

# UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

FACULTE DES SCIENCES

ECOLE INTER - ETATS DES SCIENCES

ET TECHNIQUES

ET MEDECINE VETERINAIRES



Année 2003

N° 06

**EFFICACITE DU NETTOYAGE ET DE LA  
DESINFECTION DU MATERIEL ET DES  
SURFACES DE PRODUCTION DANS  
L'INDUSTRIE DE TRAITEMENT DE  
POISSONS : CAS DE SENEGAL PECHE S.A**

**MEMOIRE DE DIPLOME D'ETUDES  
APPROFONDIES DE PRODUCTIONS  
ANIMALES PRESENTE ET SOUTENU  
PUBLIQUEMENT LE 16 OCTOBRE 2003  
A 09H A L'EISMV**

***Par Mademoiselle N'Dèye Khady Sow Née le 21 Avril 1976  
à Dakar (Sénégal)***

**MEMBRES DU JURY**

**Président : Mr François A. ABIOLA**

**Professeur à l'EISMV**

**Membres : Mr Bhen Sikina TOGUEBAYE**

**Professeur à la FST de L'UCAD**

**Mr Malang SEYDI**

**Professeur à l'EISMV**

**Directeur et Rapporteur**

**Je remercie,**

**ALLAH,**

**Le Tout Puissant**

**de m'avoir donné la volonté et  
le courage qui m'ont permis  
de terminer cette formation.**

# **HOMMAGE RESPECTUEUX A NOS MAITRES ET JUGES**

## **- A notre président de jury**

Monsieur le Professeur **François Adebayo ABIOLA**, Directeur de l'EISMV, vous avez accepté en dépit de vos multiples obligations, de nous honorer en présidant notre jury de mémoire.

Votre sens humain et votre modestie n'ont fait que renforcer l'estime et la considération que nous avons pour vous.

## **- A notre Directeur et Rapporteur de Mémoire.**

Monsieur le Professeur **Malang SEYDI**

Vous nous avez aimablement accueilli dans votre service et vous avez dirigé avec bienveillance ce travail.

Votre rigueur scientifique et vos qualités humaines sont des souvenirs que nous gardons de vous.

## **- A notre maître et juge**

Monsieur le Professeur **Bhen Sikina TOGUEBAYE**

Nous avons eu la chance d'être votre étudiante à la F S T de l'UCAD

Vous avez contribué à faire de nous ce que nous attendions de vous.

Votre présence dans ce jury n'est pas un hasard mais un gage de toute notre reconnaissance et de notre attachement.

## DEDICACE

- Ce Mémoire est dédié à ma grand-mère feu Fatou Sakho qui m'a toujours encouragé dans mes études
- Il est dédié à mon père qui est le maître d'œuvre de ma réussite scolaire
- Il est aussi dédié à ma mère dont le soutien fut déterminant
- Pour tous mes frères et sœurs
- Pour tous mes camarades de la deuxième promotion de « Productions Animales »
- A ma meilleure copine Thiaba N'Diaye
- Pour tous mes amis basketteuses de l'équipe du Saltigué de Rufisque
- A mon entraîneur Fara N'Diaye
- A toute ma famille
- A Ibrahima N'Diaye
- Pour tous mes amis
- Pour tous ceux qui m'aiment

# REMERCIEMENTS

- Mes remerciements vont à tous ceux qui m'ont aidé à réaliser ce travail. Je dis MERCI :

- A Pr. Malang Seydi

- A tout le personnel du laboratoire d'HIDAOA : Mme Dièye, Mme Mar, Koné, Diédhiou,

- A tout le personnel de la direction d'hygiène et de qualité

- Au docteur Penda Sylla Seydi: « directeur de la qualité »

- A son adjoint Mamadou Diop

- A Madame Germain informaticienne à Sénégal Pêche S.A

- A monsieur Gobi Ly informaticien

- A tout le personnel du laboratoire de Sénégal pêche S.A. :

-Bachir Ndao

-Ameth Seydi

-Simon Ndour

-D<sup>r</sup> Coumba Faye

- A Bienvenue Badji technicien à Sénégal Pêche S.A.

- A Saliou Niang technicien à Sénégal Pêche S.A.

- A M<sup>lle</sup> N'Deye Dieynaba Sow étudiante à l'U.C.A.D

# Listes

## 1- Tableaux

Tableau I : Fréquence et pourcentage de la FMAT en fonction du nombre de germes/ cm<sup>2</sup>

Tableau II : Fréquence et pourcentage des CF en fonction du nbre de germes/ cm<sup>2</sup>

Tableau III : Niveau de contamination des surfaces par la FMAT à 30°C en fonction des étapes technologiques de production des filets de sole

Tableau IV : Niveau de contamination des surfaces par les CF à 44°C en fonction des étapes technologiques de production des filets de sole

Tableau V : Appréciation du niveau de contamination des surfaces par la FMAT à 30°C

Tableau VI : Appréciation du niveau de contamination des surfaces par les CF à 44°C

Tableau VII : Résultats de l'enquête : contamination de l'eau du nettoyage et de la désinfection

Tableau VIII : Comparaison des résultats

Tableau IX : Comparaison des résultats satisfaisants de quelques auteurs

Tableau X : Comparaison des résultats obtenus en fonction des températures

## 2- Figures

Figure 1 : Diagramme de nettoyage et de désinfection

Figure 2 : Proportion de la FMAT incomptable au niveau des différentes sections de production des filets de sole

Figure 3 : Contamination moyenne par la FMAT au niveau des étapes technologiques de production des filets de sole

Figure 4 : Comparaison des résultats satisfaisants et non satisfaisants

### **3- Abréviations**

I.A.A : Industrie Agro – Alimentaire

PCA : Plate Count Agar

VRBL : Violet Red Bile Lactose

Inc : Incomptable

S : Satisfaisant

NS : Non Satisfaisant

FMAT : Flore Mésophile Aérobie Totale

CF : Coliformes Fécaux

Min : Minimale

Max : Maximale

HACCP : Hazard Analysis Critical Contrôl Points = Analyse des Risques- Points pour leur maîtrise

Nbre : Nombre

# SOMMAIRE

	<b>Pages</b>
Introduction .....	1
Première partie : Etude Bibliographique	
Chapitre 1 : Importance de l'Hygiène .....	2
Chapitre 2 : Nettoyage et Désinfection.....	3
<b>A. Nettoyage et Désinfection : Aspects Théoriques .....</b>	<b>3</b>
1. Principe du nettoyage et de la Désinfection.....	3
2 . Souillures et contaminations.....	4
2.1. Souillures inertes.....	4
2.1.1 Souillures minérales.....	4
a) Description.....	4
b) Origine.....	4
c) Conséquences.....	5
2.1.2. Souillures organiques.....	5
a) Description et Origine.....	5
b) Conséquences. ....	5
2.2. Souillures vivantes ou contamination microbienne....	6
2.2.1. Contamination virale.....	6
2.2.2. Contaminations Bactériennes.....	6
a) Adhérence.....	6
b) Conséquences du phénomène d'adhérence..	7
2.2.3. Contaminations par les moisissures et les levures....	7
3. Etapes du nettoyage et de la désinfection.....	7
<b>B. Nettoyage et Désinfection : Aspects pratiques.....</b>	<b>8</b>

## II

a) Technique de nettoyage.....	8
b) Technique de désinfection.....	8
C. Efficacité des opérations de nettoyage et de désinfection.....	8
1. Principes de l'efficacité du nettoyage et de la désinfection.....	9
2. Comment apprécier les opérations de nettoyage et de désinfection : Méthodologie.....	9
D. Présentation des différentes méthodes de contrôle de la propreté.....	10
Chapitre 3. Nuisances et Aspects Législatifs.....	11
1. Nuisances dues aux produits de nettoyage et de désinfection...	11
2. Aspects Législatifs.....	11

### **DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE**

Chapitre 1. Etude de la procédure du Nettoyage et de la désinfection du matériel et des surfaces de Production.....	12
1. Procédure générale.....	12
2. Etude détaillée.....	13
2.1. Nettoyage et désinfection.....	13
2.1.1. Nettoyage.....	13
1. Nettoyage sommaire.....	13
2. Nettoyage complet.....	13
3. Rinçage intermédiaire .....	13
2.1.2. Désinfection.....	13
1. Désinfection proprement dite.....	13
2. Rinçage final.....	13
3. Egouttage.....	13
2.2. Fréquence des opérations.....	14
2.3. Matériel utilisé.....	14
2.4. Produit utilisé.....	14
Auto contrôle.....	14
Chapitre 2 : Matériel et Méthodes.....	15
1. Milieu.....	15
2. Matériel.....	15
3. Matière.....	15

### III

4. Méthodes.....	16
1.1. Méthode d'échantillonnage.....	16
1.2. Protocole d'analyse.....	16
1.2.1. Analyse bactériologique.....	16
a) Préparation de l'échantillon.....	16
b) Dilution.....	16
c) Germes recherchés.....	16
d) Dénombrement.....	16
e) Interprétation.....	17
Chapitre 3 : Résultats.....	18
1. Niveau de contamination.....	18
2. Appréciation des résultats.....	19
3. Résultats de l'enquête : Contrôle microbiologique de l'eau du nettoyage et de la désinfection.....	20
Chapitre 4 : Discussion et Propositions d'améliorations.....	22
A. Discussion.....	22
1. Méthode d'échantillonnage.....	22
2. Procédure.....	23
3. Signification de la contamination des surfaces.....	23
4. Degrés d'efficacité du nettoyage et de la désinfection.....	24
B. Propositions d'améliorations.....	26
Conclusion.....	27
Références bibliographiques.....	28

## Introduction

De très nombreuses contraintes pèsent, de nos jours, sur les industries agro-alimentaires telles que les industries de traitement de poissons. Celles de caractère socio-economique revêtent une particulière importance, mais il convient d'observer que l'accroissement des exigences dans le domaine de l'hygiène et la sensibilisation des consommateurs aux problèmes qui s'y rattachent, conduisent les responsables concernés à accorder de plus en plus d'intérêt à tout ce qui peut promouvoir la qualité hygiénique de nos aliments et cela jusqu'au stade ultime de la consommation (18).

Les opérations de nettoyage et de désinfection appliquées aux locaux, aux installations diverses, aux matériels et aux équipements industriels, s'intègrent totalement dans ce dispositif et à tous les niveaux, et constituent une des bases sur lesquelles repose une politique de qualité alimentaire.

Nos aliments, quelque soit leur origine ou leur état, deviennent, de manière obligatoire, les supports de différents micro-organismes et cela reste exact jusqu'au stade final de la consommation.

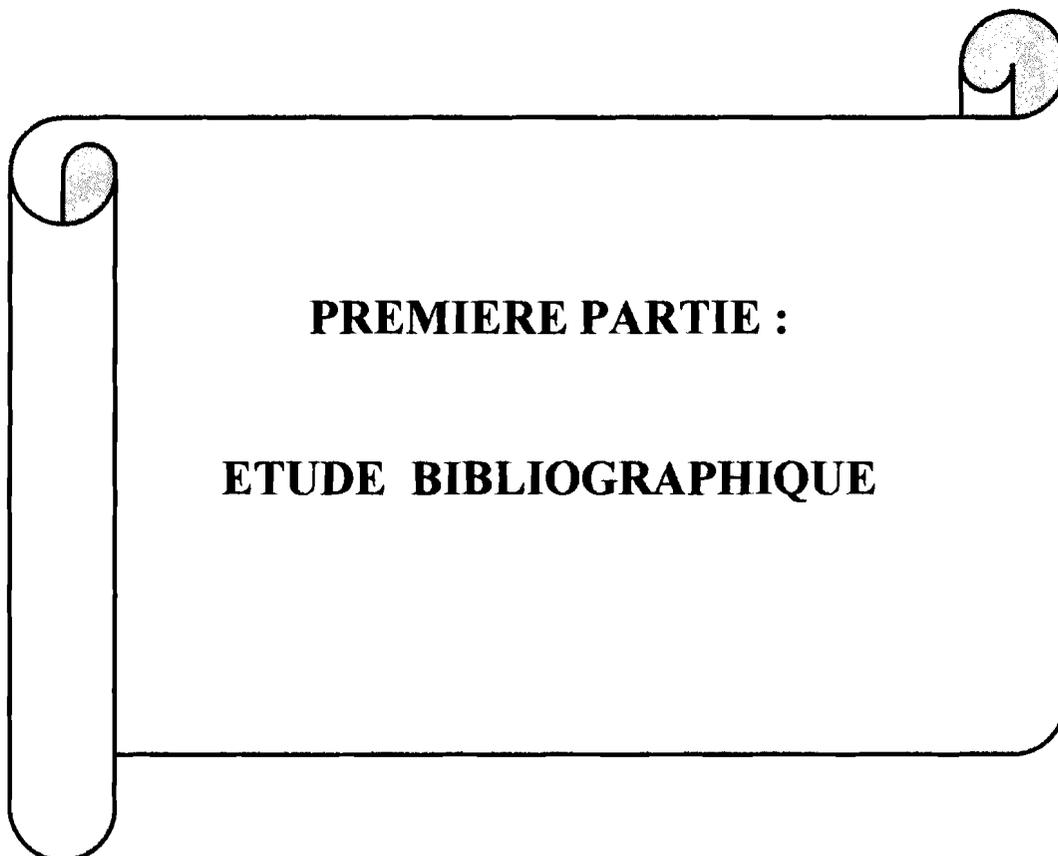
Ces contaminants biologiques omniprésents peuvent provoquer des altérations grâce à un équipement enzymatique très différencié et très large, allant jusqu'à rendre les denrées inconsommables. Certains de ces contaminants sont capables de manifester un pouvoir pathogène à l'égard de l'homme et créent des problèmes de santé publique qui sont loin d'être négligeables (11).

L'apport de contaminant d'origine exogène constitue la principale source de contamination, et plus un produit subira de manipulations et de transformations, plus grandes seront les chances de voir se fixer sur celui-ci des micro-organismes transmis non seulement par le manipulateur, mais aussi par les matériaux et matériels avec lesquels il entrera en contact.

Il importe donc, compte tenu de ces potentialités indésirables de ces contaminants d'en réduire le nombre, d'en contrôler leur développement et éventuellement d'en assurer la destruction. Nettoyage et désinfection permettent d'obtenir un tel résultat (28). Mais ce dernier ne peut être obtenu que dans la mesure où les dispositions pratiques retenues seront bien adaptées à la situation à régler et les hommes chargés de les mettre en œuvre auront reçu la formation nécessaire.

L'objectif de notre travail est d'apprécier les progrès réalisés au niveau des industries halieutiques dans le domaine de la politique de qualité via le nettoyage et la désinfection. Le travail est structuré en deux parties : première partie intitulée étude bibliographique et la deuxième partie intitulée étude expérimentale.

---



**PREMIERE PARTIE :**  
**ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE**

## CHAPITRE 1 : IMPORTANCE DE L'HYGIENE

L'hygiène est un ensemble de mesures et de précautions prises par l'homme pour préserver, voire améliorer sa santé.

Ce concept très vaste peut être divisé, selon **BELLOIN (6)** en trois sous-ensembles :

- Hygiène individuelle qui comprend l'ensemble des soins personnels,
- Hygiène collective qui comprend un ensemble de règles destinées à arrêter la propagation des maladies contagieuses,
- Hygiène alimentaire qui vise l'équilibre et la salubrité des aliments.

En ce qui nous concerne, nous nous intéresserons uniquement à l'hygiène alimentaire.

L'hygiène prend une place prépondérante dans les processus de fabrication. Son objectif dans les industries agro-alimentaires, c'est d'améliorer la qualité bactériologique des produits finis et d'assurer la maintenance du matériel et les locaux de fabrication afin de conserver leur état initial (11).

Pour **DUCOULOMBIER (16)**, l'hygiène a une très grande importance dans les I.A.A et ce n'est pas seulement en cas d'apparition de ces micro-organismes pathogènes qu'il faut s'en occuper.

**ROZIER (26)**, énonce quelques grandes règles dans la construction et le fonctionnement hygiénique qui peuvent s'appliquer à tous les ateliers de filières agro-alimentaires. Il insiste sur la conception du plan de masse et sur l'hygiène des locaux, du matériel et du personnel.

Afin de protéger le consommateur contre les intoxications alimentaires, trois grandes règles doivent être appliquées :

- 1<sup>ère</sup> règle : éviter les apports microbiens,
- 2<sup>e</sup> règle : limiter la multiplication microbienne,
- 3<sup>e</sup> règle : assainir : détruire les germes, les spores et les toxines.

A l'aide de ces trois règles, nous avons la formule suivante :

$$\text{Hygiène} = - \left[ \begin{array}{c} + \\ x \end{array} \right] \left\{ \begin{array}{l} 1^{\text{ère}} \text{ règle : contamination} \dots \dots \dots + \\ 2^{\text{e}} \text{ règle : multiplication} \dots \dots \dots x \\ 3^{\text{e}} \text{ règle : assainissement} \dots \dots \dots - \end{array} \right.$$

Quoiqu'il en soit, une hygiène bien conçue exige un nettoyage et une désinfection efficaces et réguliers des installations, du matériel pour éliminer les résidus alimentaires qui pourraient contenir des micro-organismes capables de provoquer des intoxications d'origine alimentaire et la détérioration du produit.

Le manque d'hygiène dans une industrie alimentaire peut avoir des conséquences très graves : perte de produit et de clientèle, intoxication du consommateur (16), une diminution de la durée de conservation de ces produits ainsi qu'une mauvaise qualité gustative des produits finis (22).

## **CHAPITRE 2 : NETTOYAGE ET DESINFECTION**

**NETTOYAGE** : Opération qui a pour but de rendre physiquement propre les surfaces en les débarrassant de leurs souillures visibles ( physiques ou chimiques ). Une surface ainsi nettoyée est alors qualifiée de physiquement propre.

Dans le cas d'une surface alimentaire, le nettoyage a pour but de la rendre apte à être facilement désinfectée.

**DESINFECTION** : ( Norme AFNOR NF T 72 . IRI . 198 ) : Opération au résultat momentané permettant d'éliminer ou de tuer les micro-organismes et/ou d'inactiver les virus indésirables sur les milieux inertes contaminés, en fonction des objectifs fixés.

### **A. NETTOYAGE ET DESINFECTION : ASPECTS THEORIQUES**

Le nettoyage et la désinfection ont été pratiqués depuis très longtemps et de façon empirique (9). De nos jours, le problème du nettoyage et de la désinfection est étroitement lié à l'hygiène.

La méthode HACCP est une méthode d'assurance qualité particulièrement bien adaptée à la maîtrise des points critiques. L'intérêt du nettoyage et de la désinfection dans l'application de ce concept HACCP et notamment dans la maîtrise de la durée de vie des produits et leur consommation, n'est plus à démontrer (27). Le nettoyage et la désinfection sont apparus comme un outil essentiel pour l'application du système HACCP dans les industries halieutiques. Ce système présente une approche systématique, structurée et rationnelle pour la maîtrise de l'hygiène ( dangers microbiologiques, physiques et chimiques) des aliments (22).

#### **1. PRINCIPE DU NETTOYAGE ET DE LA DESINFECTION**

Le nettoyage et la désinfection ont comme but :

- d'éliminer les souillures organiques et minérales de façon à obtenir une surface physiquement et chimiquement propre.
  - la destruction des micro-organismes de façon à obtenir une surface biologiquement propre. Une politique d'hygiène mal adaptée se traduit par une augmentation de la contamination biologique avec possibilité de développement de micro-organismes pathogènes ( salmonelles, streptocoques) entraînant un risque de toxi-infection alimentaire.
-

## 2. SOUILLURES ET CONTAMINATIONS

Avant d'étudier comment réaliser un nettoyage et une désinfection, il est nécessaire de connaître le type de souillure à éliminer. Les souillures, qu'elles soient solides ou liquides, représentent un problème important dans les industries de la pêche. Elles sont spécifiques du produit traité, des procédés de fabrication et du matériel utilisé. Leur adhérence est fonction de la température, de l'hydrodynamique et de l'interaction du produit/ matériel en contact (2).

Pour **ROZIER (26)**, l'étude initiale de la nature des surfaces, des souillures et des contaminations s'impose. C'est la base indispensable pour comprendre les opérations de nettoyage et de désinfection enfin de les pratiquer convenablement. Un second groupe de souillure peut apparaître sans aucune relation avec l'aliment traité ( précipitation des sels de dureté de l'eau, colles et matières collantes, restes d'étiquettes, résidus métalliques , etc----).

L'état de la souillure a une grande influence sur la vitesse de nettoyage. Il est très difficile d'évaluer mathématiquement cette incidence. Nous savons qu'une souillure desséchée s'élimine plus difficilement qu'une souillure hydratée.

Deux types de souillures existent d'après **CARLIER (10)** cité par **SENE (29)**: souillures vivantes et inertes.

### 2 - 1 - SOUILLURES INERTES

#### 2-1-1- SOUILLURES MINERALES

##### a) DESCRIPTION

Par ordre de fréquence décroissante, on a :

- Le carbonate de calcium ("calcaire", "tartre"). Il se présente sous forme de cristaux très fins, mats, en plaques ou en revêtement continu souvent friable;
- Le phosphate de calcium : il précipite en créant un réseau de phosphate tricalcique cristallin ou amorphe en plaques d'aspect blanc-mat, finement mamelonnées, dures;
- Les sels de l'acide tartrique : ce sont des cristaux brillants très durs;

Le sel (NaCl) : il peut souiller les surfaces en y formant un revêtement uniforme ou de couleur blanchâtre, hétérogène, mat.

##### b) ORIGINE

Elles peuvent provenir de l'eau (8) et des constituants des produits manipulés ou transformés (10) :

- Le phosphate de calcium est un constituant normal du lait et des produits laitiers (32) ;
- Les sels de l'acide tartrique proviennent de produits végétaux;
- L'eau et sa charge en minéraux sont à l'origine de l'entartrage des matériaux (24, 3, 10).

### c) CONSEQUENCES

Les dépôts minéraux ont des conséquences variées : l'entartrage, dû à la transformation des bicarbonates en carbonates. Il a pour effet :

- d'alcaliniser l'eau (perte de  $\text{CO}^2$ );
- d'acidifier la vapeur (corrosion);
- de former des dépôts sous forme de plaques dont les effets sont fonction du lieu où ils se déposent;

Les souillures minérales sont éliminées par des détergents acides (16).

## 2- 1 -2 - SOUILLURES ORGANIQUES

### a) DESCRIPTION ET ORIGINE

- ◆ **Souillures à dominante lipidique** : insolubles dans l'eau, elles y forment des suspensions ou émulsions instables. Elles adhèrent aux supports par des liaisons électrostatiques et forment des savons en présence de bases qui les solubilisent.
- ◆ **Souillures à dominante glucidique** : leur caractère est très différent en fonction de leur constitution. Les souillures formées de glucides complexes (amidon, cellulose, glycogène, gomme, pectine) : forment avec l'eau des solutions colloïdales dont la viscosité est très variable (sel, gels, empois).
- ◆ **Souillures à dominante proteique** : elles sont constituées le plus souvent de grosses molécules, plus ou moins combinées à d'autres corps chimiques.

### b) CONSEQUENCES

La principale conséquence est d'ordre sanitaire. Les souillures organiques sont des "refuges et des garde-manger à microbes".

Une souillure incrustée peut être à l'origine d'une corrosion des surfaces sous jacentes. Le métabolisme des micro-organismes peut entraîner la libération d'acide organique, d'ammoniac à l'origine de la détérioration des substrats.

Certaines souillures catalysent des phénomènes indésirables tels que la réaction de **MAILLARD**, l'oxydation des lipides.

Les souillures organiques inactivent les hypochlorites. Elles sont éliminées par des détergents alcalins ou neutres (16).

## 2-2 - SOUILLURES VIVANTES OU CONTAMINATION MICROBIENNE

Les microbes sont des êtres vivants qui naissent, se nourrissent, produisent des déchets, grandissent, se reproduisent et meurent. Invisibles à l'œil nu puisque leur taille est de l'ordre du micron (1/1000 mm), ils se classent pour différentes raisons en procaryotes (bactéries), eucaryotes (levures, moisissures, champignons); les virus forment une classe à part (10).

Lorsque les conditions sont favorables (humidité, température, nourriture), les microbes se multiplient rapidement selon une loi :  $N_t = N_0 e^{kt}$ , puis leur croissance subit un ralentissement à cause des métabolismes (déchets) voire des toxines qu'ils libèrent.

---

## 2 -2 - 1- CONTAMINATIONS VIRALE

Leur détection est impossible. Leur importance est d'ordre sanitaire non quantitative. Les virus ne peuvent se multiplier dans le milieu extérieur mais sont responsables de maladies diverses parmi lesquelles certaines sont transmissibles par les aliments (polyomyélite, hépatite A). Leur détection dans le milieu extérieur peut poser des problèmes, certains étant très résistants aux produits ou aux méthodes de désinfection habituellement employées.

## 2 -2 -2 - CONTAMINATIONS BACTERIENNES

Selon **CARLIER (10)**, les problèmes se posent en termes différents suivant qu'on a à faire :

- ❖ aux bactéries à Gram – présentant une sensibilité inconstante aux désinfectants usuels. Elles peuvent développer une résistance vis-à-vis de certains désinfectants et résister également à une désinfection classique en raison de leurs propriétés d'adhérence particulières pour certains substrats.
- ❖ aux bactéries à Gram + non sporulés et les formes végétatives des bactéries à Gram+ sporulés. Elles ne sont que relativement peu protégées par leur paroi épaisse. Ce sont celles qui présentent le moins de problème au cours de la désinfection.
- ❖ aux spores des bactéries à Gram +, très résistantes dans le milieu extérieur (spores de *Clostridium*, celle de *Bacillus*).

### a) Adhérence des bactéries sur les matières organiques et les surfaces inertes

Selon **GLEdel (18)** cité par **SENE (29)**, les aliments se contaminent aisément grâce à un transfert des bactéries à partir de supports tels que les matériels, les matériaux d'emballage, les vêtements, les mains. Dès lors, on peut s'interroger pour savoir comment et pourquoi, les bactéries demeurent sur leurs supports initiaux, aussi pourquoi et comment s'effectuent le transfert, les échanges s'opérant de façon constante dans les deux sens. La fixation d'une cellule vivante sur un support est le résultat de plusieurs interactions. Selon la théorie **DLVO** (initiales de ses promoteurs), les énergies d'attraction (force de **VAN Der - WALLS**) auraient une grande importance dans le déroulement du processus et cela d'autant plus que l'énergie de répulsion décroît avec la distance séparant deux surfaces plus rapidement que ne décroît l'énergie d'attraction.

D'autres facteurs à prendre en compte sont : l'énergie libre, les interactions polaires et les liaisons hydrogène.

Au cours de la phase initiale d'approche, les fimbriae pourraient jouer un rôle déterminant en pénétrant la barrière électrostatique ( les bactéries sont chargées négativement comme beaucoup de surfaces hydrophobes), située à l'interface et en assurant le premier contact.

Schématiquement le déroulement chronologique suivant peut être observé :

- Phase d'attachement primaire (réversible)
- Phase d'attachement secondaire (irréversible)
- Phase de formation de micro-colonies.

#### **b) Conséquences du phénomène d'adhérence**

Dans tous les établissements où se manipulent les aliments, quelle que soit la nature de leurs activités, toutes les surfaces peuvent servir de réceptacle aux micro-organismes et principalement les bactéries (18).

Si les facteurs favorisant le développement bactérien se réunissent, ils se forment des micro-colonies totalement invisibles à l'œil nu. A partir de ces supports, les transferts vers les aliments s'effectueront directement par contact ou par l'intermédiaire de vecteurs animés ou inanimés.

### **2 -2 -3 - CONTAMINATION PAR LES MOISSURES ET LES LEVURES**

Certaines levures sécrètent des substances polysaccharidiques qui peuvent prendre en défaut les protocoles de désinfection (8). Les spores de moisissures sont au moins aussi résistantes que les spores bactériennes notamment à la chaleur et au formol.

### **3 - ETAPES DU NETTOYAGE ET DE LA DESINFECTION**

SENHAJI, cité par DUCOULOMBIER (16), distingue trois stades du nettoyage chimique:

- ❖ La séparation souillure/substrat : favorisée par les agents de surfaces contenus dans les solutions détergentes. Ces agents de surfaces sont absorbés sur la souillure et le substrat, ce qui a pour effet d'abaisser les tensions superficielles et d'améliorer la pénétration de la solution dans la souillure. Une étude de CHEFTEL cité par SENE (29) décrit ce phénomène.
- ❖ La dispersion de la souillure dans la solution détergente : cette phase consiste à dégager la surface à nettoyer des souillures qui seront évacuées par la solution détergente. Elle nécessite un apport d'énergie qui pourra être réduit si on utilise des agents de surface convenables.
- ❖ La stabilisation de la dispersion : permet de prévenir la redéposition de la souillure dispersée sur la surface propre. C'est le rôle des agents de suspension.

La mouillabilité définie comme l'aptitude du liquide à s'étaler sur une surface (16). Ce pouvoir mouillant est favorisé par les tensio-actifs tels que les sels de sodium et il résulte de l'absorption de détergents à l'interface eau/solide : l'énergie d'adhésion de la souillure diminue et celle-ci peut être détachée par agitation mécanique.

---

## B. NETTOYAGE ET DESINFECTION : ASPECTS PRATIQUES

Les opérations de nettoyage doivent toujours être suivies de mesure de désinfection destinée à réduire éventuellement le nombre de micro-organismes pouvant subsister après le nettoyage.

Ces opérations doivent toujours avoir lieu dans un ordre immuable : nettoyage-rinçage-désinfection-rinçage final-séchage (21).

Il existe des techniques de nettoyage et de désinfection :

### a) TECHNIQUE DE NETTOYAGE

- ◆ Un nettoyage manuel qui fait appel à des brosses, goupillons, balais -----etc,
- ◆ Un nettoyage en place sans démontage des appareils (NEP= clean in place),
- ◆ Utilisation d'un jet d'eau qui peut être à faible pression et grand volume ou à forte pression et faible volume,
- ◆ Un nettoyage à la mousse ; utilisation d'un détergent sous forme de mousse temps de contact 15 à 20 minutes avant le rinçage au jet d'eau.

### b) TECHNIQUE DE DESINFECTION

Il n'existe pas de désinfectant universel, et tous les désinfectants n'ont pas la même activité vis-à-vis des germes. Il est conseillé soit d'alterner les antiseptiques utilisés, soit de réaliser des mélanges de désinfectants (20).

Le nettoyage et la désinfection sont suivis d'un rinçage. Ce rinçage comprend le rinçage intermédiaire et le rinçage final.

Le rinçage intermédiaire permet de détacher les souillures les plus tenaces et l'élimination du complexe "détergent-souillure".

Le rinçage final, phase obligatoire afin d'éviter toute trace de résidus, de substances actives sur les denrées alimentaires. Il est également nécessaire pour éliminer le complexe "bactérie détruite ou inibée – désinfectant" présent sur les surfaces.

## C. EFFICACITE DES OPERATIONS DE NETTOYAGE ET DE DESINFECTION

Les opérations de nettoyage et de désinfection seront efficaces, d'après **DUCOULOMBIER (16)**, que si 95% des germes présents, avant le nettoyage, sont éliminés après la désinfection.

Mais, selon **BARRILER (5)**, le contrôle de l'efficacité du nettoyage et de la désinfection des équipements et des ateliers de production est parfois un véritable casse-tête pour les industriels. Même, si les enjeux ne sont pas de même ampleur, le problème reste entier: comment choisir les meilleures méthodes pour valider une procédure de nettoyage-désinfection.

Quelque soit la méthode mise en œuvre et la procédure choisie, le nettoyage et la désinfection peuvent être influencés par d'autres facteurs (16, 14, 31) tels que le produit, l'action mécanique, la température et le temps de contact, le pH, la qualité de l'eau utilisée et de l'air ambiant, la présence de matières organiques. Plusieurs études ont montré que les opérations de nettoyage et de désinfection combinés sont moins efficaces que celles séparées en deux étapes distinctes (20).

### 1- Principes de l'efficacité du nettoyage et de la désinfection

Ils se décomposent en quatre facteurs essentiels selon **BELLON-FONTAINE, 1988** cité par **DEMEZ IERE (14)** :

- l'action physico-chimique liée au produit,
- l'action mécanique liée au matériel de nettoyage,
- l'action liée au temps de contact entre le produit et la surface à nettoyer,
- l'action liée à la température de l'eau et/ou du produit chimique.

### 2- Comment apprécier les opérations de nettoyage et de désinfection : méthodologie

Ces opérations seront appréciées en quatre points essentiels :

- ◆ **la méthode d'échantillonnage** : il faut choisir une bonne méthode car ces techniques d'évaluation de la contamination des surfaces ne mettent pas toujours en évidence le niveau de contamination réel du site (5).
- ◆ **la procédure** : la méthode choisie permet de valider une procédure. Ducoulombier (16) affirme que la procédure mise en vigueur est déterminant pour le résultat des analyses microbiologiques des surfaces nettoyées.
- ◆ **le niveau de contamination des surfaces** : dès lors que ce niveau est trop élevé cela pose un problème car la contamination des surfaces joue un rôle déterminant sur la contamination du produit. Si le nombre de germes présents sont supérieurs à 100 (flore totale) et présents (coliformes fécaux), la désinfection est inefficace.
- ◆ **le degré d'efficacité** : il permet d'apprécier le niveau de satisfaction des résultats obtenus.

## D. PRÉSENTATION DES DIFFÉRENTES MÉTHODES DE CONTRÔLE DE LA PROPRETÉ DES SURFACES

De nombreuses méthodes de mesures de la contamination des surfaces sont aujourd'hui proposées. Certaines d'entre elles sont couramment utilisées dans les entreprises alors que d'autres sont uniquement employées dans le cadre d'expérimentations en raison de leur mise en œuvre trop lourde. Parmi ces dernières, nous pouvons citer la technique de brossage-lavage-récupération, la méthode de rinçage par un liquide de suivi, la technique de recouvrement de surfaces par gélose, ou encore, la recherche des protéines présentes sur les

surfaces. Ces méthodes permettent, soit à apprécier la contamination des surfaces, soit à comparer ou apprécier l'efficacité d'autres méthodes. Certaines méthodes sont aujourd'hui disponibles pour le contrôle de routine du nettoyage-désinfection :

### 1. L'écouvillonnage

Cette méthode consiste en un prélèvement d'une surface déterminée avec un écouvillon en cellulose, stérile et humide. Cette technique permet de rechercher toutes les flores désirées et autorise des dénombrement.

### 2. Chifonnage

Une variante à l'écouvillonnage est l'utilisation de chifonnettes. La chifonnette est un tissu de coton, stérile et préalablement imbibé par un milieu de culture spécifique de la flore à analyser. Au laboratoire, un volume déterminé de liquide contenu dans la chifonnette est récupéré puis ensemencé. Elle est cependant intéressante pour la recherche de certains germes spécifiques comme les salmonelles ou le *Listéria* ainsi que pour tester des surfaces non planes ou non accessibles par d'autres méthodes de prélèvement.

### 3. Méthodes par imprégnation de gélose

Elles consistent en l'application sur une surface donnée d'une gélose spécifique des germes recherchés. Après incubation, la lecture se fait directement sur le milieu gélosé. Trois modes de prélèvement existent :

- ◆ **la boîte de contact** : c'est une boîte plastique contenant une gélose nutritive coulée de manière à former un mésois convexe de 1 à 2 mm d'épaisseur.
- ◆ **le Pétrifilm** : il est composé de deux feuillets perméables et contient, sous forme déshydratée, le milieu de culture associé à un agent gélifiant. La quantité de milieu disponible pour la croissance bactérienne est faible dans le cas du Pétrifilm et ne s'applique pas sur les surfaces non planes de même que la boîte de contact.
- ◆ **les lames de surfaces** : elles sont constituées d'une lame de plastique biface recouverte d'une gélose nutritive. Elles existent actuellement pour la recherche de la flore totale, des coliformes, des levures-moisissures. Pour certaines (lames HygicultNO), les deux faces de la lame sont équivalentes alors que pour d'autres (lames HumeauNO), elles contiennent des milieux différents. Le principe d'utilisation et les réserves sont les mêmes que pour la boîte de contact.

Mais dans notre étude, nous avons choisi la méthode d'écouvillonnage car elle est apparemment simple à utiliser et s'applique à tous les types de surfaces ( planes et/ou non planes ). Cette technique nous permet de prélever les parties les plus enclavées des chaînes de production ( les maillons des chaînes ).

## CHAPITRE 3 : NUISANCES ET ASPECTS LEGISLATIFS

### 1. NUISANCES DUES AUX PRODUITS DE NETTOYAGE ET DE DÉSINFECTION

- ◆ **Toxicité** : la présence de détergents dans les eaux résiduaires et des résidus de détergents et désinfectants peuvent être toxiques pour l'homme que pour les poissons.
- ◆ **Corrosion** : les risques corrosifs sont définis par la nature du milieu corrosif en fonction du pH, de la teneur en chlore ionisé, du pouvoir oxydant et de la durée de contact.
- ◆ **Biodégradabilité des produits détergents et désinfectants** : elle est importante pour éviter la pollution de l'environnement

### 2. ASPECTS LEGISLATIFS

Différentes réglementations élaborées par les services des Ministères de l'Agriculture, de la Santé et de l'Economie, sont en veille. Ils prescrivent des règles et des normes simples et claires servant de cadre aux constructeurs de matériels, aux fabricants de produits et à tous les utilisateurs.

- ◆ **Conditions d'aménagement des locaux et conception des matériels en vue de faciliter le nettoyage et la désinfection :**

Au SENEGAL, l'arrêté Ministériel du 15 Avril 1991, fixe des dispositions techniques particulières relatives aux locaux de traitement et au conditionnement des produits de la pêche destinés à l'exportation (30).

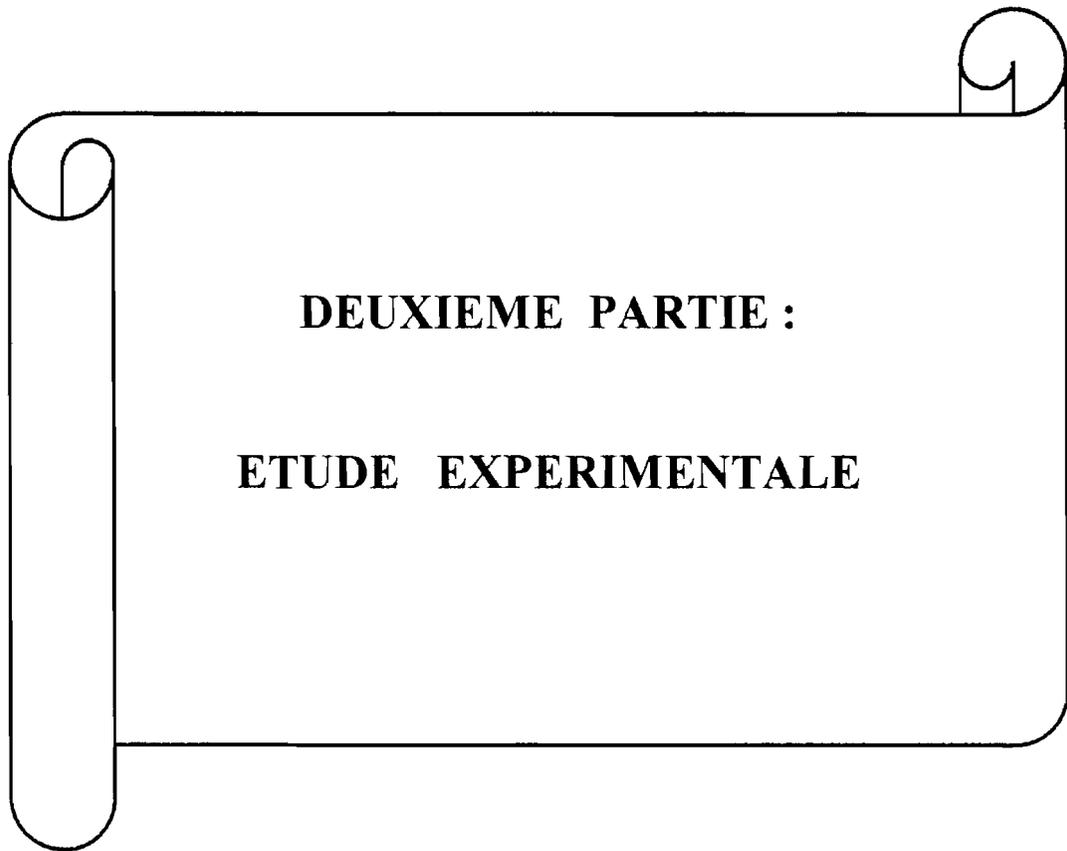
En France, cette notion "faciliter les opérations de nettoyage et de désinfection" était déjà contenue dans l'article 9 du décret du 21 Juillet 1971

- ◆ **obligation du nettoyage et de la désinfection :**

En France, l'article 10 du décret du 12 Février 1973 stipule : "il est interdit d'utiliser dans les industries et le commerce alimentaire, des matériaux ou des objets destinés à être mis en contact avec les denrées alimentaires dont la propriété n'aura pas été assurée" (16).

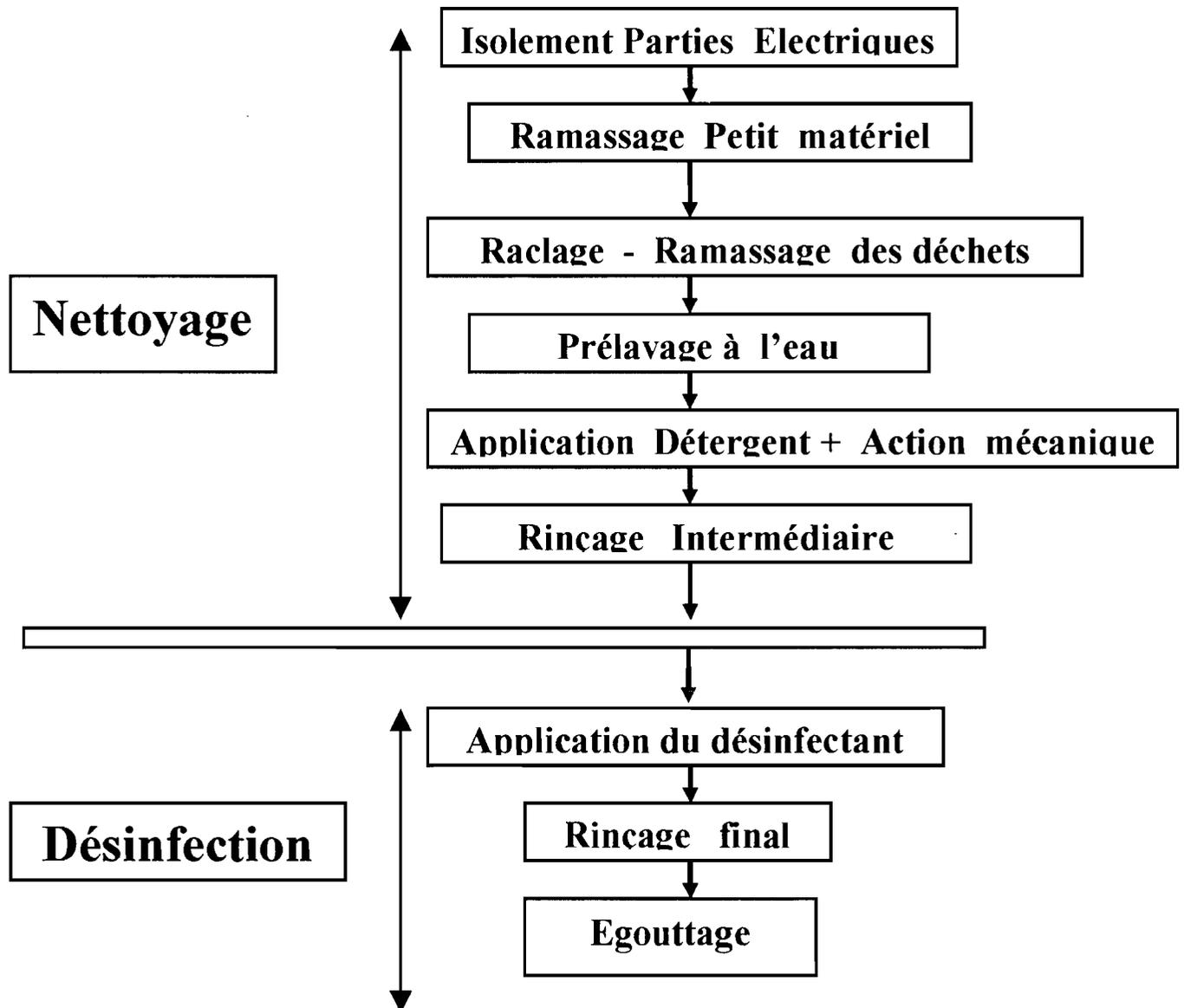
- ◆ **Biodégradation :**

Devant le problème très général de la pollution des eaux, le législateur a réagi dans de nombreux pays. En France, le décret n° 70- 872 interdit le déversement et la vente à compter du 1<sup>er</sup> Octobre 1971 des produits détergents lorsque leur biodégradabilité n'atteint pas 80.



**DEUXIEME PARTIE :**  
**ETUDE EXPERIMENTALE**

# CHAPITRE 1 : ETUDE DE LA PROCEDURE DU NETTOYAGE ET DE LA DESINFECTION DU MATERIEL ET DES SURFACES DE PRODUCTION



**Figure 1** : *Diagramme de Nettoyage et désinfection*

## **2. ETUDE DETAILLEE**

L'usine dispose d'un service qualité dirigé par un docteur vétérinaire. Il dispose aussi de deux équipes de nettoyage au nombre de 10 personnes chacune. Ces équipes sont indépendantes de la production. Les opérations de nettoyage et de désinfection s'effectuent suivant un diagramme de nettoyage et de désinfection.

### **2.1. NETTOYAGE-DESINFECTION**

#### **2.1.1. NETTOYAGE**

##### **2.1.1.1. Nettoyage sommaire**

Il est effectué par les chefs de section après utilisation. Les surfaces sont arrosées avec de l'eau.

##### **2.1.1-2- Nettoyage complet**

- ◆ **Prélavage** : consiste à ranger le matériel de travail pour faire le vide sanitaire. Ensuite à jet d'eau sur les surfaces , les souillures grossières sont éliminées.
- ◆ **Lavage** : la solution détergente est préparée selon les prescriptions du fabricant par un agent du service qualité. Cette solution est ensuite appliquée manuellement à l'aide de morceaux de sac en Nylon avec lesquels sont frottés les surfaces. Le temps de contact va de 5 à 10 minutes.

##### **2.1.2-3- Rinçage intermédiaire :**

Il se fait par l'application de courant d'eau continu sur les surfaces jusqu'à l'élimination complète du détergent.

### **2.1.2. Désinfection**

#### **2.1.2-1- Désinfection proprement dite**

A l'aide d'une pompe, la solution chlorée à 200 ppm est pulvérisée sur les surfaces déjà nettoyées. On laisse agir le désinfectant pendant 5 minutes. Quant au petit matériel, il subit un trempage dans la solution chlorée.

#### **2.1.2-2- Rinçage final**

IL se fait de la même manière que le rinçage intermédiaire.

#### **2.1.2-3- Egouttage**

On laisse, pendant quelques minutes, égoutter les surfaces.

## 2.2. FREQUENCE DES OPERATIONS

Il n'existe pas de calendrier. Les opérations sont renouvelées chaque jour après la production.

## 2.3. MATERIEL UTILISE

- ◆ Balais-brosses, racleurs, tuyaux d'arrosage
- ◆ Morceaux de sac en Nylon, pompe pulvérisatrice

## 2.4. PRODUITS UTILISES

### ◆ Détergent

REM - Mousse CL qui est un détergent alcalin chloré liquide moussant.

**Composition :** REM - Mousse Cl contient de l'hypochlorite de Sodium et de l'hydroxyde de Sodium.

**Caractéristiques :**

Couleur	:	Jaune
Odeur	:	Chlorée
Aspect	:	Liquide
PH	:	12,1 ± 0,2

**Utilisation :** manuellement à la dose de 2% dans de l'eau tiède à 30°C ± 1°C.

**Législation :** REM - Mousse est conforme à la législation relative au nettoyage du matériel pouvant se trouver en contact avec les denrées alimentaires- Arrêté du 27 /10 /1975.

**Biodégradable :** à + de 90%

### ◆ Désinfectant

Le désinfectant utilisé est l'eau de Javel ou hypochlorite de Sodium. Elle appartient à la famille des hypochlorites alcalins.

## 2.5. AUTO - CONTROLE

L'usine dispose d'un laboratoire d'auto - contrôle. Les contrôles de surfaces sont effectués quotidiennement suivant un programme hebdomadaire de contrôle de la propreté microbiologie des surfaces et du matériel. Nous recherchons que deux flores : coliformes fécaux et flore mésophile aérobie totale.

## CHAPITRE 2 : MATERIEL ET METHODES

### 1 - MILIEU

SENEGAL PECHE S.A., située à DAKAR, une des zones de pêche les plus riches d'AFRIQUE de l'Ouest, dispose de deux usines modernes :

- ◆ Usine n°1 dite « Afrique » dotée d'une capacité de traitement à l'état brut et de surgélation de 200 tonnes par jour,
- ◆ Usine n°2 dite « Europe » dotée d'une capacité d'élaboration et de surgélation de 15 tonnes de produits finis par jour.

Notre travail s'est spécifiquement limité à l'usine n°2. Elle est structurée en plusieurs sections de production :

- ⇒ Section décongélation
- ⇒ Section pelage
- ⇒ Section filetage
- ⇒ Section parage - calibrage
- ⇒ Section trempage
- ⇒ Section conditionnement
- ⇒ section démoulage – emballage

### 2 – MATERIEL

Matériel technique

- Bec Bunsen, Autoclave, Glacière, Ecouvillons stériles
- Pipettes de 2 ml et boîtes de Pétri de 90 mm à usage unique,
- Etuves de 30°C et 44°C,
- Bain Marie, Gabarit, Agitateur, Portoirs

Surfaces prélevées au niveau des sections de production de filets de soles.

### 3. MATIERE

- Violet Red Bile Lactose ( VRBL )
- Plate Count Agar ( PCA )
- Eau peptonée tamponnée

## 4. METHODES

### 4-1- Méthode d'échantillonnage

Nous avons effectué les prélèvements au niveau des différentes sections de l'usine n°2. Une fois pris, ils sont placés dans une glacière et acheminés au laboratoire.

### 4-2- Protocole d'analyse :

#### 4-2-1- Analyse bactériologique

##### a) Préparation de l'échantillon

La méthode d'écouvillonnage est utilisée parce qu'elle s'applique à tous les types de surfaces et permet de prélever des surfaces difficilement accessibles. A l'aide d'un écouvillon de coton stérile et humide, on balaie 25 cm<sup>2</sup> de surface à analyser grâce à un gabarit (référence voir page 17).

##### b) Dilution

L'écouvillon est ensuite transféré dans 5 ml d'eau peptonée tamponnée stérile. Les germes sont dispersés par un agitateur. 1ml de ce liquide est ensuiteensemencé dans une boîte de Pétri coulée avec un milieu de culture.

##### c) Germes recherchés

La recherche de germes porte sur : les coliformes fécaux à 44°C et la flore mésophile aérobie totale à 30°C.

##### d) Dénombrement

- **Dénombrement de la flore mésophile aérobie totale à 30°C**, (méthode de routine V08-051) : Le milieu spécifique est la gélose Plate Count Agar (PCA) ou gélose de standard pour dénombrement. 1ml est prélevé dans la dilution et transvasé dans une boîte de Pétri stérile. De la gélose PCA est ajoutée dans la boîte. L'homogénéisation se faisant par des mouvements rotatifs dans les deux sens. La boîte est refermée sur la paillasse pour permettre la solidification. Après une seconde couche de PCA sera coulée en fin d'éviter un envahissement de la surface par les germes contaminants ce qui rendra la lecture difficile. Les boîtes coulées, sont incubées à 30°C pendant 72 h ± 3 h. Les micro-organismes aérobies ont un aspect blanchâtre, arrondi, bombé ou plat.
- **Dénombrement des coliformes fécaux à 44°C**, (routine NF V08- 060): Nous effectuerons la même chose que le dénombrement de la flore totale mais ici, les boîtes sont incubées à 44°C pendant 24 h ± 2 h. Les colonies apparaissent rouge foncé avec un diamètre supérieur à 0,5 mm. Le milieu spécifique est le VRBL.

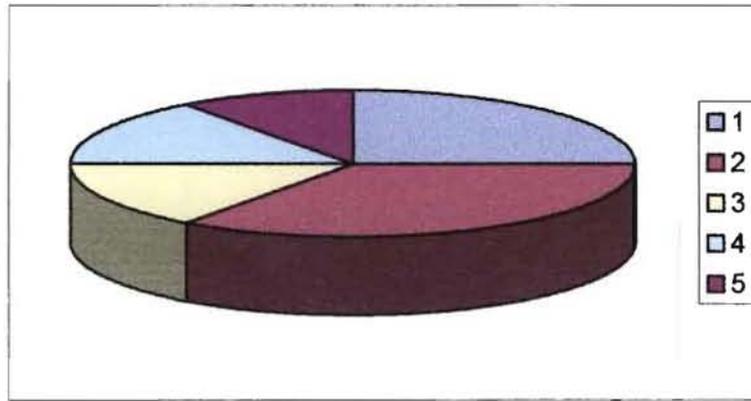
### e) Interprétation des résultats

Actuellement, il n'y a pas de normes internationales disponibles en ce qui concerne la contamination des surfaces. Chaque laboratoire établit son propre programme de surveillance.

Nous allons nous référer, dans notre étude, aux normes établies par le « Committee of the microbial contamination of surface of the laboratory section of the APHIA » pour le contrôle des surfaces en industrie alimentaire.

Ces normes stipulent que, pour 25 cm<sup>2</sup> de surface :

- Si le nombre de colonies sur PCA est inférieur à 100, la désinfection est satisfaisante,
- Si ce nombre est supérieur à 100, la désinfection est non satisfaisante,
- Par compte les coliformes et autres germes doivent être normalement absents.



- 1 : Décongélation  
 2 : Pelage  
 3 : Filetage  
 4 : Calibrage Parage  
 5 : Trempage

**Figure 2 :** Proportion de la flore mésophile aérobie incomptable au niveau des différentes sections de production

## 2 – APPRECIATION DES RESULTATS

**Tableau V:** Appréciation du niveau de contamination des surfaces par la FMAT à 30°C

Sections	Valide	Fréquence	Pourcentage	% valide	% cumulé
Décongélation	NS	17	37,8	37,8	37,8
	S	28	62,2	62,2	100,0
	TOTAL	45	100,0	100,0	
Pelage	NS	16	28,1	28,1	28,1
	S	41	71,9	71,9	100,0
	TOTAL	57	100,0	100,0	
Filetage	NS	16	31,4	31,4	31,4
	S	35	68,6	68,6	100,0
	TOTAL	51	100,0	100,0	
Parage – Calibrage	NS	14	28,6	28,6	28,6
	S	35	71,4	71,4	100,0
	TOTAL	49	100,0	100,0	
Trempage	NS	7	14,0	14,0	14,0
	S	43	86,0	86,0	100,0
	TOTAL	50	100,0	100,0	
Conditionnement	S	54	100	100,0	100,0
Démoulage	NS	7	11,5	11,5	11,5
	S	54	88,5	88,5	100,0
	TOTAL	61	100,0	100,0	

## CHAPITRE 3 : RESULTATS

Les résultats des analyses portent sur 367 échantillons prélevés au niveau des différentes étapes de production de l'usine n°2.

La flore totale est inférieure à 100 dans 290 échantillons et elle est supérieure à 100 dans 57 échantillons. Elle a été retrouvée incomptable dans 20 échantillons. Les coliformes fécaux sont présents sur 2 échantillons

### 1 – NIVEAU DE CONTAMINATION

**Tableau III** : Niveau de contamination des surfaces de production par la FMAT à 30°C en fonction des étapes technologiques de production des filets de Sole

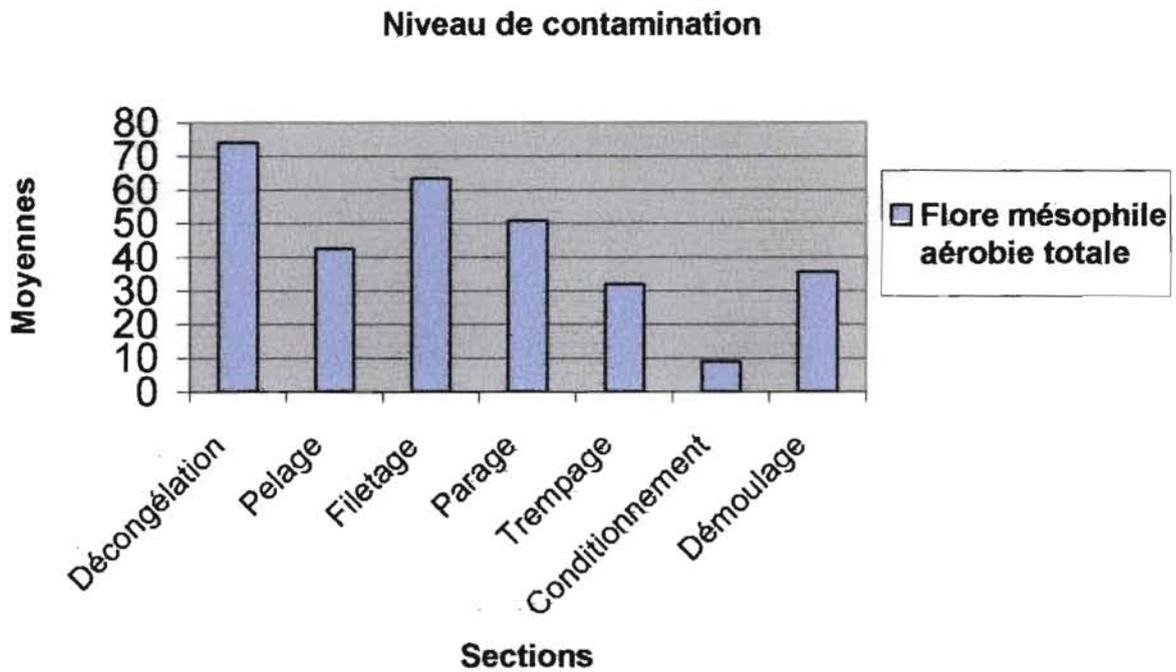
Section	Flore mésophile aérobie totale (FMAT)				
	Moyenne	Min	Max	Valide	INC
Décongélation	74,066	1	592	40	5
Pelage	42,421	1	264	50	7
Filetage	63,314	1	300	48	3
Parage Calibrage	50,816	1	420	46	3
Trempage	31,86	1	483	48	2
Conditionnement	9,0370	1	92	54	0
Démoulage	35,541	1	240	61	0
TOTAL	42,831	1,00	592	347	20

**Tableau IV** : Niveau de contamination des surfaces de production par les CF à 44°C en fonction des étapes technologiques de production des filets de Sole

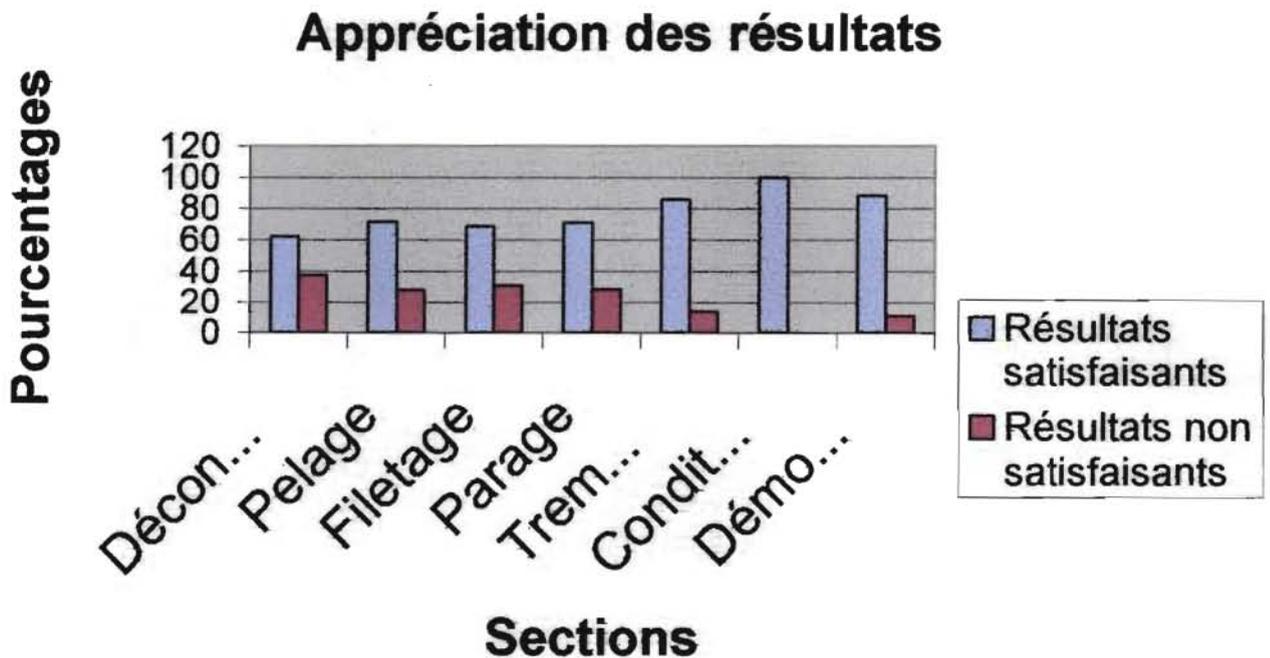
Section	Coliformes fécaux (CF)				
	Moyenne	Min	Max	Valide	INC
Décongélation	0	0	0	45	0
Pelage	0,053	1	2	57	0
Filetage	0	0	0	51	0
Parage Calibrage	0	0	0	49	0
Trempage	0	0	0	50	0
Conditionnement	0	0	0	54	0
Démoulage	0	0	0	61	0
TOTAL	0,0082	0	2	367	0

Valide : nombre d'échantillons à flores comptables

Inc : Nombre d'échantillons à flores incomptables



**Figure 3 :** Contamination moyenne par la flore mésophile aérobie totale au niveau des étapes technologiques de production de filets de Sole



**Figure 4 :** Comparaison des résultats satisfaisants et non satisfaisants

Ce tableau montre que :

- Au niveau des sections de décongélation, Pelage, Filetage, Parage Calibrage leurs pourcentages de résultats satisfaisants sont respectivement de 62,2 ; 71,9 ; 68,6 et 71,4 p 100. Ces résultats sont moyens.
- Par compte ils sont meilleurs au niveau des autres sections. Leurs pourcentages de résultats satisfaisants sont supérieurs à 80 p 100. Ces résultats sont meilleurs.

Nous constatons que les résultats satisfaisants s'améliorent suivant la marche en avant du produit dans la salle de production. C'est-à-dire des sections les plus souillées vers les moins souillées (voir figures 3 & 4).

Mais globalement nous avons, sur 367 échantillons prélevés 290 échantillons à résultats satisfaisants dont un pourcentage de 94,6 p 100 (voir tableau I en annexes). Nous pouvons dire que les résultats sont bons donc le nettoyage et la désinfection sont efficaces.

**Tableau VI** : Appréciation du niveau de contamination des surfaces par les CF à 44°C

Sections	Valide	Fréquence	Pourcentage	% valide	% cumulé
Décongélation	S	45	100,0	100,0	100,0
Pelage	NS	2	3,5	3,5	3,5
	S	55	96,5	96,5	100,0
	TOTAL	57	100,0	100,0	
Filetage	S	51	100,0	100,0	100,0
Parage – Calibrage	S	49	100,0	100,0	100,0
Trempage	S	50	100,0	100,0	100,0
Conditionnement	S	54	100,0	100,0	100,0
Démoulage	S	61	100,0	100,0	100,0

Les coliformes fécaux (CF) ont été décelés que sur 2 échantillons au niveau du pelage avec un pourcentage de 3,5 p 100.

### **3 – RESULTATS DE L'ENQUETE : CONTROLE MICROBIOLOGIQUE DE L'EAU DU NETTOYAGE ET DE LA DESINFECTION**

**Tableau VII** : Contamination de l'eau

Résultats	Moyenne	Minimale	Maximale	Nombre d'échantillon
Germes				
FMAT à 37°C	31,5	1	248	50
CF	0	0	0	50

## CHAPITRE 4 : DISCUSSION ET PROPOSITIONS D'AMÉLIORATIONS

### A / DISCUSSION

La discussion des résultats se fera d'une part par rapport à des travaux antérieurs et d'autre part par rapport à des revues scientifiques puisqu'il n'existe pas de norme internationale préétablie, en ce qui concerne la contamination des surfaces.

#### 1 – METHODE D'ECHANTILLONNAGE

Les méthodes de contrôles de la propreté bactériologie des surfaces peuvent constituer des indicateurs de l'efficacité du nettoyage et de la désinfection. De nombreuses méthodes de mesures de la contamination des surfaces sont aujourd'hui proposées. Mais pour **BARILLER (5)**, il convient d'être très prudent dans l'interprétation et l'utilisation des résultats obtenus pour plusieurs raisons :

- faible répétabilité et reproductibilité des méthodes liées à la technique de prélèvement et la rugosité des surfaces.
- faible efficacité des méthodes : les techniques d'évaluation de la contamination des surfaces ne mettent pas en évidence 100% des contaminants présents :

Exemple : sur une surface en acier inoxydable de rugosité moyenne de 0,8mm 20 à 30 % des germes présents sont récoltés par la technique de la boîte de contact et 30 à 40 % par la technique d'écouvillonnage.

**CORREGE et al (13)** confirment aussi que les méthodes d'imprégnation de gélose (boîte de contact, Petrifilm, lames de surfaces ) semblent actuellement concilier au mieux la fiabilité des résultats.

Pour eux les prélèvements par la boîte de contact sont souhaitables afin d'apprécier au mieux le niveau de contamination réel du site.

Après plusieurs études pour le contrôle de l'efficacité du nettoyage et de la désinfection dans les abattoirs selon **CORREGE et al (13)**, le choix de la boîte de contact, semble être le plus pertinent pour la recherche de la flore totale.

Selon aussi **NISKANEN** cité par **CORREGE et al (13)**, les boîtes de contacts donnent des résultats meilleurs que l'écouvillon. La nature des surfaces a une grande influence sur la méthode utilisée (12). **ASSANTA (4)** affirme qu'une surface en plastique ou en caoutchouc serait plus difficile à désinfecter qu'une surface en acier inoxydable ou en verre.

## 2 - PROCEDURE

La grande différence entre les procédures employées réside dans la combinaison ou non du nettoyage et de la désinfection.

Avec plus de 90% des résultats obtenus sont satisfaisants, donc la procédure mise en vigueur est efficace.

SENE (29) affirme que les meilleurs résultats sont obtenus au niveau des établissements qui dissocient les deux opérations. Cette méthode est recommandée par plusieurs auteurs ( 18, 20, 22, 33, 26).

Selon JACQUET (20) lorsqu'on combine le nettoyage et la désinfection, l'efficacité diminue.

L'utilisation d'une équipe de nettoyage dépendante de l'usine spécialement affectée au nettoyage et à la désinfection est la meilleure solution pour obtenir de bons résultats ( 22 ). Ceci est confirmé par la thèse de SENE (29) car ces meilleurs résultats ont été obtenus au niveau des établissements qui ont une équipe de nettoyage interne et indépendante de la production.

## 3 – SIGNIFICATION DE LA CONTAMINATION DES SURFACES

Tableau VIII : Comparaison des résultats

Auteurs Résultats	SOW (2003)	SENE (1996)	DIALLO (2002)	CORREGE et al. (1994)
Moyenne FMAT	42,831	29,68	—	—
Moyenne CF	0,0082	4,1428	—	—
Présence de CF (%)	0,54	15,7	45,45	21

La moyenne de la flore totale obtenue 42,831 est largement supérieure à celle obtenue par SENE (29) qui est de 29,68.

D'après GOUSSAULT (1983), la flore totale est constituée de bactéries 'test d'hygiène', leur nombre élevé témoigne de l'inefficacité des procédures de nettoyage et de désinfection.

Mais DEMEZIERE (1998) suggère que ce fort taux de flore totale serait dû, d'une part à la nature des surfaces utilisées et d'autre part à l'ancienneté du matériel de production utilisé.

Les coliformes fécaux ont un pourcentage de présence de 0,54. Ce dernier largement inférieur à celui obtenu par SENE (29), DIALLO (15), CORREGE et al (13) qui sont respectivement de 15,7% ;45,45% et 21%.

La présence des coliformes fécaux, germes témoins d'une contamination fécale, témoigne d'un mauvais nettoyage et d'une mauvaise désinfection des mains et des bottes à la sortie des toilettes.

**Selon BELLOIN (6)**, les coliformes fécaux sont indésirables sur les surfaces en contact avec les denrées alimentaires.

La contamination des surfaces de production par les germes a une très grande influence sur la contamination des aliments.

**GLEDEL (18)** indique que le nombre élevé de contaminants d'origine exogène peut être à l'origine de l'augmentation de la contamination des aliments manipulés ou transformés.

Pour **ROZIER (26)**, la qualité hygiénique des aliments est nécessaire pour une bonne viabilité économique des industries agro-alimentaires.

#### 4- DEGRE D'EFFICACITE DU NETTOYAGE ET DE LA DESINFECTION

**Tableau IX** : Comparaison des résultats satisfaisants de quelques auteurs

Auteurs		SOW (2003)	SENE (1996)	DIALLO (2002)	CORREGE et al (1994)
Résultats satisfaisants (%)	FMAT	94,6	57,75	100	35
	CF	99,5	84,3	—	—

Ce tableau montre que le degré d'efficacité est satisfaisant 94,6% et 99,5% par rapport à celui obtenu par **SENE (29)** 57,75% et 84,3% respectivement pour la flore totale et les coliformes fécaux. Il est moyen par rapport à celui obtenu par **DIALLO (15)** 100% et est largement inférieur à celui obtenu par **CORREGE et al (13)** 35% pour la flore totale.

L'efficacité du nettoyage et de la désinfection dépend de la formation et de l'information du personnel (21 ; 30).

**DUCOULOMBIER (16)** affirme que le nettoyage et la désinfection peuvent être influencés par quatre facteurs tels que : produit, la température, le temps, l'action. Quelque soit la méthode mise en œuvre et l'organisation choisie, la présence de ces quatre facteurs est indispensable et leur combinaison variable.

#### ⇒ Le produit

Nous avons obtenu un pourcentage de résultats satisfaisants de 97% avec Rem- Mousse contre 63,6% pour **SENE (29)** avec Desimicide.

Le chlore possède une action germicide rapide mais son pouvoir diminue en présence de matières organiques puisqu'il se fixe aux dépôts azoté (4, 16).

L'efficacité du produit augmente sous l'action de la température (4), mais lorsque la durée est insuffisante, son efficacité diminue (7, 24).

⇒ **La température**

**Tableau XI** : Comparaison des résultats obtenus en fonction des températures

Auteurs		SOW (2003)	SENE (1996)
Résultats			
Moyenne température (°C)		31,2	27,5
Résultats satisfaisants (%)	FMAT	94,6	57,75
	CF	99,5	84,3

Nous constatons qu'avec 31,2°C les résultats sont meilleurs à 27,5°C. La température revêt une grande importance pour l'efficacité du nettoyage et conditionne le résultat final (1, 4, 18). Son rôle est loin d'être négligeable : DUCOULOMBIER (16) a pu constater que lorsqu'on augmente la température de 12°C, le nettoyage ou la désinfection ont leur vitesse multiplié par 2. La température a un effet positif sur l'action microbicide (3) et plus elle augmente, plus la désinfection est efficace (4, 23).

⇒ **Temps d'action et Action mécanique**

Ils jouent un rôle très important sur l'efficacité (16, 21, 23). Ce temps d'action pour éliminer une quantité de souillure ou de germes ne repose sur aucune hypothèse sérieuse et ne reflète pas les résultats expérimentaux de CORRIEU, 1981 (16). Cela peut être confirmé aussi par nos résultats largement différents à ceux de SENE (29) alors que nous avons obtenu le même temps et les mêmes matériels (action mécanique).

Outre la procédure et le produit utilisés, l'inefficacité d'un nettoyage et d'une désinfection peut être due : à la qualité de l'eau dans laquelle est dissoute le produit et aussi à la qualité microbiologique de l'air de travail.

⇒ **L'eau**

La moyenne de la flore totale obtenue 31,5 est largement supérieure à la norme établie par la directive européenne (10 germes/ ml).

L'eau est un élément essentiel dans les opérations de nettoyage et désinfection. Elle doit être d'une qualité acceptable du point de vu microbiologique (16) et minéraux car les sels minéraux gênent le lavage (24). Sa dureté a une action directe sur la fréquence des opérations de détartrage (1) et diminue la capacité désinfectante (9). Une mauvaise qualité de l'eau du rinçage pourrait entraîner une recontamination des surfaces déjà désinfectées (5).

### ⇒ L'air ambiant

L'air chargé de contamination ( contamination croisée ) pour souiller les surfaces déjà nettoyées ou désinfectées mais il reste un simple vecteur car ne répondant pas aux conditions de développement des micro-organismes (1). La maîtrise de la propreté des surfaces entraînera le maintien de la qualité microbiologie de l'air (5).

## B / PROPOSITIONS D'AMÉLIORATIONS

La qualité de nos produits est intournable vu impact de la concurrence sur le marché et suivant certains auteurs, le nettoyage et la désinfection jouent un rôle important sur le système d'assurance qualité des produits finis.

Pour cette raison, nous proposons :

- ◆ Le respect de la procédure mise en vigueur
- ◆ Changer les morceaux de sac en Nylon par des tampons
- ◆ Si possible augmenter le nombre de personnes dans les équipes de nettoyage
- ◆ Veiller à une bonne température de la salle de production
- ◆ Utiliser de l'eau chaude pour le prélavage et la désinfection
- ◆ Changer les équipements de travail ( matériel très ancien )
- ◆ Si possible changer les chaînes ( difficiles à nettoyer à cause d'un mauvais espacement de ses mailles) avec celles beaucoup plus d'espace pour faciliter l'action mécanique.
- ◆ Remplacer les surfaces en alimunium avec de l'acier inoxydable
- ◆ Utiliser une eau de rinçage de bonne qualité microbiologique et minérale,
- ◆ Il est aussi conseillé (20) :
  - soit d'alterner les désinfectants utilisés,
  - soit de réaliser des mélanges de désinfectants mais il convient alors de se méfier des incompatibilités.

## CONCLUSION

Les opérations de nettoyage et de désinfection constituent un des moyens essentiels disponibles pour assurer le respect des règles impératives de l'hygiène dans les industries agro-alimentaires car l'alimentation doit offrir au consommateur des mets de qualité hygiénique satisfaisante.

Ces opérations acquièrent de plus en plus d'importance dans les industries de la pêche.

La détérioration des produits halieutiques peut entraîner à la fois des risques de santé publique et de perte économique pour l'industriel.

L'industrie du poisson met sur le marché des produits de plus en plus élaborés, donc plus sensibles à la contamination microbienne.

La présence inévitable des micro-organismes sur les denrées nécessite de prendre des mesures précoces et généralisées pour limiter leur apport. Dans l'état actuel des connaissances, seul le nettoyage et la désinfection permettent de réduire de façon significative la contamination du produit.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **AMGAR. A., HERMON. C.**, 1998, Mesures préventives dans l'entreprise. «Nettoyage et désinfection dans les entreprises alimentaires», Asept éditeur, Paris, 31-42.
2. **APRIA.**- 1986, Gestion et maîtrise du nettoyage et de la désinfection dans les I.A.A. RTVA, mars, N°2, 37-39.
3. **APRIA**- 1988, Aspect microbiologique de la sécurité et de qualité alimentaire, RTVA, Vol 9, N°40, 213-305
4. **ASSANTA. M. A.**, - 2001, Nettoyage et désinfection : la performance en duo, « Le monde alimentaire », Juillet, Vol5, N°4, 22-24
5. **BARILLER. J.**-,1998, Surveillance et validation des opérations de nettoyage et de désinfection. « Nettoyage et désinfection dans les entreprises alimentaires », Asept éditeur, Paris, 221-232
6. **BELLOIN J C.** – 1993, L'hygiène dans l'industrie alimentaire. Etude FAO-Production et santé animale n°117 ;
7. **BELLON – FONTAINE M. N., CERF O.**-, 1988, Nettoyage et désinfection dans les industries alimentaires, APRIA, n°40, 55-63,
8. **BOURGEOIS M. ; LEVEAU J.Y.** – 1980, Technique d'analyse et de contrôle dans les I.A.A., Le contrôle biologique, Paris, Tec. & Doc, Apria, vol.3, 331.
9. **BLACKWOOD M.** – 1978, L'eau dans les usines de traitement de poisson. FAO – Document technique sur la pêche n°174, Rome, 80.
10. **CARLIER V.**-1986, Souillures et contaminations. RTVA, Janvier, N°1. 13-18.
11. **CARLIER V., BOLNOT F., ROZIER J.** – 1985, Bases microbiologiques de l'hygiène des aliments. SAPAIC, Paris, 230.
12. **COI GNARD. M.**-, Limite des opérations de nettoyage et de désinfection : qualification du personnel, «Nettoyage et désinfection dans les entreprises alimentaires », Asept éditeur, Paris, 217-219.

- 13. CORREGE. A ; LE ROUX. A ; BUTIN. M.- ;** 1994, Comparaison des méthodes rapides de contrôle de l'efficacité du nettoyage désinfection, Institut Technique du Porc, AES Laboratoire, Septembre, Paris, 3-6.
- 14. DEMEZIERE F.-,** 1998, Méthodes, matériels et techniques. «Nettoyage et de la désinfection dans les entreprises alimentaires», Asept éditeur, Paris, 109-158.
- 15. DIALLO M. O. –** 2002, « Contribution à l'étude des bonnes pratiques de fabrication selon le système HACCP : appréciation microbiologique des filets de poisson frais ». Mémoire de D.E.A de Productions Animales EISMV, N°10 Dakar.
- 16. DUCOULOMBIER A. –** 1975, « Nettoyage et désinfection dans les industries alimentaires » série « synthèse bibliographique », n°8, APRIA CDIUPA, Paris, 103.
- 17. GOUSSAULT B. . –** 1983, Importance du contrôle microbiologique, « Restauration », Informations techniques des services vétérinaires, 277
- 18. GLEDEL J. –** 1983, Nettoyage et désinfection : Notions introductives. « Restauration », Informations techniques des services vétérinaires, 135-159.
- 19. HERMON. C.-,** 1993, Formation du personnel au nettoyage et à la désinfection, AGROA, « Nettoyage et désinfection : approches intégrées ou externes », M.C.I. éditeur, Paris.
- 20. JACQUET B. –** 1968, « Hygiène en charcuterie et dans l'industrie de la viande ». Centre technique de la salaison charcuterie et des conserves de viande, CDIUPA, Paris, Avril, n°26210, 87.
- 21. KLUGER. D.-,** 1978, « Les quatre facteurs de l'hygiène dans l'industrie de la viande », RTVA, 140, 42-43.
- 22. LEITAO. J.-,** 1991, Compte rendu de l'atelier de formation, «Nettoyage et désinfection dans les entreprises alimentaires», Asept éditeur, Paris, 53.
- 23. LELEU G.-,** Procédure de contrôle du nettoyage et de la désinfection des paillasses et du matériel. Paris, Tec. & Doc. ,1- 8.
- 24. LERBUT G.-,** 1984, « L'eau et le nettoyage ». Dossier technique, Juin, N°15, 5.
- 25. PETIT M. –** 1986, Formation et information du personnel en technologie alimentaire. RTVA, Mars, N°2. 28-31.

- 26. ROZIER J.**, - 1986, La qualité hygiénique des aliments. RTVA, Jan- Fév., N°1. 7-12.
- 27. ROZIER J.** -1986, Stratégie de l'hygiène. RTVA, Jan – Fév, N°1.24-28.
- 28. SALVAT G., COLIN P.** – 1995, Le nettoyage et désinfection dans les industries de la viande en Europe. Rev. Sc. Off. Int. Epiz. ; .313-327.
- 29. SENE B.** – 1996, Nettoyage et désinfection dans les industries de traitement de poisson. Thèse Méd. Vét. N°19. Dakar
- 30. SENEGAL / MINISTERE DES RESSOURCES ANIMALES.**- Arrêté fixant les dispositions techniques particulières relatives aux locaux de traitement et de conditionnement des produits de la pêche destinés à l'exportation. 15 Avril 1991, J.O.R.S. n°5415 du 18 Mai 1991.
- 31. TAMÁSI G.** -, 1995, « Testing disinfectants for efficacy ». Rev. Sc. Tech Off. Int. Epiz. Vol 14, N°1. 75-79
- 32. VEISSEYRE R.** – 1975, Technologie du lait. Paris, 3<sup>e</sup> édition, La maison rustique, 709

Annexes

Tableau I : Fréquence et pourcentage de la FMAT en fonction du nombre de germes / cm<sup>2</sup>

	Nbre de Germes / cm <sup>2</sup>	Fréquence	Pourcentage	% valide	% cumulé
Valide	1,00	103	28,1	29,7	29,7
	2,00	11	3,0	3,2	32,9
	3,00	18	4,9	5,2	38,0
	4,00	9	2,5	2,6	40,6
	5,00	11	3,0	3,2	43,8
	6,00	8	2,2	2,3	46,1
	7,00	6	1,6	1,7	47,8
	8,00	7	1,9	2,0	49,9
	9,00	8	2,2	2,3	52,2
	10,00	3	0,8	0,9	53,0
	11,00	2	0,5	0,6	56,6
	12,00	8	2,2	2,3	55,9
	13,00	7	1,9	2,0	57,9
	14,00	3	0,8	0,9	58,8
	15,00	1	0,3	0,3	59,1
	16,00	1	0,3	0,3	59,4
	17,00	5	1,4	1,4	60,8
	19,00	1	0,3	0,3	61,1
	20,00	2	0,5	0,6	61,7
	21,00	2	0,5	0,6	62,2
	22,00	2	0,5	0,6	62,2
	23,00	2	0,5	0,6	63,4
	24,00	4	1,1	1,2	64,6
	25,00	1	0,3	0,3	64,8
	26,00	3	0,8	0,9	65,7
	30,00	1	0,3	0,3	66,0
	32,00	3	0,8	0,9	66,9
	33,00	1	0,3	0,3	67,1
	34,00	3	0,8	0,9	68,0
	35,00	2	0,5	0,6	68,6
	37,00	1	0,3	0,3	68,9
	39,00	1	0,3	0,3	69,2
	42,00	2	0,5	0,6	69,7
	43,00	2	0,5	0,6	70,3
	45,00	1	0,3	0,3	70,6
	47,00	1	0,3	0,3	70,9
	48,00	3	0,8	0,9	71,8
	49,00	1	0,3	0,3	72,0
	50,00	2	0,5	0,6	72,6
	54,00	1	0,3	0,3	72,9
	55,00	2	0,5	0,6	73,5
	56,00	2	0,5	0,6	74,1
	57,00	2	0,5	0,6	74,6
	59,00	2	0,5	0,6	75,2
	60,00	1	0,3	0,3	75,5
	62,00	1	0,3	0,3	75,8
	63,00	1	0,3	0,3	76,1

	64,00	3	0,8	0,9	76,9
	67,00	1	0,3	0,3	77,2
	70,00	4	1,1	1,2	78,4
	72,00	1	0,3	0,3	78,7
	75,00	1	0,3	0,3	79,0
	76,00	1	0,3	0,3	79,3
	78,00	1	0,3	0,3	79,5
	80,00	2	0,5	0,6	80,1
	84,00	1	0,3	0,3	80,4
	85,00	2	0,5	0,6	81,0
	88,00	1	0,3	0,3	81,3
	89,00	1	0,3	0,3	81,6
	91,00	1	0,3	0,3	81,8
	92,00	4	1,1	1,2	83,0
	94,00	1	0,3	0,3	83,3
	97,00	1	0,3	0,3	83,6
	100,00	4	1,1	1,2	84,7
	101,00	1	0,3	0,3	85,0
	103,00	1	0,3	0,3	85,3
	107,00	1	0,3	0,3	85,6
	112,00	1	0,3	0,3	85,9
	120,00	2	0,5	0,6	86,5
	121,00	1	0,3	0,3	86,7
	123,00	2	0,5	0,6	87,3
	124,00	4	1,1	1,2	88,5
	126,00	2	0,5	0,6	89,0
	128,00	1	0,3	0,3	89,3
	132,00	1	0,3	0,3	89,6
	133,00	1	0,3	0,3	89,9
	138,00	1	0,3	0,3	90,2
	140,00	2	0,5	0,6	90,8
	148,00	1	0,3	0,3	91,4
	154,00	1	0,3	0,3	91,6
	160,00	1	0,3	0,3	91,9
	172,00	1	0,3	0,3	92,2
	180,00	1	0,3	0,3	92,5
	182,00	1	0,3	0,3	92,8
	183,00	1	0,3	0,3	93,1
	184,00	1	0,3	0,3	93,4
	188,00	1	0,3	0,3	93,7
	200,00	2	0,5	0,6	94,2
	202,00	1	0,3	0,3	94,5
	203,00	1	0,3	0,3	94,8
	208,00	1	0,3	0,3	95,1
	212,00	1	0,3	0,3	95,4
	214,00	1	0,3	0,3	95,7
	220,00	1	0,3	0,3	96,0
	228,00	1	0,3	0,3	96,3
	230,00	1	0,3	0,3	96,5
	236,00	1	0,3	0,3	96,8

		2	0,5	0,6	97,1
		1	0,3	0,3	97,7
		1	0,3	0,3	98,0
		1	0,3	0,3	98,3
		2	0,3	0,6	98,8
		1	0,3	0,3	98,8
		1	0,3	0,3	99,1
		1	0,3	0,3	99,4
		1	0,3	0,3	99,7
		347	94,6	100,0	100,0
Manquante	Système manquant	20	5,4		
TOTAL		367	100,0		

**Tableau II : Fréquence et pourcentage des CF en fonction du nombre de germes / cm<sup>2</sup>**

	Nbre de Germes / cm <sup>2</sup>	Fréquence	Pourcentage	% valide	% cumulé
<b>Valide</b>	0,00	365	99,5	99,5	99,5
	1,00	1	0,3	0,3	99,7
	2,00	1	0,3	0,3	100,0
	TOTAL	367	100,0	100,0	

Système manquant : Nombres d'échantillon à flore incomptable

« Efficacité du nettoyage et de la désinfection des surfaces et du matériel de production dans l'industrie de traitement de poissons : cas de SENEGAL PECHE S.A »  
Par M<sup>elle</sup> NDeye Khady SOW

## RESUME

Le nettoyage et la désinfection sont très importants dans les industries de traitement de poisson. Ils constituent un moyen pour limiter la contamination du produit élaboré. Ces opérations sont complexes et ne sont pas toujours réussies.

Notre étude porte sur 367 échantillons de prélèvement de surface effectué à SENEGAL PECHE S.A dans l'Usine n°2. Ces 367 échantillons ont été prélevés dans les sections : Décongélation, pelage, filetage, parage calibrage, trempage, conditionnement, démoulage.

Les résultats obtenus (plus de 90% de résultats satisfaisants) révèlent que le degré d'efficacité est satisfaisant. Le taux de contamination par la flore totale est très important au niveau des sections les plus souillées (décongélation, pelage, filetage). Les coliformes fécaux sont présents seulement dans deux échantillons prélevés au niveau de la section de pelage.

Ce fort taux de contamination par la flore totale et la présence de coliformes peuvent être dus à l'inefficacité du protocole employé ou à d'autres facteurs tels que la qualité de l'eau, la température, etc....

Pour réduire cette contamination, il est nécessaire d'améliorer les méthodes et de veiller sur ces différents facteurs.

**Mots clés :** Nettoyage – Désinfection – Hygiène – Surface – Analyses bactériologiques.

**Adresse :** Rue Savers X Pierre  
Baudin Keury Kao Rufisque  
(SENEGAL)

Tél. (221) 550 - 27 - 18

« Efficiency of the cleaning and the disinfection of surface and that of the fittings of production in the industry of fish processing: case of SENEGAL PECHE S.A »  
By Miss NDeye Khady SOW

## SUMMARY

Cleaning and disinfection are very important in the industries of fish processing. In fact, they represent a mean to limit the contamination of product. Those complexe processes do not always and success.

Our analysis will lay on the taking of surface of 367 samples at SENEGAL PECHE S.A in the factory N°2. Those 64 samples were taken in the following sections: Thawing section; Coat section; threading section; peerage calibrate section; soaking section; Packaging section; Turning out section.

Results (more than 90% results sufficient) by the end are efficiency. The contamination rate by the entire flora is very high particularly in the more contaminated section (thawing section; threading section). The faecal cleomes appear only in 2 samples in the Threading section.

That high rate of contamination by the entire flora and by the presence of cleomes may be due to the inefficiency of the protocol used or others factors such as the quality of water, the temperature, and so on....

In order to reduce that contamination, it's necessary to improve the methods and to keep a watchful eye on those different factors.

**Key Words:** Cleaning – Disinfection – Hygienic – Surface – Bacteriological Tests.

**Address:** way Savers X Pierre  
Baudin Keury Kao Rufisque  
(SENEGAL)

Call: (221) 550 - 27 - 18