaux et obtenir ainsi une production animale ».

Source : (1) :Larousse Français. édition 2004. (2) :étude Ferrah Ali [statistiques MADR],2006 .
(3) :Mémento de l'agronome,décembre 2002.

ou encore ; comme « *un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisés par l'homme en vue de valoriser des ressources par l'intermédiaire d'animaux domestiques* » .(1)

B - L'élevage bovin en Algérie :

B-1- Répartition géographique de l'élevage bovin en Algérie : (2)

Tout fois il faut signaler que notre pays a toujours importé les bovins de haute performance. Mais n'a pas augmenté pour autant la production de viande et de lait.

Depuis l'indépendance du pays, la progression des effectifs bovins peut être estimée du simple au double. En 1969, l'élevage bovins était essentiellement constitué de 75 0000 vaches de race locale et ne comptant que 10 000 00 vaches plus ou moins sélectionnées, la production moyenne annuelle était de l'ordre de 570 L.

La plupart des grandes aires de bovin local se situent au nord dans les zones montagneuses [Guelma, Skikda, Jijel, Kabylie] , les zones lacustres [Annaba, Tarf] .

Au niveau des hauts plateaux, nous citerons les aires principales suivantes :

Oum El- bouaghi, Souk- ahras , et Tiaret pour l'Ouest du pays.

Voir carte : Répartition géographique. Document annexe.

B-2– Nature des systèmes d'élevage bovin en Algérie : (2)

On distingue deux types de système d'élevage :

Le système extensif ; qui concerne les races locales et croisées, cet élevage est basé sur un système traditionnel de Transhumance entre les parcours d'altitude et les zones de plaines, le système extensif est orienté vers la production de viande [78% de la production nationale] Il assure également 40% de la production laitière nationale.

Le second, le système intensif, concerne principalement, les races améliorées, ce type d'élevage orienté vers la production laitière, localisée essentiellement dans des zones littorales. La taille des troupeaux est relativement faible 6 à 8 vaches laitières par exploitation. Ce système intensif représente 30 % de l'effectif bovin.

L'état Algérien encourage les jeunes à investir dans l'élevage bovin, par ces différents plans de développement rural, et agricole, afin d'améliorer l'effectif du cheptel bovin. Effectivement une légère élévation de l'effectif a été observée à partir de 1999, jusqu'à ces dernières années.

Source : (1) : *Mémento de l'agronome, décembre 2002.*
(2) : *étude Ferrah Ali [statistiques MADR] ,2006.*

C - Filière de la production laitière en Algérie :

La structure de la production laitière en Algérie n'a pas changé significativement depuis le début des années 80. Cette production est le fait d'une population bovidienne estimée en 2003 à 833 000 vaches dont 19 2 000 dites [Bovins laitiers modernes].

Alors que les productions issues des autres espèces animales restent marginales sinon limitées à la sphère de l'auto- consommation. (1)

Il y a lieu toute fois de relever le cas particulier de la production laitière caprin qui s'effectue dans le cadre de systèmes d'élevages extensifs. Elle se localise dans les zones de montagnes, steppique et, marginalement au niveau des oasis où elle constitue la source de lait principale, si non unique, pour de nombreux ménages.

Les volumes de lait collectés ont, certes, connu un essor indéniable passant de 71 à 116 millions de litres en moyenne entre la période 1990-1995 et 2000-2004. Mais les taux de collecte n'ont pas progressé de manière significative se stabilisant à des niveaux insignifiants [7 %].

Le flux des importations, joue ainsi, un rôle important dans la régulation du marché national du lait et des produits laitiers. La facture globale des importations en produits laitiers a évolué à la hausse. Ainsi, au- delà des améliorations perceptibles notamment au niveau de la collecte, les aides publiques consenties en faveur de la filière laitière n'ont pas permis un réel essor de la production. On remarque actuellement, une émergence des centres de collecte et de laitières privées. (2)

§ 3 : Données zootechniques : Bovin laitier :

A - Les normes d'ambiance et de confort :

Tout animal n'étant pas dans des conditions de vie optimale ou ayant un problème non repéré, n'exprimera pas son plein potentiel de production. Par exemple, le non respect de la densité des bovins dans une aire paillée ou dans une case pour l'engraissement, peut avoir des répercussions sur la croissance de l'ordre de 10 % à 30%. (3)

De même, des vaches laitières élevées dans des conditions similaires et ayant le même potentiel génétique, mais présentant un niveau de boiteries différent, peuvent montrer un écart de production de 10 à 20 %.

Tout non -respect des besoins des animaux entraînera donc des conséquences sur le fonctionnement global de l'animal, ainsi que son niveau de bien-être. (4)

Source : (1) : d'après étude Adem, Rachid, 2006.

(2) : étude Ferrah Ali [statistiques MADR], 2003 .

(3) : Mémento de l'agronome ,décembre 2002. .

(4) : Joop Lensik, 2005.

La notion de « **Bien-être** » ou « **Confort** » n'est pas évidente à définir. Certaines définitions se réfèrent à un état idéal d'harmonie entre un individu et son environnement, harmonie qui permet une parfaite santé physique et mentale. (1)

La détermination du Bien-être animal en élevage se réalise généralement en observant les critères de « Confort » ou d' [inconfort] ce qui permet d'évaluer les conséquences à plus ou moins long terme d'une situation. Elle repose sur l'observation des critères suivants :

- Critères Physiologiques : [jugement des conditions dans lesquelles l'animal a vécu].
- Critères Comportementaux : [l'animal doit exprimer son comportement naturel].
- Critères Sanitaire : [une pathologie ou une blessure sont une atteinte concrète au bien-être de l'animal en question].
- Critères zootechniques [des chutes de productions ou de performances plus faibles que prévues ou potentiellement possibles, sont des indicateurs potentiels d'un mal-être d'un animal ou d'un troupeau].

Pour une analyse du Bien-être en élevage, il existe un dénominateur commun : l'observation. (2)

Tout changement de conduite , toute analyse ou remise en question s'effectue à partir des observations réalisées. Ce sont des animaux qui nous montrent au travers de leur comportement et de leurs conditions physiques leur niveau de Bien-être et donc si l'élevage est bien conduit. (1)

Normes d'ambiance et de confort : vaches laitières : (3)

- *Température* : * - optimum : 10 -15 °C.
* - fourchette admissible : 6°C à plus 21°C.
* - au-delà de 27°C, on constate une chute de fertilité.

• *Hygrométrie relative* : 70 %.

• *Vitesse d'air* : 25 à 50 cm/s.

En plain air intégral, les pâturages doivent être entourés de Haies Brise-vent.

• *Taux d'ammoniac* : 20ppm.

• *Volume d'air par animal* : 30m³.

Source : (1) : Joop Lensik, 2005. + : Articles de synthèse , 04 Décembre 2002 .

(2) Jean-Pierre Barret : Zootechnie générale, 2003.

(3) Vade-mecum, 16^{ème} édition.

B - Alimentation de la vache laitière :

Tout être vivant évolué doit pour survivre satisfaire ses besoins en différents éléments : Oxygène, eau, sources d'énergies et de matériaux nécessaires pour l'entretien et la construction de l'organisme ainsi que pour les différentes synthèses qu'il est amené à réaliser afin de produire. Il est possible de quantifier ces besoins en fonction des différents usages auxquels ils sont affectés : maintien en vie de l'organisme, exercice physique, croissance, gestation, production de lait, de viande. (1)

La production de lait d'une vache laitière dépend de 4 principaux facteurs :

- Potentiel génétique ;
- Le programme d'amélioration ;
- La conduite du troupeau ;
- La santé.

Alors que le potentiel génétique des vaches s'améliore constamment, nous devons perfectionner l'alimentation et la conduite du troupeau pour permettre à chacune de produire à la mesure de ses aptitudes. Un bon programme d'alimentation pour vaches laitières doit indiquer les aliments qui sont appropriés, les quantités nécessaires, ainsi que la manière et le moment de les servir.(2)

Pour ne pas perdre la maîtrise de notre travail , afin ainsi de ne pas trop charger notre document, on se contentera de juste citer les besoins alimentaires sans s'approfondir d'avantage.(3)

Une vache laitière présente ainsi un certain nombre de besoins en éléments, car amener une vache à consommer de grandes quantités d'aliments est la clé d'une production de lait abondante. Tous les éléments nutritifs [sauf l'eau] requis pour la production de lait se trouvent dans la matière sèche [MS] : fourrage et concentrés. (2)

On retrouve aussi du fourrage grossiers [foin, ensilage de maïs], sont des aliments riches en fibres.

Ainsi, on aura des besoins en : énergie

Fibres végétales , matières azotées, minéraux et oligo-éléments [phosphore calcium, magnésium,...] .

Ainsi, la vache laitière est l'animal exigeant par excellence, dont l'alimentation doit- être particulièrement soignée. (4)

Source : (1) : *Alimentation du troupeau laitier : 109-110.*

(2) : *Fiche technique Ontario, Novembre 96, n°401/50.*

(3) : *Auteur,*

(4) : *Alimentation des Bovins [L'I.T.E.B].*

C - Abreuvement de la vache laitière :

L'eau représente un maillon indispensable en élevage laitier .

l'eau d'abreuvement doit être fournie aux vaches en quantité et en qualité, c'est le bon sens mieux vaut éviter qu'elle ne véhicule des agents pathogènes [Salmonelles, douves] ou des substances toxiques [nitrates , pesticides]. (1)

Les vaches en règle générale, ont besoin de 4 à 5 litres d'eau par kilo de matière sèche ingérée ou 3 litres par litre produit.

Voici cinq critères à prendre en considération dans l'évaluation de la qualité de l'eau :

- Odeur et goût,
- Caractéristiques physiques et chimiques,
- Présence de composé toxiques,
- Concentration de composés minéraux,
- Contamination microbienne [par exemple : bactéries protozoaires, virus].(2)

Les conséquences d'une eau non adaptée, et d'une qualité d'alimentation non appropriée, sont très variées, et à l'origine de plusieurs pathologies dans l'élevage bovin laitier. (3)

§ 4 : Les contraintes rencontrées dans l'élevage Bovin laitier :

Les normes d'élevages et d'hygiène relèvent de plusieurs contraintes : (4)

1. Ecologique [l'environnement] ;
2. Ethologiques [le comportement] ;
3. Economiques ;
4. Sanitaires.

L'écologie et le comportement, représentent deux aspects qui influent sur l'élevage.

L'écologie c'est l'environnement de l'animal, notamment l'ambiance microclimatique, l'ambiance microbienne, qui fait aussi partie de l'environnement. Le micro- climat d'un bâtiment d'élevage est lui-même fonction :

- de l'air extérieur introduit dans le bâtiment pour apporter l'oxygène aux animaux.
- des animaux eux mêmes par leurs productions [chaleur , vapeur d'eau par la

respiration, gaz toxiques par les déjections] . (4)

Le comportement ; qui traduit toute agressivité, attitude sexuelle, permettant ainsi de repérer tout signe anormale, trouble, induisant à un diagnostic.(3)

Source : (1) : BTPL ELNOR « la qualité de l'eau »

(2) : Fiche technique ,Ontario, Octobre 2003.

(3) : Auteur.

(4) : Vade-mecum, 16^{ém} édition, 1995.

A - Les contraintes économiques :

elles sont importantes par suite :

- Réduction des marges par unité de produit, ce qui conduit les éleveurs à augmenter la taille du troupeau laitier.(1)

Bien souvent , les éleveurs augmentent le nombre de vache laitières sans changer ou améliorer le bâtiment [moins de frais, économie de gestion : l'espace représente des frais de départ très lourdes]. (2)

- La main d'œuvre⁽¹⁾ : augmentation du coût ce qui amène les éleveurs, à minimiser l'importance de la présence d'un nombre suffisant de travailleurs [nettoyage quotidien, changement de la litièreetc.....]. et à réduire le nombre , ce qui amène à troubler l'environnement du bâtiment et l'état des animaux. (2)

B - Les contraintes sanitaires⁽¹⁾ :

Il s'agit du respect d'un certain nombre de règles essentielles :

- La bande unique : l'élevage en bandes consiste à n'introduire dans un bâtiment que des animaux du même age, de même provenance, et ayant le même statut sanitaire.
- La quarantaine : se divise en 2 périodes :
 - Une observation journalière de la santé des animaux introduits,
 - Une adaptation du nouvel arrivant au microbisme des animaux déjà présents.
- Les normes d'hygiène : VOIR CHAPITRE SUIVANT.
- Normes d'ambiances et de confort : déjà présentées, *section 1 ; §3-A.*

Incidence des troubles sanitaires et conséquences sur la production laitière : (*)

*incidence des troubles pathologiques : 59 cas / 100 vaches / an
 Dont : 52% Boiteries, 24 % Mammites.

*perte correspondante de lait : (kg/lait)

- Effet immédiat :	56	24
- Sur 1 lactation entière [par répétition des cas plus effet immédiat] :	640	160
- sur 3 lactation :	< 2770	

Source :

(1) : Vade-mecum, 16^{ème} édition.

(2) : Auteur

(*) : Alimentation de la vache laitière : Roger Wolter, édition France Agricole, 1992.

SECTION 2 : PRINCIPALES PATHOLOGIES RENCONTREES DANS L'ELEVAGE BOVIN LAITIER EN ALGERIE:

Nous allons passer en revue les principales pathologies ou maladies qui présentent ou devraient présenter un intérêt prioritaire chez les éleveurs et vétérinaires.

Une brève description de la nature de chaque pathologie citée sera présentée.(1)

§ 1 : Complexe Respiratoire Bovin :

On désigne maintenant sous ce terme général les signes respiratoires qui sont observées chez les bovins.

Les agents pathogènes le plus souvent impliqués dans les épisodes sont des bactéries : [*Pasteurelle multocida*, *Hemophilus somnus*] ; et des virus : [IBR – BVD].

On a rapporté rarement l'émergence d'infections à *Mycoplasma* dans les troupeaux laitiers. L'efficacité des traitements antibiotiques est variable. (2)

La surpopulation, la mauvaise ventilation des locaux et l'humidité relative élevée qui leur est associée sont des facteurs de risques pour le CRB [Complexe Respiratoire Bovin]. (3)

§ 2 : Les maladies du système digestif :

Les maladies infectieuses du système digestif sont un volet important dans la surveillance de la santé d'un élevage laitier. Citons par exemple :

La Diarrhée d'Hiver ; la BVD et les Diarrhées néonatales, chez les animaux de remplacement, de moins d'un an ; elles sont considérées comme les principaux problèmes rencontrés dans nos élevages. (4)

→ Diarrhée d'Hiver : causé par *coronavirus* : cause la plus probable de cette maladie.

→ BVD : c'est le virus BVD de type 2. (5)

→ Les Diarrhée néonatales :

- Bactéries : *Escherichia coli*.
- Virus : *Rotavirus*, *coronavirus*.
- Parasite : *Cryptosporidium parvum*, *Eimeria* sp. (6).

Les conditions de logement et d'hygiène ont une influence importante sur l'âge , l'apparition et sur la sévérité des signes cliniques. surtout pour les coccidioses causée par des protozoaires du genre *Eimeria*. (7)

Source : (1) : Auteur, (2) : Step. DL , 2001.

(3) : Radostits, et AL, 1985, (4) : CRAAQ,2002 [Symposium sur les bovins laitiers].

(5) : Radostits, et Al, 2000, (6) : Radostits, et Al, 2001.

(7) : Ruest et Al, 1998.

§ 3 : Infections de la glande mammaire ⁽¹⁾ :

Les bactéries responsables des infections intra- mammaires peuvent être divisées en 2 catégories :

- Les germes contagieux : *Streptococcus Agalactiae, Staphylococcus Aureus.*
- Les germes environnementaux : qui regroupent principalement :
Gram (-) [Escherechia coli, Klebsiella].

Les premières sont responsables surtout d'infections chroniques et subcliniques.

Le réservoir de l'infection du troupeau est constitué des quartiers infectés par ces organismes et la propagation se fait principalement pendant la période de traite à partir des quartiers infectés, d'où leur désignation de contagieux. Le groupe des environnementaux cause des infections qui deviennent le plus souvent et rapidement visibles , ou cliniques. La source de l'infection provient d'un point quelconque de l'environnement.

Ainsi, que ce soit du groupe des environnementaux ou des contagieux, le manque d'hygiène : [contamination =traite= quartiers infectés= propagation] ou [manque d'hygiène à l'environnement = à l'intérieur de l'étable] est considéré comme cause principale dans ce type de pathologie, à grande incidence en Algérie. (2)

§ 4 : Infections du système locomoteur :

Chez les vaches laitières, on reconnaît : le phlegmon interdigital, la dermatite interdigital ou le piétin d'étable. Les Conditions d'apparition sont bien sur le manque de suivis, la présence de conditions humides, la grosseur du troupeau, litière sale, etc. témoins du manque d'hygiène.(1)

Afin de ne pas trop charger le document, on se contente de ses pathologies citées. Nous présentant également un tableau (tableau 1) qui démontre la résistance des agents infectieux responsables des maladies digestives chez les nouveaux nés comme document annexe.

Espérant avoir été claire, en se qui concerne la définition et la présentation des agents responsables, et des facteurs favorisants, des quelques pathologies énoncées ci-dessus. Concluant ainsi que :

La manque d'hygiène [conditions et gestes exemple : technique de traite] est à l'origine de la plupart des pathologies qui touche le troupeau laitier, dont les plus importantes à incidence financière : Mammite (infection de la glande mammaire). (2)

Source : (1) : CRAAQ, 2002 [Symposium sur les bovins laitiers]. , (2) : Auteur.

CHAPITRE 2 : *L'hygiène dans les élevages*

La santé animale est chargée du bien être animal. Ce dernier nécessite des pratiques d'hygiène régulières qui, limitent le risque de contamination par les germes à l'origine de nombreuses maladies infectieuses.

Dans ce chapitre, nous allons définir ses deux concepts de base, la santé animale et l'hygiène. Une attention toute particulière sera portée à l'hygiène, avec la présentation des différentes sortes d'hygiène, et en dernier la prophylaxie. La santé animale est contrôlée par des programmes de prophylaxie obligatoires, afin de maintenir un cadre de bien être considérable pour l'animal, entre une prophylaxie qui tend à prévenir contre les différentes maladies animales et une hygiène qui maintient une existence saine pour l'animal.

§ 1 : Introduction :

L'éleveur doit être informé de toutes les maladies infectieuses et parasitaires pouvant apparaître dans son élevage, afin de prendre conscience du calendrier de prophylaxie vis-à-vis de ces pathologies [vaccination – protocole sanitaire(voir chapitre suivant) – protocole d'hygiène(voir chapitre suivant)– installation d'un système de biosécurité].(1)

Ainsi, il existe de nombreux facteurs de risques liés au mode de production qui favorisent l'apparition ou la persistance de maladies infectieuses telles que la densité des élevages, leurs tailles, Etc. A l'inverse on connaît des pratiques de production qui permettent de limiter l'incidence des maladies comme l'utilisation d'animaux assainis, les mesures de Biosécurité, la conduite en « tout plein- tout vide », la désinfection des bâtiments d'élevages,Etc. (2)

§ 2 : Hygiène et la santé animale :

A- Santé animale :

La santé animale qui est chargée de tout ce qui concerne la santé et le bien-être et l'hygiène animale. (3)

La santé des troupeaux est une caractéristique complexe et évolutive qui peut être affectée par une multitude de facteurs sur lesquels on a plus ou moins de prise. Les élevages doivent régulièrement faire face à des nouveaux problèmes sanitaires [maladies en émergence] résultants soit de l'apparition de nouveaux agents infectieux soit encore de changements dans les pratiques d'élevage. (2)

La santé animale et l'hygiène = une relation à grand impact.

B- Hygiène :

B-1- Définition :

Le mot « hygiène » vient du grec *hygiainien* qui signifie « se bien porter » ; l'hygiène est l'ensemble de règles de pratiques relatives à la conservation de la santé.(4)

L'hygiène représente un ensemble d'actions préventives pour limiter les risques sanitaires et assurer de bonnes conditions d'entretien et de production des animaux. Plus le système d'élevage est intensif, plus les règles d'hygiène doivent être respectées. (1)

L'hygiène est un concept très vaste, il a du être divisé en un certain nombre de sous ensembles. (5)

Source : (1) :*Mémento de l'agronome, Décembre 2002*, (2) : BAPE, Dr André Broes :26 mars2003.(3) :*Larousse Français édition 2004*. (4) : *Hygiène dans l'industrie alimentaire, 1993*.(5) :*documents FAO, 1993*.

Donc on parlera donc ⁽¹⁾ :

- D'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.
- D'hygiène alimentaire qui est animée par le souci que les aliments soient équilibrés, non variés, non pollués.
- D'hygiène collective qui comporte un ensemble de règles destinées à enrayer la propagation des maladies contagieuses.

En ce qui nous concerne, nous ne nous intéresserons pas à l'hygiène collective dans son ensemble, nous nous contenterons d'aborder les problèmes d'hygiène relatifs à l'élevage. Dans le secteur de l'élevage ; différents procédés d'hygiènes rentrent en jeu ; c'est ce que nous allons démontrer. (2)

B-2- l'hygiène de l'habitat :

En général, elle relève plus du concepteur du Bâtiment que de l'éleveur lui-même.

La conception du bâtiment doit être réaliser de manière ; à ce que le confort de l'animal soit prioritaire.

La conception du bâtiment doit répondre à des exigences, telle que :

Une infirmerie [zone d'isolement] ;

Salle de fonctions indépendantes [salle de traite, par exemple] ;

Ou à statut particulier [nurseries : veaux nouveaux nés, logements des gestantes]

et d'autres exigences qui rentrent dans un cadre zootechnique [comme par exemple : stalles logettes , ventilations]. (3)

B-3- l'hygiène d'alimentation et d'abreuvement :

B-3-1-Alimentation : un bon programme d'alimentation pour vaches laitières doit indiquer les aliments qui sont appropriés, les quantités nécessaires, ainsi que la manière de les conserver [Normes d'hygiène nécessaires], la manière et le moment de les servir. (4)

B-3-2-Abreuvement : l'eau est l'aliment le plus important pour les bovins laitiers. La consommation d'eau est influencée par des facteurs, comme la température, l'accès à l'abreuvoir, son origine. La qualité de l'eau est très importante, tous ces éléments sont très importants à ne pas négliger. (5)

Source : (1) : documents FAO, 1993. , (2) : Auteur.

(3) : Vade-mecum 16^{ém} édition. (4) : Fiche technique, Ontario, Novembre, 1996, n°401/50.

(5) : Fiche technique, Ontario, Octobre, 2003.

B-4- l'hygiène du personnel (ouvriers, vétérinaires traitants, l'éleveur) :

L'hygiène du personnel est très importante, afin de limité les contaminations, surtout pour les pathologies infectieuses contagieuses ; donc il faudra veiller à l'hygiène : mains, vêtements, chaussures. (1)

Plusieurs mesures sont prises : par exemple : (2)

- Visites médicales indispensables,
- Port des gants : lors de la traite,
- Vêtements spéciaux et Bottes. [non en contact avec l'urine, fumier ou substance évacués par les animaux sans avoir été correctement nettoyés et désinfectés]
- Pour les vétérinaires changer de combinaison, de matériels entre chaque visite.(3)

B-5- l'hygiène de Transport :

Les chauffeurs qui transportent des animaux d'élevage observent les mêmes règles d'hygiènes que toutes professionnelles susceptibles d'entrer en contact avec les animaux. [Tenue spécifique, se laver les mains, nettoyage et désinfection du matériel : véhicule de transport]. (3)

B-6- l'hygiène de Traite : (4)

Le lait est stérile une fois sécrété dans une mamelle non infectée. La contamination se produit pendant et après la traite.

L'hygiène lors de la traite et avant correspond à :

- Le bon logement des vaches et gestion de pâturage,
- Enlever la saleté évidente des mamelles et des trayons avant d'appliquer la traite, si le lavage de mamelle est nécessaire, sécher alors après est essentiel.
- Nettoyer et désinfecter les trayants avant et après utilisation de matériel annexe, et prêter une attention particulière aux surfaces de contact de lait qui sont une source principale de contamination.

Ces gestes là, représentent des habitudes hygiéniques à respecter.

Source : (1) documents FAO, 1993. ; (2) : Vade-mecum 16ém édition.

(3) : Raizo, Octobre 2001.

(4) : Trair International L'Angleterre, FAO 1989.

§3 : Hygiène et la prophylaxie :

A- Introduction :

L'hygiène agit surtout, de l'extérieur, sur les facteurs du milieu qui peuvent constituer une menace pour l'animal, elle est directement à la portée de l'éleveur qui, conseillé par le vétérinaire ou l'agronome, applique ces règles dans son activité journalière. La prophylaxie fait d'avantage appel à des méthodes médicales qui modifient ou renforcent le comportement physiologique ou le milieu interne de l'individu. Elle utilise des techniques qui souvent exigent l'intervention d'un spécialiste, et par là, sont plus onéreuses que les simples mesures d'hygiène. Ainsi, la définition médicale, qui pouvait masquer la différence entre l'hygiène et la prophylaxie, se révèle, insuffisante dès lors que l'on fait appel à une définition économique. La protection de la santé animale exige, en effet, que les moyens utilisés restent compatibles avec le prix d'achat des animaux et les revenus qu'ils procurent, les limites sont importantes car elles conditionnent dans une très large mesure, et en particulier en Afrique et dans les pays en voie de développement, le choix des voies et des moyens de lutte contre les causes favorisantes et occasionnellement avant l'apparition de la maladie. (1)

B- Prophylaxie :

La prophylaxie, tiré du mot grec « *prophulattien* » qui signifie « *veiller* » est la partie des sciences médicales qui a pour but de prévenir le développement des maladies ou d'empêcher leur extension. (1)

L'hygiène cependant ; englobe une acceptation plus large, elle tend surtout à protéger et à améliorer les conditions d'existence de l'animal sain, le but de la prophylaxie étant de s'opposer à la menace latente des maladies. Par définition, une maladie transmissible va passer plus ou moins rapidement d'un troupeau à un autre et seule une action concertée et collective peut permettre de contrôler ou éliminer cette maladie. (1)

Source : (1) : *Mémento de l'agronome, Décembre 2002*

B-1- Prophylaxie sanitaire : (1)

Elle comprend les actions qui visent à l'élimination de l'agent pathogène et à la protection des individus sains [dépistage, assainissement, protection]. Cette stratégie comprend des mesures offensives [sérologies, tests,..] et des mesures défensives [contrôle des introductions, quarantaines].

B-2- Prophylaxie médicale : (1)

Elle comprend les actions de traitement , de chimio-prévention et d'immunisation, la vaccination demeure la méthode de prophylaxie médicale la plus commune, la lutte vaccinale est généralement préférée pour les maladies à fortes prévalence.

B-3- Prophylaxie médico-sanitaire : (1)

Il est rare que des mesures médicales ne soient pas associées à des mesures sanitaires [vaccination de masse associée à un abattage de troupeaux faisant l'objet des flambées épizootiques de la maladie].

CHAPITRE 3 : *Qu'est ce qu'un produit d'hygiène ?*

L'hygiène dans les bâtiments d'élevage est une nécessité. Elle s'applique par des gestes quotidiens, cette hygiène implique cependant une connaissance des différents produits utilisés. À ce fait le nettoyage et la désinfection, deux aspects fondamentaux de l'hygiène dans un bâtiment d'élevage.

Dans ce chapitre, nous allons tenter de donner une vision complète des principaux produits utilisés, on commencera par une définition des produits détergents et désinfectants, les modalités de leurs choix, suivi d'une représentation des caractéristiques des principaux composants des désinfectants.

SECTION 1 : LES PRODUITS D'HYGIENE .

§ 1 : définition :

Un produit d'hygiène est tous produit utilisé pour la désinfection ou le nettoyage d'une surface.

Produit d'hygiène ↔ produit utilisé pour l'hygiène d'un lieu, surface, matériels.

Il peut être un détergent, ou un désinfectant ; ou bien toute substance utilisée pour détruire la flore microbienne d'un lieu, d'une partie, ou d'une surface. *

§ 2 : détergence et désinfection :

On ne peut désinfecter une surface sale.

Donc mieux vaut un nettoyage sans désinfection que l'inverse.

A- Définition de la détergence :

La détergence est le processus selon lequel les salissures [souillures] sont enlevées et mises en solution ou en dispersion. Au sens ordinaire, la détergence a pour effet le nettoyage des surfaces. Ainsi, le nettoyage est une opération qui consiste à éliminer d'une surface donnée toute souillure visible ou invisible pouvant s'y trouver. La surface ainsi nettoyée est alors qualifiée de physiquement propre. (1)

Le détergent est un produit tensio-actif, qui va diminuer la tension superficielle et rendre soluble dans l'eau les graisses. On y ajoute souvent des enzymes qui vont lyser les protéines , élargissant le spectre d'action du détergent.

L'objectif du détergent n'est pas la diminution de la charge bactérienne, mais simplement le nettoyage. (2)

B- Définition de la désinfection :

la désinfection est une opération , au résultat momentané, permettant d'éliminer ou de tuer les micro-organismes et/ou d'inactiver les virus indésirables, supportés par des milieux inertes contaminés, en fonction des objectifs fixés. (3)

Source : (1) :Documents FAO, 1993 ;

(2) :Documents UroFrance, 2007 ;

(3) : Documents AFNOR, 1986.

* : Auteur.

Le terme désinfection s'applique donc aux traitements d'organismes vivants [peau par exemple]. (1)

Désinfecter, c'est réduire provisoirement le nombre de germes en réduisant les germes pathogènes [contrairement à stériliser qui élimine définitivement les germes, la désinfection n'est pas une stérilisation]. (2)

la désinfection entraîne une réduction des micro-organismes vivants, mais elle ne supprime généralement pas les spores bactériennes .

une désinfection efficace n'élimine pas nécessairement tous les micro-organismes en présence mais elle les ramène à un niveau où ils ne présentent plus de risque pour la Santé Animale. Aucun procédé de désinfection ne peut être complètement efficace s'il n'a pas été précédé d'un nettoyage complet avec enlèvement des matières organiques. (3)

la désinfection peut avoir :

- Une *action d'inhibition* de la croissance des micro-organismes, on parle d'action bactériostatique dans le cas des bactéries : il empêche la multiplication naturelle des germes ; (4)
- Une *action létale* sur les micro-organismes, on parle d'action bactéricide : il tue les germes . selon les normes en vigueur, la désinfection doit tuer 99,99% des germes ciblés. (3)
- Pour une *bonne désinfection*, il faut respecter le temps de contact préconisé du produit, il faut une concentration adéquate en fonction de l'objectif visé, il ne faut pas mélanger la solution désinfectante avec un détergent, enfin il faut diluer le produit dans l'eau juste avant le traitement. (3)

Source : (1) : Documents FAO, 1993 ;
(2) : Arilait, 1990 ;
(3) : Documents PEPS, 2006 ;
(4) : RRH, Mars, 2004.

§ 3 : choix du détergent ou du désinfectant (1)
(Achat ou Utilisation)

Afin de choisir le produit adapté à un problème donné, l'utilisateur et le vendeur devront cerner les données techniques du problème et répondre aux questions suivantes :

→ Nature.

*Souillures à éliminer: → Qualité.

→ Age. [durée de présence].

* Support de la souillure ;

*Processus d'utilisation : Circulation.
Aspersion
Trempe.
Haute pression.
Mousse.
Manuel.

*Températures envisageables ;

*Temps disponible pour l'opération ;

*Qualité de l'eau ;

*Produit ;

*Nature :
- Détergent.
- Détergent désinfectant.
- Détartrant.
- Détartrant désinfectant.
- Désinfectant.
- Anti-tartre.

Présentation : Poudre.
Liquide.

*Concentration d'utilisation.

*PH après dilution.

Une fois ces questions posées et les réponses apportées, seules quelques alternatives resteront possibles. Il faudra alors procéder à des essais pour contrôler les résultats obtenus ultérieurement et calculer les coûts de l'opération. (2)

Source : (1) : Documents FAO, 1993 ;
(2) : Auteur.

§ 4 : critères de choix pour un produit désinfectant :

Les opérations de nettoyage éliminent une partie notable des micro-organismes existants. Mais cette élimination est insuffisante , et un traitement complémentaire s'impose : c'est la désinfection.

Lorsqu'on se propose de réaliser cette opération, il convient de ne pas perdre de vue un certain nombre de données fondamentales. (1)

1. il faut tout d'abords connaître la nature des micro-organismes à détruire les bactéries gram ⁽⁺⁾, les bactéries gram ⁽⁻⁾ , les formes sporulées, les levures, les moisissures, les virus, les bactériophages, résisteront différemment à un désinfectant donné.
2. il faut ensuite déterminer dans quelles conditions pratiques pourra se déroulé l'opération de désinfection. Principaux critères à prendre en compte seront : temps et PH disponibles, température admissible. (2)

les 2 points précédents déjà cités dans la partie § 3 [§ 3 : choix du détergent ou du désinfectant (Achat ou Utilisation)] permettant ainsi de sélectionner quelques bases de désinfectants parmi toute la panoplie des molécules actives disponibles[une liste sera présentée dans ce qui suit] (3)

le choix final sera fait après considération des critères ci-après :

on travaillera avec :

un désinfectant Homologué avec un spectre d'activité le plus large possible :



Le choix du produit et de son dosage sera notamment orienté par l'activité correspondant aux types de germes dont on souhaite protéger l'élevage :

Bactéricide s'il s'agit de Bactéries,

Fongicide s'il s'agit de Champignons, de moisissures,

Virucide s'il s'agit de Virus.

Il faut également que le produit soit compatible avec le mode de traitement choisi.

Enfin, n'utiliser que des produits munis d'un étiquetage informatif clair. (4)

A noter que l'Homologation pour le produit désinfectant est : **une triple homologation :**

Bactéricide, Fongicide, Virucide. Préciser par un numéro d'agrément, délivré par le Ministère de l'Agriculture, figurant sur l'emballage.(5)

Source : (1) : Documents FAO, 1993 ;
(2) : Clin, Paris-nord : Désinfection des surfaces,
(3) : Auteur. (4) : Réseau farago, 2006 ;
(5) : Documents CTH Algérie. 2007

Le choix final va porter également et surtout sur :

la facilité d'utilisation,

tenant compte et bien évidemment sur :

la sécurité du personnel, facilité du contrôle et du rinçage ,etc.

Efficacité et prix de revient de l'opérateur de désinfection, deux critères considérés comme déterminants. (1)

SECTION 2 : EFFET DES PRINCIPAUX DESINFECTANTS SUR LES GERMES PATHOGENES .

§ 1 : les désinfectants :

Les produits désinfectants sont utilisés pour détruire les agents pathogènes présents dans l'environnement des animaux [locaux d'élevage, matériel d'élevage, matériel de transport].(2)
Ils doivent être utilisés que sur des surfaces propres et ne doivent pas être mélangés à un Détergent ou à un Insecticide qui leur feraient perdre tout ou une partie de leur efficacité. (3)

Pour les Sols en Terre Battue , la désinfection peut être réalisée par l'épandage de Soude Caustique ou la Chaux Vive, compte tenue de leur toxicités, ces produits doivent être manipulés avec des gants , lunettes , bottes et combinaison de protection [en s'hydratant, la chaux vive donne de la chaux éteinte, tout en produisant beaucoup de chaleur. Les risques d'incendie sont réels en présence de paille ou de résidus de litière. (4)

A- les qualités attendues d'un désinfectant : (5)

On attend d'un désinfectant une gamme de qualités :

Un large spectre d'activité,

Une action rapide,

Etre efficace à faible concentration,

Ne pas être toxique pour l'homme et les animaux,

Ne pas être agressif pour l'environnement,

Ne pas être corrosif,

Etre pénétrant,

Source : (1) : Documents FAO, 1993 ;(2) : Cornelle University, 2007.
(3) : Réseau farago, 2006 ; (4) Jeune Agriculteur : n°550, Mai 2000.
(5) : Réseau farago, 2006 / Documents CTH Algérie. 2007.

Chapitre 3 : Qu'est ce qu'un produit d'hygiène ? _____ Ougrine Meriem

Etre insensible aux substances interférentes [Matières organiques],

Etre Bio-dégradable,

Etre compatible avec l'eau utilisée,

Ne pas laisser de résidus,

Etre stable en température,

Etre conforme aux différentes réglementations. (1)

B- Classification des désinfectants :

La grande variété des produits est sans doute la meilleure preuve que la désinfection idéale n'existe pas. Les qualités énumérées ci-dessus sont souvent contradictoires entre elles. Les spécialités commerciales sont, pour la plupart des associations de matières actives des grandes familles de bases (2) : (3)

Les dérivés halogènes ;

Les aldéhydes ;

Les ammoniums quaternaires ;

Les phénols et dérivés ;

Les acides et les bases fortes ;

Les peroxydes ; Les amphotères.



*chaque famille à ses caractéristiques propres
et son spectre plus ou moins spécifiques.*

C- Mode d'action des désinfectants : (4)

En ce qui concerne le mode d'action souvent complexe des désinfectants sur les virus, la taille du virus et la présence de lipides au sein de ce virus sont deux facteurs fondamentaux à prendre en compte. Ils permettent ainsi de classer les virus en trois groupes :

-groupe A : virus de taille intermédiaire à importante, et contenant des lipides,

-groupe B : virus de petite taille, sans lipides (exemple : les *Picornaviridae*, comme le virus de la fièvre aphteuse) ;

-groupe C : virus de taille moyenne, sans lipides (exemple : les *Peoviridae*, comme le virus de la peste équine et le virus de la fièvre catarrhale du mouton).

De nombreuses études durant les trente dernières années ont montré que la présence de lipides était associée à une haute sensibilité du virus à la plupart des désinfectants. Au contraire , les petits virus sans lipides, comme le virus de la fièvre aphteuse, est résistant aux détergents, aux ammoniums quaternaires et aux phénols. Toutefois, les agents oxydants, certains aldéhydes, les bases et acides forts, ainsi que certains dérivés chlorés ou iodés sont actifs contre la plupart des virus. Le mode d'action de chaque famille de désinfectant sera détaillé par la suite.

Source : (1): Réseau farago,2006 / Documents CTH Algérie.2007,(2) : Réseau farago,2006,
(3) : Documents CTH Algérie.2007,(4) : Maris P. Rev.sci.tech.1995.

S2 : les matières active et leurs caractéristiques :

A- Propriétés des principales classes de désinfectants :

Les propriétés des principales classes de désinfectants seront présentées sous forme de tableau 1 .Ces principales classes sont :

- Soude Caustique (5%) ; Formol (gazeux) ; Iode (dérivés iodés) ;Chlore (eau de javel) ;
- Chlore hexidine (1 %) ; Ammonium quaternaire ; Ampholytes ; Phénols naturels (créyliques) ,
- Phénols de synthèse phénoliques.

Tableau 1 : ⁽¹⁾

Classes de Produits propriétés	Soude Caustique (5%)	Chlore (eau de javel)	Chlor-Héxidine (1%)	Formol (gazeux)	Iode (dérivés)	Ammonium Quaternaire	Ampholytes	Phénols naturels(cré zyliques)	Phénol de synthèse phénoliques
Actifs en eau dure	Oui	Oui	Oui	.....	Non	Non	Oui	Oui	Oui
Actifs en présence de matière organique	Oui	Non	Oui	Non	Non	Non	Non	Oui	Oui
Utilisable avec savon	Oui	Non	Oui	....	Oui	Non	Non	Oui	Variable
Toxique aux doses d'activités	Oui	Non Mais irritant	.....	Oui	Non Mais irritant	Non	Non	Oui	Non
Corrosif pour les métaux	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Non	Oui	Peu
Action renforcée par la chaleur	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Rémanence	Non	Non	Faible	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui
Odeur persistance	Nulle	Faible	Nulle	Forte	Faible	Nulle	Nulle	Forte	Faible
Virucide	+ F.A surtout	++	-	++	+++	+ action + Sélective ++ possible	++	++	+++
Fongicide	+++	+++	+	+++	+++		+++	+	+
Bactéricide	+++	+++	+++	+++	+++		+++	+++	+++
Actif sur les bacilles tuberculeux	Non	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui
Sporicide	+	+ ⁻	+	+	+ ⁻	-	-	-	-
Actif sur œufs, larves, parasites	+++	+	+	-	+	-	+	+++	+
Utilisation pour pédiluve	+	+	++	0	0	0	0	+++	+++

Source : (1): Réseau Raizo, Bulletin Zoosanitaire, n°33,31, octobre 2001.

B- caractéristiques des principales classes de désinfectants :

Tableau 2 :

Source : SOGEVAL et SANHY Services GDDS 71,2006.

Famille et caractéristiques	Avantages	Inconvénients :
<p>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</p> <p>Les produits iodés.</p>	<p>-large spectre -Coût modéré -Faible toxicité</p> <p>-Très bonne activité -Propriétés tensioactives -Action à froid -Faible toxicité</p>	<p>-mauvaise stabilité (chaleur, lumière) -Grande sensibilité aux matériaux organiques -Activités fortement liée au pH -Irritant pour les yeux.</p> <p>-Colorent les matériaux -Corrosifs -Inefficaces au dessus de pH 8 -Très sensible aux matières organiques et à la dureté de l'eau -Se conservent mal</p>
<p>2) les aldéhydes : Ce sont principalement : - le formol - la glutaraldéhyde le formol présente des inconvénients important et tend à être remplacé par la glutaraldéhyde</p>	<p>-large spectre d'activité -faible coût -large plage de pH d'activité</p>	<p>Les aldéhydes : - agissent lentement - sont peu pénétrant</p> <p>le formol : - est toxique et dangereux - Son odeur est désagréable - Son action est lente</p>
<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>	<p>- Très bon pouvoir mouillant - Très grande stabilité - Non corrosif - Bonne dégradabilité - Bonne activité en eau dure</p>	<p>-incompatibilité avec les composés anioniques -sensibles à la présence de matières organiques L'adjonction d'un aldéhyde permet de pallier à cette carence.</p>
<p>4) Phénol et dérivés phénoliques : Si l'utilisation du phénol est très limitée de par sa très forte toxicité, les dérivés phénoliques sont très fréquemment utilisés comme désinfectants en élevage : Ce sont principalement : - le chloro 4 méthyl 3 phénol - le benzyl 4 chlorphénol</p>	<p>- bons bactéricide - peu sensible à la matière organique</p>	<p>Leurs inconvénients sont bien supérieurs à leurs avantages : - emploi dangereux : lésions cutanées et absorption transcutanée - faible activité virucide - sensible à la dureté d'eau - incompatibles avec les composés cationiques - très mauvaise biodégradabilité, pouvant induire des perturbations écologiques - utilisation interdite dans l'industrie agro-alimentaire - odeur désagréable</p>
<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>	<p>-très efficaces -surtout actifs sur les virus -peu onéreux</p>	<p>- corrosifs - instables</p>

<p>6) Peroxydes : Deux d'entre eux sont fréquemment utilisés dans l'industrie agro-alimentaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée) - l'acide péracétique 	<p>-efficaces</p>	<p>-grande instabilité - dangereux à manipuler</p>
<p>7) Amphotères : Ce sont des composés à la fois acides et basiques. Les plus utilisés sont de la famille de la dodécyl-di (aminoethyle)-glycine</p>	<ul style="list-style-type: none"> - pouvoir mouillant - biodégradabilité - bonne activité - bactéricide et fongicide 	<ul style="list-style-type: none"> - coûteux - activité liée au pH - faible activité virucide - inactifs sur les virus nus - sensibles aux matières interférentes.

Source : SOGEVAL et SANHY Services GDDS 71,2006.

C- famille des désinfectants : Discussion :

Ce sont les plus nombreux, les plus utilisés car plus faciles d'emploi. Une centaine de composés environ sont couramment utilisés en tant que désinfectants, et la plupart de ces 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.(1)

Leur mode d'action exact, bien que les scientifiques travaillent sur ce sujet depuis plus d'un siècle, reste souvent difficile à établir. De nombreuses hypothèses existent mais peu d'entre elles sont confirmées. (2)

a) 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, un pH alcalin supérieur à 10 désorganise la structure des peptidoglycanes et provoque l'hydrolyse des nucléotides du génome viral. (3)

- 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 et qui possède une action détersive en dissolvant les matières albuminoïdes. (3)

Source : (1) :Ferrier J. P, Geneste M. ,Bull.Groupe.tech. vét.1985. (2) : Maris P. Rev.sci.tech.1995 ; (3) :Foulon F. Différentes familles de désinfectants, NOE Socopharm,Février, 2003 ;

Chapitre 3 : Qu'est ce qu'un produit d'hygiène ? _____ Ougrine Meriem

Cependant, la soude caustique possède de nombreux inconvénients :

- elle est très toxique,
- c'est un produit très corrosif pour le linge, les cuirs, les harnais, le métal, le bois, la peinture, les appareils de pulvérisation, d'où une détérioration du matériel, surtout les surfaces en aluminium et en zinc, ainsi que les peintures,
- elle est altérée rapidement par l'air et doit être préparée de façon extemporanée,
- elle est dangereuse pour l'utilisateur (peau, yeux), son utilisation requiert donc des précautions particulières et l'utilisation de vêtements de protection,
- elle est très écotoxique,
- elle montre une incompatibilité avec les insecticides organo-chlorés et organo-phosphorés. (1)

Elle se présente sous forme de solide (paillettes conditionnées en sacs de 25 et 50 kg) ou de liquide (lessive de soude, contenant 400 g soude/litre). (2)

Elle est généralement utilisée à deux concentrations :

- solution aqueuse à 4‰, à raison de 1 litre de lessive ou 400 g de soude dans 100 litres d'eau.

Cette solution est utilisée pour les animaux, les vêtements de travail...

- solution aqueuse à 8‰, à raison de 2 litres de lessive de soude ou 800 g de soude dans 100 litres d'eau. Elle est employée pour les objets, les litières et les locaux, les voies d'accès, les roues de véhicules, les eaux d'écoulement de nettoyage. Il faut toujours verser la soude dans l'eau et non pas l'inverse. (3)

Ces préparations de lessive de soude peuvent être utilisées par pulvérisation [voir dans le chapitre suivant], lavages, badigeonnages, arrosages... Cependant, son activité est pratiquement nulle à 4°C. Son action est plus intense et efficace si la préparation est chaude (45-50°C). (3)

Le tableau suivant montre les variations d'efficacité de la soude caustique en fonction de plusieurs paramètres.

tableau 3 : variations d'efficacité de la soude caustique en fonction de la température et de la présence de souillures, d'après MARIS , cité par FOULON F,2003 (2)

concentration	+ 10 °C		+ 20 °C	
	Sans souillures	Avec souillures	Sans souillures	Avec souillures
0.8 %	2	1.5	4	3
0.4%	0	0	1	0
0.2%	-	-	-	0

Légende : 0 : aucune efficacité ; 4 : très efficace.

Source : (1) : Jeffrey D.J. Chemicals used as disinfectants, Rev, sci, tech, 1995 ; (2) : Foulon F. Différentes familles de désinfectants – Noe socopharm, février, 2003. (3) : Vade -mecum 16^{em} édition, 1995.

L'efficacité de la soude est donc réduite en partie par la présence de matière organique.

- Chaux :

La *chaux vive* ou *oxyde de calcium CaO* est plus souvent utilisée sous forme de chaux éteinte ou hydrate de chaux $\text{Ca}(\text{OH})_2$, en mélangeant 1 kg de chaux vive et 4 litres d'eau (certaines précautions sont à prendre car c'est une réaction très exothermique).

L'oxyde de calcium est parfois répandu sur le sol après évacuation des locaux infectés, mais son efficacité dans ces conditions est contestée.

Il est également employé pour retarder la putréfaction des cadavres après enfouissement entre deux lits de chaux vive. (1)

La chaux est peu onéreuse et blanchit les surfaces, ce qui donne une impression de propreté et permet de servir de traceur pour le contrôle de la désinfection. En revanche, son action virucide est plus faible que celle de la soude caustique.

Le lait de chaux est utilisable pour le badigeonnage des murs, sols, plafonds.

Le superphosphate de chaux est employé comme engrais mais aussi pour l'assèchement et la désinfection des litières, à la dose de 100 à 200 g/m² et par semaine sous la forme d'un poudrage. Il supprime les mauvaises odeurs, ralentit la fermentation ammoniacale et améliore la qualité des fumiers. Il a surtout une action bactériostatique et bactéricide mais non virucide. (2)

- Lait de chaux sodé :

Le lait de chaux sodé est obtenu par addition de chaux (préparer séparément 10 litres de soude à 8‰ et 10 litres de solution de chaux éteinte à 10% et mélanger, on obtient 20 litres de lait de chaux sodé, sodé à 4‰ et lait de chaux à 5%, à agiter régulièrement pour remettre la chaux en suspension, et à utiliser bouillant si possible). (3) Une autre technique consiste à mélanger 75 litres de soude à 8‰ et 5 kg de chaux éteinte dans 10 litres d'eau, et de compléter à 100 litres d'eau. (4)

Le lait de chaux sodé ne doit pas être utilisé sur des surfaces en zinc ou en aluminium.

Source : (1) :Kahrs R-F, Rev,sci,tech, 1995 ;(2) :Foulon F. Différentes familles de désinfectants – Noe socopharm, février,2003.(3) : Ferrier J. P, Geneste M. ,Bull.Groupe.tech. vét. 1985 ;
(4) : Schmidt Céline, Université Claude- Bernard Lyon,thèse année ,2003.

Chapitre 3 : Qu'est ce qu'un produit d'hygiène ? _____ Ougrine Meriem

b) Les halogènes et dérivés :

Ils peuvent également être classés dans les désinfectants minéraux. (1)

- Les dérivés du chlore :

Les dérivés chlorés dénaturent les protéines en oxydant les liaisons protéiques. Les dérivés du chlore comprennent :

les hypochlorites alcalins (exemples : hypochlorite de sodium comme l'eau de Javel, eau de Dakin...) et :

les dérivés organiques (exemples : chloramine, tochlorine..). Ce sont des virucides très efficaces à certaines concentrations mais perdent beaucoup de leur activité en présence de salissures. (1)

Le produit le plus utilisé dans cette famille reste l'hypochlorite de sodium NaClO, que l'on emploie sous forme d'eau de Javel qui est un mélange :

- d'hypochlorite de Na,
- de chlorure de Na,
- d'eau.

La valeur des hypochlorites est définie par le degré chlorométrique. Un degré correspond au dégagement de 1 litre de chlore actif par kg d'hypochlorite dans des conditions de températures et de pressions bien définies (300°C pour l'hypochlorite de soude pur, 312,2°C pour l'hypochlorite de calcium pur). Ils ne sont pas du tout rémanents. (1)

Les avantages des hypochlorites sont nombreux, ce qui en fait des produits intéressants sur plusieurs plans : (2)

-ils présentent un spectre bactéricide et virucide large, nous pouvons conseiller une eau de Javel à 1% (soit 3° Chl) ou à la rigueur à 0.5%,

-leur action est généralement rapide,

-ils sont peu onéreux,

-ils sont facilement disponibles,

-ils sont manipulables sans danger et peu toxiques aux concentrations usuelles, même s'ils restent assez irritants pour la peau et les muqueuses.

Néanmoins, ce sont des produits peu stables (moins que les chloramines) et se décomposent rapidement, ils doivent être utilisés aussitôt après leur préparation. Sinon, il faut les conserver au frais, dans l'obscurité et assez dilués (la vitesse de décomposition augmentant avec la température, la concentration et la lumière). (2)

Source : (1) : Site de l'ASEPT. Page visitée le 24 juillet 2007, [en ligne]. Adresse URL : http://membres.lycos.fr/microbio/actualités/Javel/javel_corps.html

(2) : Foulon F. Différentes familles de désinfectants – Noe socopharm, février, 2003.

Chapitre 3 : Qu'est ce qu'un produit d'hygiène ? _____ Ougrine Meriem

De plus, leur action est fortement diminuée par la présence de matières organiques, de protéines animales et d'ammoniac (une des composantes de l'urine animale), d'où la nécessité d'une bonne détergence préalable.

Pour obtenir la même activité en absence ou en présence de matière organique, il faut multiplier dans certains cas la concentration par 100 ! Ils sont également corrosifs à haute concentration, ils attaquent les métaux et détériorent le cuir et les tissus. (1)

Enfin, ils sont incompatibles avec les insecticides, peu actifs en pH acide et en eau dure et instables en présence de métaux, comme le *cuivre*, le *nickel*, le *chrome*.

Ils sont généralement utilisés en solution aqueuse à 1 ou 2° Chl, ou à 3-5° Chl pour les chloramines. (2)

L'extrait de javel étant généralement à 40°Chl, il conviendra de diluer un litre d'extrait dans quarante litres d'eau. Quant à l'eau de Javel du commerce titrant à 10-12°Chl, il faudra la diluer au dixième. Ils sont utilisables en lavage, pulvérisation, badigeonnage, projection, immersion, et l'eau de Javel est indiquée pour la désinfection du petit matériel, des bottes et cirés, des mains.

Il ne faut pas les mélanger avec des acides, sous peine d'entraîner la production de gaz toxiques. (3)

Le tableau ci-dessous présente quelques formes commerciales des dérivés chlorés actuels.

tableau 4 : Différentes formes commerciales des dérivés chlorés

Pur	EXTRAIT EAU DE JAVEL (HYPOCHLORITE DE SOUDE)
Associations	« P3 INCIDIN CHLORE » Henkel® « TH3 CHLORE » Sepval® (Thespos)

Source : Schmidt Céline, Université Claude- Bernard Lyon, thèse année ,2003.

Source :(1) : Site de l'ASEPT. Page visitée le 24 juillet 2007, [en ligne]. Adresse URL : http://membres.lycos.fr/microbio/actualités/Javel/javel_corps.html

(2) : Foulon F. Différentes familles de désinfectants – Noe socopharm, février,2003.

(3) : Jeffrey D.J. Chemicals used as disinfectants, Rev,sci,tech,1995 .

Chapitre 3 : Qu'est ce qu'un produit d'hygiène ? _____ Ougrine Meriem

Il faut noter qu'il existe d'autres hypochlorites. L'hypochlorite de potassium a des propriétés similaires à celles de l'hypochlorite de sodium. Aucun de ces deux composés n'est stable sous forme solide, alors que les hypochlorites de lithium et de calcium sont stables et peuvent même être employés sous forme de poudres.

Les chloramines sont plus efficaces en présence de matières organiques et elles ne sont pas irritantes. Toutefois, elles demeurent plus chères et moins actives. (1)

- 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.

On obtient alors des iodophores à l'effet corrosif et irritant moins marqué et à la toxicité plus faible. (2) Ce sont des antivirus efficaces, aussi bien à froid qu'à chaud. Ils libèrent l'iode en milieu acide. Ils sont un peu moins sensibles à la présence de matières organiques que les dérivés chlorés. D'importantes quantités de matières réduisent leur activité, mais ils fonctionnent efficacement lorsqu'il ne subsiste que quelques traces de souillures. (3)

Toutefois, ils présentent certains inconvénients :

- ils ne présentent plus d'activité en eau dure au-delà de 250 ppm,
- ce sont des produits corrosifs pour la grande majorité des métaux,
- ce sont des produits allergisants et irritants pour la peau et les muqueuses,
- l'odeur qu'ils dégagent est persistante, même si elle demeure beaucoup moins forte que celle de l'iode,
- ils sont tachants,
- ce sont des produits onéreux,
- ils ne peuvent être utilisés à un pH alcalin,
- ils sont non rémanents,
- ils sont moins actifs à des températures supérieures à 50°C.

Les dérivés iodés sont concentrés à 500 mg/kg dans les pédiluves ou les rotoluves, ou à 100-250 mg/kg pour la désinfection des bâtiments d'élevage et du matériel.

Le tableau suivant présente quelques formes commerciales de dérivés iodés. (4)

tableau 5 : Différentes formes commerciales de dérivés iodés.

Iodophores	"ODOVIC " Coofavet® " IDOPHORE D.P" Duquesne Purina® "TH3 IODE " Sepval (Thespos)®
------------	---

Source : Schmidt Céline, Université Claude- Bernard Lyon, thèse année ,2003.

Source :(1) : Foulon F. Différentes familles de désinfectants – Noe socopharm, février, 2003.

(2) : Jeffrey D.J. Chemicals used as disinfectants, Rev, sci, tech, 1995 .(3): Cclin Paris-Nord, 2000.

(4) :Ferrier J. P, Geneste M. ,Bull.Groupe.tech. vét.1985 .

c) Les acides :

Les ions H⁺ présents dans les acides ont le pouvoir de précipiter les protéines et de détruire les ponts amino-acides des acides nucléiques.(1)

- Les acides inorganiques :

Les acides inorganiques les plus répandus dans la lutte contre les maladies animales sont l'acide chlorhydrique et l'acide sulfurique. Ils possèdent des propriétés microbicides importantes dues à leur pH bas, mais sont pénalisés par une action généralement lente, mais sont extrêmement irritants pour les yeux et très corrosifs envers la peau et les métaux. Ils ne seront donc employés que dans des cas rares. (2)

- Les acides organiques :

Moins toxiques et moins corrosifs que les acides inorganiques, de nombreux acides organiques (acide citrique, formique, propionique, acétique...) sont inclus dans des formulations de produits désinfectants, afin d'en augmenter les propriétés virucides. A 2%, l'acide acétique, d'odeur âcre. Il est aussi utilisé pour combattre les bactéries dans les établissements de conditionnement de la viande, ou en combinaison avec certains phénols. C'est également un composant de l'acide peracétique. (1)
Cependant il est sensible aux basses températures et son activité à la température de 4°C est nulle aux concentrations de 2%, 4% et 6%. (1)

d) Les dérivés peroxygènes et peracétiques :

-Le peroxyde d'hydrogène est une molécule très réactive, instable, et détruite par des bases. Pour accroître sa stabilité, des phosphonates sont ajoutés et le pH est ajusté approximativement à 5. Il a été utilisé intensivement pour la stérilisation des emballages cartonnés de lait. (3)

-L'acide péracétique est un mélange d'acide acétique et de peroxyde d'hydrogène. Il oxyde les liaisons protéiques et dénature ainsi les protéines. Il est biodégradable, non toxique, actif en présence de matières organiques et son spectre d'activité est large. En revanche, il montre une certaine corrosivité à des solutions concentrées. (4)

Source :(1) : Foulon F. Octobre, 2002.

(2) : Jeffrey D.J. *Chemicals used as disinfectants, Rev, sci, tech*, 1995 .

(3) : Blackwell M., 2001.

(4) : Site de la Société ANTEC. Antec International. Animal Health. Page visitée le : 23 août 2007

Chapitre 3 : Qu'est ce qu'un produit d'hygiène ? _____ Ougrine Meriem

e) Les aldéhydes :

Le formol ou formaldéhyde désigne la solution commerciale contenant 30 ou 40% d'aldéhyde pur et de ses polymères. Il agit sur les protéines par dénaturation et sur les acides nucléiques irréversiblement par alkylation.

Cette réaction pH-dépendante, se fait mieux en pH basique, et moins facilement en milieu acide ou neutre. (1)

Il est utilisable en solution aqueuse, mais le temps d'action doit être long pour avoir un intérêt germicide. Il est préférable de l'employer sous forme gazeuse, car le temps de contact est alors plus court, pour la fumigation d'espaces clos tels que les bâtiments, les pièces ou encore les véhicules. (2)

La fumigation à l'aide de formaldéhyde est active contre la grande majorité des virus et bactéries. (2)

Le formol présente un spectre très large, une activité bactéricide et virucide marquée, ainsi qu'une activité insecticide contre les mouches et larves de mouches. (2)

Il est peu sensible à la matière organique et reste efficace sur des surfaces souillées. Il n'est pas corrosif pour la plupart des objets soumis à son action. Cependant, le fer et l'aluminium peuvent être légèrement détériorés après un contact prolongé. Son prix est modique et il peut s'utiliser à froid, mais avec un temps de contact long. Le formol peut être associé avec des ammoniums quaternaires, en thermonébulisation. (3)

Toutefois, l'utilisation sous forme gazeuse présente certains inconvénients :

- les vapeurs d'aldéhyde formique gazeux sont irritantes et leur odeur est très forte,
- elles sont incompatibles avec l'utilisation d'insecticides,
- elles sont toxiques, corrosives et allergisantes pour les muqueuses (oculaire et pituitaire), le système respiratoire,
- leur efficacité est très dépendante de la température et du pH et de la présence de matières organiques. (1)

Le formol est utilisé sous deux formes :

-liquide : solution à 1%, soit 1 litre de formol commercial dans 100 litres d'eau. Cette solution peut être répandue par arrosage, badigeonnage, ou pulvérisation. Il est aussi utilisable à 5% (mélanger 1 litre de formol avec 19 litres d'eau et agiter), voire à 10%. Il est souvent associé aux ammoniums quaternaires pour désinfecter les locaux, les aliments et le matériel d'élevage. (2)

Source : (1) : Jeffrey D.J. *Chemicals used as disinfectants*, Rev,sci,tech, 1995 ;

(2) : Foulon F. *Différentes familles de désinfectants* – Noe socopharm, février, 2003.

(3) : Kahrs R-F, Rev,sci,tech, 1995 .

-gazeuse : sous forme d'"aldéhyde formique gazeux".

Le formaldéhyde gazeux est assez instable et peut exploser. Ses vapeurs sont inflammables. Plusieurs méthodes permettent d'obtenir du formaldéhyde gazeux, comme par exemple le chauffage du formol à 100°C ou encore la production d'un brouillard par des moyens mécaniques à partir de la solution aqueuse de formol. (1)

Mais ces vapeurs sont le plus souvent obtenues en mélangeant du formol à une solution de permanganate de potassium et d'eau dans les proportions suivantes :

- formol du commerce 40 ml
- eau 40 ml par m3
- KMnO4 20 g

Sous l'action du permanganate, le formol s'échauffe et dégage de l'aldéhyde formique gazeux. (2)

La fumigation au formaldéhyde est dangereuse et doit être surveillée de près.

L'opérateur doit à tout prix revêtir un masque respiratoire intégral et une deuxième personne protégée de la même manière doit être prête à intervenir immédiatement en cas d'accident. Le local est fermé hermétiquement dès la fin de la manipulation et la sortie de l'opérateur.

Ces produits, en raison de leur odeur forte et irritante, de leurs effets corrosifs, de leur toxicité, sont de moins en moins utilisés comme désinfectants. Le formaldéhyde pourrait prochainement être interdit dans certains pays pour des raisons liées à la protection de l'environnement. (*)

Le glutaraldéhyde est supposé être trois fois plus actif que le formaldéhyde, mais 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 Mg²⁺. 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. (2)

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. (2)

Source : (1) : Foulon F. Différentes familles de désinfectants – Noe socopharm, février, 2003.
(2) : Jeffrey D.J. Chemicals used as disinfectants, Rev, sci, tech, 1995 ;
(*) : Auteur.

Le TH4+ [laboratoire Sogeval] est un mélange de glutaraldéhyde associé à des ammoniums quaternaires, il est efficace à la dilution de 3% contre la fièvre aphteuse par exemple.

Le P3-incidin T® [laboratoire Ecolab] est composé d'aldéhyde glutarique et de composés d'ammoniums quaternaires, il est virucide à 2% .

Le tableau ci-contre présente quelques formes commerciales d'aldéhydes. (1)

tableau 6: Différentes formes commerciales d' aldéhydes.

Pur	"FORMOL " Coophavet® " COFAL" Coophavet®
Associations	"STERIPUR" Duquesne Purina® "P3 INCIDIN V "Henkel® " PROSAN F.N" Rhone-Mérieux®

Source : Schmidt Céline, Université Claude- Bernard Lyon,thèse année ,2003.

f) Les dérivés du phénol :

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

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, pour toutes ces raisons, rarement utilisé en désinfection. (2)

Ses dérivés sont en revanche beaucoup plus employés.

Ces derniers s'attaquent spécifiquement à la membrane cellulaire et inactivent les enzymes intracytoplasmiques.

Si nombre de composés phénoliques de synthèse sont inodores, beaucoup de phénols ont une odeur caractéristique traditionnellement associée aux désinfectants. Parfois cette odeur persiste et peut créer un sentiment de fausse sécurité alors que le désinfectant a perdu son pouvoir actif ; c'est notamment le cas des pédiluves souillés dont le contenu n'a pas été régulièrement renouvelé. (1)

Parmi les dérivés phénoliques, on distinguera les phénols naturels ou crésols, plus actifs que le phénol mais qui restent peu intéressants sur les virus nus, et les phénols de synthèse plus avantageux.(3)

Parmi les phénols de synthèse, nous pouvons citer les arylphénols, les alkylphénols, les phénols halogénés, les nitrophénols...(4)

Source : (1) : Jeffrey D.J. Chemicals used as disinfectants, Rev, sci, tech, 1995 ;

(2) : Ferrier J. P, Geneste M. ,Bull.Groupe.tech. vét. 1985 ; (3):Feuillet AT006, université de Montréal, faculté de médecine vétérinaire ; (4) :Ribot J-L, thèse de doctorat vétérinaire, Université Paul Sébastien, Toulouse, 1992.

Les phénols de synthèse sont de 4 à 10 fois plus actifs que le phénol selon la spécialité employée, sont peu corrosifs, peu irritants et ne détériorent pas les objets. Leur odeur est moins gênante et tenace. Ils sont actifs en eau dure, plus biodégradables que les phénols naturels, qui ont tendance à s'accumuler dans les végétaux et sont compatibles avec les insecticides. (1)

En revanche, leur efficacité est perturbée en présence de matières organiques et ils restent peu efficaces sur les virus, et pas du tout sur les virus dépourvus de lipides ou les virus nus. Ils demeurent donc peu attractifs dans le cadre de notre étude et ne seront pas inclus dans les procédures de désinfection. (1)

Il sont généralement employés sous forme d'émulsions à 3 ou 4%, chaudes de préférence, et souvent associés à des détergents, ce qui augmente leur pouvoir de pénétration. Mais le choix des savons utilisables s'avère être limité : sels de sodium ou de potassium, huile de ricin, huile de lin... En effet d'autres savons à base de suif ou d'acide oléique diminuent leur efficacité. (2)

Le tableau ci-contre présente quelques formes commerciales des dérivés du phénol. (1)

tableau 7: Différentes formes commerciales des dérivés du phénol.

Pur	« PROPHYL » Labo Mériel® "PHENOSEPTIL POA" Labo SICCA® "PHAGOSEPTYL" Sterling®
Associations	« SANITERPEN 80 » Drt® « FUMI » Labo Mériel® « N305 ORDOISE » Sterling®

Source : Schmidt Céline, Université Claude- Bernard Lyon, thèse année ,2003.

Source : (1) :Ribot J-L, thèse de doctorat vétérinaire, Université Paul Sébastien, Toulouse, 1992.
(2) :Sarrat G,1978.thèse de Doctorat vétérinaire.

g) Les tensioactifs :

- Rappels sur le mode d'action

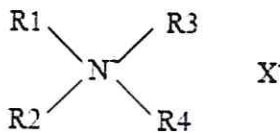
La famille des savons, des ammoniums quaternaires et des amphotères se dissocient dans l'eau en ions chargés différemment.

Du point de vue de l'élément désinfectant :

- le groupe actif des savons est représenté par l'anion COO⁻, qui possède un bon pouvoir détergent,
- le groupe actif des ammoniums quaternaires est le cation N⁺,
- le groupe actif des amphotères est mixte, à la fois anionique (COO⁻) et cationique (NH₂⁺). (1)

- Ammoniums quaternaires :

Ce sont des tensioactifs cationiques, extrêmement solubles dans l'eau, l'acétone et l'alcool, de structure chimique : **structure chimique des ammoniums quaternaires.**



Ils se lient de manière irréversible aux phospholipides et aux protéines de la membrane, et altèrent ainsi sa perméabilité. Ils ont des propriétés nettoyantes et désinfectantes, ainsi qu'une action faiblement détergente. Ce sont aujourd'hui des désinfectants de référence dans nombre d'applications zoo-sanitaires. (2)

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, qui favorisent néanmoins l'apparition de rouille sur le fer. En solution aqueuse ou associés à des détergents, ils peuvent être utilisés en une seule fois comme nettoyeurs/assainissants. En outre, ils sont biodégradables, inodores et stables à la chaleur (jusque 130°C). (3)

Mais ils présentent de nombreuses incompatibilités : (4)

- avec les protéines, lipides et l'amidon (les matières organiques en général),
- avec les savons et les détergents anioniques,
- avec les oxydants (KMNO₄),
- avec l'acide borique, l'oxyde de zinc, les phénols, l'eau de Javel, l'iode et les iodures, la chaux, les acides organiques...

Source : (1) : Foulon F. Différentes familles de désinfectants – Noe socopharm, février, 2003

(2) : Cclin Paris-Nord, 2000. (3) : Feuillet AT006, université de Montréal, faculté de médecine vétérinaire ;

(4) : Jeffrey D.J. Chemicals used as disinfectants, Rev, sci, tech, 1995 .

Leur efficacité est grandement réduite en présence d'eau dure.

Par voie de conséquence, ils doivent être utilisés sur des surfaces décapées et propres, abondamment rincées si elles ont subi l'action d'un savon au préalable.

Ils sont généralement utilisés en solution aqueuse de concentrations très variables (de 1% à 2‰), en bain, immersion, projection ou pulvérisation. Leur action est potentialisée sous l'effet de la chaleur et à pH légèrement alcalin. (1)

Les principales molécules actives sont le chlorure d'alkylammonium, d'alkylbenzylammonium, le chlorure de benzalkonium... Par ailleurs, il existe de nombreuses formulations d'action plus rapide, contenant des associations entre des ammoniums quaternaires et des bases (carbonate de sodium), du glutaraldéhyde...

Le tableau ci-dessous présente quelques formes commerciales d'ammoniums quaternaires existant actuellement sur le marché.(2)

tableau 8: Différentes formes commerciales d'ammoniums quaternaires.

Pur	"AGRIBAC 80 POA " Labo SICCA® "ASEPTOL BLD 80" Labo Mériel® "STERICIDE"®
Associations	"P3 INCIDIN V" Henkel® "AGRISEPTYL" Labo SICCA® "TH3 803" Sepval (Thespos)®

Source : Schmidt Céline, Université Claude- Bernard Lyon, thèse année ,2003

- Acides aminés amphotères

Ce sont des dérivés d'acides aminés à longue chaîne à la fois basique et acide, de formule R-NH-CH₂-COOH. Ils possèdent les caractères des détergents et des savons.

Ils sont peu toxiques, non corrosifs et interfèrent peu avec les matières organiques, même s'ils ne supportent pas une trop grande souillure du milieu. (3)

La chaleur accroît leur efficacité et ils restent stables jusque 140°C.

Ils sont plus faciles à rincer que les ammoniums quaternaires mais restent moins actifs. En outre, leur activité virucide est discrète et ils sont notamment impuissants face au virus aphteux par exemple. Ils peuvent être utilisés afin d'améliorer l'activité de certains phénols. (3)

Source : (1) : Tamasi G. 1995.Rev,sci,tech : Testing disinfectants for efficacy.

(2) : Cclin Paris-Nord,2000.

(3) : Jeffrey D.J. Chemicals used as disinfectants,Rev,sci,tech, 1995 .

h) Les huiles essentielles :

Ce sont des essences de végétaux riches en dérivés terpéniques.

Ils ont un spectre d'activité moyen, une activité virucide faible, une odeur agréable, sont très efficaces en présence de matières organiques, ne présentent pas de toxicité, et possèdent un pouvoir insecticide. (1)

En outre, ce sont des composés stables.

En revanche, ils sont non rémanents et provoquent la rouille des surfaces métalliques.

Ils sont utilisés en émulsion à 1% (aérosols), pulvérisation, badigeonnage. Celles-ci constituent uniquement une méthode d'appoint, malgré tous leurs avantages...Elles sont à oublier. (1)

⇒ Certaines classes de désinfectants, comme les huiles essentielles ou les dérivés de l'oxyquinoléine, n'ont pas été détaillés, par manque d'importance ou d'intérêt dans le cadre de la lutte contre les maladies à virus nus.

D'autres produits très intéressants dans des conditions de désinfection habituelles comme les phénols ou les ammoniums quaternaires sont à proscrire car peu efficaces sur les virus nus. (2)

Source : (1): Ferrier J. P, Geneste M. ,Bull.Groupe.tech. vét.1985 ;
(2) : Schmidt Céline, Université Claude- Bernard Lyon,thèse année ,2003.

D- comparaison des principaux désinfectants :

d-1 : Comparaison de l'efficacité de différentes familles de désinfectants :

tableau 9 :

	Activité virucide (virus Nus)	Activité en eau dure	Activité en présence de matières organiques	Activité à basse température	Activité détergente	Action renforcée par la chaleur	Activité à pH inférieur 7	Activité à pH supérieur 8
Soude caustique	++	+	+/-	Diminuée Voire nulle à 4°C !	0	+++	+	+
Eau de javel	++	+/-	0	diminuée	0	+++	+/-	++
formol	+++?	+/-	0	Diminuée beaucoup	0	+++	Pas d'influence	Pas d'influence
Phénols de synthèse	+/-	++	+/-	non	non	+++	oui	non
Ammoniums quaternaires	+/-	0	0	non	Faible à forte	+++	non	oui
Acide peracétique	oui	oui	non	non	non	non	oui	oui
glutaraldéhyde	oui	oui	non	non	non	?	non	oui

Source : Schmidt Céline, Université Claude- Bernard Lyon, thèse année ,2003

d-2- : Autres caractéristiques comparées de différentes familles de désinfectants :

tableau 10 :

	rémanence	Toxicité pour les êtres vivants	corrosivité	stabilité	odeur
Soude caustique	non	+++	+++	mauvaise	non
Eau de javel	non	+/-	+++ ?	mauvaise	légère
formol	non	+++	+++	oui	forte
Phénols de synthèse	+++	non	légère	oui	Faible à forte
Ammoniums quaternaires	non	non	non	non	légère
Acide peracétique	non	non	forte	oui	forte
glutaraldéhyde	non	++	forte	non	légère

Source : Schmidt Céline, Université Claude- Bernard Lyon, thèse année ,2003.

Chapitre 3 : Qu'est ce qu'un produit d'hygiène ? _____ Ougrine Meriem

Remarque : les caractéristiques figurant dans les tableaux 8 -9 sont valables dans les conditions d'emploi normales. Elles peuvent différer légèrement selon les auteurs.

Les deux tableaux (8-9) tentent d'effectuer la synthèse de l'efficacité et des principales caractéristiques des désinfectants usuels.

Ces tableaux permettent également de mettre en lumière des désinfectants qui allient une efficacité dans certains conditions de terrain difficiles [surfaces souillées, basses températures....] et une très faible toxicité et dangerosité pour les manipulateurs.

d-3- : comparaison des principaux désinfectants utiliser pour la désinfection des bâtiments d'élevage :

tableau 11 :

Source : Michel Dupres , *Vétérinaire GDS38, rev sci.tech, page 32-33.2006*

Famille de produit	Efficacité et intérêt	Caractéristiques Eau de dilution	plage de T°	temps de contact minimale	Toxicité et risques éventuels du produit dilué pour le manipulateur
chaux vive +	intéressant pour assécher le sol et/ou la litière, ainsi que les fumiers pendant leur entreposage en cas de fièvre Q ou de brucellose. à renouveler tous les 2 jours en cas de problème sanitaire nécessitant un assainissement récurrent (ex. salmonellose)	-	-	rapide	risque incendie irritant très caustique corrosif
soude caustique -	utilisé pour la fièvre aphteuse ainsi que sur terre battue suite à un cas de tuberculose à éviter en dehors de ces cas car un sol en terre battue très alcalin est favorable à la multiplication des colibacilles	-	-	plusieurs jours	très irritant très caustique très corrosif
produits chlorés -	très large spectre, mais actif uniquement sur surface idéalement lisse et propre. Inactivé par la présence de matière organique même en très faible quantité. incompatible avec les ammonium IV	pH 7 à 7,5 eau peu dure	> 15 °C < 70 °C	20 min	irritant corrosif accident si mélange avec un acide
produits iodés +	bactéricide, virucide, fongicide peu actifs sur les spores inactivé par matière organique	pH < 6 eau peu dure	> 4°C et < 40°C	10 min	corrosif coloration des matériaux
phénols et dérivés phénoliques ++	large spectre : bactéries, moisissures, virus. actif en présence de faibles quantités de matière organique. intéressant en élevage en raison de sa rémanence, mais interdit pour cette raison en fromagerie et dans les IAA. risque d'accoutumance microbienne si usage répété à concentration insuffisantes	pH < 8 indifférent dureté	actifs à basse t° dès 4°C	10 min	irritants seul le crésyl est très corrosif

aldéhydes et formol ++	très large spectre d'activité: bactéries, mycobactéries, spores, champignons et virus. peu sensible a la matière organique, mais formation de "croûtes" sur celle-ci d'où son association avec des ammonium	pH 7 à 7,5 eau peu ou moyennement dure	> 20 °C action sur les spores à > 40 °C	4 h.	très irritants non corrosif cancérogène
ammoniums quaternaires +	spectre très sélectif : levures et les bactéries gram+ utilisé comme détergent souvent associés aux phénols et/ou aux aldéhydes en raison de leur pouvoir mouillant. risque de résistance microbienne	pH < 7 eau peu dure	> 10 °C	10 min	aucune toxicité mousse difficile à rincer
acide peracétique et peroxydes +++	très large spectre : bactéries, spores, levures, moisissures, virus. ne pas utiliser après un produit alcalin sans rinçage	pH < 7 indifférent dureté	actif à basse t° dès 4°C	1 h.	non toxiques corrosifs

Source : Michel Dupres , Vétérinaire GDS38, rev sci,tech, page 32-33.2006

§3 : méthodes d'application des désinfectants :

La méthode d'application devra permettre un contact maximal du produit et être adaptée aux conditions rencontrées. Voici quelques techniques d'application possibles :

A- méthodes dites de « surface » :

**-Pulvérisation :*

projection sous pression, ou bien pulvérisation sous pression, ces procédés consistent à envoyer avec force de grosses particules humides de désinfectant (de diamètre de 100 à 300 µm) sur des objets ou des surfaces, et grâce à des appareils particuliers. (1)

Ils permettent donc d'augmenter la pénétration et participent à la finition du nettoyage.

De plus, on associe 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.(1)

La plupart des désinfectants sont appliqués par pulvérisation à basse pression, il faut alors compter en moyenne 300 mL de solution par m² de surface.

Il faut traiter toutes les surfaces, de la même manière que celle utilisée lors du nettoyage. Nous devons commencer par le plafond et les murs, pour terminer par le plancher. (2)

Source : (1) :Ftheringham V.J.C. ,Disinfection of stockyards-Rev,sci,tech,1995 ; (2) :Foucault M. thèse de doctorat, université de Paul Sébastien, Toulouse,1992.

***-Canon à Mousse :**

Certains désinfectants peuvent être également appliqués au moyen d'un canon à mousse semblable à celui employé pour le nettoyage. Le réglage de l'appareil est un élément critique afin d'obtenir la concentration adaptée du désinfectant.(1) (voir chapitre suivant).

***-Epanchage :**

Sol en terre battue. (1)

B- méthodes dites de « volume » :

***- La fumigation :**

Ce procédé, limité essentiellement au formol, impose une étanchéité des locaux. (2)

Production de vapeur désinfectant pour assainir un local.

= production de fumée

= traitement par la fumée. (3)

***-L'immersion :**

Elle est très satisfaisante pour le petit matériel. (2)

***- La nébulisation :**

Elle permet de projeter le liquide sous forme de fines gouttelettes, de diamètre de 10 à 30 µm, grâce à une buse. (2)

C'est également la projection et la vaporisation d'un liquide en fines gouttelettes à l'aide d'un nébuliseur qui est un appareil servant à projeter un liquide = brouillard. (3)

***- La thermo nébulisation :**

Les gouttelettes projetées sont plus fines encore que dans le cas de la nébulisation. (2)

Source : (1) :Ftheringham V.J.C. ,*Disinfection of stockyards-Rev,sci,tech,1995 ;*

(2) :Foucault M. thèse de doctorat, université de Paul Sébastien, Toulouse,1992.

(3) : Hachette le dictionnaire Français,2002.

CHAPITRE 4 : *Protocole de désinfection*

L'application d'un système de bonnes pratiques d'élevages est toujours synonyme d'économie. En ce sens ; la désinfection est un moyen préventif de limiter les risques sanitaires dans un milieu où l'hygiène et la propreté sont entretenues au quotidien.

La désinfection accomplit le processus ; celui de l'hygiène quotidienne dans un élevage.

C'est une complémentarité de prévention.

Dans ce chapitre nous allons, essayé de vous présenter en premier les différentes étapes à suivre pour l'application de la désinfection ; suivi des différents types de désinfection et le matériels nécessaires .Nous complétons notre travail ,par la présentation d'un prototype du protocole sanitaire , et la démonstration de la nécessité de l'hygiène en élevage .

SECTION 1 : PROCESSUS D'APPLICATION DE L'HYGIENE .

§ 1 : les différentes étapes à suivre : méthodologie à suivre :

La désinfection d'un bâtiment d'élevage bovin laitier, comprend un ensemble d'opérations 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 des 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. (1)

Donc les étapes de la désinfection sont ainsi :

Après le départ des animaux et après avoir vider tous le bâtiment : matériels amovibles, litière, nettoyage des circuits d'aération, protéger les prises électriques ,.....etc. on procède aux étapes suivantes les plus importantes.

Cependant, Un nettoyage minutieux s'impose avant toute opération de désinfection.

*Préparation au nettoyage -désinfection :

Il s'agit d'une étape préliminaire, qui se réalise dès le départ des animaux.

Il faut :

- Enlever les litières et les déjections abondamment arrosées au préalable avec le désinfectant, tout en évitant autant que possible de contaminer l'environnement immédiat du bâtiment, et ôter également les souillures importantes à l'aide d'une brosse ou d'un grattoir,
- Délimiter les circuits ainsi que les zones sales et propres,
- Aménager des aires de lavage, de désinfection et de séchage du matériel démonté,
- Aménager la récupération de la poussière et des détritrus, ainsi que celle des eaux de nettoyage,
- Vider totalement les locaux de tout le matériel démontable, des ustensiles et autres équipements qui seront nettoyés et désinfectés à l'extérieur. Rassembler ce petit matériel sur l'aire de lavage, (2)

Source : (1): Réseau farago,2006, (2) : Fotheringham V.J.C. (1995) - Disinfection of livestock production premises – Rev.sci. tech.

-Procéder à un dépoussiérage soigné (par un aspirateur industriel si possible) en commençant par les parties hautes du bâtiment, de manière à ôter les toiles d'araignées, les salissures sur les poutres, les plafonds...

-Eteindre les circuits d'aération, les ventilateurs d'extraction, (de manière à éviter la dissémination aérienne de virus) et les nettoyer.

Les installations qui ne pourront être ôtées facilement seront brossées à la main avec une éponge imbibée de désinfectant, avant d'être recouvertes d'une protection plastique,

-Mettre hors de circuit le système électrique et protéger l'appareillage électrique et électronique,

-Procéder aux réparations si nécessaire, afin de rendre les locaux étanches aux oiseaux et aux rongeurs,

-Boucher les égouts et prévoir de ne laisser passer que les effluents traités. (1)

Les étapes : (2)

1- Nettoyage : trempage- lavage- décapage- rinçage.

2- Désinfection proprement dite :

2-1-par application d'un désinfectant [agents chimiques] ;

2-2-par agents physiques ;

2-3- désinfection des sols et terre battue ;

2-4-actions complémentaires pour une bonne efficacité de la désinfection :

2-4-1- *Désinfection des éléments parasites.*

2-4-2- *Désinfection des circuits d'eau.*

2-4-3- *Dératisation, désinsectisation.*

3- Vide -sanitaire ;

4- Deuxième (2^{ém}) Désinfection ;

5- Contrôle de la désinfection .

La formulation des étapes et leur succession sont variables , nous procédons à cette méthodologie afin de faciliter la compréhension et marquer l'importance de chaque étapes. (2)

§ 2 : la désinfection des locaux d'élevages :
(description de chaque étapes)

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 dans le cadre d'une régie tout- plein tout- vide des bâtiments.

Il est important de comprendre que la désinfection ne se résume pas à la simple application d'un désinfectant ; elle doit toujours être précédé par un nettoyage approfondi. (1)

Pour être efficaces , les opérations de nettoyage et de désinfection doivent être effectuées en cinq phases successives [déjà énoncées précédemment]* .

1.- Nettoyage et détergence: trempage- lavage- décapage- rinçage.

1-1- Définitions et rappels :

Il existe une légère différence entre les produits dits tensioactifs et les détergents.

Un tensioactif ou surfactant est une molécule, qui, placée en solution diluée dans l'eau, abaisse sa tension superficielle. Cette propriété est utilisée en pratique dans le nettoyage. (2)

Un détergent est un produit permettant d'éliminer d'un milieu solide les salissures qui y adhèrent par leur mise en suspension ou en solution. Il existe deux catégories de détergents : les savons et poudres à base de savons, et les détergents synthétiques.(2)

Il faut également distinguer les détergents contenant des "tensioactifs vrais" et souvent plus chers (savons, ammoniums quaternaires...) des détergents corrosifs alcalins qui décapent les surfaces (soude caustique) mais qui laissent un potentiel bactérien non négligeable en profondeur. (2)

Les détergents ont pour rôle :

-de modifier, à l'aide de tensioactifs, l'état de surface de l'eau qui en raison du phénomène de tension superficielle, ne parvient qu'imparfaitement à mouiller les objets,

-de décoller et/ou d'hydrolyser les souillures (tâches de graisse, poussières). Certains détergents alcalins ont par exemple une action de peptisation sur les souillures protéiques.

-et de les maintenir en suspension dans l'eau, grâce à leurs propriétés saponifiantes et émulsionnantes. (3)

Source : (1): Feuillet AT006 , Février 1999 ; * : Auteur.

(2) : Anonyme, 1983. Grand Dictionnaire Encyclopédique Larousse.

(3) : Foulon F, 2003 ; Différentes familles de désinfectants.

L'élimination efficace des *biofilme* (voir document annexe : formation du biofilme : chapitre 4 : section 1,§ 2 : figure 1) ne peut se réaliser qu'avec l'activité conjointe d'un détergent puis d'un désinfectant. (1)

La plupart des détergents de synthèse sont composés : (1)

- d'une matière active de base,
- d'agents mouillants, qui améliorent le contact avec la souillure,
- de séquestrants,
- d'inhibiteurs de la corrosion (exemple : silicate),
- de produits stabilisant la mousse,
- de substances diverses : parfums, colorants, adoucissants...

- Objectifs :

Le nettoyage est absolument nécessaire. Il a pour but d'éliminer l'ensemble des matières organiques accumulées pendant la période d'élevage.

D'une part, les salissures, souvent profondément incrustées dans les anfractuosités des revêtements, constituent d'importants réservoirs de germes, qu'il s'agisse de matières fécales, de jetage mais aussi de poussières banales. (1)

D'autre part, les matières organiques font office de protection à la fois mécanique puisqu'elles empêchent l'accès du désinfectant au contact du germe, et chimique car de nombreux désinfectants sont inactivés par la présence de matières organiques (eau de Javel par exemple). Ces matières nuisent donc à l'efficacité de la désinfection, aussi bien conduite soit-elle.

⇒ Un nettoyage bien conduit doit aboutir à la propreté visuelle des surfaces et à une élimination de 70 à 80% des germes présents.

Le tableau 1 montre le taux de destruction bactérien en fonction des étapes réalisées.

Tableau 1 : Nombre de bactéries vivantes par cm² après les étapes de nettoyage désinfection

Etat de la salle	Bactéries vivantes par cm ²
Après le départ des animaux	50 millions
Après lavage à l'eau claire	20 millions
Après détergence	100 000
Seuil à atteindre après désinfection	1000

Source : Foulon F, 2003 ; Différentes familles de désinfectants.[thèse Présentée à l'université CLAUDE-BERNARD - LYON I, 16 décembre 2003].

Source : (1) : Foulon F, 2003 ; Différentes familles de désinfectants.

1-2- Les différentes étapes :

Le nettoyage comprendra toujours au moins deux phases incontournables :

- une phase de **détergence**, au cours de laquelle les souillures sont décollées de leur substrat et maintenues en suspension,
- 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. (1)

1-2-1- Le trempage :

Le trempage, qui correspond à une imbibition par l'eau, permet de réaliser un gain de temps considérable et une économie d'eau importante par la suite, et améliore de beaucoup l'efficacité de la détergence.

En effet, les souillures organiques (déjections et aliments) ont tendance à se stratifier et se compacter, formant une croûte sèche et difficile à éliminer. (2)

C'est pourquoi il 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 intervalles réguliers. La quantité d'eau nécessaire équivaut à 1,5 litre minimum par m² de surface (sol, paroi, plafonds). (2)

Les matières organiques doivent être détrempées pendant au moins 4 heures.

Différentes méthodes existent : (3)

-le jet d'eau provoque un mouillage superficiel et une élimination des souillures récentes.

Il doit être répété toutes les 10 minutes environ, nécessite la présence d'un opérateur et occasionne des pertes importantes par ruissellement (80 à 90% de l'eau s'écoule dans les fosses),

-l'opération peut également être réalisée en utilisant une laveuse à haute pression réglée à basse pression. Là encore la présence d'un opérateur est nécessaire, la consommation d'eau est importante et cette méthode est assez bruyante,

-enfin, des rampes d'aspersion spécialement disposées à cet effet et pourvues de buses régulièrement réparties de façon à couvrir toute la surface du bâtiment, permettent la création et la dissémination d'un brouillard qui va imbiber toutes les surfaces. Le diamètre d'aspersion dépend de la nature de la buse. (3)

Source : (1) : Foulon F, 2003 ; Différentes familles de désinfectants.

(2) : Broes A. La désinfection des bâtiments d'élevage. <http://www.agrireseau.qc.ca>;

(3) : Ribot J-L, 1992 ; la désinfection en élevage.

Ribot [1] estime en exemple, qu'avec un cycle d'aspersion de 30 secondes toutes les 5 minutes, en utilisant 8 buses à 178 litres/heure, on peut détremper un bâtiment de 200 m² avec 1 m³ d'eau en une dizaine d'heures, donc une nuit. Cette méthode nécessite un temps plus long mais est automatique et consomme un minimum d'eau pour un trempage en profondeur.

Le matériel de petite dimension et amovible est disposé dans des bacs de taille appropriée et complètement immergé. (1)

⇒ Ce trempage facilite le décapage et en diminue donc la durée.

Le tableau ci-dessous montre l'influence du temps de trempage sur le temps de décapage.

Tableau 2 : Importance du temps de trempage.

Temps de trempage en heures	1	2.5	3.5	24
Temps de décapage	Base = 100%	70%	60%	40%

Source : Sarrat G, 1978, Contribution à l'étude de l'hygiène des productions animales. [thèse Présentée à l'université CLAUDE-BERNARD - LYON I, 16 décembre 2003].

Ainsi, un trempage de 3h30 permet de réduire le temps de décapage de 40%.

Mais le temps de trempage est également fonction d'autres facteurs comme:

-le degré de salissure,

-le degré hygrométrique de l'atmosphère. (2)

La figure 2 illustre l'ensemble des premières étapes du nettoyage à réaliser dès le départ des animaux. [voir documents annexes : figure 2 : chapitre 4 : section 1 : § 2]

1-2-2- Le lavage par un détergent :

Il s'agit sans doute de l'étape la plus importante. Il doit permettre d'éliminer le maximum des matières organiques accumulées pendant l'élevage.

Le lavage doit débuter 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). (3)

Source : (1) : Ribot J-L, 1992 ; la désinfection en élevage.

(2) : thèse Présentée à l'université CLAUDE-BERNARD - LYON I, 16 décembre 2003.

(3) : Broes A. La désinfection des bâtiments d'élevage. <http://www.agrireseau.qc.ca> .

Il répond à des critères en fonction de données technologiques : pH, mode d'utilisation, désinfection simultanée, qualité de l'eau, nature des souillures, temps d'utilisation, mais aussi en fonction de données législatives, en ce qui concerne le contact direct avec les denrées alimentaires.

A cette étape, 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 entendu rincer à grande eau. (1)

1-2-3- 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 et des surfaces.

Toutefois, cette opération peut engendrer la formation d'un brouillard, et éventuellement une redéposition créée par les éclaboussures en cas de trop forte pression. (2)

Il peut s'effectuer avec des brosses pour de petites surfaces.

Mais généralement on utilisera des appareils à pression d'eau ou des générateurs de vapeur sous pression.

Les caractéristiques et le mode de fonctionnement de ces appareils sont détaillés plus tard.

Une laveuse à haute pression dont le débit peut atteindre 800 à 1200 litres/heure sous une pression de 100 à 140 bars peut être utilisée. Plus le débit est élevé, plus l'efficacité du lavage est elle aussi élevée en termes de facilité et de temps. (3)

Il faut travailler avec méthode :

- nettoyer de prime abord les plafonds et parois, puis le sol,
- débuter par les zones les plus souillées en allant vers les zones les plus propres,
- bien frotter les surfaces poreuses, les anfractuosités.

L'utilisation d'un jet rotatif améliore grandement l'efficacité du lavage.

Le décapage est poursuivi jusqu'à la propreté visuelle des surfaces.(3)

1-2-4- 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. (2)

Source :(1) : Broes A. La désinfection des bâtiments d'élevage. <http://www.agrireseau.qc.ca>;

(2) : Foulon F, 2003 ; Différentes familles de désinfectants / Feuillet AT006 , Février 1999 ;

(3) : Ribot J-L, 1992 ; la désinfection en élevage.

1-2-5- Autres mesures :

- Il faut tâcher de tout mettre en oeuvre pour lutter contre la re-contamination, par l'installation de pédiluves à chaque issue ou par l'épandage sur les abords immédiats de lait de chaux à 10%. (1)
- L'installation de pédiluves sera examiner dans ce qui suit.

1-3- influences des différents facteurs sur l'efficacité du nettoyage :

D'une manière générale, de nombreux facteurs interviennent sur la qualité du nettoyage d'un bâtiment.

1-3-1- Qualité et utilisation de l'eau :

L'eau chaude permet de dissoudre les sels inorganiques, d'émulsionner les graisses, d'éliminer les résidus organiques.

Elle a, de plus, un bref effet bactéricide jusqu'au refroidissement de la surface. L'eau chaude permet aussi le plus souvent de diminuer le temps de décapage et de potentialiser l'action des désinfectants. Cependant, le coût de revient et d'entretien est nettement plus élevé que si l'on utilise de l'eau froide. (2)

L'eau destinée aux opérations de nettoyage, d'hygiène ou de désinfection doit être d'une qualité acceptable du point de vue microbiologique, elle doit être maintenue à la température souhaitée et appliquée en grandes quantités.

Certaines précautions doivent être prises : (3)

-le personnel doit être protégé d'éventuelles éclaboussures si l'on choisit d'utiliser de l'eau très chaude,

-il convient de ne pas projeter l'eau avec une pression excessive, qui pourrait provoquer des anfractuosités ou fissures dans le ciment ou le béton, et offrir ainsi des gîtes de repli pour les microorganismes. (3)

1-3-2- Nature des surfaces : (4)

Les sols lisses et sans pores, contrairement aux sols en caillebotis, sont plus faciles à nettoyer. Il en est de même pour les murs.

Le matériel d'isolation (laine de verre...) contenu dans certains plafonds est très difficile à nettoyer, il y a tout intérêt à être recouvert de plaques métalliques ou de fibro-ciment.

Source : (1) : Foulon F, 2003 ; Différentes familles de désinfectants ;

(2) : Broes A. La désinfection des bâtiments d'élevage. <http://www.agrireseau.qc.ca> / Feuillet AT006 , Février 1999 ;

(3) : Ribot J-L, 1992 ; la désinfection en élevage.

(4) : Kahrs R-F, 1995 ; Rev,sci, tech. Principes généraux de la désinfection.

- ⇒ Le nettoyage est une opération aussi fondamentale qu'elle peut être fastidieuse, et qui détermine l'efficacité de la désinfection à suivre. C'est un temps fondamental qu'il convient absolument de ne pas négliger. Il permet d'éliminer de 70 à 90% des germes présents. (1)
- Il doit rester indissociable de la lutte contre les rongeurs et les insectes. D'où le rappel de la nécessité d'un décapage rigoureux et d'un curage à grande eau avant toute application de désinfectant.
- Ni d'importantes quantités de produits ni une application à haute pression ne sauraient remplacer un nettoyage préalable minutieux et effectué dans les règles. (2)

2.- Désinfection proprement dite.:

- Un paragraphe entier a été dédié à l'étude des principales familles de désinfectants et des critères de sélection de ces produits [chapitre précédent]. Comme nous l'avons vu plus avant, le désinfectant idéal, actif contre n'importe quel germe, non toxique, non corrosif, peu onéreux et facile d'emploi n'existe pas. *
 - Il faudra se référer à la liste des désinfectants agréés. Certaines formulations commerciales associent plusieurs produits dont les propriétés sont complémentaires.
 - De façon générale, le principe désinfectant actif doit pouvoir dénaturer les structures protidiques ou lipidiques qui constituent le virus. *
 - La méthode d'application devra permettre un contact maximal du produit et être adaptée aux conditions rencontrées. [voir chapitre 3] *
 - la désinfection à proprement parler , ou décontamination , clôture les opérations de nettoyage avec :
 - des surfaces propres,
 - une humidité relative élevée,
 - une température favorable.(3)
- malgré l'importante élimination des germes après le nettoyage, de 70 à 90%, il faut préciser qu'il reste encore de l'ordre de 10^4 à 10^6 bactéries par cm^2 de surface sans compter, les champignons ,et les virus. (3)

Source : (1) : Foulon F, 2003 ; Différentes familles de désinfectants ; / Farago ,2006 ;
(2) : Feuillet AT006 , Février 1999 ; * : Auteur.
(3) : Farago,2006.

2-1- Par application d'un désinfectant [agents chimiques] :

L'objectif de la désinfection par application d'un désinfectant est donc de poursuivre

l'élimination et la destruction des micro-organismes restant après le nettoyage [décapage].

La désinfection doit être réalisée sur des bâtiments propres car aucun désinfectant n'est

actif en présence de matières organiques (1) [la plus part des agents chimiques contenus dans les solutions désinfectantes sont inactivés en présence de matières organiques , celle-ci entrave le pouvoir actif du désinfectant de deux manières : [voir chapitre 3, section 3 : voir liste des principaux matières actives]

- premièrement , par la barrière physique qu'elle constitue, la matière organique limite le contact direct entre le produit désinfectant et les germes visés ;

- deuxièmement, par les réactions chimiques des acides et des bases contenus dans les solutions désinfectantes, qui en réagissant avec la matière organique perdent de leur efficacité] .(2)

La désinfection vise à détruire les germes qui n'ont pas été éliminés par le lavage. Il existe plusieurs familles de désinfectants , chacune avec des avantages et des inconvénients [voir chapitre 3, section 3] . (3)

La 1^{er} application du désinfectant se fera si possible après le décapage, sur des surfaces ressuyées, encore légèrement humide, mais non ruisselantes, pour que d'une part la solution de désinfectant pénètre plus facilement, d'autre part qu'elle soit plus efficace. (2)

En effet, aussitôt après le lavage, du fait de l'humidité, les bactéries et les 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]. (2)

La 1^{er} désinfection doit être :

Rapide – complète – efficace- méthodique.

Ramener le niveau de germes en dessous du seuil minimal acceptable. (4)

Le mode d'application varie selon le type de désinfectant. La plupart des désinfectants sont appliqués par pulvérisation à basse pression. Il faut traiter toutes les surfaces en commençant par le plafond et les murs , et pour terminer par le plancher . (voir chapitre 3, section 3) certains désinfectants peuvent aussi être appliqués au moyen d'un canon à mousse semblable à celui utilisé pour le lavage. Il est important d'utiliser le désinfectant choisi en respectant les recommandations du fabricant [concentration, etc.,.....]. (3)

Source : (1) : Dr. Michel Duprés, 2003 ; (2) : Farago, 2006.

(3) : Feuillet AT006 , Février 1999 ;

(4) : Bâtiment d'élevage : 21 mai 2005. page 6.

La désinfection nécessite l'utilisation de produits désinfectants, basiques ou composés, pour lesquels on veillera à vérifier les éléments suivants :

- Agréments ;
- Homologations [c'est-à-dire conformes aux normes réglementaires établis par le Ministère de l'agriculture : DSV].

Enfin, la désinfection nécessite le respect des taux de dilution , et de la concentration, suivant le type de produit et la méthode d'application. (1)

===Déjà vu : voir chapitre 3, section 3 : les désinfectants.

A noter, les principaux facteurs influençant l'activité du désinfectant sont nombreux , difficile à cerner mais peuvent avoir des répercussions pratiques très importantes.

En plus de l'indispensable propreté , on cite :

- la nature et l'état des surfaces [présence de résidus de MO],
- la qualité bactériologique et la dureté de l'eau de dilution de la solution désinfectante ,
- la concentration, la température et le type de détergent utilisé pour le trempage préalable. (1)

2-2- Par les agents physiques :

- La désinfection par les agents physiques, se fait sous hautes température en coagulant les protéines ,ou par effet ionisant des radiations [rayons ultraviolets]. (1)
- Une autoépuration est possible grâce à des agents physiques tels que la lumière solaire ou la dessiccation. (2)

2-2-1- Lumière solaire :

- Elle possède une action bactéricide due aux rayons ultraviolets. Ces rayons , de courte longueur d'onde, sont très abondants dans la haute atmosphère mais raréfies aux altitudes où nous vivons. Ils ont une action bactéricide marquée sur tous les germes , mais limitée par la lenteur d'action et dans la zone de rayonnement. Par conséquent, les locaux désinfectés seront toujours ensoleillés avec le plus grand profit. (3)

2-2-2- Rayonnements ionisants :

- Les rayonnements électromagnétiques et corpusculaires ont une efficacité remarquable qui leur confère une activité neutralisante. Mais ces techniques, qui requièrent des conditions extrêmement précises, délicates d'emploi et coûteuses de surcroît, ne sont pas employées en désinfection courante. (3)

2-2-3- Chaleur :

- C'est un moyen précieux de destruction des germes. Les circonstances de destruction varient avec :
 - l'intensité,
 - la durée,
 - le mode de chauffage. (3)

2-2-3-1- Chaleur sèche :

A-le flambage : (4)

Le flambage est une technique qui consiste à soumettre à l'action d'une flamme l'objet à désinfecter. L'utilisation du lance-flammes est d'efficacité variable selon la nature du support, assez bonne si la surface est lisse. Cependant, la mise en pratique est délicate, et les risques d'incendie non négligeables dans les locaux agricoles vétustes ou en mauvais état.

B- L'incinération : est un procédé très intéressant pour la destruction des objets infectés, tels que les litières, les râteliers, les mangeoires de faible valeur...

Source : (1) : Vade-mecum : 16^{ém} édition, 1995.

(2) : thèse Présentée à l'université CLAUDE-BERNARD - LYON I, 16 décembre 2003.

(3) : Ribot J-L, 1992 ; la désinfection en élevage / Broes A. La désinfection des bâtiments d'élevage.

<http://www.agrireseau.qc.ca> .(4) : Vade-mecum : 16^{ém} édition, 1995./ Farago, 2006.

2-2-3-2- Chaleur humide :

A- la vapeur d'eau sous pression : (1)

La vapeur d'eau sous pression représente plutôt un procédé de nettoyage que de désinfection, de par le refroidissement rapide de la vapeur pulvérisée. Elle peut être utilisée pour le matériel de laiterie. Son utilisation nécessite un appareillage spécial et coûteux.

B- l'eau bouillante : (2)

Cette technique nécessite l'emploi d'un matériel spécifique avec une vapeur d'eau à 140°C et une pression de 110 bar, pour les murs et le matériels.

L'infestation des jeunes bovins , très sensibles aux parasites peut être fortement réduite par cette technique.

2-3- Désinfection des sols en terre battue :

Les sols en terre battue sont difficiles à désinfecter : après un véritable nettoyage .

Pour la désinfection des sols en terre battue, deux produits traditionnels sont préconisées :

- épandage par la soude caustique [en qualité] suivi d'un arrosage.
- Chaux vive. (3)

[pour la soude caustique , et la chaux vive , plus de détails voir : chapitre 3 : section 3]

Compte tenu de la toxicité de ces produits , ils doivent être manipulés avec des gants, lunettes, bottes et combinaisons de protection [en s'hydratant, la chaux vive donne de la chaux éteinte, tout en produisant beaucoup de chaleur ; les risques d'incendie sont réels en présence de paille ou de résidus de litière , il faut faire de sorte que la chaux vive ait le temps de s'éteindre]. (2)

La chaux favorisera l'assèchement du sol et facilitera l'enlèvement de la litière en fin de bande. La 1^{er} année, le sol est perméable . par la suite , la terre battue devient dure et compacte de part le piétinement des animaux . ces désinfectants sont de bons produits actifs en présence de matière organique. (4)

Source : (1) : *Vade-mecum : 16^{em} édition, 1995./ thèse Présentée à l'université CLAUDE-BERNARD - LYON I, 16 décembre 2003.*

(2) : *Jeune Agriculteur : N°550, Mai2000.*

(3) : *Alimentation des Bovins : annexe 8, 2005.*

(4) : *Farago,2006.*

2-4- Actions complémentaires pour une bonne efficacité de la désinfection :

2-4-1- Désinfection des éléments parasitaires :

La désinfection spécifique contre les éléments parasitaires et surtout contre les ookystes de coccidies et de cryptosporidies sont peu nombreux [oocide]. La flamme ou la vapeur d'eau bouillante, s'avèrent des techniques efficaces, mais l'inconvénient c'est qu'elles ne s'appliquent que pour le matériel métallique et pour de petites surfaces. (1)

L'eau bouillante à 95 °C à la sortie du tuyau a une action efficace sur les bactéries et les virus , mais également sur les parasites tels que les protozoaires ou les poux. (2)

2-4-2- Désinfection des circuits d'eau . (3)

L'eau est l'élément le plus important pour les bovins laitiers. Pour une production laitière optimale, il leur faut un libre accès à une source d'eau de qualité et propre. La consommation d'eau est influencée par des facteurs comme la température ambiante, la teneur en matières sèches de la ration et la production de lait. La qualité de l'eau , l'éventuelle présence de contaminants et leur concentration ainsi que l'influence qui peuvent avoir sur la consommation d'eau de l'animal.

Constituent des éléments importants, mais souvent négligés, de l'alimentation. (3)

Origine de l'eau en élevage : de nombreux élevages utilisent l'eau provenant de captage privé jusqu'à 75% [puits, source, forage].

L'eau de boisson est un très bon vecteur de maladies infectieuses, une eau saine est claire . mais une eau claire peut contenir des bactéries : ainsi :

on retrouve : (4)

- Flore totale : circuit d'eau non clos.
- Coliformes totaux : risques bactéries plus important.
- Germes fécaux : risque bactérien de plus en plus important , origine de la pollution [fosse septique ou fumier animal] .
- Clostridium : risque bactérien plus important , eau stagnante, sans oxygénation. (4)

Ainsi selon :

- le PH : mesure de l'acidité de l'eau , varie de 1 à 4 :
l'eau pure a un PH de 7.
l'eau acide a un PH inférieure à 7.
l'eau basique ou alcaline a un PH supérieure à 7.
- Le TH : mesure la dureté d'eau : indique la présence de cations [calcium, magnésium,etc] :
Eau dure : TH dépasse 30.
Eau douce : TH inférieur à 10.

On détermine le type de désinfectant des circuits d'eau à utiliser. (4)

Source : (1) : Farago,2006. (2) : Jeune Agriculteur : N°550, Mai2000.

(3) : fiche technique de l'Ontario, 2003,Octobre. N°= 03-086 ;

(4) : CTH : Réunion CTH Algérie : document cth.

2-4-3- Dératisation et désinsectisation :

A- Dératisation : la lutte contre les rongeurs, ou dératisation , fait appel :

à une stratégie de lutte intégrée mettant en œuvre divers types d'interventions. en premier lieu l'éleveur doit s'efforcer d'éliminer les rongeurs ou, du moins, d'en maintenir le nombre à un taux négligeable, en rendant ses bâtiments impénétrables aux rongeurs et en supprimant les endroits propices à leur multiplication ainsi que les sources d'aliment et d'eau. (1)

la lutte contre les rongeurs déjà présents : consiste à la mise en place de :

*-Piège : on vient à bout de petits colonies en posant des pièges à ressort ou des boîtes -pièges.

*- Rodenticides :sont essentiellement de deux types :poisons violets [rodenticide aigue] et anti-coagulants [Hémorragies internes]. (2)

La lutte contre les rongeurs inclut non seulement une lutte à l'aide de produits chimiques mais aussi la mise en place de mesures visant à rendre les locaux inaccessibles aux rongeurs. Les appâts sont généralement composés de rodenticides anticoagulants, qui possèdent un taux de destruction pouvant atteindre 90 % de la population de rongeurs. La règle générale est d'utiliser des récipients sans odeur et de ne pas manipuler les appâts avec les mains afin de ne pas éveiller la méfiance des rongeurs. Les appâts doivent également être adaptés à l'espèce ciblée : grains entiers et uniformes pour les rats, mouture pour les souris, appétents et gardés à l'abri et à l'obscurité. Nous pouvons citer le coumafène, le difénacoum et la chlorophacinone parmi les rodenticides anticoagulants couramment utilisés. (2)

B – 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] . (3)

A noter que la désinsectisation se pratique après la désinfection, l'insecticide choisi est employé en solution ou en suspension. Ses derniers sont pulvérisées dans l'atmosphère ; sur les murs, plafond, sur le sol, sur l'équipement fixe, à l'intérieur du locale ; sur le pelage des animaux [traitements : bains]. (4)

Source : (1) : fiche technique de l'Ontario, 1 Septembre 2006, N° : 87-003 ;(2) : thèse Présentée à l'université CLAUDE-BERNARD - LYON I, 16 décembre 2003. (3) : CTH : Réunion CTH Algérie : document cth.

(4) : Vade-mecum : 16^{ém} édition, 1995 ;

(5) : fiche technique de l'Ontario, Juin 2005, N° 05-034.

Après La 1^{er} désinfection , il est nécessaire d'éviter toute recontamination pour ne pas rendre inutile tout le travail d'assainissement réalisé, le minimum de protection consiste donc :

- A placer des pédiluves en travers des différents lieux de passage et aux entrées ;
- A mettre à la disposition de l'éleveur et de visiteurs éventuellement un lavabo fonctionnel, un lave bottes [ou un robinet extérieur]etc.
- A nettoyer et désinfecter les tracteurs et remorques qui ont servi à l'enlèvement du fumier et qui vrai-semblablement serviront à la mise en place de la nouvelle litière et du matériel désinfecter. (1)

(voir partie : § 4 : Points à envisager avant de commencer la désinfection).

Enfin , la dératisation et la désinsectisation [déjà vu].

L'évacuation des déchets , la surveillance de la potabilité de l'eau sont les compléments logiques et indispensables à la fin de la désinfection. (2)

2-4-4- Le Blanchiment :

Le Blanchiment : constitue une mesure d'hygiène générale importante et complémentaire à la désinfection.

Il permet en premier lieu dans les bâtiments de type étable d'avoir une ambiance lumineuse beaucoup plus claire. La couche de chaux projetée forme également une pellicule protégeant les murs de la pénétration des salissures . (3)

C'est une action complémentaire à la désinfection. (3)

Source : (1) : Farago,2006 ;

(2) : fiche technique de l'Ontario, Juin 2005, N° 05-034.

(3) : Bâtiment d'élevage : 21 Mai2005, page 6.

3- Vide sanitaire :

Pour une désinfection efficace, un vide sanitaire doit être appliqué. (1)

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 [tant qu'il y a de l'humidité, le microbisme n'est pas encore réduit à minimum et les éléments parasites sont infestants . l'assèchement contribue à la réaction du microbisme et du parasitisme]. (2)

Le vide sanitaire garantit l'efficacité de la désinfection et limite les risques de recontamination. Sa durée minimale correspond au temps nécessaire au séchage complet du bâtiment.

Afin d'accélérer cette étape , il est toujours possible d'installer des chauffages mobiles. Dans les élevages bovins, dans la mesure où les animaux sortent à l'herbe pendant une partie de l'année, on recommande un vide d'au moins un mois. (3)

La durée minimale du vide sanitaire doit correspondre en moyenne à une quinzaine de jours. Lors d'un bon séchage, il n'est pas nécessaire que le vide sanitaire dure plus longtemps, la période du vide sanitaire permet aussi aux désinfectants d'exercer une activité résiduelle. (4)

Dans tous les cas, le vide sanitaire seul n'est pas suffisant pour diminuer la contamination d'un bâtiment. Il ne pourra jamais compenser un nettoyage incomplet ou une mauvaise désinfection. (*)

4- deuxième (2^{ém}) 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 des animaux. (2)

Elle permet encore de réduire jusqu'à 0,2 à 1 % dans la réduction du microbisme. Elle se pratique par :

Fumigation_ Nébulisation_ Thermonébulisation. [voir chapitre 3, section3]

La fumigation du désinfectant est efficace si toutes les conditions optimales d'efficacité sont remplies [température, hygrométrie].

La nébulisation et la Thermonébulisation sont des techniques intéressantes qui permettent d'utiliser le désinfectant sous forme de gouttelettes ou de microgouttelettes. (2)

Source : (1) : Alimentation des Bovins , annexe 8,2005 ;

(2) : Farago,2006 ;

(3) : Jeune agriculteur N°=550, Mai2000.

(4) : Feuillet AT006, Février 1999(désinfection des bâtiments d'élevages).

(*) : Auteur.

Remarque :

Après toutes ses étapes citées. Il faut tout de même rappeler l'importance de la protection de l'opérateur. (1)

Quel que soit le mode d'application, l'opérateur se trouve environné d'un brouillard désinfectant pouvant être nocif pour sa santé.

Il doit s'équiper d'une : (voir partie : § 4 : Points à envisager avant de commencer la désinfection).

- tenue imperméable,
- de bottes,
- de gants spéciaux, et
- d'un masque à cartouche filtrante adaptée. (2)

La maîtrise des opérations de nettoyage- désinfection nécessite donc des moyens méthodiques et rigoureux. Chaque étape interférente sur la suivante , aucune d'entre elles ne doit être négligée. (3)

La motivation du personnel réalisant ces opérations, la prise en compte des caractéristiques propres à chaque élevage et la connaissance des bonnes pratiques [comme par exemple le calcul et le respect des quantités de produit nécessaire par salle] sont autant de facteurs de la réussite du nettoyage et de la désinfection. (3)

5. Contrôle de la désinfection :

Le contrôle régulier de [l'opération] l'efficacité des opérations permet d'optimiser et de valoriser le nettoyage- désinfection. (2)

Lorsque les travaux de décontamination sont réalisés, par une entreprise spécialisée, l'efficacité de la procédure peut être contrôlée en pratiquant des test bactériologiques.(4)[à voir dans ce qui suit].

Des protocoles de nettoyage- désinfection sont depuis longtemps proposés aux éleveurs, mais dans la pratique quotidienne, ces opérations ne sont pas toujours bien réalisées.

Le contrôle de leur efficacité peut être un moyen de les optimiser, tout en motivant les éleveurs au respect des bonnes pratiques d'hygiène. (5)

De nombreuses méthodes de contrôle du nettoyage désinfection existent. Ces méthodes doivent être : simples, rapides, fiables, et peu coûteuses. (6)

Les méthodes sont multiples ; c'est ce que nous allons voir dans ce qui suit .

Source : (1) :Auteur; (2) : Farago,2006 ;
(3) : Vincent J,la chimie du nettoyage, 1999.
(4) : Jeune agriculteur N°=550, Mai2000.
(5) : Corrége,2002. (6) : De Azevedo Araujo,2002.

5-1-Complexité et manque d'harmonisation de ces contrôles :

5-1-1- Contrôles en laboratoire :

A ce jour, aucune méthodologie commune ne s'est imposée en ce qui concerne le contrôle des propriétés virucides des désinfectants en laboratoire. C'est pourquoi les procédures de contrôle, soumises à de nombreuses variables, peuvent aboutir à des résultats divergents, et des interprétations contradictoires. C'est une difficulté majeure qui doit être surmontée afin d'harmoniser au niveau international les normes applicables aux désinfectants utilisés en santé animale. La situation actuelle est d'autant plus complexe qu'il existe des compétences croisées entre les différents organismes impliqués dans la production, l'évaluation, l'agrément, le contrôle et l'utilisation des désinfectants. (1)

5-1-2- Contrôles sur le terrain :

Les épreuves effectuées en laboratoire sont indubitablement utiles pour évaluer l'efficacité des désinfectants. Cependant, elles ne doivent être considérées que comme préliminaires à des essais sur le terrain. Cela montre non seulement les limites de fiabilité des tests en laboratoire, mais pose également un problème plus vaste, à savoir comment étendre une évaluation faite en laboratoire aux conditions de terrain, et ce par des moyens simples. Et cela est encore plus difficile lorsqu'il s'agit d'apprécier le taux de destruction des virus. Sur le terrain, peu de contrôles sont faits en réalité après la désinfection. De plus, comme nous l'avons vu précédemment, de nombreux facteurs influencent son efficacité. (2)

5-2-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. (1)

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. (1)

Source : (1) :Foulon F,2003 : évaluer l'efficacité d'un procédé de nettoyage désinfection.
(2) : Tamasi G, 1995 ; Testing disinfectants for efficacy.

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. (1)

Il faut donc permettre aux sols de sécher avant d'effectuer les prélèvements. (1)

5-3-Choix du germe et interprétation des résultats :

Rappelons que même si la désinfection vise à l'élimination totale des microorganismes contaminants, il est impossible d'obtenir une stérilisation totale, et que le contrôle de la désinfection aura pour but d'évaluer le degré de survie des bactéries. (2)

Par ailleurs, les techniques d'analyse ne concerneront que la mise en culture des populations bactériennes survivantes, et jamais celles des virus (processus trop lourds et complexes en pratique). (3)

Il est recommandé de choisir un germe ubiquiste, susceptible d'être retrouvé partout (étables, équipement, fèces...). (3)

Sur le terrain, deux souches sont couramment recherchées :

une souche de coliforme et une souche de staphylocoque, mises en culture dans un milieu sélectif. Les résultats ne doivent pas être interprétés de manière trop "large", car ces souches ne présentent pas un haut degré de résistance aux désinfectants usuels.

La détermination de la flore microbienne aérobie totale offre une méthode plus fiable encore. En effet, l'étendue de la survie de la flore aérobie est une bonne mesure de l'efficacité de la désinfection.

Selon Tamasi [12], de nombreuses expériences dans ce domaine sont toutes arrivées à la conclusion suivante : le seuil souhaitable est d'approximativement **une bactérie viable par cm² de sol**. (2)

Foulon [11] estime quant à lui ce seuil à 1000 bactéries par cm². En règle générale, il considère qu'une désinfection efficace a été menée lorsque le nettoyage a permis de diminuer la pression bactérienne de 10⁹ germes/cm² à 10⁵ germes/cm², et qu'à l'issue de la désinfection cette pression est passée à **10² germes/cm²**. (1)

Source : (1) : Foulon F, 2003 : évaluer l'efficacité d'un procédé de nettoyage désinfection.

(2) : Tamasi G, 1995 ; Testing disinfectants for efficacy.

(3) : Maris P, 1988, Comparaison in vitro des propriétés bactéricides et virucides des désinfectants.

Nous prendrons comme objectif cette dernière valeur en ce qui concerne la flore aérobie totale, le seuil d'une bactérie au cm² nous semblant vraiment difficile à respecter en pratique. En revanche, si c'est une souche de Coliformes qui est recherchée, une plus grande exigence sera de mise. (1)

Pour parvenir à ce résultat, deux désinfections consécutives mais séparées dans le temps seront souvent nécessaires.

C'est d'ailleurs ce qui est préconisé dans de nombreux textes réglementaires.

Toutefois, il ne faut pas perdre de vue que les prélèvements sont très partiels, et qu'ils dépendent de l'opérateur, de la nature de la surface et de sa configuration. (1)

5-4-Quelques 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 contenant des pains de glace, ou bien à des kits de mini-analyse bactériologique proposés par certains fournisseurs de désinfectants. (2)

La liste suivante des méthodes d'analyse est loin d'être exhaustive et se contente de recenser les méthodes les plus courantes.

Les prélèvements sont réalisés avec des gants stériles.

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. (2)

5-4-1- Ecouvillonnage ou chiffonnage :

Ces méthodes permettent de réaliser des prélèvements sur une surface définie, en sachant que le taux de récupération des germes varie selon la pression exercée par le manipulateur, l'inclinaison de l'écouvillon...etc. Les écouvillons sont utilisés pour de petites surfaces difficiles à atteindre (tuyaux,...etc). Il existe des kits écouvillons contenant un neutralisant de désinfectant. (1)

Les chiffonnettes sont conditionnées stérilement et imprégnées de neutralisant de désinfectant. Elles permettent de réaliser des prélèvements sur de grandes surfaces (100-200 cm²). (1)

Source : (1) : Foulon F, 2003 : évaluer l'efficacité d'un procédé de nettoyage désinfection.

(2) : Tamasi G, 1995 ; Testing disinfectants for efficacy.

(3) : Maris P, 1988, Comparaison in vitro des propriétés bactéricides et virucides des désinfectants.

Les prélèvements sont ensuite mis en suspension dans un diluant stérile,ensemencés dans un Pétrifilm et mis à incuber. (1)

5-4-2- Boîtes de contact :

Des boîtes cylindriques sont remplies d'un milieu spécial et une couche de 3-4 mm de ce milieu est mise au contact de la surface à inspecter, puis placée dans une boîte de Pétri. L'utilisation facultative d'un applicateur permet une récupération des germes standardisée. Cette méthode n'est utilisable que sur des surfaces planes et lisses. (2)

5-4-3- Application de lames gélosées :

A priori séduisante, cette technique n'est pas si facile que cela à mettre en oeuvre, et donne difficilement des résultats fiables du fait de la récupération extrêmement variable des contaminants. (3)

Le contrôle se réalise par application d'une lame de gélose nutritive coulée en boîte de Pétri. (3)

Là encore, cette méthode ne concerne que les surfaces planes. (3)

5-4-4- Kit colorimétrique :

Toutes les techniques décrites ci-dessus sont plus ou moins réalisables selon le mode de désinfection et les connaissances et compétences techniques du laboratoire. Certains fournisseurs produisent des kits prêts à l'emploi, qui ne requièrent pas de connaissances particulières et qui sont basés sur des méthodes colorimétriques, à partir de morceaux de gélose imprégnés d'un milieu de culture et d'un mélange d'indicateurs colorés et de catalyseurs. (2)

Source : (1) :Foulon F,2003 : évaluer l'efficacité d'un procédé de nettoyage désinfection.

(2) : Tamasi G, 1995 ; Testing disinfectants for efficacy.

(3) : Maris P,1988, Comparaison in vitro des propriétés bactéricides et virucides des désinfectants

§ 3 : matériels nécessaires au nettoyage désinfection et application des produits :

1:- Moteurs.:

Il existe principalement trois types de modes d'entraînement d'appareils à pression d'eau dont les caractéristiques sont décrites dans le tableau ci-dessous. (1)

Tableau 3 : avantages et inconvénients des différents modes d'entraînement des appareils à pression d'eau.

	MOTEUR ELECTRIQUE	MOTEUR A EXPLOSION	PRISE DE FORCE DU TRACTEUR
AVANTAGES	-silencieux -prix d'achat et coût d'utilisation réduits -peu d'entretien -durée de vie longue	-autonomie de fonctionnement	-coût d'achat réduit
INCONVENIENTS	-présence d'un câble électrique -nécessité d'une installation adéquate	-bruyant -entretien plus lourd -prix d'achat élevé -émission de fumées et vapeurs toxiques	-bruyant -nécessité d'une très grande longueur de tuyau -tracteur pas toujours disponible

Source : Foulon F, 2003 ; Différentes familles de désinfectants.[thèse Présentée à l'université CLAUDE-BERNARD - LYON I, 16 décembre 2003].

2:- Pompes.:

Il existe également deux types de **pompes** :

-les pompes à pression continue, de fonctionnement régulier . Cependant, on obtient pour des débits assez élevés des pressions moyennes (30 à 50 bars). L'entretien est simple mais elles n'admettent que des eaux propres et filtrées afin d'éviter la détérioration des turbines. (2)

-les pompes à pression alternative, qui permettent d'obtenir des pressions élevées (50 à 200 bars) mais leur entretien est plus contraignant.

Source : (1) :Foulon F,2003 : évaluer l'efficacité d'un procédé de nettoyage désinfection.
(2) : thèse Présentée à l'université CLAUDE-BERNARD - LYON I, 16 décembre 2003.

Certaines pompes sont susceptibles d'utiliser de l'eau chaude et même de produire de l'eau chaude ou de la vapeur sous pression de façon autonome, elles permettent un meilleur dégraissage, mais peuvent engendrer un dégagement de vapeur formant un brouillard irritant et nuisible à la visibilité. (1)

3- Canon à mousse:

Le détergent peut être appliqué en pulvérisation avec une laveuse à pression réglée à basse pression. Mais le meilleur mode d'application demeure le **canon à mousse** adapté au jet de la laveuse et alimenté par de l'air comprimé.

Les volumes et les capacités des canons à mousse sont très variables. La consistance de la mousse se règle facilement de façon à obtenir une adhérence sur toutes les surfaces.

L'utilisation de mousse permet par ailleurs d'améliorer le contact du détergent avec les surfaces difficiles d'accès, de diminuer les pertes par ruissellement et de bien visualiser les surfaces traitées. (2)

Par ailleurs, la mécanisation de l'opération et la faible pression appliquée offrent une sécurité du personnel intéressante et un gain de temps appréciable.

Les détergents sont régulièrement utilisés à des températures de 50°C, ce qui accroît leur efficacité. Il ne faut toutefois pas dépasser ce seuil de température, sous peine de détruire l'émulsion formée par le produit. De plus, certains agents sont habituellement employés avec de l'eau froide (acides). Le temps d'application est variable selon le produit, il peut varier d'une vingtaine de minutes à 2 heures. (2)

Les figures ci-dessous illustrent différentes catégories de canons à mousse disponibles sur le marché.

Figure 3 : (1) Exemple de canon à mousse fixe à air comprimé



2 Pompe électrique + air comprimé

1-Station de lavage à la mousse économique fonctionnant à la pression du réseau et à l'électricité, avec poste fixe ou mobile. Avec option "mousse active" (air comprimé)

2-Système simple avec booster à mousse et pompe en Inox délivrant **8 à 25 litres/min à 15 bars** (max 60°C), ce qui donne une bonne puissance de lavage.

Fonctions : lavage mousse, désinfection, rinçage.

Source : (1) : thèse Présentée à l'université CLAUDE-BERNARD - LYON I, 16 décembre 2003.
(2) : Foulon F, 2003 : évaluer l'efficacité d'un procédé de nettoyage désinfection.

Figure 4 : Exemples de canons à mousse mobiles à air comprimé



Source : Site du Réseau GEDO. Adresse URL : <http://www.gedo.fr/accessoires/canonmous/mousstation.htm>.

Canon à mousse "sèche" en Inox 304 de 24-50-100 litres à brancher sur l'air comprimé avec buses à mousse, sur chariot à roues, tuyau PVC 9 m, lance 0,75 à 1,25 m.

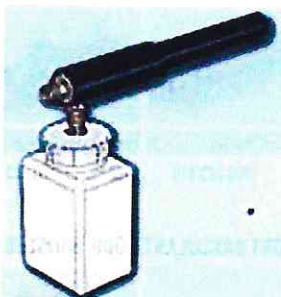


Source : Site du Réseau GEDO. Adresse Url : <http://www.gedo.fr/accessoires/canonmous/mousstation.htm>.

Canon à mousse en polyéthylène extra- résistant. Buse à mousse, pompe manuelle.

Exemples de canons à mousse mobiles à air comprimé

Figure 5 : Exemple de canon à mousse humide



Source : Site du Réseau GEDO. Adresse Url : <http://www.gedo.fr/accessoires/canonmous/mousstation.htm>.

Canon avec bidon 1 ou 2 litres et doseur produit. Débit maximum: 25 litres/min, 140 Bars, 60°C.

Exemple de canon à mousse humide

Source : Site du Réseau GEDO. Adresse URL : <http://www.gedo.fr/accessoires/canonmous/mousstation.htm>.

4. Lances et Pistolets:

Pour le décapage qui nécessite une haute pression, l'emploi d'une **lance** (cf. figure 6), plus maniable qu'un **pistolet** (cf. figure 7), semble indiqué.

Figure 6 : Exemples de lances de lavage

Source : Site du Réseau GEDO. Adresse URL : <http://www.gedo.fr/accessoires/lances/lances.htm>



lance pulvérisation mousse 300 mm, avec coupleur mâle inox ou buse pulvérisation



lance avec injecteur air, de 11 à plus de 15 litres /minute.

Exemples de lances de lavage

Figure 7 : Exemples de pistolets de lavage à haute pression



310 bars 45 litres/min 150°C.



200 bars 160 litres/min 80°C.

Source : Site du Réseau GEDO. Adresse URL <http://www.gedo.fr/accessoires/pistolets/pistol2.htm#up>

Exemples de pistolets de lavage à haute pression

5. Pulvérisateurs:

Les pulvérisateurs sont des appareils très intéressants pour l'application de produits désinfectants ou de détergents.

Les pulvérisateurs des surfaces (type société EXEL®), spécialement conçus pour l'application de désinfectants en bâtiments d'élevage, permettent de contrôler parfaitement les paramètres de pulvérisation (débit/pression/taille des gouttelettes/dilution finale du produit). (1)

Source : (1) : Site du Réseau GEDO. Adresse URL <http://www.gedo.fr/accessoires/pistolets/pistol2.htm#up>

Il existe également des petits pulvérisateurs portatifs à main, de capacité variable (une dizaine de litres...). Il faut compter en moyenne 300 mL de solution désinfectante par m² de surface. (1)

§ 4 : facteurs influençant la désinfection :

4-1- : Conditions d'emploi :

Ce sont principalement la **température**, le **temps de contact** et la **concentration du désinfectant** qui contribuent à l'efficacité de la désinfection. D'ailleurs ces trois facteurs sont étroitement liés et si l'un des termes reste constant, les deux autres devront varier de manière inversement proportionnelle pour que le produit conserve une activité équivalente.

Ainsi, pour un temps de contact donné, si la température est divisée par deux, il faudra doubler la concentration du produit. (2)

D'autres causes courantes d'échec sont :

- un nettoyage incomplet ou inapproprié,
- un mauvais rinçage du liquide de nettoyage,
- une dilution excessive du désinfectant lors de l'application,
- une faible pénétration ou couverture du désinfectant, (2)
- un temps de contact du désinfectant insuffisant,
- des mauvaises conditions d'humidité lors de l'application.

⇒ La rémanence, qui résulte des rôles conjugués de ces facteurs, sera malheureusement le plus souvent associée à une toxicité (cas des phénols) ou à un caractère non biodégradable (cas des insecticides organo-chlorés). (2)

4-2- : Associations entre produits :

- Incompatibilités entre désinfectants et détergents :

Il existe des incompatibilités entre certains détergents et désinfectants. Des détergents oxydants associés à des réducteurs aboutissent à une neutralisation. Des réactions entre les détergents alcalins et les iodophores (activité optimale en pH acide), entre les acides et les hypochlorites, ou bien encore entre les détergents cationiques et anioniques (formation de sels électriquement neutres) sont à prévoir.(3)

Source : (1) : Site du Réseau GEDO. Adresse URL <http://www.gedo.fr/accessoires/pistolets/pisto2.htm#up>.

(2) : Kahrs R-F, 1995, principes généraux de la désinfection.

(3) : Maris P, 1985, efficacité des désinfectants en élevage ; leur rôle et les difficultés d'évaluation de leur activité.

- Associations entre désinfectants :

Certaines associations sont synergiques et potentialisent l'effet désinfectant, comme l'association soude et chaux. (1)

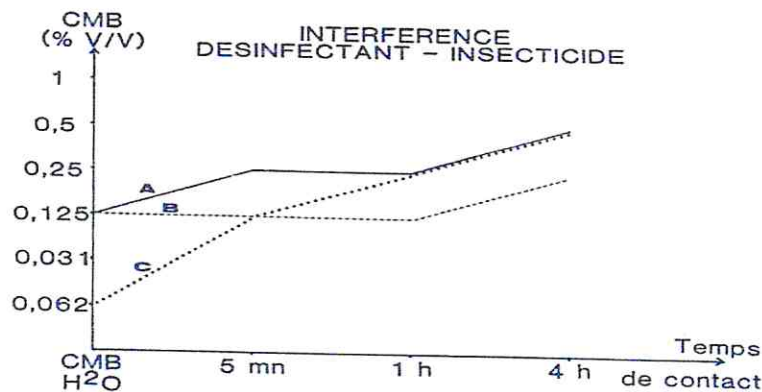
- Associations entre désinfectants et insecticides :

Les associations entre désinfectants et insecticides sont courantes en élevage. Prenons par exemple l'association entre un pyréthrianoïde de synthèse et deux produits phénolés (A et B) d'une part, et l'association entre ce même insecticide et un mélange ammonium quaternaire-aldéhyde (C) d'autre part. (2)

Les deux spécialités phénoliques peuvent avoir des comportements différents, et les interférences entre les produits jouent sur la Concentration Minimale Bactéricide CMB, dans le temps et parfois de façon importante. (2)

La figure 8 illustre les résultats de cette expérience.

figure 8 : (2)



Interférence entre un pyréthrianoïde et deux familles de désinfectants

A et B sont deux produits à base de phénols.

C correspond à une association ammonium quaternaire-aldéhyde.

De la même manière, les aldéhydes et les hypochlorites sont incompatibles avec l'usage d'insecticides. La soude caustique ne s'emploie pas avec des insecticides organochlorés ou organo-phosphorés. (2)

Source : (1) :thèse Présentée à l'université CLAUDE-BERNARD - LYON I, 16 décembre 2003.

(2) : Maris P, 1985, efficacité des désinfectants en élevage ; leur rôle et les difficultés d'évaluation de leur activité.

4-3- : Actions de la chaleur :

Beaucoup de produits voient leur activité s'améliorer sous l'effet de la chaleur. C'est le cas des ammoniums quaternaires, des phénols, du formol, des alcalins... La désinfection sera pour ces raisons plus facilement obtenue en été qu'en hiver. Lors de conditions extérieures difficiles, il y aura parfois intérêt à réchauffer les produits (30°C) ou à adapter la concentration du produit en fonction de la température extérieure.

Cependant, certains produits comme les détergents acides sont utilisés habituellement avec de l'eau froide. (1)

4-4- : Actions du PH :

Le pH agit sur le désinfectant en modifiant son degré d'ionisation.

Les composés iodés ont par exemple une activité optimale pour des pH acides mais voient leur activité chuter dès le virage au pH alcalin. Les phénols ont au contraire une activité inhibée par les milieux alcalins, alors que l'alcalinité du milieu favorise celle des ammoniums quaternaires. (1)(2)

4-5- : Nature des surfaces à désinfecter :

Des surfaces irrégulières, poreuses, fissurées telles que le plâtre, le grès, le bois rendent la désinfection plus hasardeuse. Les matières organiques et les germes pathogènes y sont protégés par les aspérités et les anfractuosités de la surface. Au contraire, les surfaces non poreuses et lisses, le petit matériel sont considérés comme plus faciles à désinfecter.(3)

Le tableau 4 (3) indique le degré de facilité de la désinfection en fonction de quelques types de surfaces.

Le tableau 4 : Influence de la surface sur la facilité de la désinfection

Matériau	Facilité du nettoyage - désinfection
-surfaces vernies, peintes, recouvertes de résines...	très facile
-agglomérés traités...	assez facile
-tuiles en céramique, plastiques stratifiés...	difficile
-bois et dérivés, amiante, ciment, acier galvanisé...	très difficile

Source : (1) :thèse Présentée à l'université CLAUDE-BERNARD - LYON I, 16 décembre 2003.

(2) : Maris P,1985, efficacité des désinfectants en élevage ; leur rôle et les difficultés d'évaluation de leur activité.

(3) :Cancellotti F.M,1995 Aircraft and ship disinfection.

Certains désinfectants sont plus adaptés à des types de surface mais il apparaît évident que sur le terrain, un seul produit sera pulvérisé sur l'ensemble des surfaces présentes dans les locaux. (1)

4-6- : Qualité de l'eau :

Les désinfectants ont une activité qui varie beaucoup en fonction de la qualité de l'eau. Par ailleurs, la dureté de l'eau, et son degré d'oxydabilité sont souvent des facteurs négligés, qui peuvent pourtant au-delà d'un certain seuil inactiver certains produits comme les ammoniums quaternaires. (2)

4-7- : Présence de matières organiques :

Il est nécessaire pour une bonne désinfection de mettre les molécules du désinfectant en contact direct et immédiat avec le germe, c'est pourquoi tout produit venant s'interposer va diminuer voire rendre impossible l'action du désinfectant. (1)

Ainsi les matières protéiques réagissent avec de nombreux désinfectants et ont tendance à se coaguler en leur présence. Les cires et les graisses quant à elles forment une barrière rendant l'accès aux germes difficile. (2)

Source : (1) :thèse Présentée à l'université CLAUDE-BERNARD - LYON I, 16 décembre 2003.

(2) : Maris P, 1985, efficacité des désinfectants en élevage ; leur rôle et les difficultés d'évaluation de leur activité.

§ 5 : Points à envisager avant de commencer la désinfection :

5-1. Corrosivité des produits :

L'appréciation de la corrosivité des produits n'est pas exigée, ni dans le cadre de l'homologation, ni dans le cadre de l'agrément. De ce fait, les informations s'y rapportant ne figurent pas sur l'emballage des spécialités. En laboratoire, cet effet corrosion ne peut être évalué qu'au cas par cas, compte tenu de la nature des composants des désinfectants et seuls des tests standardisés permettraient d'évaluer cet effet, exprimé par la perte de poids en métal par m² pour un temps de contact et une température fixés. (1)

D'une manière générale, nous pouvons rapporter les observations suivantes :

- le cuivre et le zinc sont le plus souvent sensibles aux désinfectants,
- les dérivés chlorés et l'acide chlorhydrique provoquent sur les aciers la corrosion la plus importante,
- la soude et les bases fortes corrodent fortement l'aluminium et le zinc, mais les aciers subissent une très faible corrosion,
- les phénols, les aldéhydes (formol), les ammoniums quaternaires et les peroxydes provoquent des phénomènes de corrosion faibles à des concentrations élevées. (1)

5-2. Dangerosité pour les manipulateurs :

Le classement toxicologique et le risque pour les manipulateurs sont évalués dans le cadre de la procédure d'homologation. D'une manière générale, il est impossible d'obtenir un désinfectant véritablement efficace qui ne soit ni corrosif ni toxique. Il ne semble pas pour autant utile d'établir une gradation de l'effet toxique selon les familles de désinfectants, mais plutôt d'insister sur les mesures indispensables et à prévoir, concernant la protection du personnel qui manipule les produits de désinfection. (2)

Il faut à la fois travailler en pensant à se protéger de la toxicité des produits, à limiter la dissémination du virus via le vecteur humain.

Il est indispensable de prévoir à l'avance :

- plusieurs protections intégrales pour les manipulateurs (de préférence, des équipements de protection individuelle à usage unique) comprenant :
- des combinaisons de travail ;
- des bottes ou surchaussures ; (2)

Source : (1) :Blackwell M.2001-key considerations in disinfectant selection.

(2): thèse Présentée à l'université CLAUDE-BERNARD - LYON I, 16 décembre 2003.

- des coiffes
- des lunettes de sécurité avec protection latérale
- des gants
- une trousse de première urgence à proximité des lieux d'hébergement des animaux vivants ou des lieux de stockage des cadavres,
- de quoi désinfecter des plaies et nettoyer des souillures accidentelles. (1)

La figure 9 montre l'ensemble des équipements de protection nécessaires au manipulateur de produits toxiques. (1)

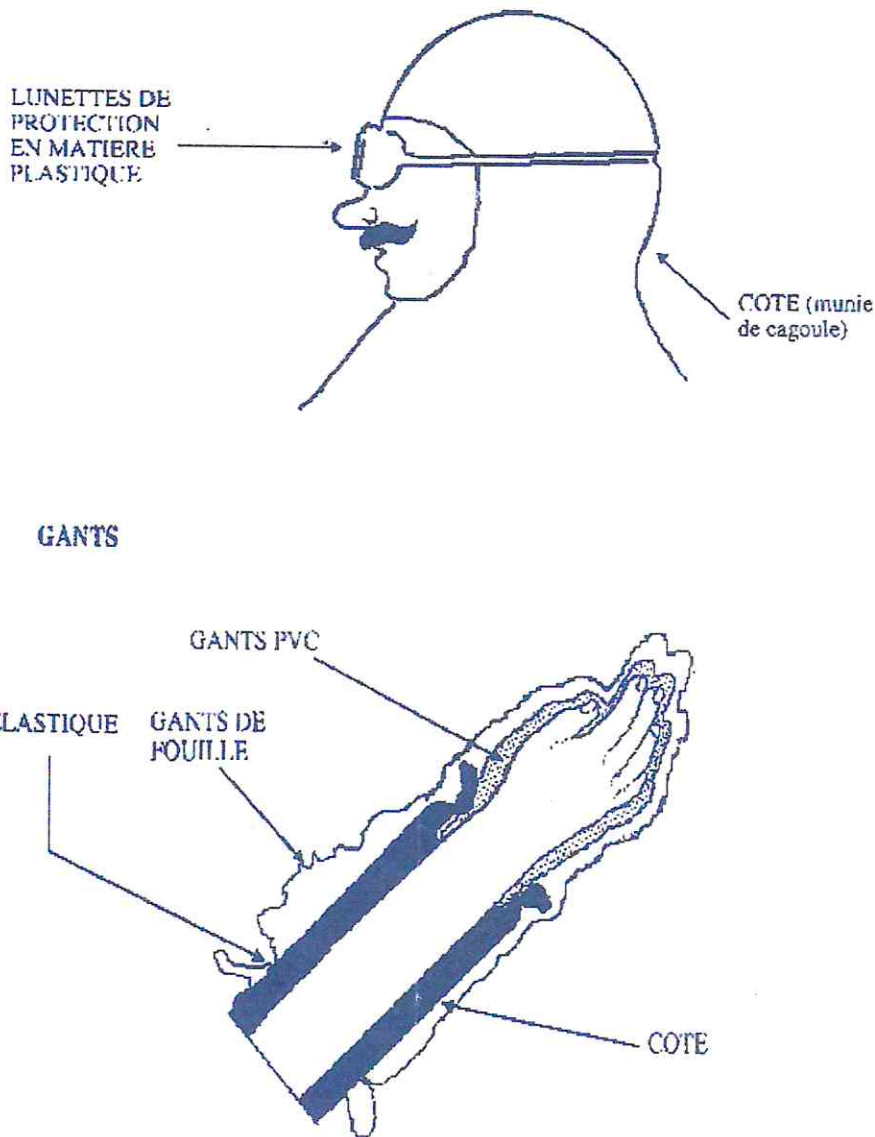


Figure 9 : Protection vestimentaire nécessaire à la manipulation de produits corrosifs ⁽¹⁾

Source : (1) : thèse Présentée à l'université CLAUDE-BERNARD - LYON I, 16 décembre 2003.

5-3. Protection de l'environnement :

A l'heure actuelle, les exigences réglementaires en matière d'écotoxicité portent uniquement sur les tensioactifs. Autrement dit, seules les matières actives du groupe des ammoniums quaternaires, les tensioactifs anioniques et non ioniques adjuvants sont concernés. (1)

Les produits dilués (pédiluve, rotoluve...) contenant du chlore sont neutralisés par du thiosulfate de sodium ou dilués par addition d'eau s'ils sont faiblement alcalins. (1)

Les produits dilués très alcalins (pH supérieur à 12) sont mélangés à des acides pour tendre vers un pH neutre. Les aldéhydes (par exemple : P3 Incidin T®), les peroxydes et les phénols sont assez biodégradables, et leur traitement nécessitera simplement une dilution. (1)

5-4. Conditions de terrain :

Dans le cadre de l'homologation et de l'agrément des produits désinfectants, les tests d'activité en laboratoire sont effectués le plus souvent à 20°C, en présence d'une certaine proportion de matière organique (1% albumine et 1% d'extrait de levure), et avec une eau dure à 30°C.

Les conditions de terrain peuvent se révéler sensiblement différentes et influencer sur l'efficacité du désinfectant.(1)

a) Effet température :

La température, en particulier pendant la période hivernale, est rarement de 20°C sur les surfaces à désinfecter qui sont souvent significativement plus froides que l'air ambiant. Les pédiluves et les rotoluves sont évidemment concernés. (2)

Or, une température élevée facilite la solubilisation des matières grasses et accélère les réactions chimiques. De plus, il a été constaté que de nombreux désinfectants actifs à 20°C ont une activité réduite de moitié à 10°C. (2)

Le formol met trois fois plus de temps pour agir par temps froid (4°C) que par une température de 20°C, et ses formulations commerciales à 3% sont inefficaces à 4°C. (2)

Source : (1) : thèse Présentée à l'université CLAUDE-BERNARD - LYON I, 16 décembre 2003.
(2) : Foulon F, Octobre 2002. votre désinfectant sera-t-il efficace cet hiver ?

En pratique, en dessous de 20°C, la concentration d'utilisation de ces formulations doit doubler tous les 10°C. Il conviendra par exemple, pour une température extérieure de 10°C, de doubler la concentration notifiée du produit désinfectant pour atteindre la même performance.

Attention cependant, le nettoyage à la mousse se fait de préférence à température ambiante. (1)

b) Effet eau dure :

Une eau dure est riche en sels de calcium et de magnésium dissous. La dureté de l'eau modifie l'efficacité de la désinfection, accélère la corrosion des métaux et entraîne la formation de tartre. Peu d'études permettent de préciser la concentration du produit nécessaire pour atteindre une activité virucide suffisante en fonction de la dureté de l'eau. Néanmoins, nous savons que certaines familles de désinfectants sont plus sensibles que d'autres, et donc à éviter en présence d'eau très dure, ou alors la concentration d'emploi doit être réévaluée en conséquence. (1)

c) Conditions de conservation des produits :

Les indications du fabricant en ce qui concerne la conservation des produits sont à respecter absolument pour garantir l'efficacité de la désinfection. (2)

5-5. Quelques questions à se poser avant de débiter la procédure...

1-Où va t-on installer l'aire de lavage, qui doit être à l'extérieur tout en étant située à proximité des bâtiments (réduction des temps de travaux, limitation de la pollution des abords) ?

2-Comment délimiter la zone de désinfection afin d'empêcher les animaux sauvages d'y pénétrer (clôtures autour du périmètre...) ? (2)

3-De combien de temps disposons-nous pour réaliser cette désinfection ?

4-Comment minimiser la production d'aérosols, notamment lors du nettoyage des déjections animales ? (2)

Source : (1) :Foulon F, Octobre2002. votre désinfectant sera-t-il efficace cet hiver ?

(2) : thèse Présentée à l'université CLAUDE-BERNARD - LYON I, 16 décembre 2003.

5-Sera-t-il possible de faire livrer rapidement de gros volumes de produits en cas d'urgence ?

6-Les produits utilisés sont-ils efficaces sur les virus concernés ?

7-Y a t il beaucoup de matières organiques présentes ?

8-Est-ce que le détergent employé est compatible avec le désinfectant ?

9-Quelle est la qualité de l'eau ?

10-Quelle sera la température de travail ?

11-Le prix de revient estimé est-il en accord avec les moyens disponibles ? (1)

§ 6 : d'autres types de désinfection nécessaires :

6-1. Désinfection du matériel de traite :

Il est recommandé d'assurer la circulation en circuit fermé pendant au moins 10 minutes de solutions détergentes et désinfectantes (souvent des composés chlorés fonctionnant à pH alcalin, de la soude) à une température comprise entre 40 et 60°C.

Les acides sont déconseillés dans ce cas car ils peuvent engendrer la formation d'une pâte très difficile à évacuer. (2)

Une autre méthode consiste à effectuer un seul passage d'eau très chaude (au moins 73°C pendant 3 minutes).

Dans tous les cas, il faut noter la supériorité de la désinfection du matériel de traite par l'action de la chaleur. Les germes qui ont pu s'infiltrer dans les raccords du matériel sont détruits par la chaleur alors que les désinfectants chimiques seuls n'ont pas forcément un accès suffisant. (3)

Par exemple, pour stériliser 50 litres de lait, nous pouvons employer 80 cl de lessive de soude à 30%. Il s'avère indispensable de bien brasser le mélange et de contrôler le pH final. (2)

Source : (1) : thèse Présentée à l'université CLAUDE-BERNARD - LYON I, 16 décembre 2003.

(2) :Richard J.1985,efficacité pratique des méthodes de nettoyage et de désinfection des installations de traite.

(3) : Saran A, 1995, disinfection in the dairy parlour.

6-2. Désinfection des abords des locaux :

Il est possible de projeter du lait de chaux à 10% à l'aide d'un pulvérisateur agricole pour ce qui est des fosses à purin, des ruisseaux...(1)

a) Désinfection des cours, pâturages et chemins :

La désinfection est difficile, ainsi que la vérification de son efficacité. Nous pouvons utiliser les mêmes conditions que celles employées pour les abords des locaux ou encore de la chaux vive sur les petits parcours herbeux, à raison de 2 tonnes par hectare. (1)

b) Désinfection des sols en terre battue :

Les sols non cimentés sont très difficiles à désinfecter, et devront être préalablement raclés et grattés au maximum. Il faut choisir un désinfectant très actif en présence de matières organiques. (1)

- Chaux :

Elle peut être utilisée sous forme de lait de chaux extemporané, à 400 à 500 kg/1000 m². Elle permet un assèchement rapide du sol et est applicable par les éleveurs eux-mêmes, mais son coût de revient demeure plus élevé que celui de la soude caustique. (2)

- Soude caustique :

Elle n'est utilisable qu'en solution de lessive de soude (solution à 2-3% ou arrosage des paillettes) et presque obligatoirement épanchée par un professionnel de la désinfection. Elle est efficace contre tous les germes mais l'épandage des paillettes puis leur arrosage nécessite deux passages, ce qui est difficilement applicable pour de grandes surfaces en élevage bovin. De plus, sa toxicité et sa corrosivité importantes sont autant d'inconvénients majeurs. (1)

- Eau de Javel :

Son utilisation nécessite l'élimination de toute matière organique au préalable, ce qui est quasiment impossible...(1)

- Acide peracétique :

Il peut être utilisé à la concentration de 0.5 à 2%.(1)

Source : (1) : thèse Présentée à l'université CLAUDE-BERNARD - LYON I, 16 décembre 2003.
(2) :Foucault M,1992-la désinfection en élevage avicole.

6-3. Désinfection des personnes

La circulation des personnes et des véhicules représente un facteur important de diffusion du virus par exemple le virus aphteux. Afin de diminuer le risque de diffusion, les mouvements de personnes et des véhicules doivent être réduits au strict nécessaire. De même, les points de passage qui seront équipés d'un dispositif de désinfection seront limités au maximum. (1)

a) Règles générales :

D'une manière générale, les personnes entrant dans une exploitation sont impérativement soumises à une désinfection et doivent porter des bottes nettoyées et désinfectées. Si les conditions extérieures le permettent, il est conseillé de conserver uniquement ses sous-vêtements sous la combinaison de protection totale. Bien entendu, il est interdit d'introduire sur le site infecté des boîtes de nourriture ou de boissons en vue d'être ensuite amenées hors de l'exploitation. Du matériel jetable sera prévu à cet effet. (2)

b) Les pédiluves :

Les pédiluves seront placés à l'entrée des locaux hébergeant les animaux. Pour qu'ils soient efficaces, leur contenu doit être choisi de manière appropriée et renouvelé régulièrement (tous les deux jours). Toute personne pénétrant dans l'élevage ou les locaux doit de plus porter des bottes ou des chaussures en caoutchouc pouvant tremper dans la solution désinfectante une ou plusieurs minutes. Il importe d'adopter les procédures suivantes lors de l'utilisation des pédiluves, afin de maîtriser la propagation de l'infection par les bottes. (3)

- Réalisation d'un pédiluve :

Le pédiluve doit être bien situé, à l'entrée des locaux tout en étant à l'abri de la pluie et de la neige qui dilueraient le produit désinfectant, et protégés du gel. En cas de risque de gel, les pédiluves doivent être chauffés, car l'addition de sel ou d'antigel pourrait inactiver le désinfectant. (3)

Il faut prévoir 2 bacs en plastique, à défaut des seaux contenant suffisamment d'eau pour immerger des bottes (au moins 10 cm de profondeur).

Le premier est utilisé pour laver les chaussures et bottes très souillées par le fumier, la litière, la boue et autres résidus avant de les tremper dans la solution désinfectante. Le deuxième container en plastique correspond au pédiluve proprement dit. Il est rempli avec 5 litres d'eau. Introduire le désinfectant homologué (par exemple, 50 g pour un désinfectant dilué à 1%) et bien mélanger. (4)

Source : (1) : thèse Présentée à l'université CLAUDE-BERNARD - LYON I, 16 décembre 2003.

(2) : Ford W.B, 1995-désinfection procédures for personnel and vehicules.

(3) : Kahrs R-F, 1995-principes généraux de la désinfection.

(4) : Chatterley ,2003.

Les désinfectants suivants sont utilisables dans les pédiluves :

-lessive de soude (100 ml pour 5 litres d'eau),

-formol (0,5 litre pour 5 litres d'eau),

Il faut veiller à la mise à disposition de deux brosses à main (dure et souple) pour chaque poste où se situe un pédiluve. (1)

- Utilisation du pédiluve

L'utilisateur doit éliminer avec la brosse dure le maximum de matières organiques des bottes en prêtant une attention particulière aux semelles. Puis il place alternativement chaque botte dans la solution désinfectante, en frottant chacune d'elle à l'aide d'une brosse à poils souples et en faisant toujours attention aux semelles. Un temps de contact minimal de 30 secondes entre la botte et le produit doit être maintenu. (2)

c) La désinfection des mains et des vêtements

Les vêtements de travail peuvent être lavés à la Javel pendant 10 minutes, après lavage à l'eau. Les mains et le corps peuvent être désinfectés à l'aide d'acide citrique ou d'eau de Javel diluée. (3)

Certaines mesures générales sont indispensables, telles que :

-l'enlèvement et le stockage dans un lieu prévu à cet effet, des vêtements et équipements de protection individuelle, avant la prise des repas et lorsque le travailleur quitte le lieu de travail,

-le lavage ou le changement des équipements, y compris les bottes, à la sortie de la zone infectée,

-le stockage dans un conteneur sûr et identifié des équipements de protection individuelle contaminés réutilisables en l'attente de leur nettoyage et désinfection. (3)

6-4- Désinfection des véhicules (voir document annexe : chapitre 4 ; section 5 : désinfection des véhicules).

6-5- Désinfection des bateaux et aéroports(voir document annexe : chapitre 4 ; section 5 : désinfection des bateaux et aéroports).

Source : (1) : Chatterley. T, Février 2003.

(2) :Farago,2006.

(3) : thèse Présentée à l'université CLAUDE-BERNARD - LYON I, 16 décembre 2003.

§ 7:Protocole sanitaire :

7-1- Définition :

Le protocole sanitaire ou la procédure de désinfection doit évidemment tenir compte de l'espèce animale retenue. Il définit la durée et la mise en œuvre des différentes étapes de la désinfection, ainsi que le type de produits à utiliser, leur dosage et les méthodes d'application recommandées. Le protocole sanitaire présenté, dans ce qui suit est « un protocole type » qu'il conviendra d'adapter à l'atelier de production considéré. (1)

Le protocole sanitaire a une priorité qui est la prévention.

L'approche de la situation sanitaire d'un élevage, au-delà du constat de pathologies avérées, s'opère par : la mise en évidence de quelques éléments clés qui intègrent :

- la gestion du troupeau,
- la conduite d'élevage,
- les mesures d'hygiène [mise en place d'un protocole sanitaire] . (1)

le vétérinaire en charge du suivi de l'élevage, ou l'éleveur doit mettre en place un protocole sanitaire qui comprendra un programme de désinfection, et des gestes d'hygiène adaptées pour limiter la pression, et éventuellement freiner l'expression de certaines pathologies et retrouver une situation plus satisfaisante . mais d'une façon générale, le maître mot reste cependant, *la prévention*. (1)

le développement de germes pathogènes et les sources de contamination sont multiples : air, eau, alimentation, hommes, matériel, autres animaux [rongeurs, animaux domestiques] , véhicules.

Une situation dégradée s'explique le plus souvent par le cumul de plusieurs facteurs de risques. Pour retrouver les conditions d'un bon état sanitaire , il convient donc de s'intéresser aux pratiques de l'hygiène et de l'élevage : bâtiments, nettoyage, vide sanitaire,.....d'où la nécessité d'appliquer ou de mettre en place un protocole sanitaire. (2)

C'est toute une méthodologie à suivre, plusieurs actions doivent se succéder , chacune suivant l'autre ; dans le but est l'hygiène, et diminuer la pression du développement pathogène. (2)

C'est des actions de contrôle , nettoyage, désinfection, allongée sur une durée , séparées par une période de vide –sanitaire. ainsi, on doit gérer cette méthodologie, c'est ce qu'on appelle : gestion sanitaire. (2)

Source : (1) : Farago,2006.
(2) : Auteur.

7-2- Présentation d'un prototype :

Source : d'après SOGEVAL et Sanhy Services GDDS 71

PROTOCOLE SANITAIRE 'TYPE'	
DES LE DEPART DES ANIMAUX	
DESINSECTISATION (si forte présence) SUR BATIMENT ENCORE CHAUD	1 mètre en bordure de litière et sur les murs
NETTOYAGE : Un bon nettoyage = 80 % des germes éliminés	
ENLEVEMENT DU MATERIEL	abreuvoirs, mangeoires...
DEPOUSSIERAGE	ASPIRER : éviter le soufflage
VIDANGE DU CIRCUIT D'EAU mettre le circuit d'eau sous pression et vidanger - nettoyer les canalisations	
ENLEVEMENT DE LA LITIERE : balayage et raclage du sol	
LAVAGE A l'eau : détrempage et décapage	
DETREMPAGE - DETERGENCE amélioration de la qualité du LAVAGE et de la désinfection	Tremper le matériel dans un bac, appliquer à basse pression ou à l'aide d'un canon à mousse sur toutes les surfaces du bâtiment
LAISSER AGIR 20 à 30 MINUTES	
DECAPAGE	Le débit d'eau fait la qualité et la rapidité du lavage, appliquer à haute pression
DESINFECTION : "On ne peut désinfecter que des surfaces propres"	
1ère DESINFECTION produit homologué : BACTERICIDE - FONGICIDE - VIRUCIDE	Bâtiment : pulvérisation à basse pression ou canon à mousse sur les surfaces encore humides. Sol en terre battue : chaux vive ou soude caustique (sauf pour les ruminants)
DESINFECTION DU MATERIEL PAR TREMPAGE	
VIDE SANITAIRE : "Un bâtiment non sec est un bâtiment à risques"	
15 JOURS MINIMUM	
BARRIERES SANITAIRES	
BUREAU, SAS...	Pédiluve ; Aménagement (séparation, vêtements et bottes propres)
DESINSECTISATION	
DERATISATION	Souricides et raticides homologués
SILOS	Fumigation 2 fois/an
ABORDS	Entretien des bétons, tonte Pédiluves
DESINFECTION TERMINALE : 24 à 72h avant l'arrivée des animaux	
2ème DESINFECTION produit homologué : BACTERICIDE - FONGICIDE	Application par thermonébulisation ou nébulisation ou fumigation
CONTRÔLE DE LA DESINFECTION	

Source : d'après SOGEVAL et Sanhy Services GDDS 71

7-3- Pourquoi un protocole sanitaire ?

Il faut préparer l'avenir en assurant une gestion sanitaire par le suivi et l'application d'un protocole sanitaire.

Ainsi, les différentes actions sont : . (1)

- Nettoyage et désinfection immédiats des bâtiments et du matériel.
- Respect impératif d'un vide- sanitaire/ désinsectisation. . (1)
- Vérification de la propreté des entrées et sorties d'air,
- Contrôle de la potabilité de l'eau,
- Contrôle de l'efficacité de la décontamination en réalisant une série de prélèvement dans le bâtiment.

La meilleure façon de protéger son élevage d'une pathologie ou d'un problème sanitaire, reste la prévention, par la mise en œuvre des règles d'hygiène et de vigilance et l'application d'un protocole sanitaire. (1)

SECTION 2 : NECESSITE DE L'HYGIENE.

§ 1 : l'hygiène des élevages :

L'hygiène au sens large désigne l'ensemble des pratiques visant à préserver la santé , c'est- à- dire la prophylaxie sanitaire, la prophylaxie médicale, mais également l'alimentation et la sélection génétique. (1)

Nous nous intéressons ici ; à l'hygiène au sens strict, désignant les mesures mises en œuvre pour assurer aux apports une propreté physique [élimination des souillures visibles, soit le nettoyage], et une propreté microbiologique [élimination des micro-organismes invisibles, soit la désinfection]. (2)

La propreté des animaux reflète en grande partie la qualité de leurs conditions de vie ainsi que l'hygiène globale de l'élevage. Sans oublier une dimension de satisfaction pour l'éleveur et la prévention de problèmes de santé ou de qualité des produits. (2)

Dans les exploitations laitières par exemple , la propreté des vaches constitue un des leviers pour limiter les risques de contamination du lait lors de la traite. Les mammites dites d'environnement ont des conséquences directes à la fois sur la santé des animaux et sur la qualité bactériologique du lait .

d'une manière plus générale, le danger de contamination bactériologique du lait est plus élevé avec des animaux sales. (2)

le manque d'hygiène représente une étiologie, d'un certain nombre de pathologies. Lors de l'application d'un protocole curatif, la première des décisions à prendre est :

- renforcement de l'hygiène dans les élevages,
- renforcer les mesures d'hygiène.

§2 : Importance de :l'hygiène et du protocole de désinfection en élevage :

L'activité de l'élevage est régulièrement confrontée à la survenue de maladies qui peuvent avoir des conséquences techniques et économiques importantes. L'élément de prévention de l'hygiène générale est : la désinfection [et ses opérations complémentaires : désinsectisation- dératisation]. Elle a pour but de faire baisser au plus bas possible le taux d'agents pathogènes présents dans le bâtiment [origine de plusieurs pathologies], c'est une des pratiques les plus importantes de la prophylaxie sanitaire des maladies animales avec le respect quotidien des règles d'hygiène. (3)

Source : (1) : Ecole Vétérinaire ALFORT, n°=4, UMES.

(2) : Jura Agricole et Rural : 5 oaut2005, page : 5.

(3) : Bâtiment d'élevage : hygiène générale : page 6 : 21 mai2005.

De se fait, si on applique une bonne maîtrise de l'hygiène dans un bâtiment d'élevage, avec une bonne désinfection, et le respect des règles de conduites quotidiennes, on aura une : (1)

- baisse des risques de contaminations : pathologies.
- Bonne réponse aux traitements appliquées en cas de maladies.

Mais si il y'a manque d'hygiène, aucune désinfection préalable : (1)

En cas de traitement : récurrence , donc échec du traitement.

Car : présence du taux élevé des agents pathogènes, persistance de l'agent causale. (1)

ainsi, l'environnement est un réservoir d'agents pathogènes qui peuvent être à l'origine de maladies plus ou moins graves. Les animaux peuvent être confrontés de diverses manières [alimentation, eau, respiration, contact] , et en devenir porteurs exprimant selon les cas une maladie ou non [portage sain]. Ils servent alors de réservoirs pour les autres animaux ainsi que les bâtiments d'élevage.

Et par animaux, il faut entendre non seulement les animaux d'élevage mais aussi les animaux « nuisibles » comme les rongeurs ou les mouches qui sont également porteurs de germes nuisibles. (2)

Augmentation de l'incidence des pathologies en élevage.

Pour y remédier : application et nécessité de l'hygiène :

- Opération de l'hygiène générale : Désinfection.
- Opérations complémentaires : Désinsectisation, Dératisation.

En Résumer :

- Baisse des risques de contamination,
- Environnement propice, pour l'amélioration de l'élevage.

§3 : Gérer la santé du troupeau :

En appliquant des règles simples d'hygiène et de prophylaxie, on peut empêcher l'apparition des maladies dans le troupeau. la prophylaxie est l'ensemble des mesures mises en œuvre pour prévenir l'apparition des maladies contagieuses, en limitant la diffusion et en poursuivre l'extinction : (3)

Les objectifs sont de : (3)

- Maintenir le niveau sanitaire d'un troupeau, en évitant d'introduire de nouvelles maladies.
- Lutter contre les maladies existantes par traitement ou abattage. (3)

Source : (1) : Auteur

(2) : Bâtiment d'élevage : hygiène générale : page 6 : 21 mai 2005.

(3) : La conduite du troupeau laitier.

CHAPITRE 5 : *Application* *pratique*

La désinfection ou bien, le nettoyage désinfection de la théorie à la pratique.

Dans ce chapitre nous allons, essayer de vous présenter en premier la pathologie choisie ; suivi d'une brève démonstration du type de traitement adaptée. .

Nous complétons notre travail ,par l'application pratique adéquate du nettoyage désinfection lors de pathologie pareille en élevage .

SECTION 1 : PRESENTATION DE LA PATHOLOGIE .

§ 1 : Introduction :

Eradiquer les maladies présentes dans le troupeau , passe par une hygiène soignée des bâtiments et du matériel d'élevage en générale.

Des désinfections doivent être réalisées régulièrement.

Respect des règles sanitaires : isolement des animaux malades, réformes,

§ 2 : Cas particulier :

Les mammites

2-1 : Définition :

Les mammites sont la principale pathologie en élevage laitier. Celle qui entraîne le plus de pertes financières. Le contrôle des mammites passe surtout par la mise en œuvre de mesures préventives, qui suppose une bonne compréhension des facteurs favorisant les mammites. (1)

Un préalable :

connaître les types de mammites et les micro-organismes responsables :

la mammite est une maladie qui s'exprime à divers degrés d'intensité [clinique ou subclinique], et qui peut être provoquée par différents micro-organismes, contagieux ou environnementaux.

Les micro-organismes contagieux, qui survivent et prolifèrent sur la peau et les blessures des trayons, ont comme source principale les vaches infectées. (2)

Il s'agit de *Streptococcus Agalactiae* et *Dysagalactiae* et de *Staphylococcus Aureus*.

Les micro-organismes environnementaux [*Escherichia coli* et autres coliformes] proviennent du sol, de la litière, de l'eau , dont la contamination se fait surtout par les déjections. (3)

Les infections dues à des coliformes sont moins fréquentes que celles causées par d'autres micro-organismes ; cependant , ces coliformes peuvent être la cause de mammites cliniques très graves. (4)

Source : (1) : Auteur ;

(2) : Fiche technique Ontario 07-1997

(3) : I N A Paris, DSA, Product think and live ecological.

(4) : Conduite du troupeau laitier.

Principaux germes impliqués dans les mammites :

<i>Micro-organismes</i>	<i>Source d'infection</i>	<i>Mode de contamination</i>
<i>Streptococcus Agalactiae et Dysagalactiae</i>	<i>Autres vaches</i>	<i>Matériel de traite , lavettes communes, mains du trayeur</i>
<i>Staphylococcus Aureus</i>	<i>Litière , peau contaminé, environnement infecté</i>	<i>Matériel de traite , lavettes communes, mains du trayeur</i>
<i>Escherichia coli</i>	<i>Fumier , sol, ambiance , chaude et humide</i>	<i>Blessures aux trayons, pas de nettoyage /séchage du pis</i>

Source : *Projet Européen Leonardo De Vinci « Product ,think ecological »*

2-2 : L'apparition des mammites :

Suite à la multiplication des micro-organismes au niveau des trayons [mauvaise hygiène des bâtiments et de la traite], certains d'entre eux arrivent à pénétrer dans le trayon. La première réponse immunitaire de la vache consiste à envoyer beaucoup de leucocytes [globules blancs] dans la mamelle pour détruire les micro-organismes . aucun changement n'est détectable au niveau de la mamelle . on constate par contre une baisse de production et une augmentation du nombre de cellules somatiques. Dans le cas de ces mammites dites sub-cliniques ; la vache possède une résistance naturelle qui limite la dissémination des bactéries. Sous l'effet d'un stress, cette résistance diminue et la mammite peut devenir clinique :

Les micro-organismes se multiplient et la vache présente d'autres réactions immunitaires comme la fièvre. (1)

Les germes environnementaux provoquent généralement une mammite clinique tandis que les germes transmis par d'autres animaux se traduisent en générale par une mammite sub-clinique, qui peut toutefois dégénérer. (2)

2-3- : traitements des mammites :

A- Critères de traitements :

1- critères pharmaceutiques :

L'efficacité d' un traitement par voie galactophore dépend tout autant du principe actif que de sa forme galénique. Les formes chimiques et galéniques doivent permettre au principe actif d'accéder à toutes les zones infectées, en concentration suffisante pendant un temps suffisant.(3)

Source : (1) : *Conduite du troupeau laitier.* ; (2) : *Debert A, 2001, Traitement des mammites cliniques en élevage biologique.*(3) :*Lacombe, 1993, Les Antibiotiques dans le traitement des mammites bovines.*

Les formes chimiques du principe actif les plus souvent rencontrées sont la molécule « bas » ou la molécule liée à un seul minéral ou organique ou à un ester , cette liaison permet d'augmenter l'hydro solubilité [cas des sels minéraux comme le sodium ou le potassium] ce qui entraîne une bio disponibilité , une élimination rapide, ce sont les formes utilisées pour traitement galactophore en lactation. (1)

2- critères économiques :

Le délai d'attente après l'administration devra être i réduit le plus possible , concernant le lait et la viande. La réussite d'une antibiothérapie est liée à une intervention rapide afin d'éviter l'extension massive prolongée avec un excipient retard. (2)

2-4-:La prévention des mammites :

L'éradication de la mammite bovine n'est pas , du point de vue pratique , possible dans un effectif ou une région donnée de même, un nombre élevé de traitements ne pourra jamais remplacer un plan de prévention bien adapté.

Tout doit être mis en œuvre pour prévenir l'apparition des mammites. Leur prévention passe par un certain nombre de mesures : où l'hygiène est la principale action à faire et à maintenir cela démontre la nécessité et l'importance de l'hygiène [gestes quotidien, désinfection : protocole sanitaire]. (3)

Les mesures de lutte contre les mammites sont de nature :

Sanitaire : par la prévention : intensification de l'hygiène .

Médicale : par l'élimination des infections existantes , avec le traitement des animaux atteints ou stimulation des moyens de défense spécifiques ou non spécifiques.

A- Prophylaxie sanitaire :

Concerne d'avantage l'environnement et la traite , tels que :

- Détection des infections à la traite.
- Hygiène de la traite :

Ordre de traite [vaches à mammite en dernier] ;

Lavage [lavettes individuelles] et séchage du pis avant branchement des manchons.

Elimination des premiers jets dans un bol à fond sombre ;

Utilisation de faisceaux spéciaux pour les vaches infectées. (3)

Source : ..(1) :Lacombe, 1993, Les Antibiotiques dans le traitement des mammites bovines ;

(2) : thèse, 2006. Seddiki ,Ouddai, USD .Blida ;

(3) : Debert A, 2001, Traitement des mammites cliniques en élevage biologique

Trempage ou pulvérisation des trayons après la traite pour la fermeture des sphincters (mammaires);

Alimentation après la traite pour éviter le couchage des vaches tant que les sphincters des trayons ne sont pas complètement fermés ;

Nettoyage et désinfection après chaque traite [produits homologués] ;

Contrôle et entretien de la machine à traire. (1)

- Hygiène de logement :

Prévention des blessures aux trayons ;

Litière abondante et propre pour éviter les blessures au pis, limiter l'exposition au sol froid et humide et le contact du pis avec le fumier ; curage régulier ;

Absence de trous autour des bâtiments et de tout obstacle qui risque de blesser l'extrémité des trayons. (2)

- Réformes des animaux incurables.

- Réduction du stress : bâtiment confortable, propre [l'hygiène s'impose] ;(3)

La prévention de la mammite exige que l'éleveur s'engage quotidiennement à conserver un niveau d'hygiène élevée et à prévenir les risques d'une contamination. (3)

B- Prophylaxie médicale : (4)

Elle vise la réduction de la durée de l'infection , par :

- détection des animaux malades,
- traitements des cas cliniques en lactation ,
- la gestion du tarissement,
- traitement des cas sub-cliniques lors du tarissement.

Source : (1) : *Projet Européen : Leonardo Di VINCI : Hygiène de la traite .*

(2) : *Debert A, 2001, Traitement des mammites cliniques en élevage biologique ;*

(3) : *Fiche technique Ontario, 1997.N°=07/97. ;*

(4) : *thèse,2006. Seddiki ,Ouddai, USD .Blida ;*

SECTION 2 : APPLICATION PRATIQUE .

§ 1 : Procédure de désinfection :

Elle commence dès le départ des animaux, et est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Procédure de désinfection

Source : Foulon F, 2003. Adresse URL : <http://www.aahc.com.au/ausvetplan/>

Adresse URL : <http://www.aahc.com.au/ausvetplan/>

BROES A. Adresse URL : <http://www.agrireseau.qc.ca/porc/navigation>.

ETAPE	ACTIONS REQUISES	MATERIEL / PRODUIT
<p><u>ETAPE 1 :</u> DESINFECTION PRELIMINAIRE</p>	<p>-Procéder à l'aspersion et au trempage général avec le désinfectant de : -toutes les surfaces ayant été en contact avec les animaux, -les litières, déjections, cordes, le petit matériel..., -les surfaces intérieures des bâtiments, le matériel d'abreuvement et d'alimentation, -tout laisser en place pendant au moins 24 heures. -Remarque : les murs extérieurs de tous les locaux seront tout au long de la procédure, traités sur une hauteur de 2 mètres au moins.</p>	<p>-appareil à basse pression -désinfectant</p>
<p><u>ETAPE 2 :</u> PREPARATION AU NETTOYAGE</p>	<p>-aménager des aires de lavage, de désinfection et de séchage du matériel démonté, -aménager la récupération de la poussière et des débris, ainsi que celle des eaux de nettoyage, -mettre hors circuit le système électrique, protéger l'appareillage électronique. Eteindre les circuits d'aération, les ventilateurs d'extraction, et les nettoyer. Les installations qui ne pourront être ôtées facilement seront brossées à la main avec une éponge imbibée de désinfectant, avant d'être recouvertes d'une protection plastique, -procéder aux réparations si nécessaire, afin de rendre les locaux étanches aux oiseaux et aux rongeurs, -boucher les égouts et prévoir de ne laisser passer que les effluents traités.</p>	

<p>ETAPE 4 :</p> <p>RETIRER LE MATERIEL ET DEPOUSSIERER</p>	<p>-désinfecter quand cela est possible à l'aide d'une éponge imprégnée de désinfectant, tout le matériel fixe qui craint l'humidité puis le démonter ou le protéger par un ruban plastique...,</p> <p>-démonter et sortir le matériel d'élevage amovible sur l'aire de lavage bétonnée,</p> <p>-si le sol est constitué de planches de bois ou de caillebotis, ceux-ci seront démontés dans la mesure du possible pour être nettoyés entièrement à l'extérieur, y compris sur la face inférieure, et le sol sous-jacent sera raclé jusqu'à l'obtention d'une surface nette,</p> <p>-les palettes et les barrières en bois, si elles sont trop anciennes et poreuses pour être correctement désinfectées, sont brûlées.</p> <p>-de même, ne pas hésiter à incinérer les balais, les sacs, les tissus...,</p> <p>-dépoussiérer les murs, les plafonds, les sols et le matériel, enlever les poussières et les toiles d'araignées si possible à l'aide d'un aspirateur industriel. Eliminer toute la poussière des tuyaux d'eau, des ventilateurs, des systèmes d'aération.</p>	<p>-aspirateur industriel</p> <p>-Remarque : il est possible utiliser d'un aspirateur industriel.</p> <p>-Un balayage humide peut être dans certains cas préférable même s'il s'avère être moins pratique.</p>
<p>ETAPE 5 :</p> <p>NETTOYAGE - DESINFECTION DU PETIT MATERIEL</p>	<p>-enlever les grosses souillures par brossage,</p> <p>-laisser tremper dans un bac rempli d'une solution de détergent homologué et laisser agir 45 minutes avant de rincer à l'eau,</p> <p>-désinfecter ensuite ce matériel, par pulvérisation ou immersion avec un désinfectant homologué,</p> <p>-transporter le matériel dans une zone propre.</p> <p>-Remarque : si des cuirs doivent être désinfectés, ils sont au préalable lavés à l'eau chaude savonneuse puis décontaminés avec une solution d'eau de Javel. Il vaut mieux ne pas utiliser le formol qui rend les cuirs cassants.</p>	<p>-brosses, grattoirs, seaux, bacs</p> <p>-détergent homologué</p> <p>-désinfectant agréé</p>
<p>ETAPE 6 :</p> <p>TREMPAGE DES SURFACES</p>	<p>-détremper les surfaces à l'eau, pendant 3-4 heures minimum par cycle de 5 minutes toutes les 15 minutes.</p>	<p>-Pulvérisateur basse pression, buses...</p>

<p>ETAPE 7 : DETERGENCE</p>	<p>-utiliser un détergent homologué, à l'aide d'un canon à mousse ou au pulvérisateur en position basse pression, -pulvériser le détergent sur toutes les surfaces intérieures du bâtiment, -à l'extérieur, pulvériser les entrées d'air, les systèmes de ventilation..., -laisser agir 30 minutes sur les surfaces.</p>	<p>-canon à mousse ou pulvérisateur basse pression -détergent : (exemple HD3 à 1%, soit 1 litre pour 100 litres d'eau, appliquer 250 à 300 ml par m²)</p>
<p>ETAPE 8 : DECAPAGE</p>	<p>-immédiatement après, laver les surfaces à l'eau avec un appareil haute pression (120-140 bars) 20-25litres/min en allant du haut vers le bas, -insister particulièrement dans les coins et le bas des murs, sur les surfaces poreuses et sur toutes les zones où les matières organiques s'accumulent habituellement. - S'assurer que toutes les zones fortement contaminées et difficiles d'accès sont nettoyées, -veiller à ce que les eaux de lavage s'évacuent hors des bâtiments vers un système de récupération des eaux usées, -laisser sécher les surfaces au moins 2 heures.</p>	<p>-pompe haute pression</p>
<p>ETAPE 9 : DESINFECTATION DES CANALISATIONS</p>	<p>-remplir le réservoir avec un volume d'eau suffisant pour remplir le système d'abreuvement et ajouter un désinfectant acide homologué, -laisser agir la solution désinfectante dans le circuit pendant 1 à 2 heures, -vidanger, -rincer avec de l'eau fraîche à l'aide du circulateur ou en direct, jusqu'à élimination des impuretés (tartre) si possible, sans réducteur de pression, et vider de nouveau jusqu'à la mise en route du bâtiment.</p>	

<p><u>ETAPE 10 :</u> DESINFECTION DES BATIMENTS</p>	<p>-désinfecter toutes les surfaces intérieures du bâtiment (du plafond aux sols, prête attention aux coins, aux joints et aux surfaces poreuses), les annexes, les abords, le matériel d'abreuvement et d'alimentation, -appliquer la solution désinfectante sur toutes les surfaces nettoyées à raison de 300 mL de solution diluée par m², pendant au minimum 30 minutes, -à la fin des opérations, détruire ou désinfecter les vêtements de protection.</p>	<p>-pulvérisateur ou canon à mousse -lait de chaux sodé à 8‰ ... -Virkon @S à 1% (soit 100 g pour 10 litres d'eau)</p>
<p><u>ETAPE 11 :</u> DESINFECTION TERMINALE</p>	<p>-au plus tard 15 jours après la première désinfection, -en pratique, elle peut se faire au bout de 48 heures, -nettoyer avec un détergent, rincer à l'eau puis désinfecter de nouveau toutes les surfaces intérieures des locaux, -cette désinfection peut se faire par nébulisation ou thermonébulisation (18-20°C).</p>	<p>-idem</p>
<p><u>ETAPE 12 :</u> VERIFICATION DE L'EFFICACITE DE LA DESINFECTION</p>	<p>-cette vérification n'est pas imposée par la législation. Toutefois, elle est recommandée. Voir le paragraphe sur la vérification de l'efficacité de la désinfection,</p>	

<p>ETAPE 13 :</p> <p>VIDE SANITAIRE</p>	<p>-le repeuplement ne peut avoir lieu que 21 jours minimum après l'exécution des opérations de désinfection.</p>	
<p>ETAPE 14 :</p> <p>DERATISATION ET DESINSECTISATION</p>	<p>-pour ce qui est de la dératisation, mise en place des boîtes à appâts le long des lieux de passage des rongeurs (silos, chemins de câbles)..., -pour la désinsectisation, se reporter au paragraphe consacré.</p>	<p>produits comme le coumafène...</p>

Tableau : Source : Foulon F, 2003. Adresse URL : <http://www.aahc.com.au/ausvetplan/>
 Adresse URL : <http://www.aahc.com.au/ausvetplan/>
 BROES A. Adresse URL : <http://www.agrireseau.qc.ca/porc/navigation>

§ 2 : conclusion :

La désinfection tient une large place ; or les risques d'échec lors de l'application d'une procédure « classique » de nettoyage désinfection sont importants à l'heure actuelle.

Celle-ci doit tenir compte à la fois des propriétés intrinsèques de l'agent ciblé, de données théoriques précises et codifiées, mais également des aspects techniques sur le terrain, très variables. En effet, une trop grande méconnaissance des produits, de leur limite d'activité dans les conditions réelles et de leur stabilité, ainsi que la négligence du nettoyage précédent toute désinfection, constituent des causes majeures d'échec.

La maîtrise de l'hygiène en élevage bovin laitier passe par plusieurs procédés, telle que , l'application d'un protocole de désinfection, mais aussi, l'installation d'un système de biosécurité et le suivi d'un guide des bonnes pratiques d'hygiène en élevage surtout laitier.

Le *concept de biosécurité* découle des préoccupations sur la sécurité et la protection des vaches laitières. Les microorganismes visés sont ceux pouvant être impliqués dans l'agro- ---- -terrorisme ou simplement des agents pathogènes qui par leur présence sur la ferme, sont une menace pour la santé du troupeau. Mais avant d'élaborer un protocole de biosécurité , il convient de faire une bonne réflexion sur les principaux risques auxquels l'élevage est exposé et sur les moyens de les prévenir. Des mesures très simples pourront s'avérer efficaces , dans le maintien de l'hygiène dans le bâtiment d'élevage , et ainsi garantir la prévention pour certaines pathologies.

Afin de ne pas trop charger notre document, et ainsi, pour ne pas perdre la maîtrise de notre travail, on évitera d'aborder, la biosécurité et le guide énoncées en haut, cependant, des représentations très détaillées du système de biosécurité, et des listes de mesures susceptibles d'être mise en place , représentées comme un guide des bonnes pratiques en élevage laitier, peuvent être retrouver dans la littérature scientifique, sachant que ces notions de bonnes pratiques en élevage, toucheront les points essentiels suivants :

1. Santé Animale,
2. Hygiène de la traite,
3. Alimentation et Abreuvement,
4. Bien- être Animal,
5. Environnement.

Conclusion

Ce travail représente une étude simple, pour la maîtrise du concept de la désinfection des bâtiments d'élevages.

Dans notre étude nous avons démontré l'importance de la désinfection qu'est une étape primordiale 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.

Cette étude a permis de mettre en œuvre une approche méthodologique du sujet, avec une analyse bibliographique qui dresse un état de connaissance actuelles, et qui présente les motivations qui ont poussé les auteurs à s'intéresser à ce sujet. Notre travail est sous forme d'analyse descriptive. Elle met en œuvre l'efficacité de la désinfection, et évalue les opérations qui contribuent à une bonne efficacité de cette procédure, et également, elle nous aide à maîtriser les différentes étapes du protocole de désinfection et des méthodes de contrôle qui conditionnent l'efficacité et le coût du nettoyage-désinfection.

Pour conclure ce travail, il faut noter que l'hygiène et l'application du protocole de désinfection est d'une importance primordiale pour la prévention, qui limite ainsi l'utilisation de produits curatifs [anti-infectieux] ce qui aidera à résoudre la problématique des résidus d'antibiotiques dans le produit de consommation. Pour terminer, sur le plan scientifique, cette étude s'insère beaucoup dans un cadre de sensibilisation à l'importance que représente la désinfection d'un bâtiment d'élevage bovin laitier. La connaissance de cette opération, et des problèmes qui la conditionnent représente une première étape vers sa maîtrise. Surtout que de telle méthode [opération] pourrait rendre service à la maîtrise de certaines pathologies infectieuses, tel que « les mammites » dont l'incidence dans nos élevages bovins laitiers est alarmante. Dans un tel cadre, cette étude revêt toute son importance.

L'hygiène est une : nécessité, un outil de prévention et de qualité.

Le protocole de désinfection est d'une grande importance pour maintenir un environnement sain pour le bien-être des animaux, et de prévenir ; ainsi que de limiter l'incidence des pathologies.

Il ne reste qu'à essayer.

Recommandations :

Ce travail à démontrer l'importance et la nécessité de l'application d'un protocole de désinfection, se qui veut dire le maintien de l'hygiène.

De se fait, nous recommandons vivement :

1. **Conseiller vivement l'application d'un protocole de désinfection ;**
2. **Sensibiliser les éleveurs à la nécessité et à l'importance de l'hygiène, et ainsi le protocole de désinfection ;**
3. **Les praticiens vétérinaires doivent être capables de donner des conseils sur ce sujet, et sur la santé des troupeaux ; les troupeaux en bonne santé sont l'unité qui génère le revenu de l'éleveur ;**
4. **Les praticiens vétérinaires doivent conseiller et inciter à l'installation et à la mise en place d'un programme de biosécurité ;**
5. **Etablir des campagnes de sensibilisation, sur l'importance du protocole de désinfection et la nécessité de l'hygiène en élevage ;**
6. **Formation et conscientisation du personnel est essentiel pour l'application rigoureuses du protocole d'hygiène et à sa maîtrise et son succès.**

Bibliographie

Publications scientifiques:**A**

ANONYME. (1983) - Grand Dictionnaire Encyclopédique Larousse - Librairie Larousse, **ANONYME.** Alimentation des bovins : 109-110.

AFNOR, Association Française de normalisation, publication .1986

ARILAIT. ANDRE AYEREB, Guide de bonnes pratiques hygiéniques pour l'Industrie Laitière 1990.

ARTICLES DE SYNTHESSES, 04 décembre 2002.

ADEM et RACHID, GREDAAL, Groupe de recherches et d'études pour le développement durable, 2006.

B

BLACKWELL M. (2001) - Key considerations in disinfectant selection - International Pigs Topics, 17, 7, 7-9.

Bruno CHEVET Ingénieur BTPL juin 2004 la qualité de l'eau un maillon indispensable en élevage laitier

BROES ANDRE, médecin vétérinaire. Feuille AT 006. Février 1999. la désinfection des bâtiments d'élevage . Faculté de médecine vétérinaire de Montréal, Saint Hyacinthe.

BAPE, DR. ANDRE BROES . Bureau des audiences publiques en environnement: 26 mars 2003. Revue scientifique et technique.

C

CARPENTIER B, et CERF O: biofilms and their consequences, with particular reference to hygiene in a food industry. Journal of applied Bacteriology, 1993, 75, 499-511.

CANCELLOTTI F.M. (1995) - Aircraft and ship disinfection – Revue scientifique technique. Off. int. Epizoot., 14, 1, 177-189.

CHRISTIAN DUDOUET , 1999. la production des bovins allaitants, page 343.

CHATERLLEY T,2003. Février(2003) - A study of the possible effects on vehicles and vehicle systems of a disinfectant associated with the control of foot and mouth disease and other potential foreign animal diseases - MIRA (Motor Industry Research Association) report number 01-550630/02, février 2003..

CIRED , Centre de coopérations International de Recherche sur l'Environnement et le Développement Montpellier, 2000 : pages : 323-355.

CAUTY ISABELLE ; JEAN-MARIE PERREAU. Edition France agricole,2003.

CTH : Centre Technique d'Hygiène .réunion CTH Algérie, 2007.[présenter par Dr.Ali Hadi Arab].

CCLIN-PARIS NORD,2000 : **MICHEL AGGOUNE** Cadre Supérieur Hygiéniste Service de Surveillance Epidémiologie hygiène et Prévention AP HP DPIM. (Direction de la prospection et de l'information médicale 75100Paris)

CRAAQ, Paul BAILLARGEON, D.M.V.

Médecin vétérinaire praticien Clinique vétérinaire Saint-Louis de Gonzague . Centre de références en agriculture et agroalimentaire du QUEBEC. Conférence préparée avec la collaboration de :

Gilles FECTEAU, D.M.V., Diplomate ACVIM Faculté de médecine vétérinaire Université de Montréal, Saint-Hyacinthe 26e Symposium sur les bovins laitiers, Une initiative du Comité bovins laitiers 24 octobre 2002 Université de Sherbrooke Centre culturel.

D

DEBERT A., 2001. Traitement des mammites cliniques en élevage biologique : essai sur le terrain d'une huile essentielle. Thèse de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes.

E

ETUDES DSV : Direction de la Santé Vétérinaire .Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural : Dr : Bouguedour- Dr :S.Abbes.

Décembre 2006.

Etude décembre 2005

Etude décembre 2002.

ECOLE VETERINAIRE ALFORT, n°=4, UMES.

F

FAO,1989 : Food and Agriculture Organization of the United Nations: Trair International l'Angleterre. Trayant, hygiène de production laitière et santé de mamelle. DN. AKAM- FH Dodd -Un J vite.

FAO ; Food and Agriculture Organization of the United Nations: Documents : 1993, hygiène dans l'industrie alimentaire

FERRIER J.P., GENESTE M. 1985 - La désinfection et sa pratique - Bulletin. Group. technique. vétérinaire., 6, 45-64.

FOTHERINGHAM V.J.C. 1995 - Disinfection of stockyards - Revue. scientifique. technique. Off. int. Epizoot., 14, 2, 293-307.

FORD W.B. 1995 - Disinfection procedures for personnel and vehicles entering and leaving contaminated premises - Revue. scientifique. technique. Off. int. Epizoot., 14, 2, 393-401.

FOUCAULT M. 1992 - La désinfection en élevage avicole moderne. Etude d'un protocole utilisé dans le Sud-Ouest de la France - Thèse de doctorat vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse, 79 pp.

FOULON F. 2002- Votre désinfectant sera-t-il efficace cet hiver ? - Réussir Aviculture, octobre 2002.

FOULON F. 2003 - Evaluer l'efficacité d'un procédé de nettoyage-désinfection - NOE SOCOPHARM, février 2003.

FOULON F. 2003- Différentes familles de désinfectants - NOE SOCOPHARM, février 2003.

FICHES TECHNIQUES DE L'ONTARIO :

Novembre 1996,n° :401-50.

Octobre 2003, n° : 03-086.

Septembre 2006 ,n° : 87-003.

Juin 2005, n° : 05-034.

Octobre 1997,n° :07-97.

FERRAH ALI, Ingénieur agronome à la DSAEE : Direction des statistiques agricoles et des études économiques. étude statistiques décembre 2002.

FARAGO, 2006. réseau technique .David Malzieu, vétérinaire directeur générale.

I

Isabelle CORRÉGÉ, Claire DE AZEVEDO ARAUJO, Alain LE ROUX

Institut Technique du Porc, Pôle Techniques d'élevage et Qualité, 2003. Journées Recherche Porcine, **35**, 419-426. Mise au point d'un protocole de contrôle du nettoyage et de la désinfection en élevage porcin.

ITEB, *Alimentation des Bovins*, Institut technique de l'élevage Bovin. 149, rue de Bercy paris.

J

JEFFREY D.J. (1995) - Chemicals used as disinfectants : active ingredients and enhancing additives - Rev. sci. tech. Off. int. Epizoot., **14**, 1, 57-74.

Joop LENSINK Réflexions sur le bien-être des bovins et la conception des bâtiments *Institut Supérieur d'Agriculture (ISA) Lille (France)*. 24 Novembre 2006. = l'observation du troupeau Bovin : voir, Interpréter, agir. France agricole, 2006.

JEAN-PIERRE BARRET : zootechnie générale. 2003-2005. édition Lavoisier, 277pages.

K

KAHRS R-F. (1995) - Principes généraux de la désinfection - Revue. scientifique. technique. Off. int. Epizoot., **14**, 1, 123-142.

M

MARIS P. (1985) - Efficacité des désinfectants en élevage; leur rôle et les difficultés d'évaluation de leur activité - Revue. Institut . Pasteur. Lyon., **18**, 3, 149-163.

MARIS P. (1988) - Comparaison *in vitro* des propriétés bactéricides et virucides des désinfectants - Revue. Méditerranée. Vétérinaire., **164**, 1, 53-57.

MARIS P. (1995) - Modes of action of disinfectants - Rev. scientifique. technique. Off. int. Epizoot., **14**, 1, 47-55.

MEMENTO DE L'AGRONOME, décembre 2002.

MICHEL DUPRES, vétérinaire GDS 38. Revue scientifique: décaper et désinfecter son bâtiments d'élevage. Pages 30-33.

R

RIBOT J-L. (1992) - La désinfection en élevage. Etude d'un protocole utilisé dans les porcheries en Bretagne - Thèse de doctorat vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse, 57 pp.

RICHARD J. (1985) - Efficacité pratique des méthodes de nettoyage et de désinfection des installations de traite - Revue. Institut. Pasteur. Lyon., **18**, 3, 195-204.

REVUE SCIENTIFIQUE: le Jura Agricole et Rural, Publier le : 05 août 2005. Page : 5. La propreté indicateur des conditions d'hygiène en Elevage..

REVUE SCIENTIFIQUE : Info Holstein : revue technique : les maladies coûtent cher !!! .
février /mars 200.

REVUE SCIENTIFIQUE : Bâtiments d'élevage : revue technique : un nettoyage d'été pour
une meilleur prévention. Hygiène générale. 21 mai 2005. Page : 06.**GDS 25.**

RRH, Réseau Régional d'Hygiène, détergents, désinfectants et antiseptiques. Rémy,
leservoisier.ch g d'avanches-granvilles.mars2004. Version 2.

RAIZO, Le Réseau d'Alerte et d'Information Zoosanitaire. Bulletin zoosanitaire. octobre 2001.
n°33-31.

RUEST,ET AL.1998.

S

SARAN A. (1995) - Disinfection in the dairy parlour - Rev. Scientifique. Technique. Off. Int.
Epizoot, 14, 1, 207-224.

SARRAT G. (1978) - Contribution à l'étude de l'hygiène des productions animales.
Désinfectants désinfection - Thèse de doctorat vétérinaire, Université Claude Bernard,
Lyon, 68 pp.

STEP DL, 2001

SEDDIKI, OUDDAI, thèse vétérinaire USD, 2006.

SCHMIDT CELINE, Dr. Vétérinaire.thèse : Université Claude Bernard, 2003.

SOGEVAL ET SANHY. Services GDDS 71 ,2006.

T

TAMASI G. 1995 - Testing disinfectants for efficacy - Rev. scientifique. technique. Off. int.
Epizoot., 14, 1, 75-79.

V

VINCENT LASSERET. Revue scientifique technique, jeunes agriculteurs .N°550/ mai2000.
décontaminer dans les règles d'art.

VINCENT J . la chimie du nettoyage. nettoyage désinfection et hygiène dans la bio-industries.
Paris : Revue scientifiques Techniques et Documents. 1999 , pages :168-204 .

SITOGRAFIE

- Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand (2000).Australian Veterinary Emergency Plan. Operational Procedures Manual. Decontamination. Electronic Version Edition 2.0., 87 pp. Page visitée le 3 août 2007, [en ligne]. Adresse URL : <http://www.aahc.com.au/ausvetplan/>
- Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand (2002). Australian Veterinary Emergency Plan. Disease Strategy Foot and Mouth Disease. Electronic Version Edition 3., 68 pp. Page visitée le 3 août 2007, [en ligne]. Adresse URL : <http://www.aahc.com.au/ausvetplan/>
- BROES A. Page visitée le 16 juillet 2007. La désinfection des bâtiments d'élevage. Guide Porc, Comité Production Porcine, février 1999, [en ligne]. Adresse URL <http://www.agrireseau.qc.ca/porc/navigation.esp?opérateur=contenttype&contenttype=Documents&noseq=400>.

- BROES A. Page visitée le 16 juillet 2007. La désinfection des bâtiments d'élevage. Guide Porc, Comité Production Porcine, février 1999, [en ligne]. Adresse URL : <http://www.agrireseau.gc.ca/porc/navigation.esp?opérateur=contenttype&contenttype=Documents&noseq=400>.
- Site de la Société ANTEC. Antec International. Animal Health : Emergency disease control. Page visitée le 23 août 2007, [en ligne]. Adresse URL : <http://www.antecint.co.uk/main/french5.htm>.
- Site de l'ASEPT. Page visitée le 24 juillet 2007, [en ligne]. Adresse URL : http://membres.lycos.fr/microbio/actualités/Javel/javel_corps.html?
- Site du Ministère de l'Agriculture. Page visitée le 20 août 2007, [en ligne]. Adresse URL : <http://e-phy.agriculture.gouv.fr>.
- Site du Réseau GEDO. Page visitée le 24 juillet 2007, [en ligne]. Adresse URL : <http://www.gedo.fr/accessoires/canonmous/mousstation.htm>.
- Site du Réseau GEDO. Page visitée le 24 juillet 2007, [en ligne]. Adresse URL : <http://www.gedo.fr/accessoires/lances/lances.htm>.
- Site du Réseau GEDO. Page visitée le 24 juillet 2007, [en ligne]. Adresse URL : <http://www.gedo.fr/accessoires/pistolets/pistol2.htm#up>.
- Site du Service Départemental d'Incendie et de Secours de Meurthe et Moselle. Page visitée le 4 août 2007, [en ligne]. Adresse URL : http://www.sdis54.fr/archives/fièvre_aphteuse.htm.
- Site de l'Université de Belmont. Page visitée le 8 août 2007, [en ligne]. Adresse Url : <http://www.belmont.edu/Science/Biology.cienews/imagesofceratopogonidae.html>.

Annexes

Document annexe chapitre 4 ; section 5 : d'autres types de désinfection :**Désinfection des véhicules**

En ce qui concerne la désinfection des véhicules des dispositifs seront installés :

- obligatoirement, sur les chemins d'accès aux exploitations reconnues suspectes, infectées ou pouvant être contaminées,
- obligatoirement, sur les chemins d'accès aux exploitations qui sont situées à l'intérieur du périmètre interdit et où le camion de ramassage du lait est amené à pénétrer,
- facultativement, à l'entrée des autres exploitations situées à l'intérieur du périmètre interdit,
- obligatoirement, à l'entrée et à la sortie des établissements à risque (laiterie, abattoir, équarrissage...),
- obligatoirement sur les routes permettant de quitter le périmètre interdit.

a) Règles générales de désinfection des véhicules

D'une manière générale, les véhicules ne doivent pas rentrer dans l'enceinte de l'exploitation infectée sans une bonne raison. Les vitres doivent être fermées de manière à éviter l'entrée d'insectes. Les camions doivent être désinfectés entre les fermes. Les manipulateurs de produits désinfectants sont soumis aux règles de sécurité vues ci-dessus. La procédure de désinfection fait appel aux mêmes principes que celle utilisée pour les locaux ayant hébergé des animaux.

b) La désinfection individuelle des poids lourds

Les camions et autres poids sont susceptibles de provoquer l'effondrement du dispositif. Ils sont donc soumis à une désinfection individuelle au moyen de pulvérisateurs.

c) Procédure d'utilisation d'un rotoluve

Dans le cas où la désinfection individuelle des véhicules s'avère être impossible, des rotoluves peuvent être installés. Précisons néanmoins que ces rotoluves ne sont utiles dans le cadre de cette étude que pour la fièvre aphteuse.

Les rotoluves sont à l'heure actuelle largement décriés et remis en question. Certains auteurs pensent qu'ils sont inefficaces car mal utilisés dans les conditions habituelles rencontrées sur le terrain .

Néanmoins ils présentent des avantages intéressants :

- un aspect symbolique : c'est un dispositif sanitaire visible par tous, qui démontre la gravité de la situation et contraint l'ensemble des usagers à respecter de manière systématique les mesures officielles,
- un appui apporté aux restrictions d'ordre sanitaire, telles que la limitation des mouvements et des activités des populations,

-une diminution des risques d'exportation du virus mais sous certaines conditions.

Ils doivent être :

- implantés aux bons endroits,
- les moins nombreux possibles,
- bien conçus,
- bien utilisés et gardés par les gendarmes, y compris de nuit,
- bien contrôlés (approvisionnement régulier en produit désinfectant, contrôle de la météo, pluviométrie, contrôle du pH de la solution).

Il n'est pas recommandé de faire passer les camions sur ces dispositifs mais plutôt de les désinfecter de manière individuelle. En effet, une structure classique ne peut pas supporter une trop grande intensité en terme de passage de poids lourds.

La désinfection des aéroports et des bateaux

Les principes généraux de la désinfection s'appliquent également à la désinfection des aéroports et des bateaux. Il est judicieux de procéder selon l'ordre suivant :

- enlever les grosses souillures, les litières, fumiers, le foin, la paille, la nourriture... Si possible, ces matières seront brûlées. Sinon, elles seront aspergées de désinfectant (exemple : soude caustique à 2%, formaldéhyde à 1%, carbonate de sodium à 4%...),
- retirer l'équipement mobile, les cordes, les chaînes, les brosses, les matériaux en bois ou en plastique, (...) qui seront immergés séparément dans une solution désinfectante,
- trempier les surfaces,
- appliquer un détergent sur l'ensemble des surfaces,
- rincer pour éliminer les traces et résidus de produits,
- procéder à la fumigation des surfaces au formaldéhyde. L'application d'un désinfectant par pulvérisation est possible mais plus contraignante.

Remarque : les plates-formes, les passerelles, les ponts seront également nettoyés et désinfectés, ainsi que tout autre local ayant servi au transport des animaux.

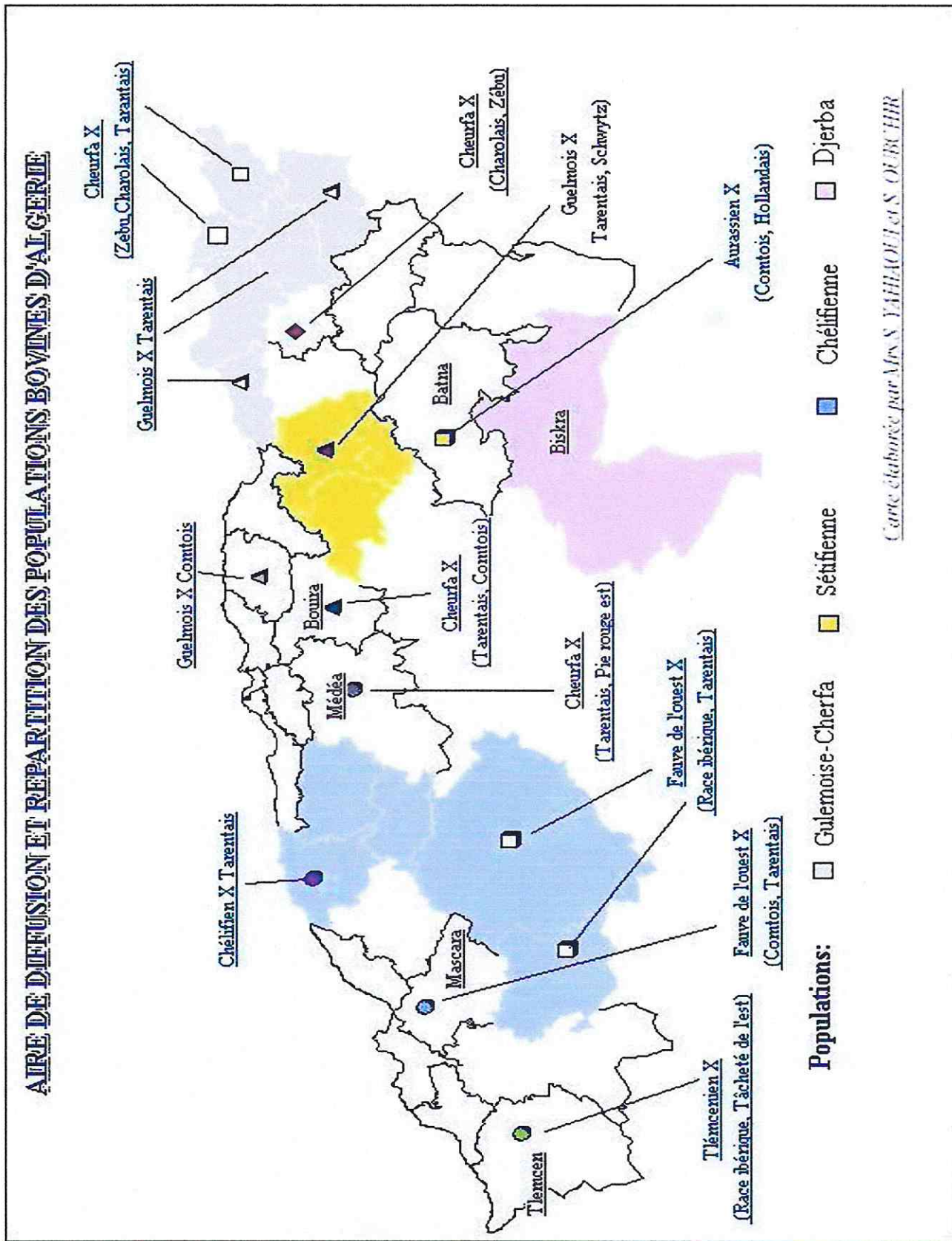
Tableau de résistance des agents infectieux responsables des maladies digestives des nouveaux nés.

Tableau 1 : Chapitre 1, Section 2 : principales pathologies rencontrées dans les élevages bovins laitiers.

Agents pathogènes	Survie dans les bâtiments
<i><u>Rota virus, Corona virus</u></i>	Plusieurs semaines dans la matière organique
<i><u>Colibacilles, Salmonelles</u></i>	Plusieurs mois
<i><u>Clostridies</u></i>	Plusieurs années sous forme de spores
<i><u>Cryptosporidies, Coccidiose, Ascaris</u></i>	Plusieurs années sous forme d'ookystes

Source : Vétérinaire GDS 38 Michel Dupres.

Carte répartition géographique du cheptel bovins en Algérie



Carte1: Chapitre 1 :L'élevage Bovin laitier en Algérie, Section 1 .(B-B1)

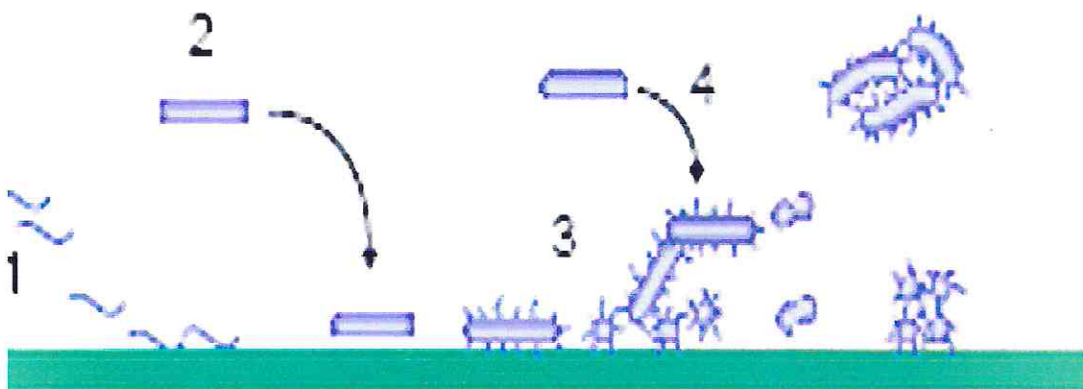
Source : Site Internet.

Figures :

Figure 1 : Chapitre 4 : protocole de désinfection , Section 1 : processus d'application de l'hygiène.

La formation du biofilm...

Figure 1 : Formation du biofilm



1. Dépôt de matières organiques sur les surfaces et formation d'un film.
2. Transport des micro-organismes.
3. Fixation.
4. Multiplication cellulaire / échanges d'informations entre les bactéries et acquisition de résistances.
5. Détachement de matières. Les colonies se retrouvent en surface et peuvent être contaminantes

Source : Carpentier B, et Cerf O. : *biofilms and their consequences, with particular reference to hygiene in a food industry*. *Journal of applied Bacteriology*, 1993,75,499-511.

Figure 2 : Chapitre 4 : protocole de désinfection , Section 1 : processus d'application de l'hygiène.

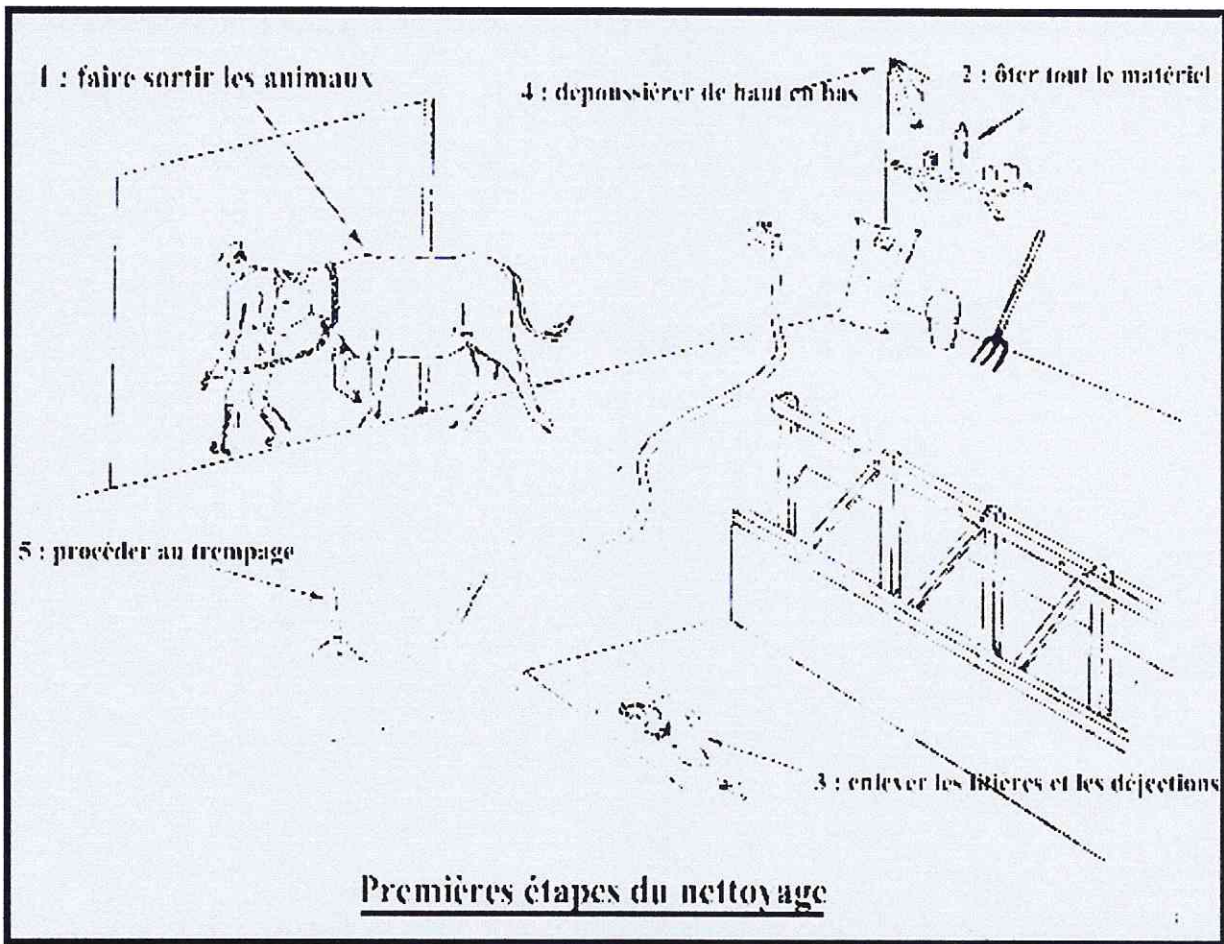


Figure 2 : Les premières phases du nettoyage

Source : thèse Présentée à l'université CLAUDE-BERNARD - LYON I, 16 décembre 2003