

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEM



179THV-1

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université Saad Dahlab Blida

Faculté des sciences agro-vétérinaire et biologiques

Mémoire

En vue de l'obtention de diplôme Docteur vétérinaire

Thème :

***Nettoyage détergence et désinfection des
bâtiments avicoles***

Présenté par : - AMRIOU Belkacem
- HAROUN Mohamed Anis

Membre De Jury :

-Président de jury : Mr TRIKI Rachid, Maitre de conférence assistant à l'université de Blida

-Examineur : Mme HAMMAMI-BOUKAIS Nabila maître assistante à l'université de Blida

-Examineur : Mlle MEDDAHI directrice général de la société Cochima

-Promoteur : Mr RAHAL Karim, Maitre de conférence à l'université de Blida

Promotion : 2008

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université Saad Dahlab Blida

Faculté des sciences agro-vétérinaire et biologiques

Mémoire

En vue de l'obtention de diplôme Docteur vétérinaire

Thème :

***Nettoyage détergence et désinfection des
bâtiments avicoles***

Présenté par : - AMRIOU Belkacem
- HAROUN Mohamed Anis

Membre De Jury :

-Président de jury : Mr TRIKI Rachid, Maitre de conférence assistant à l'université de Blida

-Examineur : Mme HAMMAMI-BOUKAIS Nabila maître assistante à l'université de Blida

-Examineur : Mlle MEDDAHI directrice général de la société Cochima

-Promoteur : Mr RAHAL Karim, Maitre de conférence à l'université de Blida

Promotion : 2008

Sommaire

Dédicace	I
Remerciement	II
Résumé	III
Liste des figures	IV
Liste des tableaux	V
Introduction	VI
-Etude BIBLIOGRAPHIQUE	
- Chapitre I : le nettoyage – détergence	1
I-Généralités	2
II- protocole de nettoyage	2
a- La préparation des locaux	2
b- Elimination des salissures	3
III- La procédure de nettoyage	3
III-a- Définitions et rappels	4
III-a-1-Le biofilm	4
III-a-1-1-La formation du biofilm	4
III-a-1-2-La protection des bactéries dans un biofilm	5
III-b-Objectifs du nettoyage	5
III-c- Les différentes étapes	5
III-c-1- Le trempage	5
III-c -2-Le lavage par un détergent	7
III-c-2-a- Les constituants d'un détergent	8
a-1-Le squelette alcalin	8
a-2Le squelette acide	9
a-3-Les tensioactifs	9
a-4-Les séquestrants	11
III-c-2-b- Le choix d'un détergent	11

III-c-2-c -Les paramètres influençant l'efficacité des produits détergents	12
➤ Qualité d'eau	13
III-c-2-d - Le mécanisme de la détergence	14
1- Le mécanisme de « rolling up »	14
2- Le mécanisme d'émulsification	15
3- Le mécanisme de solubilisation	15
4- Formation d'une phase mésomorphe	15
5- Mécanisme de la saponification	16
III-c-2 -e- Application du détergent (le matériel d'application)	16
III-c-3-Le décapage	18
III-c-4-le rinçage	18
III-c-5-Le nettoyage des canalisations d'eau	18
- Chapitre II: La désinfection	19
1-Généralités	20
II-Les Désinfectants	20
II-1-Propriété du désinfectant	20
II-1-a- Les Critères de choix d'un désinfectant	20
II-1-b- Qualités requises d'un désinfectant	20
II-2- Mode d'action des désinfectants	21
III -La première application d'une désinfection	21
III-1-Le procède de la première désinfection	23
III-1-1-La désinfection du sol de local d'élevage	23
III-1-2-La désinfection des logements	23
* La désinfection des canalisations	23
VI-Le vide sanitaire	23
V- L'installation des barrières sanitaires	24
IV- La deuxième application d'un désinfectant	24
IV-1-La fumigation	24
IV-2- La nébulisation	24

IV-3- La thermo nébulisation	24
- Chapitre III : le contrôle du nettoyage et de désinfection	26
I-Où et quand tester l'efficacité d'une désinfection	27
II-La notation visuelle	27
III-Les méthodes d'analyse	27
III-a Ecouvillonnage ou chiffonnage	27
III-b Boîtes contact	28
III-c L'ATP-métrie	28
VI-Choix d'une méthode de contrôle	28
- Etude expérimentale	
1. Objectifs	30
2. Questionnaire	30
3. Résultats et discussion	30
- Conclusion	38
-Annexe	39

Dédicace

A mes parents qui m'ont soutenu durant mes cursus scolaire et universitaire qui trouvent le témoignage de ma gratitude et respect.

Je tiens à remercier chaleureusement mon frère et mes sœurs qui m'ont aidé.

A ma grande famille ainsi que tous mes amis.

Belkacem



Dédicace

À mes parents qui ont consacré leur vie pour mon éducation et ma réussite : de m'avoir élevé et de m'avoir soutenu pendant mes études, et pour leurs sacrifices.

A mon frère et mes sœurs pour leur soutien.

A toute ma famille maternelle et paternelle.

A tous ceux qui m'ont aidé de loin ou de près à réaliser ce travail.

A tous mes amis.

Anis

REMERCIEMENTS

-Nous remercions DIEU de nous avoir accordé la santé et les moyens de réaliser ce travail

On remercie très sincèrement, Monsieur RAHAL Karim, maître de conférences, Directeur de ce mémoire, de nous avoir fait l'honneur pour l'aide et le temps qu'il a bien voulu nous consacrer. Ainsi que pour ses qualités humaines.

On tient à remercier Monsieur TRIKI Rachid, maître de conférence, pour nous avoir fait l'honneur d'être président du jury.

Nous remercions vivement Mme HAMMAMI-BOUKAIS Nabila maître assistante, d'avoir acceptée de faire partie de notre jury.

Nous exprimons notre gratitude à Mlle. MEDDAHI pour avoir accepté de faire partie de notre jury.

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

Nos remerciements aussi tous les amis : Abdel Aziz, Rachid, Mounir, Mohamed, Ahmed

ملخص

لمعرفة المزيد عن كيفية التنظيف والتكثيف في تربية الدواجن، أُجري استجواب بين خمس شركات بيع المنتجات النظافة.

وطرحت عشرة أسئلة، المتعلقة بشروط استخدام المكشطات (الفيزيائية الكيميائية ونوعية المياه، والجرعة، وقت الاتصال، والمعدات المستخدمة...).

الأجوبة أظهرت القلة في الاستعمال وعدم السيطرة على هذه المنتجات، مما يجعل من الضروري الاستمرار في العمل على التوعية ونشر أساليب التنظيف مع الفنيين في مجال تربية الدواجن

Résumé

Afin de mieux connaître les modalités de nettoyage et détergence pratiqués dans les élevages avicoles, une enquête par questionnaire a été réalisée auprès de cinq entreprises commercialisant des produits d'hygiène.

Dix questions ont été posées, ayant trait aux conditions d'utilisation des produits détergents (qualité physico-chimique de l'eau, dosage, temps de contact, matériel utilisé...).

Les réponses ont montré une sous-utilisation et le non maîtrise de ces produits, ce qui rend nécessaire de continuer un travail de sensibilisation et de vulgarisation de ces méthodes de nettoyage auprès des professionnels de la filière avicole.

Abstract

To learn more about how cleaning and detergence charged in poultry, a survey was conducted among five companies selling hygiene products.

Ten questions were raised, relating to conditions of use of detergents (physico-chemical quality of water, dosage, contact time, equipment used...).

The responses showed a sub-use and non-controlling these products, making it necessary to continue work of awareness and dissemination of these cleaning methods with industry professionals poultry.

Liste des figures

Figure 1 : Le cycle de vie du biofilm (Costerton.1999).	04
Figure2 : Le mécanisme du rolling up (Lavoué et al, 2001)	14
Figure 3 : Canon à mousse fixe à air comprimé (Schmidt 2003).	17
Figure 4 : Canons à mousse mobiles à air comprimé (Schmidt 2003).	17
Figure 5 : Canons à mousse mobiles à air comprimé (Schmidt 2003)	17
Figure 6 : Canon à mousse humide (Schmidt 2003)	17
Figure 7 : Pulvilisateure (Cid Lines, 2007)	22
Figure 8 : Thermo nébulisation photo : (Larbi, 2007).	22

Liste des tableaux :

Tableau N° 1 : Importance du temps de trempage	08
Tableau N° 2 : Les paramètres influençant l'efficacité des produits détergents	14
Tableau N° 3 : le protocole de désinfection et de vide sanitaire	25

INTRODUCTION

La maîtrise des opérations du nettoyage et de désinfection en élevage avicole passe par la réalisation successive et rigoureuse de plusieurs étapes, qui ont déjà été présentées lors d'un précédent mémoire de fin d'étude (Louafi, Larbi, 2007).

Il ressortait de ce mémoire qu'une enquête par questionnaire auprès de 10 vétérinaires praticiens a montré le peu d'intérêt qu'accordent les éleveurs à la première étape de nettoyage – détergence.

Nous avons voulu développer cet intérêt fondamental, sachant que la détergence facilite le lavage grâce à son effet dégraissant, et dénaturant le biofilm, ce qui permet une action plus efficace du désinfectant (Corrégé, 2006).

A ce propos, une étude bibliographique a été menée principalement sur l'aspect de la détergence.

Ensuite, une enquête par questionnaire sera réalisée auprès des professionnels pour bien préciser comment se fait la détergence dans nos élevages avicoles en Algérie.

Etude Bibliographique

Chapitre I :
Le nettoyage -détergence

I-Généralités : La biosécurité dans les poulaillers dépend de plusieurs paramètres, l'un des plus importants paramètres, c'est la décontamination. Elle joue un grand rôle dans la lutte contre le microbisme de l'environnement. C'est en fonction de l'efficacité de la décontamination que dépendra le statut hygiénique du poulailler et sa production.

Une décontamination mal faite dans le bâtiment permettra la transmission de microbes aux bandes de volailles suivantes. Il est donc nécessaire de connaître le statut hygiénique de chaque poulailler avant de commencer l'élevage. Ceci nous permettra d'identifier les points à risque qui expliquent l'apparition de problèmes pathologiques, entraînant une baisse de production et un taux élevé de mortalité du cheptel (Alloui, 2003).

Des protocoles de nettoyage désinfection sont depuis longtemps proposés aux éleveurs mais dans la pratique quotidienne, ces opérations ne sont pas toujours bien réalisées. Ceci tient sans doute à leur caractère pénible, peu valorisant et répétitif.

De plus, les éleveurs ne suivent pas forcément les recommandations faites en matière de nettoyage désinfection, sans doute faute de connaître précisément l'importance relative des différentes phases dans son optimisation.

En outre, la conviction de leur efficacité repose plus souvent sur des observations de terrain et sur l'opinion des acteurs (vétérinaires, techniciens et producteurs) que sur des données scientifiquement établies (Corrige, 2006).

Le processus de décontamination se fait donc à l'issue de la production (poulet de chair ou poule pondeuse), et se réalise en deux étapes:

Nettoyage, détergence et désinfection proprement dite

II- protocole de nettoyage:

Ce protocole est à mettre en œuvre dès le départ des animaux et son efficacité repose sur la réalisation successive et rigoureuse de ces étapes :

a- La préparation des locaux : + cuve -

Il s'agit d'une étape préliminaire ou Il faut :

- Nettoyer à sec : enlever les litières et les déjections et ainsi que les souillures importantes par raclage

aménager des aires de lavage, de désinfection et de séchage du matériel démonté

- 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

- 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 et 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 du nettoyant, avant d'être recouvertes d'une protection plastique
- Procéder aux réparations si nécessaire, afin de rendre les locaux étanches aux oiseaux et aux rongeurs (Schmidt, 2003).

b- Elimination des salissures

Le nettoyage comporte plusieurs étapes:

- **le trempage** : il doit s'effectuer le plus rapidement après la sortie des animaux afin d'éviter le dessèchement trop important des matières organiques.
- **La Détergence** : solubilise les matières organiques, les scinde et les décolle, surtout sur des surfaces poreuses ou fissurées (béton) + application en mousse d'un produit détergent, en respectant la concentration préconisée par le fabricant et le temps de contact de 10 à 30 minutes.
- **Le Décapage** : élimination des matières organiques
- Le nettoyage se fait du haut vers le bas, du fond de la salle vers l'entrée.
- Nettoyage des préfosses
- **Le Rinçage** : élimine les petites particules projetées au cours du décapage, à fort débit et faible pression (Corrégé, 2006).

III- La procédure de nettoyage : Dans un programme complet de biosécurité, une fois que la ferme est bien nettoyée à sec, il est nécessaire de procéder au nettoyage humide.

Au niveau scientifique, les bénéfices associés à l'usage d'un détergent sont significatifs, nettoyer avec de l'eau réduit jusqu'à 60% la contamination bactérienne, mais cette réduction est bien en dessous de l'objectif à atteindre avant la désinfection.

En ajoutant un détergent, le niveau de contamination peut être réduit de façon plus significative. Vous pouvez avoir à faire face à 4000 fois plus de bactéries à combattre si vous n'utilisez pas de détergent, comme nous souhaitons obtenir une réduction du micro-organismes à 0.001% du niveau initial après la désinfection, l'étape du nettoyage est donc essentielle.

En effet, pour qu'un programme de biosécurité soit concluant, il faut plus qu'un simple lavage à pression suivie d'un désinfectant (Vétoquinol, 2007).

III-a- Définitions et rappels :

III-a-1-Le biofilm : Un biofilm est une communauté de microorganismes (bactéries, champignons etc.) adhérents entre eux, fixée à une surface (bactéries dites sessiles), et caractérisée par la sécrétion d'une matrice adhésive et protectrice.

Les biofilms sont sauf exceptions observés dans les milieux aqueux ou exposés à l'humidité.

Presque tous les micro-organismes ont des mécanismes d'adhérence aux surfaces et/ou les uns aux autres. Ils peuvent s'intégrer à un biofilm en formation, de même qu'ils peuvent se détacher du biofilm sous l'action des forces mécaniques ou chimiques de l'environnement. L'adhésion est le fait de divers mécanismes : pili, protéines de différents types ex: adhésines (Klingler., et al 2005).

L'environnement particulier du biofilm permet (ou oblige) aux bactéries de coopérer ensemble ce qui n'est pas le cas dans un environnement libre.

Les bactéries vivant dans un biofilm ont des propriétés très différentes de celles des bactéries isolées de la même espèce (Costerton.1999).

III-a-1-1-La formation du biofilm : débute par adhésion à une surface, puis sécrétion de substances muqueuses et multiplication. La simple présence de cet agglomérat de microorganismes constitue une réelle barrière physique contre l'entrée des agents antimicrobiens, détergents et antibiotiques. Cette communauté est alors protégée (Costerton, 1999).

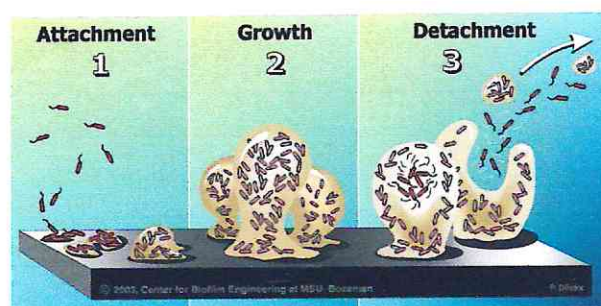


Figure 2 : Le cycle de vie du biofilm (Costerton, 1999).

III-a-1-2-La protection des bactéries dans un biofilm :

-**Protection passive** : La matrice protège physiquement les bactéries contre l'entrée des agents antimicrobiens, les détergents et les antibiotiques.

-**Protection métabolique**. Les bactéries entourées de biofilm sont moins actives métaboliquement, donc moins réceptives aux agents antimicrobiens.

-**Protection génétique** Lors de leur implantation dans un biofilm, l'expression génétique des bactéries peut être modifiée. L'environnement du biofilm est propice aux échanges de matériel génétique et permet le transfert de caractères de résistance (Costerton, 1999).

III-b-Objectifs du nettoyage :

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.

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.

Un nettoyage bien conduit doit aboutir à la propreté visuelle des surfaces et à une élimination de 70 à 80% des germes présents (Schmidt, 2003).

III-c- 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 (Schmidt, 2003).

III-c-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. 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). Les matières organiques doivent être détrempées pendant au moins 4 heures.

Différentes méthodes existent :

- 1 -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),
- 2 -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 est 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. Ribot (Schmidt, 2003), 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 détrempier 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 elle 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.

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.

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

Tableau 1 : Importance du temps de trempage (Schmidt, 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 (Schmidt, 2003).

De plus, le trempage est un facteur de réduction des coûts et de la pénibilité : le trempage est la phase-clé qui conditionne ensuite la facilité du nettoyage. Seuls des trempages de plusieurs heures permettent une réelle hydratation et solubilisation des souillures (Corrége.2006).

III-c -2-Le lavage par un détergent : la détergence

La détergence est un processus de nettoyage, durant lequel des salissures sont séparées d'un milieu solide par mise en suspension, elle présente un double intérêt :

faciliter le lavage grâce à son effet dégraissant, et dénaturer le biofilm, ce qui permet une action plus efficace du désinfectant.

Par ailleurs, des enquêtes épidémiologiques démontrent que l'application d'un détergent favorise l'obtention d'une bonne décontamination des locaux.

Néanmoins, à l'heure actuelle, seul un élevage sur deux applique un détergent en France (Corrégé, Cornou.2002a).

L'application sur l'ensemble des surfaces d'un produit détergent favorise la pénétration de l'eau dans les souillures par son effet mouillant, solubilise les graisses contenues dans les matières fécales par son effet dégraissant et détache les salissures incrustées aux surfaces.

La détergence est particulièrement intéressante si les surfaces sont poreuses, fissurées et donc difficiles à atteindre avec de l'eau seule. Les saletés ainsi ramollies et mises en suspension seront plus facilement éliminées lors du décapage (gain de temps, diminution de la consommation d'eau et de la pression de décapage, d'où une usure moindre des matériaux).

De plus, la détergence renforce l'action du désinfectant en éliminant le biofilm qui protège les bactéries. Grâce au détergent, la couche protectrice visqueuse formée par les germes est déstructurée et une partie des germes est détruite.

Par la suite, le désinfectant n'est pas confronté à cette barrière qui possède, selon sa nature, l'aptitude de neutraliser totalement ou partiellement. Le désinfectant atteint alors rapidement les germes ainsi désarmés et les tue. Dans la majorité des cas, la phase de détergence précède celle de décapage. Toutefois, une alternative visant à appliquer le détergent sur des surfaces plus propres, c'est à dire après le décapage est possible.

Dans ce cas, c'est son rôle de renforcement de l'action du désinfectant qui est davantage mis en avant, l'application du détergent sous forme de mousse est préférable.

La durée optimale de contact du détergent avec les surfaces est de 20 à 30 minutes (maximum 1 heure).

En deçà, le produit n'aurait pas le temps d'agir au-delà, il sécherait.

Enfin, la concentration en produit préconisée par le fabricant doit être respectée : un sous dosage réduirait son action tandis qu'une trop forte dose conduirait à un gaspillage de produit et à un surcoût inutile (Corrégé. 2006).

La détergence consiste donc à :

- enlever les salissures

- maintenir les salissures en suspension pour éviter la redéposition de celles-ci.

Afin de permettre ce nettoyage, le détergent doit donc posséder des agents tensioactifs.

III-c-2-a- Les constituants d'un détergent :

Le principal constituant d'une formule détergente est l'eau. Elle sert de solvant pour la matière active.

Dans pratiquement tous les détergents, on retrouve également des produits pour améliorer l'attrait du produit, comme le **parfum** ou le **colorant**, ainsi qu'un **conservateur** pour éviter le développement de bactéries. Ils se trouvent en quantité relativement faible mais suffisante à leur action.

Des modificateurs de viscosité (**fluidifiants**, **épaississants**) sont également souvent utilisés, ils peuvent eux-mêmes posséder des surfactants ou utiliser les surfactants du milieu.

La plupart du temps, les produits détergents sont utilisés avec un apport d'eau.

a-1-Le squelette alcalin :

Le détergent alcalin le plus fréquemment utilisé doit posséder les propriétés suivantes:

Il doit constituer une réserve d'alcalinité suffisante, plus ou moins importante suivant la nature de la souillure à éliminer.

Le pH doit se maintenir malgré la saponification des graisses, la carbonatation, la neutralisation d'acides. Un bon effet tampon est donc souhaitable.

Il doit être soluble et posséder une tension superficielle faible, un bon pouvoir mouillant, émulsionnant, dispersant et antiredéposition.

Il doit être stable (ni relargage, ni décomposition) et être résistant aux températures qui sont celles de son utilisation.

Il doit être insensible aux eaux dures. Pour cela, il complexera ou inhibera les sels alcalino-terreux de la dureté en évitant ainsi les dépôts gênants conduisant à l'entartrage.

Il doit se rincer facilement après l'opération de nettoyage afin d'éliminer la combinaison "souillure et détergent" pour laisser un film résiduel d'eau ne gênant en rien la production alimentaire.

Dans le squelette alcalin, on peut trouver :

- La soude caustique
- La potasse
- Les phosphates alcalins
- Les silicates

a-2 Le squelette acide :

Il faut distinguer entre le pouvoir détartrant qui est l'aptitude d'un corps à attaquer et dissoudre le tartre et le pouvoir antitartre qui est l'aptitude d'un corps à empêcher la formation du tartre à partir du calcium et de l'ion carbonate qui se trouve dans l'eau ou dans les souillures. Les acides ont pour mission d'assurer le pouvoir détartrant et les agents complexants d'assurer la fonction antitartre.

En détergence, le squelette acide est composé d'acides minéraux :

-L'acide nitrique

-L'acide sulfurique

-L'acide chlorhydrique

-L'acide phosphorique

Quelques acides organiques (acide formique; acide acétique) sont utilisés dans des cas particuliers

a-3- Les tensioactifs :**- Généralités :**

Un Tensioactif est une molécule qui possède une partie lipophile et une partie hydrophile. Ces molécules sont également appelées surfactants ou agents de surface et constituent la matière active d'un produit détergent (Soultane, 2004).

Ho Tan Tai (J. Lavoué, et al, 2001), définit les tensioactifs comme des molécules organiques amphiphiles, c'est-à-dire possédant une partie hydrophobe (insoluble dans l'eau) et une partie hydrophile (soluble dans l'eau). Ces composés ont tendance à migrer vers les interfaces des différentes phases (par exemple air / eau et eau / huile) et à modifier leurs propriétés, notamment réduire les tensions interfaciales. C'est la raison pour laquelle on appelle également les tensioactifs agents de surface ou surfactants (contraction de l'anglais « surface active agent ». Une substance est dite tensioactive lorsqu'elle est capable d'abaisser la tension superficielle de l'eau ou plus généralement la tension interfaciale, s'il s'agit d'autres types d'interfaces (huile/eau, solide/liquide, ...).

Cette diminution de tension de surface facilite de nombreux procédés technologiques tels que la formation de mousse, d'émulsion, le mouillage d'une surface.....

Plus généralement, la diminution de la tension de surface favorise l'affinité des deux phases non miscibles et la dispersion de l'une dans l'autre (Paquot.2003).

-Propriétés chimiques :

L'action des tensioactifs sur les systèmes porte des noms différents suivant les phases mises en jeu. Ainsi entre deux liquides on observera des phénomènes de solubilisation ou d'émulsification (Lavoué et al, 2001).

-Le tensioactif a un pouvoir mouillant : il permet d'étaler les gouttes d'eau sur un support solide. Il a la propriété d'abaisser la tension superficielle des gouttes (la tension superficielle est l'ensemble des forces maintenant la cohésion des gouttes). l'eau mouille ainsi tout le support.

-le tensioactif a un pouvoir émulsifiant : il provoque des modifications inter faciales qui permettent de détacher les souillures, de les disperser et de les maintenir en suspension dans le liquide (Norbert, 2003).

Le moussage résultera de l'action des tensioactifs à l'interface eau / gaz

Suivant la nature des tensioactifs utilisés et leur concentration, ces différents phénomènes seront plus ou moins prépondérants dans le système nettoyant étudié, en particulier le type de microstructure qui aura tendance à se former (micelles plus ou moins grandes, vésicules, émulsion, microémulsion...).

On peut définir les micelles comme des globules dont la paroi est formée par les molécules de tensioactif alignées côte à côte, leur partie hydrophile orientée vers l'extérieur (la solution de nettoyage), et leur partie hydrophobe (ou lipophile) vers l'intérieur.

Parmi les différentes caractéristiques physico-chimiques des tensioactifs, **la CMC, le HLB**, ainsi que **la température de Kraft et le point trouble** présentent un intérêt particulier à cet égard.

La concentration micellaire critique (CMC) est la concentration à laquelle les molécules de tensioactifs vont s'associer pour former des micelles, microstructures de taille et de forme différente en fonction des caractéristiques du tensioactif considéré. La CMC dépend des conditions de température et de la présence éventuelle d'autres composés dans la préparation. En général, les propriétés détersives d'un tensioactif sont optimales lorsque sa concentration est proche de la CMC.

Le rapport hydro lipophile (HLB, Hydrophilic Lipophilic Balance) permet de décrire de façon empirique la polarité des différentes molécules de tensioactifs. Il est calculé en mesurant de différentes façons l'importance relative des groupements hydrophiles et hydrophobes (ou lipophiles) de la molécule. Le HLB représente une échelle arbitraire (de 1, très peu soluble à 20, très soluble) de la solubilité d'un composé dans l'eau (J. Lavoué et al, 2001).

-H.L.B. élevée : manque de tropisme pour les souillures organiques et au contraire, H.L.B. faible : manque d'affinité pour l'eau (Anios, 2007).

Peterson (J. Lavoué et al, 2001), indique que les composés dont le HLB se situe entre 8 et 14 sont les plus efficaces en ce qui concerne la détergence puisqu'ils sont relativement solubles dans l'eau tout en possédant un caractère lipophile important, favorable à l'émulsification.

Kaler (J. Lavoué et al, 2001), souligne que le HLB est déterminé à une température donnée Point de Kraft – Point trouble : Les tensioactifs anioniques sont caractérisés par l'augmentation de leur solubilité dans l'eau lorsque la température croît. À partir d'une certaine température, appelée point de Kraft, la solubilité augmente beaucoup plus rapidement.

Ce phénomène correspond au début de la formation de micelles dans la solution.

En revanche, la solubilité dans l'eau des non ioniques diminue avec la température, et on définit le point trouble comme la température à laquelle le tensioactif devient insoluble. Une efficacité détergente optimale est généralement obtenue juste en dessous du point trouble, les micelles possédant à ce moment leur taille maximale et étant les plus aptes à émulsifier les huiles (Lavoué, et al, 2001).

a-4 Les séquestrant : Ces produits ont un rôle d'annuler l'effet nuisible des eaux dures, en formant soit des complexes solubles avec les ions gênants, soit des précipités (Norbert.2003).

III-c-2-b- Le choix d'un détergent

Les détergents peuvent être différenciés en fonction de leur pH. On rencontre des détergents alcalins, neutres, et acides.

Pour bien choisir son détergent, il faut prendre en compte le type de salissures présentes

Les salissures peuvent être adhérentes (taches...) ou non adhérentes (poussière...) et d'origine diverses :

- Salissures d'origine organique :

Salissures animales, végétales ou humaines.

Exemple : huile, graisse, vin, sang, urine

- Salissures d'origine minérale :

Exemple : tartre, ciment, plâtre, rouille.

Ces salissures forment une pellicule sur les surfaces

Comment les enlever ?

Salissures d'origine organique :

Dépôts frais de protéines et graisses : bon dégraissant, pH entre 6 et 8

Graisses cuites : dégraissant alcalin, pH entre 9 et 12,5

Graisses carbonisées, cambouis, huiles mécaniques : dégraissant très alcalin, pH entre 13,5 et 14

Résidus très sucrés : détergent acide, pH < 6

Salissures d'origine minérale :

Tartre (calcaire) : Détergent acide, pH < 6 (Novaldi. 2007).

III-c-2-c -Les paramètres influençant l'efficacité des produits détergents:

La nature de l'eau, la température, la concentration et le temps de contact sont autant de facteurs influençant l'efficacité des produits détergents

Les paramètres	Les conséquences sur l'efficacité des produits
<p>La dureté d'eau</p> <p>Le pH de l'eau</p>	<p>Une eau dure (>20°F) est source d'entartrage, de corrosion et interfère avec les principes actifs (ajout d'agents complexant les ions calcium et magnésium dans les formulations des produits).</p> <p>Le pH peut provoquer l'usure des matériaux ou neutraliser l'action des produits (ajout de substances tampons dans les produits).</p>
<p>La température de l'eau</p>	<p>Optimise la détergence si elle est comprise entre 20 et 40°C. 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)</p>
<p>La Concentration</p>	<p>-Une sous concentration entraîne de mauvais résultats (reste des souillures visibles ou invisibles) ; une perte de produit (puisque il y consommation sans efficacité).</p> <p>-une surconcentration représente un gaspillage de produit ; elle s'accompagne des résultats non améliorés, d'un rinçage plus difficile, des risques de traces (Norbert.2003).</p>
<p>Le Temps de contact</p>	<p>Le respect du temps de contact (20 à 30 minutes en général).</p>

Tableau2 : Les paramètres influençant l'efficacité des produits détergents (Corrège, Cornou 2002b).

➤ **Qualité d'eau:** le produit de nettoyage de base le plus couramment utilisé est l'eau. la qualité d'eau joue un grand rôle dans l'efficacité du nettoyage. Une eau dure peut inactiver un produit mal formulé

Une eau dure nécessite pour le même pouvoir détergent une quantité plus élevée de produit détergent qu'une eau douce (Corrège. Cornou 2002b).

L'eau constitue la base évidente de tout système de nettoyage aqueux. Il est néanmoins important de souligner que les caractéristiques de l'eau disponible pour le nettoyage varient dans l'espace et dans le temps, et que ces caractéristiques doivent être prises en compte dans le choix d'une solution détergente, voire même dans certains cas dans le choix de l'équipement à utiliser. Le paramètre déterminant la qualité de l'eau pour la détergence est la dureté, qui reflète la quantité de calcium et de magnésium dissous, le plus souvent sous forme de bicarbonate.

En effet, les ions calcium et magnésium présents dans l'eau, ainsi que d'autres cations présents en moindre quantité, ont des effets négatifs à la fois sur les performances de la solution détergente et sur l'équipement utilisé.

Ces ions sont par exemple capables d'inactiver les tensioactifs anioniques en formant des liaisons ioniques avec eux. Ils peuvent également former des précipités avec des composés présents dans la solution de nettoyage, particulièrement les carbonates et les savons, ce qui entraîne la formation de mousse. (Lavoué et al, 2001) -A noter, la mousse n'a aucun pouvoir détergent et un excès de mousse crée une gêne importante (Norbert.2003)- Ou encore de particules se déposent sur les parois de l'équipement comme le calcaire, bien connu pour ses effets sur les performances des machines à laver.

La solution proposée par les formulateurs de détergents est l'ajout de composés chimiques dont la fonction est de « désactiver » les ions magnésium et calcium, ainsi que d'autres cations polyvalents. Il est donc important, lors de l'utilisation de solutions détergentes, de connaître la dureté de l'eau utilisée, et la capacité du détergent à contrebalancer les effets potentiels de cette dureté (Lavoué et al, 2001).

Le terme eau douce, habituellement utilisé à tort pour désigner les eaux non salées, désigne en fait une eau qui contient peu de ces sels. Une eau dure en renferme beaucoup plus; on parle également d'eau calcaire, bien que ce terme soit imprécis.

On reconnaît facilement une eau dure au fait qu'elle mousse peu en présence de savon. Il suffit de comparer avec de l'eau distillée, qui ne contient aucun minéraux et dont la dureté est nulle, pour bien comprendre le phénomène (Papamicaël 2005).

III-c-2-d –Le mécanisme de la détergence :

Les salissures solubles dans l'eau sont nettoyées par simple solubilisation dans la solution de nettoyage. Les salissures insolubles, comme les huiles et graisses, sont enlevées par différents mécanismes qui nécessitent la présence dans la solution de nettoyage d'agents tensioactifs qui sont : le rolling up, émulsification, solubilisation, formation de phases mésomorphes et de sources alcalines (saponification).

1-Le rolling up :

Lynn (Lavoué et al, 2001) rapporte que le « rolling up », découlant de la théorie du mouillage, représente le phénomène déterminant lors du nettoyage de graisses fluides. Il est possible de caractériser le mouillage d'une surface par une substance par l'angle θ défini comme l'angle entre la surface considérée et la tangente de la courbure d'une goutte de la substance grasse au niveau de cette surface.

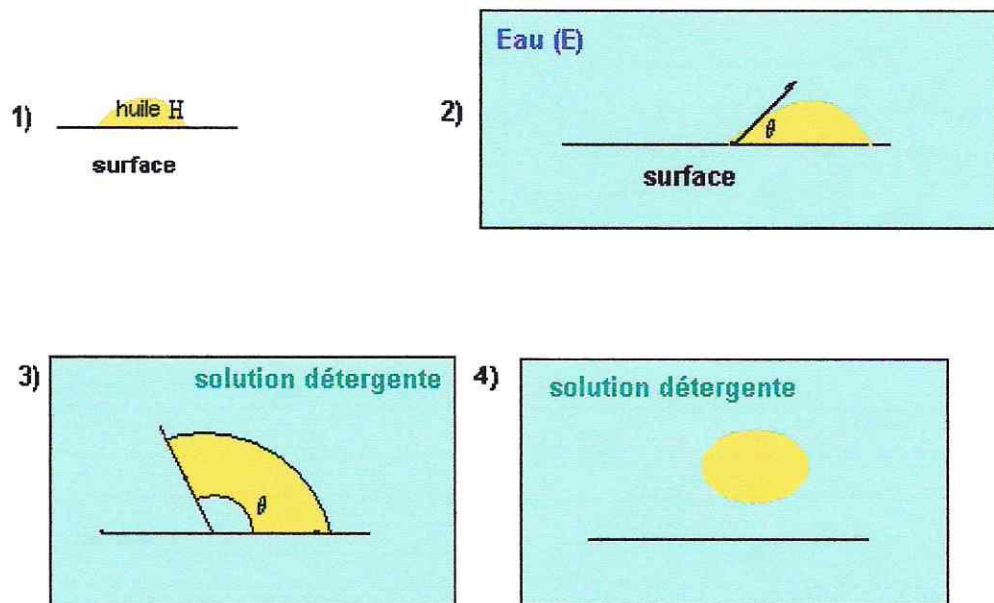


figure3 : le mécanisme du rolling up (Lavoué et al, 2001).

Les molécules d'agents tensioactifs ont notamment pour fonction, en migrant à l'interface entre les différentes phases, de réduire les tensions interfaciales eau / surface/ et eau / graisse avec pour conséquence une augmentation de l'angle θ décrit plus haut. Si la réduction des tensions interfaciales est suffisante, le nouvel état d'équilibre sera défini par un angle θ de 180° et la substance grasse va se détacher de la surface sous forme de gouttelettes.

Si les tensions de surface ne sont pas suffisamment réduites pour obtenir un angle θ de 180° , l'augmentation de ce dernier provoquera tout de même la formation de gouttelettes qui ne seront cependant que partiellement détachées de la surface.

Jakobi et coll (Lavoué et al, 2001) rapportent que l'état de surface joue un rôle important dans la détermination des tensions superficielles, et plus particulièrement que l'efficacité du mouillage par la solution de nettoyage peut être fortement diminuée par des surfaces rugueuses. Après leur enlèvement de la surface, la redéposition des gouttelettes est prévenue si l'état d'équilibre thermodynamique résultant est caractérisé par un angle θ supérieur à 180° ou, le cas échéant, par l'agitation mécanique et les phénomènes d'émulsification et de solubilisation

2- L'émulsification :

Lange (Lavoué et al, 2001) définit l'émulsification, ou formation d'une émulsion, comme la dispersion d'un liquide dans un autre liquide dans lequel il n'est pas soluble, sous forme de fines gouttelettes de diamètre de l'ordre du micromètre. Il souligne que l'agitation mécanique est capable de maintenir une émulsion mais que celle-ci doit être stabilisée par l'action des agents tensioactifs migrant à l'interface gouttelette / solution de nettoyage.

Les salissures huileuses peuvent ainsi être maintenues en suspension dans la solution de nettoyage après avoir été détachées du substrat (surface).

Il rapporte également que le phénomène d'émulsification augmente avec la concentration en agents tensioactifs et se stabilise lorsque la concentration micellaire critique (CMC) est atteinte.

La CMC, caractéristique propre à chaque agent tensioactif.

3- La solubilisation :

Lorsque leur concentration augmente, les molécules d'agent tensioactif ont tendance à s'assembler pour former des micelles. Les micelles ainsi formées ont la capacité de solubiliser ou encore d'absorber une certaine quantité de composés insolubles dans l'eau tels les acides gras, les alcools gras, les triglycérides ou encore les hydrocarbures. La solubilisation par les micelles permet donc de prévenir la redéposition des salissures de nature huileuse ou grasseuse de la même façon que l'émulsification.

La formation des micelles n'est possible que lorsque la concentration en agents tensioactifs atteint une valeur seuil : la CMC. De plus, la quantité d'huile absorbable par une micelle dépend de sa géométrie, qui est elle-même déterminée par la structure des parties hydrophobes et hydrophiles de l'agent tensioactif considéré.

4- Formation d'une phase mésomorphe :

Lynn et Ho Tan Tai (Lavoué et al, 2001) rapportent qu'en présence de salissures huileuses polaires, l'action concomitante de l'eau et de tensioactifs peut provoquer, à l'interface solution de nettoyage / salissure, l'apparition d'une phase appelée « phase liquide cristalline » ou phase mésomorphe. Cette phase est caractérisée par une forte concentration en molécules de tensioactif ayant pénétré dans la phase huileuse qui se trouve alors fluidifiée.

La phase mésomorphe est ensuite dispersée par afflux osmotique de l'eau de la solution détergente. Selon Lynn ce phénomène existe de façon importante pour des concentrations en agent tensioactif entre 2 et 5 %.

L'auteur souligne que dans ces conditions la solution détergente peut littéralement liquéfier de grandes quantités de salissures huileuses polaires.

5- La saponification :

En présence de solutions alcalines, les acides gras (acides carboxyliques à longue chaîne carbonée) et les triglycérides (les esters de glycérol des acides gras) réagissent pour former les sels métalliques des acides carboxyliques correspondants, appelés savons. La réaction est appelée saponification des graisses. Les savons de sodium sont en général solubles dans l'eau alors que les savons de calcium sont le plus souvent insolubles.

Les solutions détergentes alcalines sont donc indiquées pour nettoyer les graisses animales ou végétales (Lavoué et al, 2001).

III-c-2 –e -Application du détergent :

▪ **Privilégier l'application des produits sous forme de mousse :** L'application des produits sous forme de mousse présente certains avantages par rapport à celle d'une solution liquide : un temps de contact supérieur avec les surfaces sans ruissellement, une meilleure pénétration dans les porosités, une visualisation des surfaces traitées. Par ailleurs, la mécanisation de l'opération et la faible pression appliquée offre une sécurité du personnel intéressante et un gain de temps appréciable.

Le canon à mousse permet d'assurer une concentration de produit constante ce qui limite les gaspillages ou sous concentrations (Corrége 2006).

▪ **Le matériel d'application : Canons 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.

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

➤ **Exemple de canon à mousse fixe à air comprimé (Schmidt 2003).**



Pompe électrique + air comprimé
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).
Système simple avec booster à mousse et pompe en Inox délivrant **8 à 25 litres/min à 15 bars**, ce qui donne une bonne puissance de lavage

Figure 4 : canon à mousse fixe à air comprimé (Schmidt, 2003).

➤ **Exemples de canons à mousse mobiles à air comprimé (Schmidt, 2003).**



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

Figure 5 : canons à mousse mobiles à air comprimé (Schmidt, 2003).

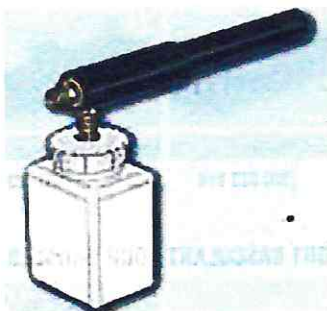
➤ **Exemples de canons à mousse mobiles à air comprimé (Schmidt, 2003).**

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



Figure 6: canons à mousse mobiles à air comprimé (Schmidt, 2003)

➤ **Exemple de canon à mousse humide (Schmidt, 2003).**



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

Figure 7: canon à mousse humide (Schmidt 2003)

III-c-3-Le Décapage :

Une phase de décapage, peut être menée manuellement (brossage et balayage) ou à l'aide d'un jet d'eau ou encore avec une pompe à haute pression. Elle évacue l'ensemble des souillures détergent afin d'obtenir une surface nue et propre (Schmidt, 2003).

Toutes les surfaces doivent être lavées : plafonds, murs, cloisons équipements, sols, en opérant du haut vers le bas et du fond de la salle vers l'entrée. L'utilisation d'eau chaude (40°C) optimise cette phase en temps et la facilite: (Corrège., Cornou, 2002b).

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 (Schmidt 2003).

Il faut travailler avec méthode :

- nettoyer de prime abord les plafonds et les parois, puis le sol
- débuter par les zones les plus propres en allant vers les zones les plus souillées
- 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 (Schmidt, 2003).

III-c-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 (fort débit et faible pression), permet de se débarrasser des petites particules projetées lors du lavage à haute pression et d'éliminer l'eau dans les endroits creux afin d'éviter une dilution du désinfectant pouvant réduire son efficacité.

Une fois lavées et bien rincées, les surfaces doivent paraître parfaitement propres (Schmidt, 2003).

III-c-5-Le nettoyage des canalisations d'eau : on utilise

- Détergent Alcalin chloré qui enlèvera le redoutable biofilm
- Détergent Acides pour le détartrage
- On doit respecter les recommandations du fabricant de chaque produit (le temps de contact, le dosage)
- Action mécanique de la pression d'eau en circuit fermé + rinçage (Toudic, 2003).
- Le drainage des lignes (Vétoquinol, 2007).

chapitre II : La désinfection

I/Généralités :

La désinfection est définie comme étant "l'opération au résultat momentané permettant d'éliminer ou de tuer les microorganismes et/ou d'inactiver les virus indésirables supportés par des milieux inertes contaminés en fonction des objectifs fixés. Le résultat de cette opération est limité aux microorganismes et/ou aux virus présents au moment de l'opération". La destruction des germes infectieux se fait à l'aide de produits chimiques ou d'agents physiques (Afnor, 1982).

Cependant, d'après (Ribot, 1992) l'objectif d'une bonne désinfection vise de manière plus large la destruction complète et définitive des germes pathogènes dans tous les lieux ou êtres vivants qui les hébergent

II/Les Désinfectants :

Un désinfectant est un agent qui élimine les sources de l'infection.

C'est généralement un produit chimique ou agent physique. Il détruit les Micro-organismes pathogènes ou nuisibles, mais pas nécessairement les spores bactériennes. Il s'applique à des objets inanimés" (Kahrs, 1995).

II-1/propriété du désinfectant :**II-1-a/Les Critères de choix d'un désinfectant :**

Le choix de l'utilisation d'un désinfectant se base sur plusieurs paramètres

Quand peut les citer :

- Caractéristique de l'eau de dilution
- Nature du sol et des murs
- Microbe spécifique à traiter
- Détergent utilisé
- Durée du vide sanitaire

Cependant l'efficacité d'un désinfectant peut être limitée par plusieurs facteurs :

- Irrégularités et présence de matières organiques sur la surface à traiter
- Eau de dilution sale, de PH inadapté, trop dur ou trop froid

(Dupres GDS38)

II-1-b/ Qualités requises d'un désinfectant :

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

- Un spectre d'activité large (Colin2001).
- Une action rapide et durable
- L'absence de toxicité pour l'homme, les animaux et leurs produits,

- L'absence de corrosion pour les muqueuses et le matériel,
 - Une activité conservée en présence de matières organiques, quelle que soit la dureté d'eau
 - Une activité conservée à basse température
 - Une compatibilité avec les insecticides
 - La capacité de constituer un film protecteur après séchage
 - L'absence de résistance parmi les micro-organismes
 - Une commodité d'emploi
 - Un prix modique
 - Une bonne biodégradabilité, nécessaire pour éviter la pollution de l'environnement,
- Selon les différentes familles de désinfectants, nous trouverons plus volontiers telle ou telle caractéristique (Frago, 2006).

II-2/ Mode d'action des désinfectants :

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

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

Le mécanisme d'action des produits varie d'une famille de désinfectant à une autre : ----
coagulation des organites intracellulaires et une altération de la membrane

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

III /La première application d'une désinfection : Après les phases de nettoyage et de rinçage, l'ensemble des surfaces fait l'objet d'une désinfection soignée qui permet d'éliminer les germes encore en présence. Cette première désinfection est généralement une désinfection de surface ressuyées, encore légèrement humides, mais non ruisselantes, pour que d'une part la solution de désinfectant pénètre plus facilement, d'autre part qu'elle soit plus efficace.

En effet, aussitôt après le lavage, du fait de l'humidité, les bactéries et champignons présents se multiplient et s'agissant de micro-organismes jeunes n'ayant pas encore acquis de forme de résistance, les désinfectants agiront mieux sur les structures cibles (membrane et constituants cytoplasmiques...).

La première désinfection doit être rapide, efficace, méthodique et complète afin de supprimer les sources de contamination encore présentes après le décapage. Elle vise à ramener le niveau de germes, leurs nombres et leurs concentrations à un seuil acceptable pour cette désinfection est parfois complétée par une deuxième Désinfection, qui fait suite à un vide sanitaire et précède de 24 à 48 heures l'arrivée des nouveaux animaux (Dupres Gds38).

Voici quelque technique d'application :

➤ **Pulvérisation :**

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

Les pulvérisateurs des surfaces 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). 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 (Swingtec 2006).



Figure7 : pulvilisateure (Cid Lines, 2007)

➤ **thermo nébulisation**

La thermo nébulisation est la production de Gouttelettes Ultra fines d'une taille de 1 à 50 µm en utilisant l'énergie thermo pneumatique.

Les substances liquides sont vaporisées dans l'appareil et forment des aérosols ultra fins en se condensant au contact de l'air ambiant froid. La thermo nébulisation est utilisée pour tous les travaux d'élimination des parasites où il s'agit de répandre uniformément des substances actives, même dans les endroits inaccessibles, sans laisser de résidus indésirables.

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



Figure 8 : thermo nébulisation
photo : (Larbi, 2007).

III-1/Le procède de la première désinfection :

III-1-1/La désinfection du sol de local d'élevage :

Concernant les sols du poulailler, deux stratégies sont à appliquer selon la nature du sol. Sur un sol bétonné, après décapage, la pulvérisation peut se faire avec une solution désinfectante réalisée avec des produits commerciaux Sur terre battu après un véritable nettoyage (et balayage), on peut préconiser l'emploi soit de la soude caustique à 1 % (500 l pour 1000 m²) ou en paillette, soit de la chaux vive. La chaux favorisera l'assèchement du sol et facilitera l'enlèvement de la litière en fin de bande (Ledu 1998).

III-1-2/La désinfection des logements :

Ce procède de désinfection tient ont compte de la surface du mur ainsi que le plafond elle se pratique a l'aide de pulvérisateur ou thermo-nébulisateur

La fréquence de désinfection doit être augmentée dans les locaux à risque. Ainsi lors de la quarantaine, une désinfection totale doit être effectuée après chaque départ (Dehay, 2006)

* **La désinfection des canalisations** : elle se fait par application d'acides organiques ou de peroxydes (Toudic ,2003).

VI/Le vide sanitaire :

Le vide sanitaire ne commence que lorsque toutes ces opérations ont été effectuées, c'est la période de temps qui s'étend entre la fin des opérations de désinfection et l'arrivé d'une nouvelle bande d'animaux .En aviculture ce délai d'attente est très important. Il est nécessaire pour parfaire et compléter toutes les mesures d'hygiène.

Il aura pour rôle de permettre:

- * Le séchage des locaux
- * La mise en œuvre des réparations nécessaires

Sans oublier aussi que ce vide sanitaire doit suppléer aux imperfections de la désinfection effectuée. En effet, les microbes, et même les parasites, verront leurs chances de survie diminuées, en l'absence d'animaux leur permettant de se développer. En ce qui concerne la durée de ce vide sanitaire elle sera fonction des contraintes propres à chaque élevage, mais surtout de la qualité et de la vigueur de la désinfection en fin de bande.

Cette durée, qui est en général de 15 jours, sera rapportée à 1 mois quand la qualité de la désinfection laisse à douter.

Ce la signifie que tous les animaux seront démarrés et éliminés en même temps, ce qui facilite énormément les opérations de nettoyage lavage, et désinfection du bâtiment, évitant toute Transmission de germes d'une bande à l'autre (Alloui, 2003).

V/L'installation des barrières sanitaires :

Pour cette opération, il faut souligner l'intérêt du dépoussiérage, du nettoyage non seulement des bâtiments mêmes, mais également des abords extérieurs devant les entrées, du nettoyage et de la désinfection des circuits d'eau, de la désinsectisation, du drainage périphérique du bâtiment ainsi que l'assèchement pendant le vide sanitaire. Aussitôt après la première désinfection, il est nécessaire d'éviter toute recontamination pour ne pas rendre inutile tout le travail d'assainissement réalisé. Le minimum de protection consiste donc :

- à placer des pédiluves en travers des différents lieux de passage et aux entrées
- à mettre à la disposition de l'éleveur et de visiteurs éventuels : un lavabo fonctionnel, un lave bottes (ou un robinet extérieur) et de revêtir charlotte, combinaison, bottes propres au bâtiment, en élevages industriels
- à nettoyer et désinfecter tracteurs et remorques qui ont servi à l'enlèvement du fumier et qui vraisemblablement serviront à la mise en place de la nouvelle litière et du matériel désinfecté.

Enfin, la **dératisation** et la **désinsectisation** (lutte contre les mouches, ténébrions)

l'évacuation des déchets et des cadavres, la surveillance de la potabilité de l'eau sont les compléments logiques et indispensables à la désinfection en fin de bande (Frago. 2006).

IV/ La deuxième application d'un désinfectant :

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

IV-1- La fumigation : Ce procédé, limité essentiellement au formol, impose une étanchéité des locaux. C'est un procédé gazeux accroissant le pouvoir de pénétration du désinfectant dans les espaces inaccessible par les procédés utilisant des solutions. Toutefois, Cette opération n'est efficace que s'il est possible de fermer hermétiquement le bâtiment et d'arrêter la ventilation pendant 10 à 20 heures et si l'élevure se conforme précisément aux conditions très strictes d'emploi, notamment l'hygrométrie et la température. En l'absence du respect de ces normes, le pouvoir de diffusion du gaz sera fortement contrarié et le produit n'aura pas atteint son but de désinfection (Evelyne, 2004).

IV-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.

IV-3- La thermo nébulisation : Les gouttelettes projetées sont plus fines encore que dans le cas de la nébulisation.

Enfin le protocole de désinfection et de vide sanitaire peut être résumé dans ce tableau :

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)
Désinfection Du Matériel 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 thermo nébulisation ou nébulisation ou fumigation

Sogevale GDS71(2007)

Tableau N° 3 : le protocole de désinfection et de vide sanitaire

**chapitre III : le contrôle
du nettoyage et de
désinfection**

Le contrôle de l'efficacité des opérations de nettoyage désinfection est un moyen d'optimiser le nettoyage désinfection tout en motivant les éleveurs au respect des bonnes pratiques (Corrégé, 2003).

I-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.

Par ailleurs, la propreté visuelle est indispensable, s'il persiste des souillures organiques, la désinfection ne peut être complète. La contamination a pu s'étendre à diverses surfaces, mais les sols sont considérés comme étant les surfaces les plus contaminées dans les locaux ayant hébergé les animaux. Le test s'effectuera donc prioritairement à partir d'échantillons prélevés sur le sol, et si l'analyse est satisfaisante, il sera hautement probable que les autres surfaces non explorées auront, elles aussi, été correctement décontaminées. Les échantillons ne doivent pas être prélevés sur un sol humide. En effet, même si les opérations de désinfection ne sont pas encore totalement arrivées à leur terme, les résidus de désinfectants éventuellement présents sur une surface mouillée pourraient empêcher la croissance normale des germes lors de la mise en culture. Il est par ailleurs absurde de vouloir neutraliser l'action d'un désinfectant en utilisant un produit antagoniste. Il faut donc permettre aux sols de sécher avant d'effectuer les prélèvements (Schmidt, 2003).

II-La notation visuelle : bien que parfois subjective, constitue une première étape dans le contrôle des surfaces. Pour limiter ce biais, il est nécessaire de former et d'étalonner les personnes en leur fournissant une liste de sites à contrôler et une grille de notation (Corrégé, 2003).

III-Les méthodes d'analyse : Le contrôle de l'efficacité d'une désinfection est possible en faisant appel à un laboratoire spécialisé, vers lequel les prélèvements doivent être acheminés dans une glacière contenant des pains de glace.

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

III-a 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, les écouvillons sont utilisés pour de petites surfaces difficiles à atteindre (tuyaux...). Il existe des kits écouvillons

contenant un neutralisant de désinfectant. Les chiffonnettes sont conditionnées stérilement et imprégnées de neutralisant de désinfectant. Elles permettent de réaliser des prélèvements sur de grandes surfaces (100-200 cm²). Les prélèvements sont ensuite mis en suspension dans un diluant stérile, ensemencés dans un Pétrifilm et mis à incuber (Corrégé, 2003).

III-b Boîtes 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 (Schmidt, 2003).

Les boîtes contact permettent l'estimation de la population bactérienne résiduelle après nettoyage désinfection. Les boîtes contact sont appliquées pendant 15 secondes avec une pression à la limite de l'écrasement.

Après incubation, les colonies et les cellules fongiques (levures ou moisissures) sont dénombrées. Le nombre maximum de colonies pouvant être comptées est de 500. Au-delà, les boîtes sont classées « indénombrables » et la valeur de 500 colonies leur est attribuée (Corrégé, 2003).

III-c L'ATP-métrie : permet la quantification de l'ATP résiduelle par une réaction de bioluminescence. La mise en évidence de l'ATP révèle la présence de matière organique restante (souillures et micro-organismes) et par là même, permet d'apprécier l'efficacité de la désinfection mais aussi (voir surtout) du nettoyage. La quantification de l'ATP a été réalisée avec l'appareil Hy-Lite.

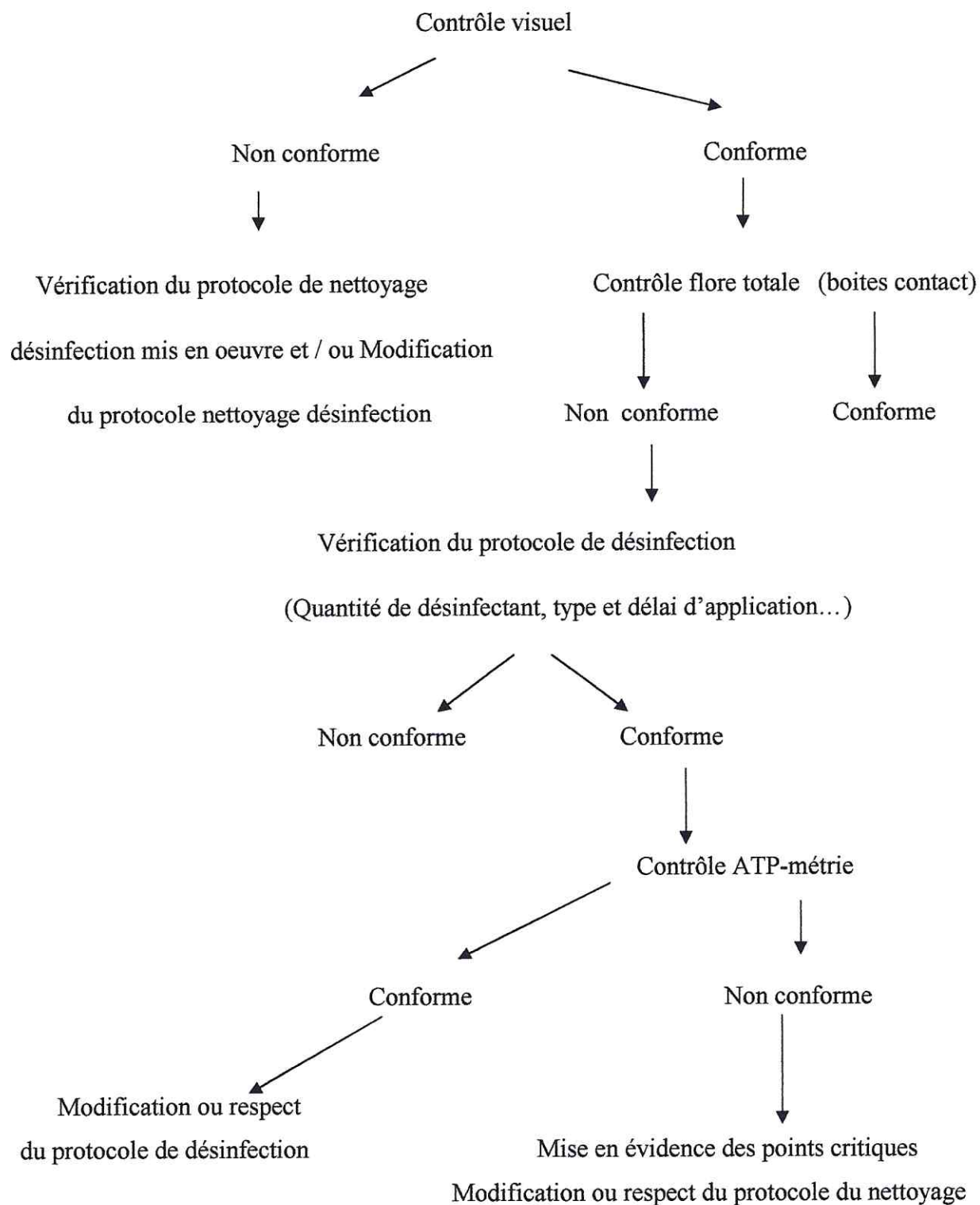
Les prélèvements sont réalisés par écouvillonnage d'une surface de 25 cm², selon un mode opératoire standardisé. La quantité d'ATP est exprimée en URL (unités relatives de lumière). Le seuil maximal de lecture est de 100 000 (Corrégé, 2003).

VI-Choix d'une méthode de contrôle

Par la suite des résultats observés lors de l'évaluation d'efficacité des opérations de nettoyage et de désinfection :

- les surfaces de prélèvement (20 cm² en boîte contact, 25 cm² en ATP métrie) restreintes par rapport à la surface jugée visuellement
- les techniques de prélèvement en boîtes contact et en ATP métrie qui ne récupèrent pas de manière certaine toutes les bactéries et/ou souillures présentes
- la persistance de microorganismes ou souillures invisibles à l'œil nu
- le principe même de l'ATP-métrie (mesure de souillures organiques n'étant pas toujours d'origine bactérienne ou fongique)

Isabelle Corrége (Corrége, 2003), propose une méthodologie de contrôle du nettoyage désinfection en plusieurs étapes



Étude Expérimentale

1-objectif :

L'objectif de notre travail est de mettre en exergue la nécessité d'utilisation du détergent afin d'améliorer les performances des opérations de nettoyage désinfection, et de montrer qu'il y a tout un savoir faire que soit pour les aviculteurs ou les équipes spécialisées, qui doivent acquérir la maîtrise des différents paramètres influençant sur l'efficacité des produits détergents pour l'optimisation de la détergence.

En se basant sur :

- le moment d'application de la solution détergente
- les critères du choix des produits détergents et le matériel de leurs applications
- la qualité d'eau utilisée pour la préparation de la solution détergente
- le temps de contact et le dosage requis de ces produits
- la nécessité de mettre en place des moyens de contrôle d'efficacité de nettoyage désinfection

2-Questionnaire : on a profité de l'occasion de la tenue du salon international de l'élevage et du machinisme agricole du 14 au 17 mai 2008, pour pouvoir présenter notre questionnaire à 5 entreprises d'hygiène et de désinfection.

L'enquête a été effectuée en vue de savoir surtout :

- a - Si cette étape est pratiquée dans nos élevages avicoles ?
- b - et de quel manier est-elle pratiquée ?

Le questionnaire est mis en annexe.

3- Résultats et discussion:

Question 1 : est ce que l'étape de la détergence est bien pratiqué durant le nettoyage et la désinfection des fermes avicoles ?

- 1/5 a répondu : oui
- 1/5 a répondu : 2 % de la filière avicole fait la détergence
- 2/5 ont répondu : moins de 50% qui font la détergence
- 1/5 a répondu : non

Commentaire :

Malgré l'importance de cette étape dans la procédure de nettoyage, on a constaté d'après ces réponses qu'elle est peu pratiquée sur le terrain

La personne qui a répondu oui correspond à une entreprise spécialisée dans la désinfection, et qui pratique régulièrement et scrupuleusement cette étape de nettoyage.

Deux autres entreprises ont estimé qu'une partie des élevages respectent l'étape de la détergence. Il s'agit généralement des élevages de grande taille.

En outre, deux autres entreprises déclarent que cette étape n'est pas pratiquée sur le terrain, ce qui nous reflète méconscience des aviculteurs sur l'intérêt des produits détergents.

Il s'agira de rappeler que l'application d'un produit détergent sur l'ensemble des surfaces favorise la pénétration de l'eau dans les souillures par son effet mouillant, solubilise les graisses contenues dans les matières fécales par son effet dégraissant et détache les salissures incrustées aux surfaces. La détergence est particulièrement intéressante si les surfaces sont poreuses, fissurées et donc difficiles à atteindre avec de l'eau seule restant en gouttelettes.

De plus, la détergence renforce l'action du désinfectant en éliminant le biofilm qui protège les bactéries (Corrégé 2006).

Autrement, nous notons qu'il y a tout un travail de vulgarisation et de sensibilisation des éleveurs quant à l'intérêt de cette étape de la détergence.

Reste à savoir comment est pratiquée cette détergence. Nous verrons dans les prochaines questions comment les représentants commerciaux recommandent l'utilisation technique des produits détergents.

Question 2 : *quel type de conseils /appui technique donnez vous sur :*

La source d'eau : -2/5 exigent l'utilisation d'eau de robinet (eau potable)

-2/5 recommandent des analyses physicochimique et bactériologique
quand il s'agit d'une eau de forage

-1/5 n'exigent rien

Commentaire : L'eau destinée aux opérations de nettoyage, d'hygiène ou de désinfection doit être d'une qualité acceptable du point de vue microbiologique (Céline, 2003).

La dureté d'eau : -4/5 exigent l'utilisation d'eau douce

-1/5 ne s'intéressent pas

-1/5 nous a dit qu'il faudrait augmenter la concentration de la solution détergente si l'eau est dure et l'éleveur ne dispose pas de moyens pour l'adoucir

Commentaire : la majorité des entreprises exige l'eau douce lors de la préparation de la solution détergente pour avoir une bonne solubilité des produits détergents, conformément aux auteurs (J. Lavoué et al, 2001), ces derniers précisent qu'il est important, lors de l'utilisation de solutions détergentes, de connaître la dureté de l'eau utilisée.

De plus, une eau dure nécessite pour le même pouvoir détergent une quantité plus élevée de produit détergent qu'une eau douce (Corrégé. Cornou, 2002).

A noter qu'une des entreprises questionnées déclare commercialiser des produits détergents qui sont solubles aussi bien en eau dure qu'en eau douce. Cette information n'est pas mentionnée dans la fiche technique.

Donc y a-t-il eu des études ou des essais sur le terrain pour valider cette donnée, qui permettrait donc une meilleure efficacité de ce produit ?

Dans ce contexte, certains formulateurs de détergents proposent l'ajout de composés chimiques dont la fonction est de « désactiver » les ions magnésium et calcium, ainsi que d'autres cations polyvalents. Il est donc important de connaître la capacité du détergent à contrebalancer les effets potentiels de la dureté d'eau. (J. Lavoué et al, 2001)

- Le PH d'eau :**
- 1/5 recommande l'utilisation d'eau neutre
 - 3/5 ne s'intéressent pas
 - 1/5 ignore ce paramètre pour la raison que l'eau à proximité des élevages (l'eau du forage) est presque neutre

Commentaire : d'après ces représentants, la plus part des entreprises offrent des détergents actifs en eau acide, alcaline et même neutre, mais cette dernière information n'a pas été mentionnée dans la fiche technique de leurs produits

La question qui se pose là : comment peut-t-on savoir ça ?

Par contre deux entreprises a présenté des produits détergents actifs en eau neutre, ce qui est conforme à ce qu'avance la bibliographie dans la raison que le pH puisse provoquer l'usure des matériaux ou neutraliser l'action des produits (Corrégé. Cornou, 2002), ce qui exige pratiquement le traitement d'eau (l'ajout des substances tampons)

- La température d'eau :**
- 3/5 ne s'intéressent pas
 - 2/5 recommandent une eau tiède

Commentaire : la majorité ne prend pas en compte la température de l'eau et en parallèle certaines entreprises préconisent l'utilisation d'eau tiède afin d'optimiser la détergence

Théoriquement : La température de l'eau Optimise la détergence et la désinfection si elle est comprise entre 20 et 40°C (Corrégé, Cornou, 2002).

Comme une conclusion générale : il y a un véritable besoin de vulgarisation et de formation pour ces paramètres d'efficacités des produits détergents

Question 3 : *Combien avez-vous de types du détergent ?*

-1/5 a présenté des détergents selon le PH :

Acide : détartrant/Alcalin : dégraissant

Et selon la forme d'application :

Moussant : pour les surfaces

Non moussant : pour les canalisations d'eau

- 1/5 a présenté :

*Des détergents classiques : des détartrants et autres dégraissants

*Des détergent- désinfectants qui sont de deux types :

acide (nettoyant détartrant désinfectant recommandé pour le détartrage et la désinfection en eau froide) ou alcalin (nettoyant désinfectant conçu pour le nettoyage et la désinfection en une seule phase)

- 3/5 présentent un seul produit

-2/5 ont présenté un seul produit : dégraissant moussant pour les surfaces

-1/5 a présenté un désinfectant comme un détergent

Commentaire : d'après notre enquête les professionnels de l'hygiène en agro-élevage ont classé les produits détergents selon leur pH qui détermine le type de l'action détersive (le détartrage ou le dégraissage)

De plus, un de ces représentants a ajouté qu'il y a des détergents moussants pour le nettoyage de toutes surfaces (sols, Murs) des bâtiments d'élevages et non moussants pour le nettoyage des canalisations d'eau de boisson

Après avoir vu les fiches techniques des produits, nous avons constaté la désignation fonctionnelle de chaque type du détergent

En outre, nous avons été étonnés qu'un représentant des produits d'hygiène nous a donné un détergent alors qu'il s'agit un désinfectant

Question 4 : *avec quel matériel utilisez-vous les produits détergents ?*

- 3/5 utilisent le canon à mousse
- 1/5 utilise la lance à mousse
- 1/5 utilise le pulvérisateur
- 2/5 utilisent parfois le karcher

Commentaire : le meilleur mode d'application des produits détergents demeure le canon à mousse, cependant on peut utiliser le pulvérisateur où la lance à mousse

- L'application des produits sous forme de mousse présente certains avantages par rapport à celle d'une solution liquide, un temps de contact supérieur avec les surfaces sans ruissellement, une meilleure pénétration dans les porosités, une visualisation des surfaces traitées.

Par ailleurs, la mécanisation de l'opération et la faible pression appliquée offre une sécurité du personnel intéressante et un gain de temps appréciable (Schmidt 2003).

Le canon à mousse permet d'assurer une concentration de produit constante ce qui limite les gaspillages ou sous concentrations (Corrégé, 2006).

- Nous avons confirmé que chacune de ces entreprises a indiqué dans la fiche technique de tout produit détergent le matériel adéquat pour son application

Mais, est ce que l'équipe qui applique ce protocole du nettoyage dispose du matériel nécessaire ? Si c'est le cas, quels sont les contraintes pour disposer de ce matériel ?

Question 5 : *combien laissez vous du temps de contact entre le détergent et la surface à nettoyer ?*

- 3/5 le temps de contact est de : 20 à 30 min
- 1/5 le temps de contact est de : 10 à 15 min
- 1/5 le temps de contact est de : 2 heures

Commentaire : d'après les réponses fournies par les représentants des entreprises d'hygiène et de désinfection, on a constaté l'identité presque parfaite entre ce qu'ils nous ont dit et ce qu'on a trouvé dans les fiches techniques des produits détergents

La durée optimale de contact du détergent avec les surfaces est de 20 à 30 minutes (maximum 1 heure). En deçà, le produit n'aurait pas le temps d'agir ; au-delà, il sécherait (Corrégé, 2006)

Question 6 : *d'après vous le temps de contact est – il respecté ?*

-4/5 ont répondu : non

-1/5 a répondu : oui

Commentaire: selon notre enquête, on a trouvé que le temps du contact n'est pas respecté par les utilisateurs

Nous aurions voulu savoir dans quelle mesure ce temps de contact n'est pas respecté.

Quel est le temps de contact en vigueur chez les aviculteurs ?

Y a-t-il plutôt dépassement du temps de contact ou au contraire une sous exposition au produit détergent ?

Il serait préférable dans une étude ultérieure de poser la question: combien de temps de contact laissez vous le produit? Si la réponse n'est pas conforme à ce qui est recommandé, demander pourquoi.

- ne sait pas
- N'accorde pas d'importance
- N'a pas le temps
- Autre.....

Question 7 : *comment déterminez vous la quantité du détergent que l'on doit utiliser pour obtenir une concentration critique de la solution détergente ?*

-1/5 la quantité des détergents dépend de la dureté d'eau

-4/5 la quantité des détergents dépend de la superficie de surface à nettoyer

-1/5 la quantité des détergents dépend de la qualité de la souillure et de la qualité physicochimique d'eau

Commentaire : la méthode du calcul de la concentration de la solution détergente est mentionnée dans la fiche technique des produits détergents. Il n'est par contre pas mentionné le rapport entre concentration et dureté de l'eau. Or, la quantité de détergents dépend à la fois de la dureté d'eau et de la superficie de la surface à nettoyer (Corrégé, Cornou, 2002).

La formation des micelles pour solubiliser la matière organique n'est possible que lorsque la concentration en agents tensioactifs atteint une valeur seuil, qui est la Concentration Micellaire Critique (J. Lavoué, et al ,2001). Il est donc important de connaître la dureté de l'eau pour bien apprécier la concentration de la solution détergente

Enfin, la concentration en produit préconisée par le fabricant doit être respectée : un sous dosage réduirait son action tandis qu'une trop forte dose conduirait à un gaspillage de produit et à un surcoût inutile (Corrégé, 2006).

Question 8 : *pour le nettoyage des circuits d'eau, comment choisissez vous les solutions nettoyantes ?*

-1/5 utilise des détergents acides et autres basiques non moussants d'une manière successive

-2/5 le choix des détergents dépend de la nature des

Salissures : Détergent acide (détartrant) pour les matières minérales & détergent alcalin pour le biofilm

-1/5 l'eau de boisson a un effet du nettoyage

-1/5 un détergent détartant désinfectant non moussant

Commentaire : une des entreprises a déclaré qu'elle utilise des détartants et des dégraissants d'une manière successive sans chercher la nature des salissures, contrairement à ce qui est recommandé par une entreprise commerciale (Toudic ,2003) : le nettoyage des circuits d'eau se fait par l'utilisation des produits détergents acides pour le dégraissage et alcalins pour le détartage.

En revanche deux entreprises identifient la nature des salissures avant de procéder au nettoyage des canalisations.

Cependant, il est difficile de détecter la présence des biofilms.

Par contre, affirmer que l'eau de boisson a un effet de nettoyage nous semble erroné.

Il conviendra de vérifier les dires de l'agent commercial.

Question 9 : *pour la délivrance d'une attestation de désinfection, quelle est votre méthode du choix dans le protocole du contrôle d'efficacité de nettoyage désinfection ?*

- 1/5 dit utiliser les boites de pétri
- 2/5 dit utiliser le test RIDA- COUNT
- 1/5 dit utiliser des chiffonnettes et des écouvillons et les boites de Contact
- 1/5 n'a pas d'équipe qui fait le nettoyage désinfection et donc n'a pas des moyens de contrôle d'efficacité

Commentaire: nous remarquons que les équipes qui font le nettoyage désinfection n'ont pas de moyen de contrôle d'efficacité du nettoyage et se contentent de contrôler la désinfection. Théoriquement, le contrôle d'efficacité du nettoyage existe à travers la propreté visuelle et l'ATP- métrie. S'il persiste des souillures organiques, la désinfection ne peut être complète (Schmidt, 2003).

Par ailleurs L'ATP-métrie permet la quantification de l'ATP résiduelle par une réaction de bioluminescence. La mise en évidence de l'ATP révèle la présence de matière organique restante (souillures et micro-organismes) et par là-même, permet d'apprécier l'efficacité du nettoyage (Corrégé, 2003).

Question 10 : *sur quoi vous vous basez pour la notation visuelle ?*

- 1/5 se base sur la présence des poussières sur les extracteurs, les circuits d'eau, les fenêtres et les portes
- 3/5 ne font pas la notation visuelle
- 1/5 n'a pas d'équipe qui fait le nettoyage désinfection et donc pas intéressé par la notation visuelle.

Commentaire : la notation visuelle constitue une première étape dans le contrôle des surfaces (Corrégé, 2003). De plus, un nettoyage bien conduit doit aboutir à la propreté visuelle des surfaces et à une élimination de 70 à 80% des germes présents (Schmidt, 2003).

Mais actuellement les équipes de nettoyage désinfection passent cette étape durant leur contrôle d'efficacité du nettoyage et de la désinfection

Enfin, il est nécessaire de former les personnes en leur fournissant une liste de sites à contrôler et une grille de notation (Corrégé, 2003).

Conclusion

Dans le but de mieux connaître l'importance de la pratique de la détergence dans nos élevages avicoles, une enquête par questionnaire a été effectuée auprès de cinq entreprises de commercialisation de produits d'hygiène.

Il ressort des réponses émises que la détergence est peu ou mal pratiquée sur le terrain, surtout dans les petits élevages.

Les conseils techniques donnés aux éleveurs concernent la source d'eau utilisée au nettoyage, la dureté de l'eau qui doit être inférieure à 20 f, le pH qui doit être neutre et la température, qui doit être comprise entre 30 et 40°C.

Enfin, le temps de contact du produit détergent n'est pas respecté, ce qui limite l'efficacité de l'action détergente.

Aussi, des actions de vulgarisation et de sensibilisation doivent être menées par une démarche marketing de proximité auprès des aviculteurs, dans le but de les convaincre à utiliser ces produits, susceptibles de limiter les pertes et les risques sanitaires encourues.

Annexe

Questionnaire adressé aux entreprises de vente des produits d'hygiène et de désinfection

1- Est-ce que l'étape de la détergence est bien pratiquée durant le nettoyage et la désinfection des fermes avicoles ?

2 - Quel type de conseils / appui technique donnez vous sur :

*La source d'eau

*La dureté d'eau

*Le pH d'eau

*La température d'eau

3- Combien avez-vous de type de détergents ?

4- Avec quel matériel utilisez-vous les produits détergents ?

5 - Combien laissez-vous de temps de contact entre les détergents et les surfaces à nettoyer ?

6- D'après vous le temps de contact est-il respecté ?

oui

non

7- Comment déterminés vous la quantité du détergent que l'on a utiliser pour obtenir une concentration critique de la solution détergente ?

8- Pour le nettoyage des circuits d'eau :

Comment choisissez-vous les solutions détergentes?

9- Pour la délivrance d'une attestation de désinfection, quel est votre méthode de choix dans le protocole du contrôle d'efficacité de nettoyage –désinfection ?

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

Référence Bibliographique

Références Bibliographiques

- 1- **AFNOR. (1981)**-L'Association Française de Normalisation ayant pour objet de définir les termes couramment employés, Nf T72-101
- 2- **ALLOUI N, AYACHI A, ALLOUI LOMBARKIA O, ZEGHINA D. (2003)**- Evaluation De L'effet Du Statut Hygienique Des Poulailleurs Sur Les Performances Zootechniques- (Département Vétérinaire, Université de Batna, Service Vétérinaire, Complexe Avicole de Batna)-Cinquièmes Journées de la Recherche Avicole, Tours, 26 et 27 mars 2003
- 3- **ALLOUI. (2006)**- zootechnie aviaire –polycopie page47 publication
- 4- **ANIOS (LABORATOIRE). (2007)**- Evolution et optimisation des procédures de nettoyage et désinfection par voie enzymatique .Détergence de Haut Niveau- revue scientifique.
- 5- **ANONYME (NOYALDI). (2007)**-choisir un détergent –le vrai professionnel
- 6- **ANONYME (PAMPAMICAEL). (2005)**-Les eaux à usage industriel – EP5 ouvrage
- 7- **ANONYME (SWINGTEC ALLEMAGNE). (2006)**- société de vente des matériels de désinfection : www.swingtec.de
- 8- **ANONYME (C.CLIN), (2000)** antiseptique et désinfectant ; www.ccr.jussieu.fr/ccli
- 9- **CLAUDE TOUDIC, (2005)**-conduite d'élevage de poulet de chair, revue commerciale
- 10- **COSTERTON. (1999)** - les biofilms bactériens –revue (Science, 284: 1318-1322)
- 11- **DEHAY.S. (2006)**-Elaboration d'un protocole de visite d'élevage des oiseaux de cage et de volière. thèse de doctorat vétérinaire, Lyon
- 12- **EVELYNE.S. (2004)**- Contribution à l'étude de la désinsectisation chimique des locaux d'élevage - Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de Médecine de Créteil, Paris, 84 pp
- 13- **J. LAVOUÉ, D. BÉGIN, M. GÉRIN (2001)**. La substitution des solvants par les nettoyeurs aqueux Le dégraissage des métaux Faculté de médecine,

Université de Montréal Département de santé environnementale et santé
au travail. Bilan de connaissance (ouvrage)

- 14- ISABELLE CORREGE ET CECILE CORNOU (2002A)-Intérêt de l'application d'une solution détergente (V 25 .N° 5 2002 TECHNI- PORC)**
- 15- ISABELLE CORRÉGÉ ET CÉCILE CORNOU (2002B) - Nettoyage désinfection des locaux d'élevage et facteurs d'influence (VOL.25 N°4 2002 TECHNO-PORC).**
- 16- ISABELLE CORRÉGÉ (2003). Mise au point d'un protocole de contrôle du nettoyage et de la désinfection en élevage porcin (Vol. 26, NO1 - 2003 TECHNO-PORC).**
- 17- ISABELLE CORRÉGÉ (2006)- Protocole de nettoyage désinfection et méthodes de contrôle- Cette article a été présenté au congrès de l'AFMVP à Maisons-Alfort**
- 18- KAHRS R-F. (2002) - Principes généraux de la désinfection - Revue. scientifique. technologie. Off. international. Epizootie .page 14, 1, 123-142**
- 19- KLINGLER C, FILLOUX A. & LAZDUNSKI A. (2005) -Les biofilms, forteresses bactériennes –la recherche, 389**
- 20- LEDU.D (1998)-le démarrage d'un lot de volaille. Nettoyage et désinfection**
- 21- LOUAFI, LARBI. (2007) - nettoyage et désinfection des bâtiments avicole. P.F.E département des sciences vétérinaires université Saad Dahleb blida**
- 22- MALZIEU D. (2006)-la désinfection des bâtiments d'élevage. Publication page 10,11**
- 23- MALZIEU D. FRAGO (2007)-la désinfection des bâtiments d'élevage page10 ,publication**

**24- MICHEL DUPRES. (2005) Hygiène des intervenants en élevage
Gds38**

**25- M. PAQUOT¹. (2003)- Nanostructure et fonctionnalité des tensioactifs
naturels-leçon. Faculté universitaire des Sciences agronomiques de
Gembloux , ouvrage**

**26- NORBERT DAGIEU. (2003)- nettoyage et désinfection en restauration
collective- Difop de Lyon**

**27- RIBOT J-L (1992) - La Désinfection En Elevage. Thèse de doctorat
vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse, p 57.**

**28- SCHMIDT CELINE. (2003)- Les principes généraux et réglementation
de la désinfection dans la lutte contre les maladies réputés contagieuses.
Application pratique à la fièvre aphteuse et aux arboviroses- THESE
Présentée à l'université CLAUDE-BERNARD - LYON**

**29- SOGEVALE ,FRAGO(2007), la désinfection des bâtiments d'élevage
page18 , publication**

**30- VETQUINOL CANADA INC. (2007)- détergence et désinfection et
nettoyage-le biosécure magazine (Volume 1, No. 4 Février 2007)**

**31- YANNICK SOULTANE (2004)- la formulation en détergence –un
rapport de stage (Université Paris12 – IUT Vitry s/Seine Société COGNIS
France).**