

**ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES
ET MEDECINE VETERINAIRES**



ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MÉDECINE
VÉTÉRINAIRES DE DANANG

BIBLIOTHEQUE

ANNEE UNIVERSITAIRE 1995-1996

COMITE DE DIRECTION

1. LE DIRECTEUR

- Professeur François Adéhayo ABIOLA

**2. LE DIRECTEUR ADMINISTRATIF
ET FINANCIER**

- Monsieur Jean Paul LAPORTE

3. LES COORDONNATEURS

- Professeur Malang SEYDI
Coordonnateur des Etudes
- Professeur Justin Ayayi AKAKPO
Coordonnateur des Stages et Formation
Post-Universitaires
- Professeur Germain Jérôme SAWADOGO
Coordonnateur Recherche-Développement

LISTE PERSONNEL DU CORPS ENSEIGNANT

. PERSONNEL ENSEIGNANT EISMV

. PERSONNEL VACATAIRE (PREVU)

. PERSONNEL EN MISSION (PREVU)

. PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV (PREVU)

1. PERSONNEL ENSEIGNANT EISMY

A. DEPARTEMENT SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES

CHEF DU DEPARTEMENT

Professeur ASSANE MOUSSA

S E R V I C E S

1. - ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Kondi Charles AGBA
Mamadou CISSE

Maître de Conférences Agrégé
Moniteur

2. - CHIRURGIE - REPRODUCTION

Papa El Hassane DIOP
Mame Balla SOW
Ali KADANGA

Professeur
Moniteur
Moniteur

3. - ECONOMIE RURALE ET GESTION

Cheikh LY
Hélène FOUCHER (Mme)
Marta RALALANJANAHARY (Mlle)

Maître-Assistant
Assistante
Monitrice

4. - PHYSIOLOGIE-THERAPEUTIQUE-PHARMACODYNAMIE

ASSANE MOUSSA
Christain NGWE ASSOUMOU
Mouhamadou CHAIBOU

Professeur
Moniteur
Moniteur

5. - PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADOGO
Jean Népomuscène MANIRARORA
Soulèye Issa NDIAYE

Professeur
Docteur Vétérinaire Vacataire
Moniteur

6. - ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

Gbeukoh Pafou GONGNET
Ayao MISSOHOU
Roland ZIEBE

Maître-Assistant
Maître-Assistant
Moniteur

B. DEPARTEMENT SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT

Professeur Louis Joseph PANGUI

S E R V I C E S

**1. - HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES ALIMENTAIRES
D'ORIGINE ANIMALE (H I D A O A)**

Malang SEYDI	Professeur
Mouhamadou Habib TOURE	Moniteur
Mamadou DIAGNE	Docteur Vétérinaire Vacataire

2. - MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Rianatou ALAMBEDJI (Mme)	Maître-Assistante
Kokouvi SOEDJI	Moniteur

**3. - PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES
ZOOLOGIE APPLIQUEE**

Louis Joseph PANGUI	Professeur
Morgan BIGNOUMBA	Moniteur
Alexandre GITEGO	Docteur Vétérinaire Vacataire

**4. - PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE
CLINIQUE AMBULANTE**

Yalacé Yamba KABORET	Maître-Assistant
Pierre DECONINCK	Assistant
Balabawi SEIBOU	Moniteur
Hamman ATKAM	Moniteur
Félix Cyprien BIAOU	Docteur Vétérinaire Vacataire

5. - PHARMACIE - TOXICOLOGIE

François Adébayo ABIOLA	Professeur
Papa SECK	Moniteur

II. - PERSONNEL VACATAIRE (Prévu)

. Biophysique

Sylvie GASSAMA (Mme)

**Maître de Conférences Agrégé
Faculté de Médecine et de Pharmacie
UCAD**

. Botanique

Antoine NONGONIERMA

**Professeur
IFAN
UCAD**

. Agro-Pédologie

Alioune DIAGNE

**Docteur Ingénieur
Département «Sciences des Sols »
Ecole Nationale Supérieure
d'Agronomie (ENSA)
THIES**

III. - **PERSONNEL EN MISSION (Prévu)**

. Parasitologie

- Ph. DORCHIES

Professeur
ENV - TOULOUSE

- M. KILANI

Professeur
ENMV - SIDI THABET

. Anatomie Pathologie Générale

- G. VANHAVERBEKE

Professeur
ENV - TOULOUSE

. Pathologie du Bétail

- Th. ALOGNINOUBA

Professeur
ENV - LYON

. Pathologie des Equidés et Carnivores

- A. CHABCHOUB

Maître de Conférences Agrégé
ENMV - SIDI THABET

. Zootechnie-Alimentation

- A. BEN YOUNES

Professeur
ENMV - SIDI THABET

. Denréesologie

- J. ROZIER

Professeur
ENV - ALFORT

- A. ETTRIQUI

Professeur
ENMV - SIDI THABET

**. Physique et Chimie
Biologiques et Médicales**

- P. BENARD

**Professeur
ENV - TOULOUSE**

. Pathologie Infectieuse

- J. CILANTAL

**Professeur
ENV - TOULOUSE**

. Pharmacie-Toxicologie

- L. EL BAHRI

**Professeur
ENMV - SIDI THABET**

- G. KECK

**Professeur
ENV LYON**

. Chirurgie

- A. CAZIEUX

**Professeur
ENV - TOULOUSE**

. Obstétrique

- MAZOUZ

**Maître de Conférences
IAV Hassan II - RABAT**

IV - PERSONNEL ENSEIGNANT CPEV

1 - MATHÉMATIQUES

Sada Sory THIAM

Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR

. Statistiques

Ayao MISSOHO

Maître-Assistant
EISMV - DAKAR

2 - PHYSIQUE

Issakha YOUM

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR

. Chimie Organique

Abdoulaye SAMB

Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR

. Chimie Physique

Serigne Amadou NDIAYE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR

Alphonse TINE

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR

. Chimie

Abdoulaye DIOP

Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR

3- BIOLOGIE

. Physiologie Végétale

Papa Ibra SAMB

**Chargé d'Enseignement
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR**

Kandioura NOBA

**Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR**

4 - BIOLOGIE CELLULAIRE

. Reproduction et Génétique

Omar THIAW

**Maître de Conférences
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR**

5- EMBRYOLOGIE et ZOOLOGIE

Bhen Sikina TOGUEBAYE

**Professeur
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR**

6 - PHYSIOLOGIE ET ANATOMIE COMPAREES DES VERTEBRES

Cheikh Tidiane BA

**Chargé d'enseignement
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR**

7 - BIOLOGIE ANIMALE

D. PANDARE

**Maître-Assistant
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR**

Absa Ndiaye GUEYE (Mme)

**Maître-Assistante
Faculté des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR**

8 - ANATOMIE ET EXTERIEUR
DES ANIMAUX DOMESTIQUES

Charles Kondi AGBA

Maitre de Conférences Agrégé
EISMV - DAKAR

9 - GEOLOGIE

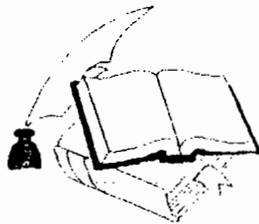
A. FAYE
R. SARR

Facultés des Sciences et Techniques
UCAD - DAKAR

10 - TP

Maguette MBOW (Mlle)

Monitrice





AU NOM D'ALLAH



Le Clément, le très Miséricordieux



**BENI SOIT SON PROPHETE MOUHAMED
(P.S.L.)**



Je dédie ce travail à

mon père, Mamadou TRAORE ...

Vous qui nous avez inculqué les bonnes valeurs grâce à votre sagesse et à votre clairvoyance. Veuillez trouver en ce travail, toute notre reconnaissance et notre profonde gratitude,

ma mère, Thillo MELEDA DIALLO ...

que ce travail soit pour vous, l'expression de notre profonde affection et notre reconnaissance pour tous les efforts consentis,

mes frères et soeurs ...

Amadou, Malick, Racine, Lamine, Elimane, Coumba, Fatimata, Djikelle, Nafi, Marième ... profonde affection,

mes grands-parents ... (in memorium)

Moussa Traoré, Aïсата Sy, Asta Ndiaye, Marième Datt, Samba Diallo ... Qu'Allah, le Tout-Puissant vous accueille dans son Paradis (Le "Firdaouss"),

mon homonyme, El Hadj Dame Dione ...

pour votre rôle de tuteur que vous avez su mener à bon port. Je vous remercie infiniment ...,

mes tantes ...

Aïcha Haby, Racky Babaly Ndiaye, Coumba Diagane, Teumba Diop, Nafi Couro, Fatou Faye, Khady Diagne, Rokhaya Dièye ... Soyez assurées de ma profonde gratitude et mon sincère attachement ...,

"Dédé" Baba Djikellé Wone ...

que ce travail témoigne la loyale amitié qui nous lie. Je vous remercie infiniment ...,

Racky Kane, Njack Babaly Kane, Mamadou Saïdou Wone ...,
En souvenir de tout ce que nous avons fait ensemble. Je vous
renouvelle ma confiance ...

ma future épouse

Lamine Kane Cola, Tikine, Cheikh, Amadou, Mao, Racine, etc ... Merci
pour vos conseils ...,

mes Soeurs

Ndèye SOW épouse Touré et famille,
Ndèye Alassane épouse Wone et famille,
Marième Sidibé épouse Wone et famille,
Khady Diop épouse Gassama et famille,
Absa Fati épouse Kane et famille ...
Merci à toutes, même celles que je n'ai pas citées ...,

mes amis d'enfance

Bass Sow, Ibrahima Sow, Moustapha Ly, Alé F. Diop, Lamine Sow,
Mactar Laba Ndiaye, Ciré Ly Doudou, Ciré Ly Tidjiane, Mamadou et
Ibou Diawara, Saïdou Wone, Vieux Kane, Albert, Pathé Diagne ...,
Vous qui avez toujours assuré le max...,

mes amis de l'U.C.A..D.

Soulèye Issa, Ali Cissé "Bovin", Dr Ali Cissé, Massirin Savané, Malick
Sène, Imam Thiam, Daouda Seck, Ibrahima Lo, Thierry Nessein,
Amadou Ndiaye, Issa Kane, Bocar Sow, Dr Alioune Faye, Mansor M.
Ndiaye Zorro, El Hadj Ndiaye, Babacar Sène, Papis Diallo, Malick
Ndiaye, Burning, Mor Sèye, Watt, Badiane, Mbacké Diop, Moïse, Olse,
Mame Balla Sow, A. Aw, ... Massivement vôtre ...

mes amies de l'U.C.A..D.

Mme LO Maguette, Fatou Ka, Bibi Sène, Magatte Sow, MBossé
NDiaye, Daba Sarr, Guéda Sy, Sélémane, Ada, Mme Cissé Marie
Turpin, Mme Sall Lala, Daba Diouf, et toutes celles que je n'ai pas
citées.

la 23ème Promotion Amadou Lamine NDIAYE

l'A.E.V.S.

l'A.E.V.D.

Au SENEGAL, ma Patrie, Pays de Paix et de "Teranga"

A l'UNION AFRICAINE

R E M E R C I E M E N T S

Mes remerciements iront à l'endroit de :

- * Docteur Mamadou GOUDIABY (D.o.p.m.)
- * Docteur Jacques FAYE (Africamer)
- * Docteur Aïda FATI (S.n.c.d.s.)
- * Docteur Mamadou NDIAYE (Amerger)
- * Docteur Khady SENHOR (G.v.d.)
- * Docteur Boubacar Diatta (Sodipri)
- * tout le Personnel du Laboratoire HIDAOA de l'EISMV
- * Mr Ahmadou Tidiane WONE (F.e.d.)
- * Mr Amadou Tidiane WONE (Thiès)
- * Mr Njack Kane
- * Racky Kane
- * Docteur Cheikh LY
- * tous ceux qui ont contribué de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

A NOS MAITRES ET JUGES

Monsieur Ibrahima WONE

Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

* malgré vos occupations, c'est avec chaleur que vous avez accepté de présider ce Jury. Cela confirme encore une fois, vos qualités scientifiques et humaines. C'est une fierté pour nous de vous compter parmi les membres de ce jury. Soyez-en remercié.

Monsieur Malang SEYDI

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

C'est avec une rigueur scientifique, un dynamisme et une disponibilité constantes que vous avez dirigé ce travail. Le temps passé auprès de vous, nous a permis de connaître un homme d'une grande piété, simple et plein d'humanisme. Soyez sûr que nous garderons à jamais ce souvenir. Sentiments profonds.

Monsieur Papa El Hassane DIOP

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Votre attachement pour tout ce qui touche le développement du monde rural, a toujours dénoté sur les cours que vous nous avez dispensés durant notre séjour à l'Ecole. C'est un honneur pour nous d'être jugé par un scientifique de votre trempe. Sincère gratitude.

Madame Sylvie GASSAMA

Professeur à la Faculté de Médecine et Pharmacie de Dakar

La spontanéité avec laquelle vous avez accepté de siéger dans ce Jury, est la preuve de votre intérêt pour la chose scientifique. Profonde gratitude

P L A N

(Suite et Fin)

Chapitre II

Résultats et Discussion

1.- Résultats des Analyses

- 1.1. Résultats Globaux
- 1.2. Résultats par groupes de germes
 - 1.2.1 Microorganismes Aérobie à 37° c
(Germes Totaux)
 - 1.2.2 Anaérobies Sulfite-Réducteurs "A.S.R."
 - 1.2.3 Coliformes Totaux
 - 1.2.4 Coliformes Fécaux (E. Coli)
 - 1.2.5 Streptocoques
 - 1.2.6 Staphylocoques Pathogènes
 - 1.2.7 Salmonelles et Vibrio cholerae

2.- Interprétation et Discussion

- 2.1. Qualité Bactériologique de l'Eau
 - 2.1.1 Germes Totaux à 37 ° c
 - 2.1.2 Coliformes Totaux et Fécaux
 - 2.1.3 Streptocoques Fécaux
 - 2.1.4 Les Anaérobies Sulfite-Réducteurs "ASR"
 - 2.1.5 Staphylocoques Pathogènes
 - 2.1.6 Salmonelles et Vibrio cholerae
Réducteurs "A.S.R."

Recommandations

Chapitre III

CONCLUSION GENERALE

Bibliographie

" Par délibération, la faculté et l'Ecole ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leur seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent donner aucune approbation ni improbation."

PREMIERE PARTIE :

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Introduction

L'eau revêt une importance capitale dans les industries agro-alimentaires, et plus particulièrement dans les industries du secteur de la Pêche. Comme intrant, elle intervient dans la chaîne de production depuis le débarquement du produit brut jusqu'à l'obtention du produit final. Ainsi les principales opérations de filetage, de congélation, de mise en conserve, de marinade font intervenir l'eau.

Toutefois, l'eau mal traitée ou mal utilisée, peut renfermer non seulement des germes pathogènes (salmonelles, Shigelles, vibrions cholériques, etc ...), mais aussi des germes d'altération (Pseudomonas, Moraxella), ou de contamination fécale (coliformes fécaux).

C'est ainsi que l'eau utilisée comme ingrédient pour le lavage des poissons, le refroidissement des produits chauffés, la fabrication de la glace, peut être source de germes pathogènes.

De même, il s'avère que l'eau de refroidissement en conserverie de poissons contient souvent des coliformes et autres germes d'altération qui pénètrent dans les conserves pendant le refroidissement à travers les défauts microscopiques de sertis et de soudure de boîtes (9). En effet, cette eau bien que souvent chlorée, peut renfermer une flore chloro-résistante.

Pour prévenir les conséquences néfastes de cette contamination de l'eau chez le consommateur et sur la qualité des produits, les industries sénégalaises des produits de la pêche, doivent mettre en oeuvre des méthodes efficaces de traitement de l'eau. Ils doivent également opérer dans les meilleures conditions hygiéniques de transformation des matières premières et contrôler l'efficacité de ces différentes mesures.

L'efficacité de ces mesures est d'autant plus nécessaire que l'Union Européenne par la directive de qualité, a imposé des normes rigoureuses pour les produits à l'exportation.

Et c'est pour contribuer au contrôle de l'efficacité de ces mesures que nous avons choisi de traiter du sujet ainsi défini :

"Etude de la qualité microbiologique de l'eau et de la glace dans les industries des produits de la pêche à Dakar"

Cette étude comporte deux parties :

* la première s'intitule : " Synthèse Bibliographique "

* la deuxième partie porte dans un premier temps, sur une étude expérimentale basée sur des analyses d'eau plus complètes que celles utilisées en routine pour le contrôle des eaux, tout en se référant aux normes internationales ; Elle donne dans un deuxième temps, une interprétation des résultats obtenus, avant d'aborder la discussion.

Ensuite, nous tenterons avant de conclure, d'apporter des recommandations pour une amélioration de la qualité bactériologique des eaux et de la glace.

1.- Classification des eaux

Les eaux susceptibles d'être analysées par un laboratoire à vocation alimentaire peuvent avoir des origines variées (1).

1.1. Eaux de consommation

Il s'agit d'eaux destinées à la boisson. Elles sont de divers types :

1.1.1. Eaux de distribution publique

Ces eaux doivent répondre à la définition des eaux potables (29). Elles proviennent du captage d'eaux superficielles (cours d'eau, lacs) ou de celui des nappes ou des sources souterraines. Avant leur distribution, ces eaux subissent plusieurs traitements épurateurs et une désinfection finale, capable de détruire les germes pathogènes.

1.1.2. Eaux de captage individuel

C'est le captage de source ou de gisement souterrain généralement destiné à l'approvisionnement d'une maison ou d'une industrie en zone rurale non desservie par l'eau de robinet. Ces eaux ne subissent pas de traitement avant l'utilisation.

1.1.3. Eaux embouteillées

Ces eaux doivent provenir de nappes souterraines très protégées et mises à l'abri de toute souillure. Ces eaux sont mises en bouteilles dans des conditions d'hygiène bien précises.

1.2. Eaux non destinées à la consommation

Les Industries Agro-alimentaires (I.A.A.) peuvent utiliser des eaux ne provenant pas de la distribution publique. Dans le cas de l'utilisation de ces eaux soit pour la préparation, soit pour la conservation des denrées alimentaires (glace), les utilisateurs doivent s'assurer que ces eaux répondent à la définition des eaux potables, même si les eaux n'entrent pas en contact direct avec l'aliment (lavage de matériel) - (28).

Enfin, les eaux destinées à l'aquaculture, soit eau de mer, soit eau douce, doivent présenter une qualité bactériologique satisfaisante.

2.- L'Eau dans les Opérations de Traitement

Certaines des principales opérations nécessitant de l'eau dans les industries de traitement de poisson sont :

- * le filetage
- * la congélation
- * la marinade
- * la mise en conserve et la stabulation de mollusques.

A chacune de ces opérations correspond un processus de production unique qui peut varier d'une usine à l'autre ; Néanmoins, la qualité et la quantité de l'eau utilisée sont du même ordre.

Le volume d'eau nécessaire est directement fonction du poids du poisson que l'usine est capable de traiter, ainsi que du type d'opération. Les très grosses différences de consommation d'eau d'une usine à l'autre, alors que leur capacité est la même, indiquent qu'il y a gaspillage d'eau. Il faut toutefois, étudier avec soin, toute diminution de l'utilisation de l'eau en cours de transformation afin d'éviter les problèmes d'assainissement de l'usine.

Les critères de la qualité de l'eau devraient être fondés sur les meilleures informations scientifiques disponibles, l'aspect économique du traitement de l'eau, les situations de l'environnement et les usages spécifiques.

Les normes recommandées ainsi que les méthodes expérimentales sont sujettes à des variations.

Compte tenu de nombreuses espèces de contamination, les spécifications relatives aux eaux usées des usines de traitement, devraient inclure les paramètres physiques, chimiques et microbiologiques.

2.1- Caractéristiques physiques

L'eau doit être incolore, inodore, de clarté et de goût acceptables.

Toute odeur est signe de pollution ou de la présence de matières organiques en décomposition (29).

2.2. Caractéristiques Chimiques

La composition chimique désirable de l'eau est souvent affectée par la dureté et l'alcalinité, mais aussi par la teneur en matière organique, en fer, magnésium et fluor (9).

L'eau peut contenir aussi des résidus de produits chimiques toxiques (Pesticides, herbicides, insecticides, etc...) et radio-actifs (24).

2.3. Caractéristiques bactériologiques

2.3.1. Définition de l'eau potable

L'Association Canadienne d'hygiène publique citée par Morin G., définit l'eau potable comme étant de l'eau que l'on peut boire, utiliser à des fins culinaires après qu'elle ait été débarrassée d'organismes pathogènes (ou leurs indicateurs), de substances toxiques, goût, odeur et couleur désagréables et autres caractéristiques biologiques, physiques ou chimiques désagréables.

Elle indique entre autres, que :

" L'eau distribuée par une entreprise d'aqueduc doit être en tout temps, conforme aux normes de qualité prescrites dans le règlement sur l'eau destinée à la consommation humaine adoptée, en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement ".

2.3.2.1.3. Germes à pollution humaine ou animale

Ce sont des genres souvent pathogènes et essentiellement d'origine intestinale. Il s'agit d'entérobactérie (E. Coli, Coliforme, salmonelle, Strigella), des streptocoques fécaux, Clostridium perfrégens, Vibrio cholerae.

2.3.2.1.4. Autres Micro-Organismes

Ce sont souvent des parasites, surtout sous climat tropical. Il s'agit :

* des protozoaires et autres parasites d'animaux :

- amibe
- schistosome (cercaire)
- cysticerque
- douve

* des virus :
- polyomyélite,
- hépatite, etc ...

2.3.2.2. Flore microbienne des eaux de distribution publique

Théoriquement, le problème sanitaire est résolu, puisque l'eau utilisée doit être potable. Il peut arriver quelquefois que des contaminations par des germes pathogènes d'origine fécale puissent survenir en raison de la dégradation des installations couplées à une mauvaise conception des circuits (canalisation poreuse ou en mauvais état, trop proche des collecteurs d'égoûts ou des installations sanitaires (32) ou par défaut d'hygiène chez les manipulateurs.

Généralement, il s'agit d'un problème spécifique particulièrement adapté à l'aliment ou à sa matière première et qui est endémique de l'usine.

2.3.3. Maladies d'origine hydrique

Feachem (1981) estime que 80 % des maladies dans le monde, peuvent être attribuées à des eaux insalubres. Ces maladies peuvent avoir des causes variées :

2.3.3.1. Bactériennes

- Cholerae (Vibrio Cholerae) (31)
- Fièvre typhoïde ou paratyphoïde (salmonella)
- Dysenterie bacillaire (shigella)

2.3.3.2. Virales

- Poliomyélite (21)
- Infection dûe au virus coxsackie
- Hépatite infectieuse

2.3.3.3. Parasitaires

- Bilharziose (23)
- Ankylostomose
- Dracunarlose (Filariose de Médine)
- Echinococcose

2.3.3.4. Protozoaire

- Amibiase

3.- Les procédés de traitement de l'eau

Du point de vue bactériologique, l'eau d'alimentation doit être potable, c'est-à-dire exempte de germes nocifs pour la santé de l'homme. En outre, elle doit être la plus agréable possible, sans trouble ni coloration, sans goût ni odeur désagréable.

Du point de vue chimique, elle ne doit contenir aucune substance toxique et de façon générale, aucun produit chimique comportant un risque pour la santé de l'homme.

Le traitement de l'eau brute pour produire de l'eau de qualité approuvée, peut se relever coûteux. Il est souhaitable de déterminer la quantité d'eau ayant besoin d'être traitée, car toute l'eau employée dans une usine de pêche ne doit pas être de qualité approuvée.

3.1. Procédés Physiques

3.1.1. La sédimentation

La solution la plus simple consiste à stocker l'eau dans des réservoirs pendant un laps de temps plus ou moins long. Les matières en suspension se déposent, entraînant en même temps une proportion de micro-organisme pouvant aller jusqu'à 90 % (21).

3.1.2. La floculation

La sédimentation est favorisée par l'addition de réactifs chimiques floculants comme le sulfate d'alumine. Ceux-ci forment un précipité insoluble constitué de particules chargées positivement qui entraînent en se déposant toutes les substances organiques de l'eau. Le "floc" qui résulte de cette combinaison peut éliminer jusqu'à 99 % de bactéries présentes.

3.1.3. Décantation et Filtration

Autrefois, on avait recours à la filtration lente sur sable fin, directement appliquée à l'eau brute. La surface du filtre retenait les particules en suspension et les micro-organismes qui par leur multiplication, formaient un véritable filtre biologique.

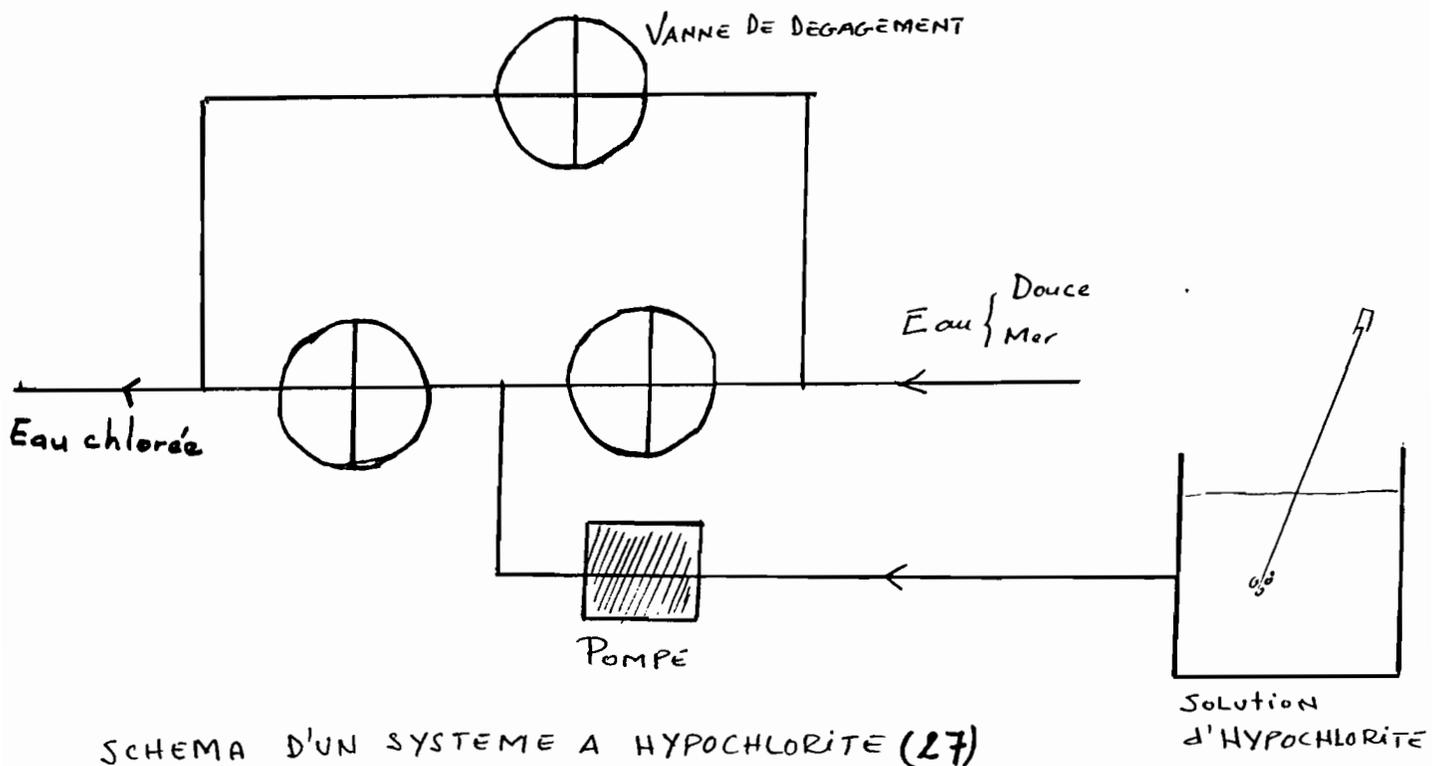
Ce procédé lent est remplacé actuellement par la filtration rapide : les eaux brutes subissent un traitement de coagulation, puis de décantation avant leur filtration qui est alors rapide.

3.2. Procédés Chimiques ou Stérilisation (27)

3.2.1. Chloration

On peut procéder à la chloration de l'eau douce ou de l'eau de mer alimentant l'usine, en employant soit des gaz chlorés, soit des hypochlorures. Mais le chlore gazeux est toxique et peut se combiner à des substances chimiques, entraînant la formation de matières combustibles et explosives.

Il faut donc un manipulateur averti.



SCHEMA D'UN SYSTEME A HYPOCHLORITE (27)

3.2.2. Ozonation

Le principe est relativement simple, mais il faut disposer d'un équipement spécial, d'une alimentation en oxygène pure et d'un opérateur convenablement formé.

L'ozone est obtenu en faisant passer de l'oxygène pur dans un générateur à ozone. On fait barboter l'ozone à travers un diffuseur à gaz au fond d'une colonne d'absorption en sens inverse de l'eau. La durée de rétention est critique et les dimensions de la colonne d'absorption sont fonction du débit de l'eau.

L'ozone et l'oxygène exédentaires sont purgés par le haut de la colonne d'absorption.

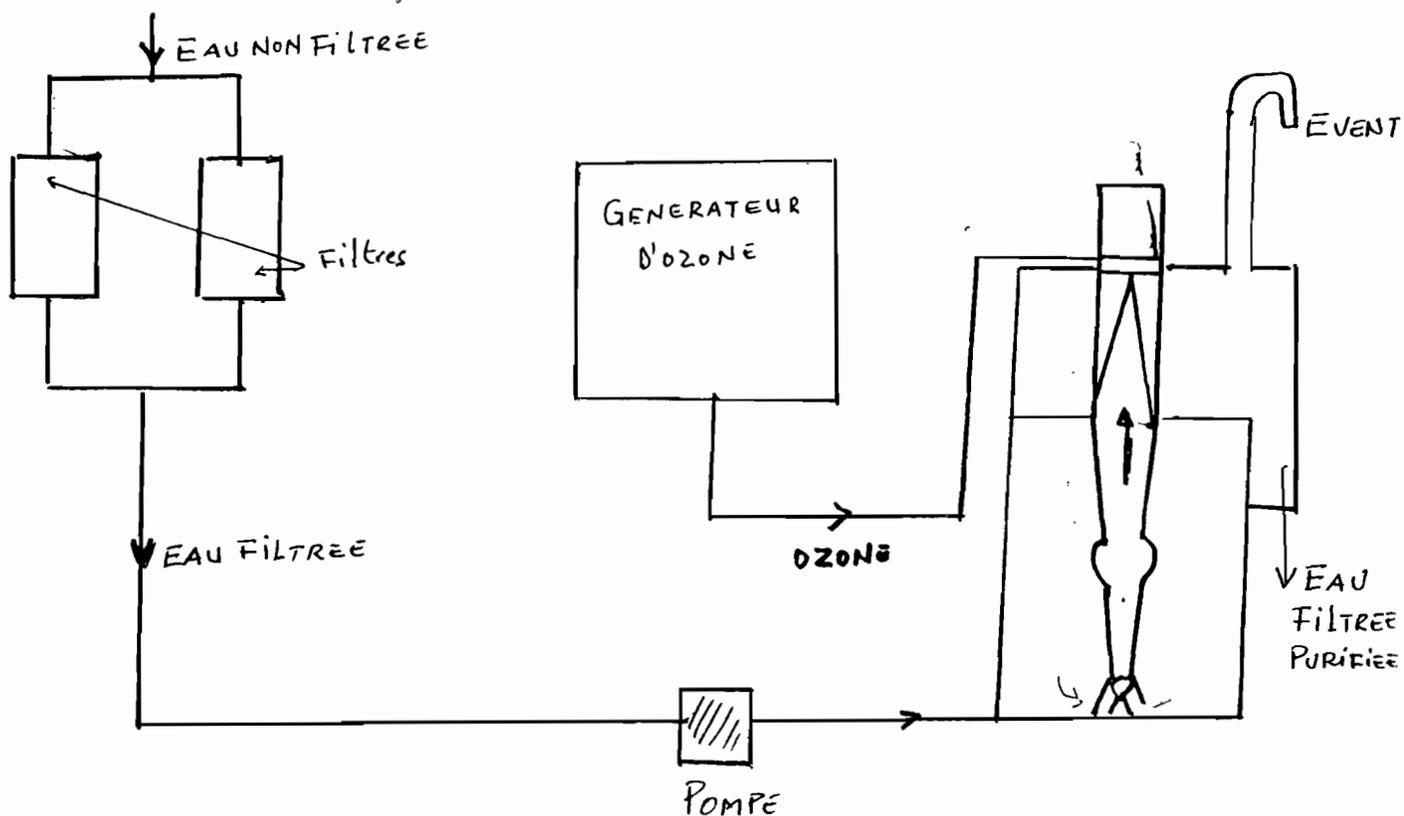


Figure 2 : Installation typique à ozone

L'ozone est un germicide beaucoup plus puissant que le chlore et l'addition d'ozone est facilement contrôlable. Mais il est difficile d'avoir de l'oxygène pur et l'ozone dans l'eau donne facilement de l'oxygène pur. On peut également donner des solutions corrosives pour les ~~tab~~ tubulures métalliques. Il faut noter aussi que l'ozone est toxique et par conséquent, l'eau doit être aérée avant d'être utilisée, pour éliminer l'ozone restant.

3.2.3. Traitement aux rayons ultra-violet - "R.U.V."

L'irradiation aux rayons U.V. a été fréquemment employée dans le traitement de l'eau de boisson et l'eau utilisée dans les piscines.

Elle a été utilisée avec succès pour la purification de l'eau de mer dans les grandes entreprises de traitement de poisson.

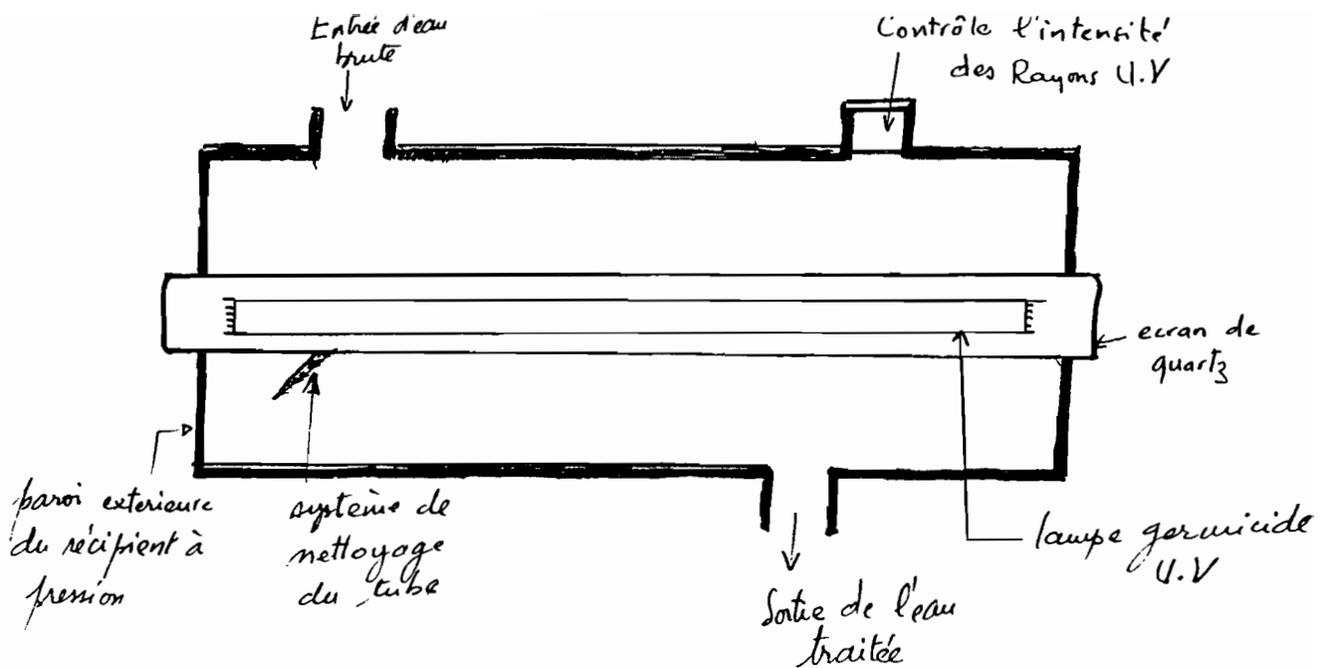


Figure 3 : Coupe d'un appareil de purification de l'eau aux R.U.V.
(27)

Les rayons U.V. ne modifient pas les caractères organoleptiques ou physiques de l'eau, la sur-exposition ne produit pas d'effet néfaste pour la qualité de l'eau. Il faut faire une filtration préalable de l'eau pour freiner l'effet de turbidité de l'eau.

De plus, les rayons ultra-violet ne sont pas efficaces contre les micro-organismes du genre protozoaire, tels que les amibes.

En outre, l'appareil nécessite un entretien permanent.

4. Réglementation de la qualité bactériologique des eaux

Elle concerne principalement des eaux de consommation, pour la réglementation française qui stipule (28).

" Toute eau livrée à la consommation humaine doit être potable. Elle remplit cette condition lorsqu'elle n'est pas susceptible de porter atteinte à la santé de ceux qui la consomment ..." - Décret du 1er Août 1961 - (Afnor) -

L'Arrêté du 10 Août 1961 fixe les critères de potabilité. Une eau potable pour pouvoir être distribuée à une collectivité doit remplir les conditions suivantes :

5.1.2. Une analyse sommaire ou de surveillance (28) :

- * dénombrement flore totale
- * dénombrement des coliformes et Ecoli
- * dénombrement des A.S.R.
- * dénombrement des streptocoques fécaux

5.1.3. Une analyse réduite - type III qui dénombre les coliformes fécaux et les streptocoques.

Pour chaque type d'analyse, une fréquence est établie.

5.2. Les prélèvements de l'eau

Les prélèvements sont effectués par des agents bien formés. En effet, un examen bactériologique ne peut valablement être interprété que s'il est effectué sur un échantillon correctement prélevé, dans un récipient stérilisé selon un mode opératoire précis évitant toute contamination accidentelle.

5.3. Le volume de l'échantillon

Les normes bactériologiques des eaux recommandent l'absence de Salmonelle dans 5 litres d'eau. C'est pourquoi, on a fixé le volume d'un échantillon d'eau à 5 litres (1).

5.4. Conservation et transport de l'échantillon d'eau (4)

La teneur en germes des eaux risque de subir des modifications dans le flacon, après prélèvement (4).

C'est pour cela que toute analyse doit être effectuée le plus rapidement possible. A ce sujet, la circulaire du 21 Janvier 1960 relative aux méthodes d'analyse bactériologique des eaux, spécifie : "Si la durée du transport des eaux dépasse une heure et si la température extérieure est supérieure à 10 ° c, les prélèvements seront transportés dans des glacières dont la température doit être comprise entre 4 et 6 ° c. Même dans ces conditions, l'analyse doit débuter dans un délai maximal de 8 heures après le recueil de l'échantillon.

Chapitre II :

--- Traitement frigorifique des denrées alimentaires dans les Pays Chauds ---

1. Raisons de l'emploi du froid

Dans les pays chauds, on cherche à intensifier la production alimentaire et surtout la production d'aliments riches en protéines, sels minéraux, vitamines ; éléments qui font souvent défaut dans les régimes alimentaires des populations. Ce sont là, de façon générale, des aliments périssables (viandes, poissons, etc...) qui requièrent l'emploi du froid pour être conservés à l'état frais en préservant leurs qualités originelles (15).

Le froid est d'autant plus nécessaire que le climat est plus chaud et humide. Très souvent les conditions climatiques hostiles dans les régions en cause, entraînent de grandes irrégularités dans la production agricole d'une saison à l'autre, ou d'une année à l'autre. Le froid permet de constituer des stocks de sécurité susceptibles d'atténuer ces irrégularités.

Le développement industriel entraîne une surpopulation qu'il faut nourrir ; d'où la nécessité, pour préserver les denrées périssables, d'un équipement frigorifique adéquat, qui est une conséquence de l'urbanisation et de l'industrialisation.

Les conditions de certains commerces peuvent être régularisées et normalisées par la présence de cet équipement. Le développement du commerce entre pays voisins ou éloignés, des produits périssables (poisson et viande) fait appel au Froid.

2. Méthodes de préservation par le froid des denrées alimentaires périssables

2.1. Action du froid sur les denrées

L'abaissement de la température ralentit les divers phénomènes dont les denrées périssables en cours d'évolution sont le siège : phénomènes chimiques (respiration, oxydation, enzymatiques et micro-organiques). Le froid constitue un agent de stabilisation de ces denrées (5).

L'on sait que la plupart des germes ne sont pas détruits ; seule leur activité ralentit parce que mise en sommeil par le froid.

Les phénomènes d'altération reprennent donc dès que revient la température ordinaire. Pour donner son effet, le traitement frigorifique doit s'appliquer à des produits frais et sains. Il doit se pratiquer aussitôt après la récolte ou l'obtention du produit. Le froid doit être maintenu de façon continue.

2.2. La réfrigération

Elle consiste à abaisser la température du produit sans descendre plus bas que 0° c et en-dessous de la congélation de l'eau contenue dans les denrées. La température des divers agents de refroidissement employés en réfrigération (air, glace) ne doivent pas être inférieures à la température de congélation des produits.

2.3. La congélation

La congélation est le refroidissement de toutes les parties de la denrée, au-dessous du point de congélation. Pour la plupart des denrées, la qualité finale du produit congelé est meilleure si la congélation est conduite rapidement ; surtout, si l'on franchit vite la zone de 0°c à -5°c et si la température est amenée et maintenue à un niveau suffisamment bas (20).

En ce qui concerne les produits de la pêche, la congélation est achevée quand la température au coeur du produit atteint 18°C et pour la glace à -20°C . La durée de conservation par congélation est de plusieurs mois (17).

De nos jours, on parle de produits surgelés obtenus par une congélation rapide permettant d'aboutir au coeur du produit à une température égale ou inférieure à -18°C ; cette température sera maintenue pendant toute la durée de conservation dans des emballages appropriés.

2.4. Lyophilisation (Cryodessiccation)

C'est une méthode de dessiccation consistant à congeler préalablement le produit, puis à le placer sous vide assez poussé de façon à le déshydrater par apport de chaleur, par passage direct de la glace à l'état vapeur (sublimation).

3.- Refroidissement du poisson et des produits de la Pêche par la glace

3.1. Généralités

Pour le poisson frais, la glace employée en contact direct avec le poisson était le seul moyen normal et obligé de préservation.

En Europe et en Amérique du Nord, on a longtemps utilisé la glace pour la préservation de la plupart des denrées alimentaires périssables, en refroidissant par la glace les petites chambres froides commerciales ou domestiques. De nos jours, dans ces mêmes pays, les installations à "froid mécanique" ont remplacé les "glacières". Dans les pays chauds en développement, la glace peut être utilisée encore longtemps, avant d'être complètement supplantée par le froid mécanique.

3.2. Importance de la glace en I.A.A.

La glace est utilisée dans les usines des produits de la pêche pour le refroidissement de ces produits, surtout du poisson.

La glace comporte de nombreux avantages (13), tels que :

- * un pouvoir réfrigérant très important pour un poids ou volume donné ;

- * elle est inoffensive, si elle est fabriquée avec de l'eau saine ;

- * elle est transportable et bon marché ;

- * elle est apte à refroidir les produits de pêche, rendant possible une réfrigération rapide. Lorsque les poissons sont réfrigérés avec la glace, le transfert de chaleur se fait par contact direct avec elle, par conduction à travers les poissons qui la touchent et par écoulement de l'eau de fusion sur le poisson. Cette eau de fusion froide absorbe la chaleur des poissons et lorsqu'elle repasse sur la glace, elle se refroidit à nouveau. Ainsi, le mélange interne de glace et de poisson réduit non seulement l'épaisseur de la couche des poissons à réfrigérer mais favorise encore l'interaction du refroidissement par convection entre l'eau de fusion de la glace et les poissons.

C'est dire que la glace assure sa propre régulation thermostatique : le poisson étant constitué d'eau, la glace le maintient à une température à peine supérieure à celle où il se serait congelé. Pour le cas des poissons de mer mis sous glace peu après leur capture, le point d'équilibre est voisin de $-0,5^{\circ}\text{C}$, compte tenu du fait que le mélange contient en général un peu de sel et de sang. Le poisson doit être éviscéré et réfrigéré le plus tôt possible, après sa capture ; d'autant plus qu'il se détériore encore plus vite en climat tropical qu'en zone tempérée.

Il faut donc prévoir une adaptation des embarcations de pêche, même de petit format, de façon qu'elles puissent emporter la glace nécessaire au refroidissement immédiat du poisson pêché (1,5 kg de glace pour 1 kg de poisson). On peut également utiliser des bateaux munis de systèmes de réfrigération (frigorifique). Ces derniers permettent de refroidir les cals à 0°C et -1°C , auxquels cas la quantité de glace à emporter est plus faible (1 kg par kg de poisson).

La glace est utilisée à terre pour maintenir une température convenable au cours de l'expédition et de la distribution du poisson. Elle permet d'accroître le périmètre de distribution.

Le poisson débarqué très frais et convenablement glacé peut être expédié à des centaines de kilomètres, à l'intérieur des terres, si l'on dispose de moyens de transport suffisants.

CONCLUSION PARTIELLE

En Industries Agro-Alimentaires, l'eau est utilisée en permanence. Cette eau peut véhiculer des germes pathogènes dangereux pour l'homme.

La contamination des produits par voie hydrique se fait de deux manières :

- * par contact direct entre l'eau insalubre et le produit ;
- * par contact indirect : l'eau douteuse va contaminer le matériel et les instruments utilisés.

L'eau utilisée dans les industries des produits de la pêche doit répondre à la définition de l'eau potable. Les eaux (qu'elles soient de mer ou d'eau douce) doivent subir des traitements avant d'être utilisées dans le processus de production. Ceci permet d'éviter les contaminations d'origine hydrique. La transformation de l'eau en glace permet de réduire la charge bactérienne, en ralentissant leur croissance mais le froid n'est pas stérilisant car une fois la décongélation faite, les germes reprennent leur activité. Le froid doit être maintenu constamment à toutes les étapes de la production.

DEUXIEME PARTIE :

ETUDE EXPERIMENTALE

--- MATERIEL ET METHODES ---

1. Matériel

1.1. Matériel de prélèvement

Dans cette étude, 109 échantillons constitués d'eau et de glace ont été prélevés dans 31 usines de Dakar.

Le matériel de prélèvement est constitué des éléments suivants :

- * une glacière ou deux
- * 10 flacons de 500 ml
- * bouchons stériles
- * Becs à gaz de Bunsen ou flambeur
- * Alcool 90°
- * Papier collant, pour identifier les flacons.

1.2. Matériel de laboratoire

Il s'agit de matériel classique d'analyse micro-biologique du Laboratoire de l'EISMV.

Ce matériel est constitué de :

- * matériel de stérilisation
- * matériel d'incubation
- * milieux de culture et réactifs
- * verrerie et autres instruments stériles

2.- Méthodologie

2.1. Méthodes de prélèvement de l'eau

Les flacons utilisés sont des flacons de 500 ml en verre, lavés, séchés, bouchés au coton cardé et stérilisés au four Pasteur pendant 45 minutes, à 180 ° c.

Les bouchons aussi sont rincés, lavés et stérilisés après avoir été enveloppés séparément dans du papier filtre.

Les prélèvements sont effectués au robinet. C'est le cas où l'on peut manipuler dans les meilleures conditions de stérilité. Avant de procéder au prélèvement proprement dit, le robinet est stérilisé avec la flamme (Bec "Bunsen"), deux minutes. Une fois le robinet ouvert, nous laissons couler l'eau pendant quelques minutes, les mains désinfectées à l'alcool 90°, nous procédons au remplissage des flacons.

Durant tout le prélèvement, le flambeur maintient un champ stérile grâce à la flamme. Une fois le flacon rempli, on flambe le goulot avant de fermer avec le bouchon. De cette manière, on remplit les autres flacons. Une fois les 10 flacons remplis, on les place dans une glacière contenant de la glace.

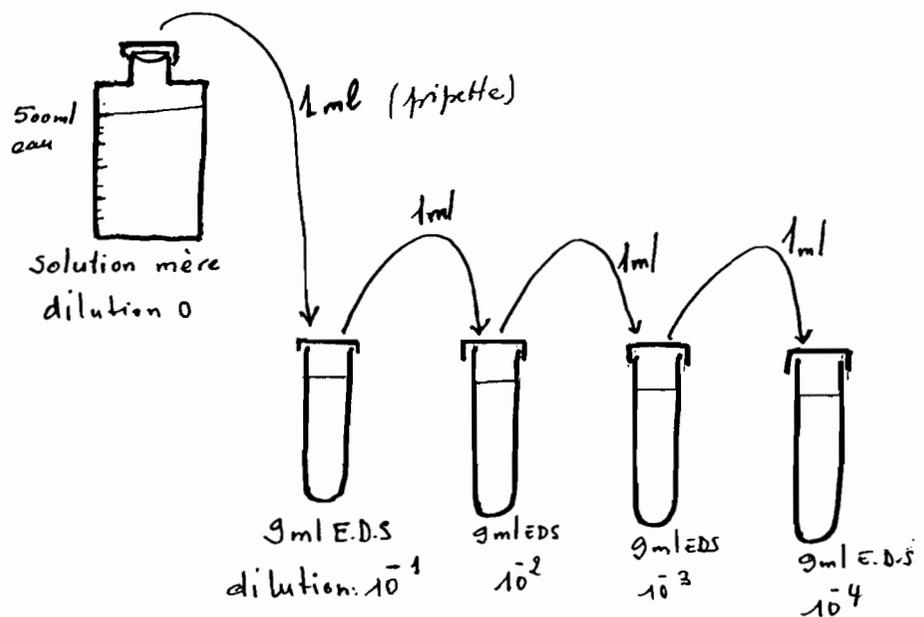
2.2. Les germes recherchés (Glossaire)

1. Germes totaux à 37 ° c dans 100 ml d'eau
2. Coliformes totaux à 37° c dans 100 ml d'eau
3. Coliformes fécaux (E. Coli) à 37° c dans 100 ml
4. Streptocoques fécaux à 37°c dans 50 ml
5. Les Anaerobies Sulfito-Réducteurs dans 20 ml
6. Staphylococcus Aureus dans 100 ml
7. Vibriion cholérique
8. Salmonelles dans 5 litres d'eau

2.3. Dénombrement des germes totaux

2.3.1. Dilution

1 ml de l'échantillon d'eau est mélangé avec 9 ml d'eau distillée stérile (EDS) dans un tube à essai de 10 ml ; ceci donne la dilution 10-1 ; 1 ml de cette solution est mélangé avec 9 ml d'EDS ; ce qui donne la dilution 10-2 et ainsi de suite, jusqu'à la dilution 10-4 (voir schéma ci-contre) :



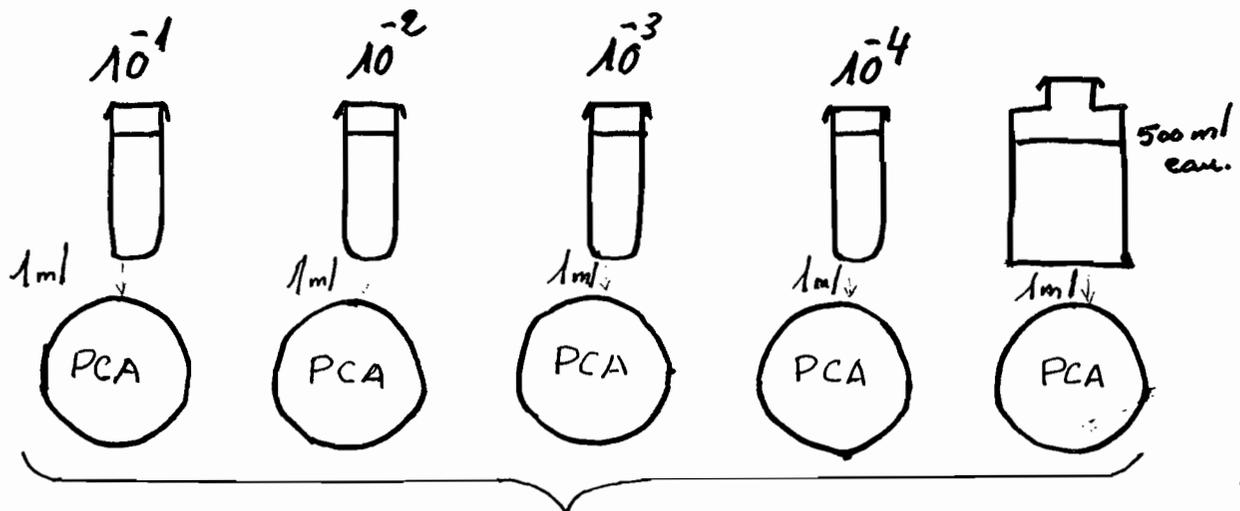
2.3.2. Méthode par incorporation en milieu gelosé

1 ml de chaque dilution estensemencé par incorporation dans le milieu "Plate count Agar" (P.C.A.) qui est non sélectif. La lecture se fait 24 heures après incubation à 37° c ou après 72 heures à 20° c.

Le milieu de culture utilisé ici est la gélose - standard pour dénombrement (PCA). A partir de chaque dilution, onensemence 2 boîtes de pétri puis chaque boîte reçoit 10 ml de PCA préalablement fondu et de façon aspetique. Après agitation pour l'homogénéisation du mélange d'eau et de gélose, laisser refroidir sur une surface parfaitement plane et fraîche, avant de mettre une deuxième couche de PCA. La moitié des boîtes ensemencée est incubée aussitôt après solidification dans une étuve à 37°c pendant 24 heures ; l'autre moitié est placée dans une enceinte maintenue à une température de 20 à 25°c durant 72 heures. Les boîtes de pétri sont ensuite conservées à l'obscurité, avec le couvercle en-dessous.

Après incubation, les colonies blanchâtres avec halo claire sont comptés avant de multiplier le résultat par l'inverse de la dilution correspondante.

Les résultats sont exprimés en nombre de germes par ml.

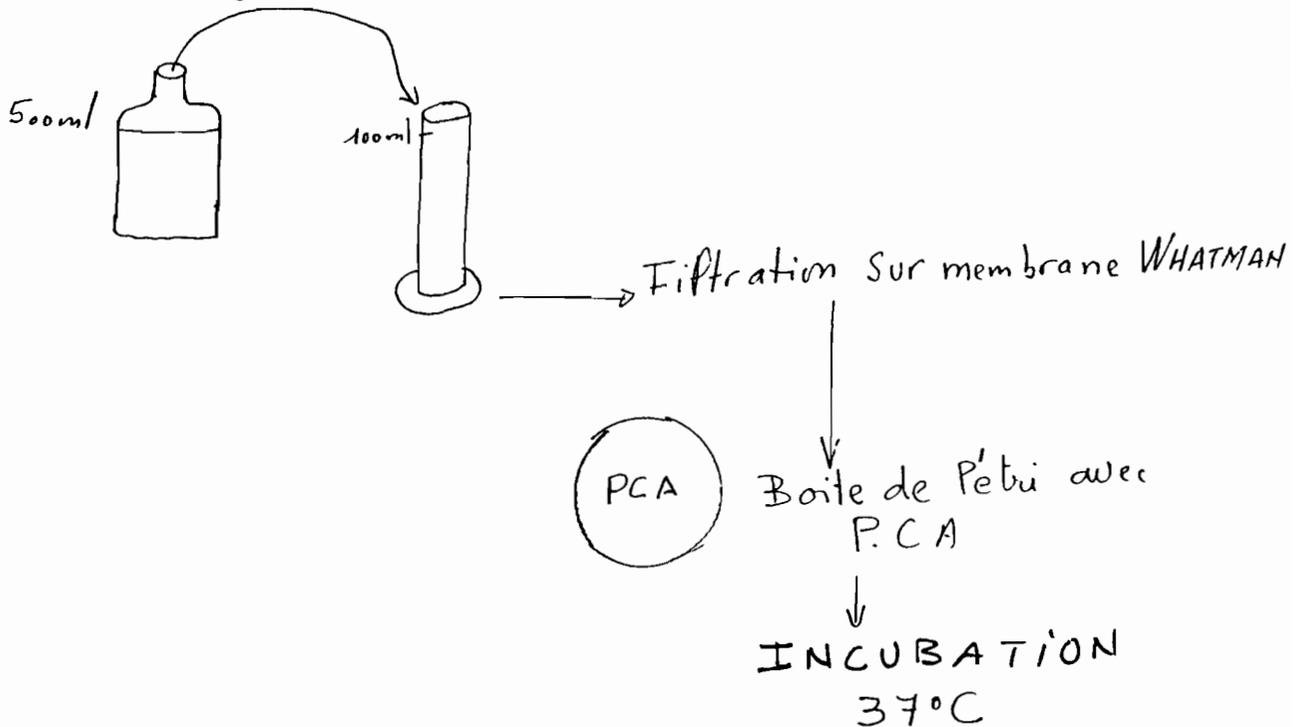


DENOMBREMENT DES GERMES TOTAUX A 37° C SUR P.C.A

2.3.3. Méthode par filtration sur membrane

Après filtration de 100 ml d'eau sur membrane, celle-ci est appliquée sur un support nutritif (PCA), permettant le développement non sélectif des germes aérobies mésophiles des boîtes de pétri préalablement coulées avec du PCA, sont incubées à 37° c pendant 24 heures.

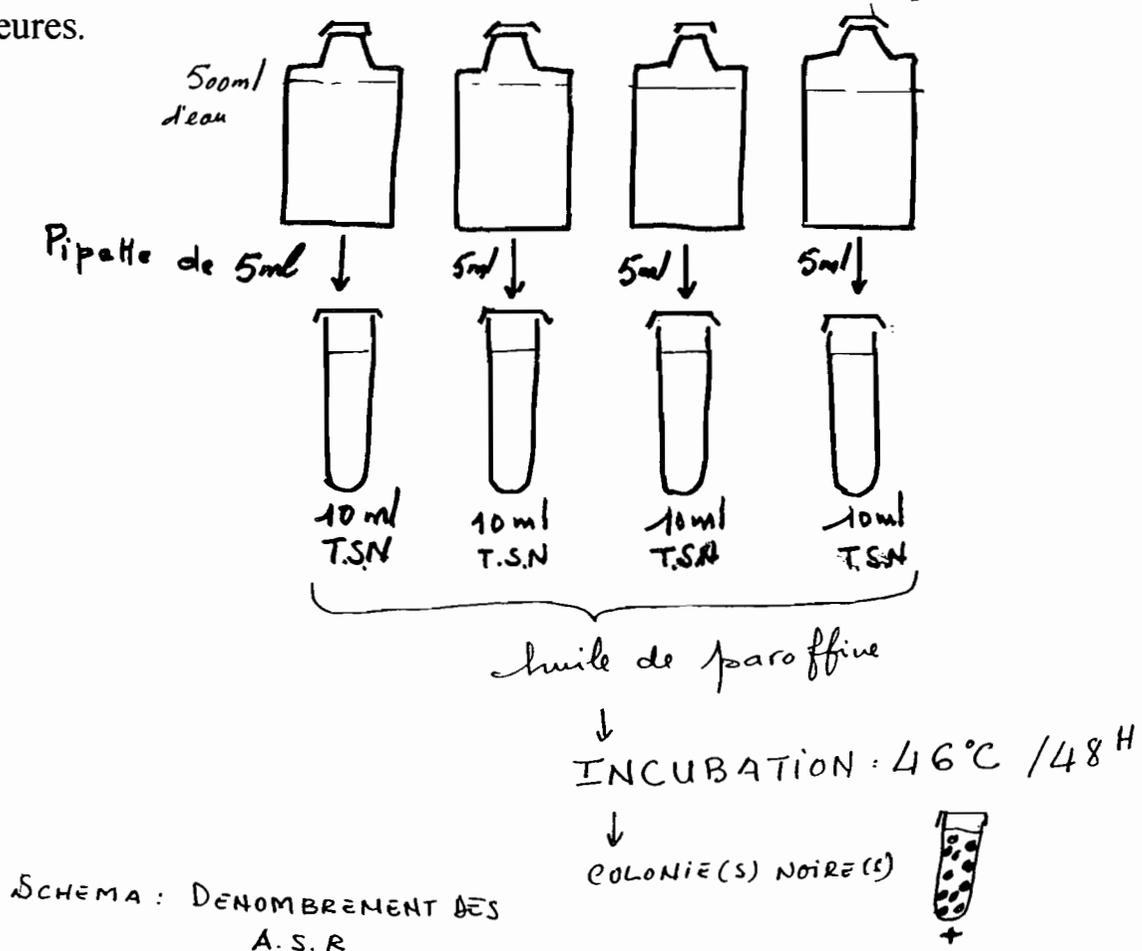
Compter et dénombrer les colonies et exprimer les résultats en nombre de germes dans 100 ml ou dans un mll d'eau /



Les normes préconisent un nombre de germes inférieur ou égal à 1.000 germes dans 100 ml d'eau. Au-delà de 1000 germes, l'eau est déclarée non satisfaisante.

2.4. Dénombrement des anaérobies sulfite-réducteurs (A.S.R.)

Les normes européennes préconisent l'absence d'A.S.R. dans 20 ml d'eau. Les tubes à essai au nombre de 4, contenant de la gélose trypticase sulfite néomycine (TSN) sont ensemencés avec 5 ml d'eau de l'échantillon. Après homogénéisation et solidification de la gélose TSN, recouvrir chaque tube avec l'huile de paraffine pour réaliser l'anaérobiose. Les tubes sont alors incubés à 46°C pendant 24 à 48 heures.

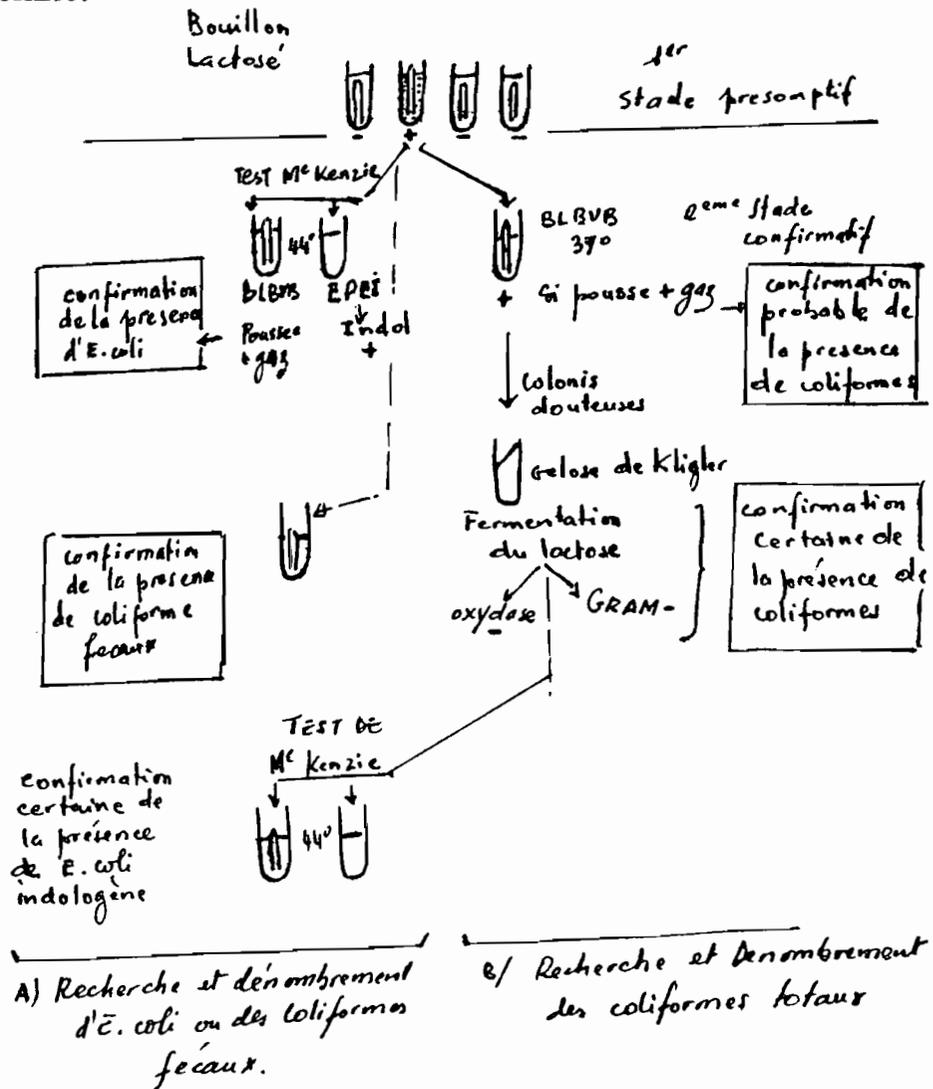


2.5. Dénombrement des coliformes totaux et fécaux (E. Coli)

Le milieu de culture utilisé est le bouillon lactosé bilié au vert brillant (BLBVB) doublement concentré, comme son nom l'indique. C'est un milieu de coloration verte et brillante.

Après ensemencement et incubation, la présence de coliformes se manifeste par une décoloration (jaune) et la présence de gaz dans la cloche de Durham.

La présence de coliformes fécaux (E. Coli) sera confirmée par le test de Mac Kenzie.



COLIMÉTRIE EN MILIEU LIQUIDE

Escherichic Coli (E. Coli) produit de l'indole entraînant le trouble du milieu eau peptonée exempte d'indole.

2.6. Dénombrement des staphylocoques présumés pathogènes

La méthode utilisée est la filtration sur membrane. 100 ml d'eau sont filtrés sur une membrane de Whatman ; celle-ci est déposée sur une boîte de pétri contenant préalablement de la gélose de chapman. L'incubation à 37 °c dure 24 à 48 heures.

L'eau est un élément important en I.A.A. (28) ; elle est utilisée pour le lavage et le traitement des aliments, pour la stérilisation des produits ou de matériel, pour le lavage du matériel, des emballages et récipients et pour la fabrication de glace.

L'eau doit donc présenter une grande pureté du point de vue microbiologique et cette pureté dépend de sa provenance (circuits de distribution ou de recyclage propre des usines) - (10).

2.3.2. Flore microbienne de l'eau

Les micro-organismes rencontrés dans l'eau sont très variés. Leur nature dépend aussi de celle de l'eau à analyser.

2.3.2.1. Eau de captage

Les micro-organismes rencontrés dans l'eau captée dans la nature sont de trois types :

- * Germes typiquement aquatiques (algues microscopiques et bactéries) ;
- * Germes telluriques ;
- * Germes de pollution humaine ou animale

2.3.2.1.1. Germes typiquement aquatiques

Algues microscopiques et bactéries. Les bactéries appartiennent le plus souvent aux genres : Vibrio, Pseudomonas, Achromobacter, Corynebacter, etc ...

Les germes aquatiques sont présents dans les nappes ou contaminent les réseaux d'adduction, les parois de canalisations, leur servant parfois d'habitat.

2.3.2.1.2. Germes telluriques

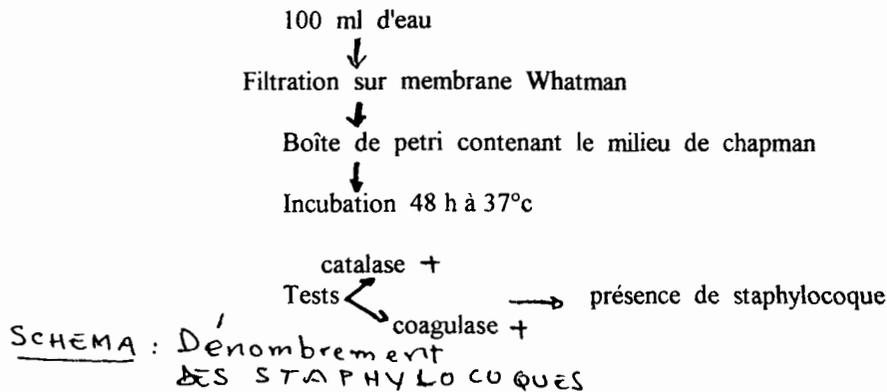
Ce sont des bactéries sporulées (Bacillus et Clostridium) ou appartenant au genre streptomyces ou quelquefois, des spores fongiques.

Dénombrer les colonies jaunes et rouges et on fait les tests confirmatifs :

- test à la catalase : ces colonies réagissent avec H₂O₂ (eau oxygénée) en dégageant des bulles (catalase +)

- test à la coagulase avec plasma de lapin lyophilisé qui coagule en présence des staphylocoques.

Les normes préconisent l'absence de ces germes dans 100 ml d'eau :



2.7. Dénombrement des streptocoques fécaux

Le milieu de culture est celui de Roth, doublement concentré (R.D.C.)

5 à 10 tubes à essai contenant du R.D.C. sont ensemencés avec 10 ml d'eau chacun, cette phase est présomptive. Sont considérés comme positifs, les tubes présentant un trouble dans toute la masse liquide après une incubation de 48 heures à 37°C.

La confirmation se fait sur milieu de Litsky avec les tubes R.D.C. positifs. Sont considérés comme positifs, les tubes présentant un trouble et ayant un test positif à l'esculine bilié.

2.8. Dénombrement des Salmonelles par la méthode de filtration sur membrane

Cinq litres d'eau sont filtrés sur membrane de cellulose, le milieu de culture pour le pré-enrichissement est l'eau peptonée tamponnée d'un volume de 100 ml où l'on plonge la membrane. L'incubation se fait à 37°C pendant 24 heures.

2.8. Dénombrement des Salmonelles par la méthode de filtration sur membrane

Cinq litres d'eau sont filtrés sur membrane de cellulose, le milieu de culture pour le pré-enrichissement est l'eau peptonée tamponnée d'un volume de 100 ml où l'on plonge la membrane. L'incubation se fait à 37°C pendant 24 heures.

On fait ensuite l'enrichissement qui consiste à ensemercer un ou deux tubes contenant du bouillon séléite (BS) ou du rapport avec 1 ml de la solution de pré-enrichissement.

L'incubation dure 24 heures à 37 °c. Puis, on passe à l'isolement dans de l'Hektoein ou dans le vert brillant (VB) pendant 24 heures à 37 °c.

L'identification des salmonelles se fait dans le milieu de Kligler que l'on ensemence par le biais d'une ose bouclée qui permet de piquer le culot et par stries longitudinales sur la pente de la gélose. L'incubation dure 24 heures à 37°C.

Sont considérés comme positifs, les tubes ayant une coloration jaune (glucose +), du culot et la pente rouge (lactose -), un noircissement partiel ou total (hydrogène sulfuré (+) et une apparition de bulles dans le culot (gaz +) à partir du glucose.

Faire ensuite le test à l'oxydase qui doit être (-) et une coloration de Gram (qui doit être dans le cas de salmonelles GRAM (-)).

2.9. Dénombrement du vibrion cholérique

Le milieu de culture est l'eau peptonée, tamponnée à P.h. 8,5 (EPT).

Cinq ml de l'échantillon d'eau seront mélangés stérilement avec 200 ml d'EPT, puis incubés à 37° c pendant 24 heures, pour avoir la solution mère. L'isolement se fait dans le TBCS (thiosulfate Citrate Bile - Saccharose) avec 0,1 ml de solution mère.

Après 24 heures à l'étuvée 37° c, la suspicion est faite lorsqu'apparaissent des colonies verdâtres. Les colonies suspectes sont soumises à la coloration de GRAM.

Ces colonies seront ensuite ensemencées sur le milieu Mueller Hinton (M.H.), coulé en boîte de pétri pour un enchérissement. Les colonies isolées au bout de 24 heures d'incubation sont soumises au test d'oxydase. Un disque pris avec une pince est déposé sur une lame.

Sur ce disque sont placées quelques gouttes d'eau distillée stérile (EDS) avant de mettre une colonie suspecte. Les colonies présentant une coloration violette foncée, puis noire, sont dites oxydase (+).

Les germes Gram (-) et Oxydase (+) sont ensuite cultivés dans l'EPT contenant 2 % de sel à 37 °c pendant 24 heures.

Chapitre II :

--- RESULTATS & DISCUSSION ---

1.- Résultats des analyses

1.1. Résultats Globaux

Ils concernent 109 échantillons constitués de 86 échantillons d'eau et 23 échantillons de glace.

Les germes totaux à 37 ° c et les Anaérobies sulfito-réducteurs ont donné des résultats chiffrés tandis que les autres ont donné des résultats qualitatifs. Ces résultats sont consignés dans le tableau I.

Tableau I :
Résultats globaux des analyses effectuées

N°s	Germes recherchés par volume d'eau							
	Germes totaux / 100 ml	Coliformes Totaux / 100 ml	E. Coli / 100 ml	Streptocoq. / 50 ml	A.S.R. / 20 ml	Staphyloc. / 100 ml	Vibrio Cholerae	Salmonelles / 5 litres
1	1.000	-	-	-	0	-	-	-
2	100	-	-	-	0	-	-	-
3	550.000	-	-	+	0	-	-	-
4	I	-	-	+	0	-	-	-
5	800	+	+	+	0	-	-	-
6	12.500.000	+	+	-	0	-	-	-
7	800	-	-	-	45	-	-	-
8	56.000.000	-	-	-	1	-	-	-
9	300.000	-	-	-	0	+	-	-
10	I	-	-	-	0	-	-	-
11	20	-	-	-	0	-	-	-
12	10	-	-	-	0	-	-	-
13	3	+	+	+	0	-	-	-
14	70	+	+	+	0	-	-	-
15	100	-	-	+	0	-	-	-
16	300.000	+	+	+	0	-	-	-
17	5	-	-	-	1	-	-	-
18	9	-	-	-	1	-	-	-
19	10	+	+	+	1	-	-	-
20	800	+	+	+	20	-	-	-
21	I	-	-	-	0	+	-	-
22	100	-	-	+	0	-	-	-
23	1.000	+	+	-	0	+	-	-
24	200	-	-	-	0	-	-	-
25	4.800	-	-	-	0	-	-	-
26	300	-	-	-	0	-	-	-
27	300	-	-	-	0	-	-	-
28	100	-	-	-	0	-	-	-
28	100	-	-	-	0	-	-	-
30	100	-	-	-	0	-	-	-

Tableau I : Résultats Globaux des analyses effectuées (Suite)

N°s	Germes recherchés par volume d'eau							
	Germes totaux / 100 ml	Coliformes Totaux / 100 ml	E. Coli / 100 ml	Streptocoq. / 50 ml	A.S.R. / 20 ml	Staphyloc. / 100 ml	Vibrio Cholerae	Salmonelles / 5 litres
31	100	-	-	-	0	-	-	-
32	100	-	-	-	0	-	-	-
33	500	-	-	-	0	-	-	-
34	7.200	-	-	-	0	-	-	-
35	16.800	+	+	+	0	-	-	-
36	400	-	-	-	0	-	-	-
37	35	-	-	-	0	-	-	-
38	400	-	-	-	0	-	-	-
39	30	+	-	+	0	-	-	-
40	1.000	-	-	-	0	+	-	-
41	100	-	-	-	0	-	-	-
42	700	-	-	-	0	-	-	-
43	1.000	+	+	+	95	-	-	-
44	10.000	+	+	+	0	+	-	-
45	800	-	-	-	0	-	-	-
46	800	-	-	-	0	-	-	-
47	100	-	-	-	0	-	-	-
48	3.000.000	-	-	-	0	-	-	-
49	5.000	-	-	-	0	-	-	-
50	200	-	-	-	0	+	-	-
51	600	-	-	-	0	+	-	-
52	12	-	-	-	0	-	-	-
53	100	-	-	-	0	-	-	-
54	600	-	-	+	0	-	-	-
55	2.000	-	-	-	0	+	-	-
56	2.200	+	-	+	3	+	-	-
57	200	-	-	+	8	-	-	-
58	100	-	-	+	0	-	-	-
59	100	-	-	-	0	-	-	-
60	700	-	-	-	0	-	-	-
61	1	-	-	-	0	-	-	-
62	500	-	-	-	0	-	-	-
63	800	+	-	-	0	-	-	-
64	700	+	-	-	0	-	-	-
65	68	-	-	-	0	-	-	-
66	300	-	-	+	0	-	-	-
67	4.000	+	-	-	1	+	-	-
68	1.100	+	+	-	2	+	-	-
69	10	-	-	-	0	-	-	-
70	10.000	+	-	-	0	+	-	-
71	500	-	-	-	0	-	-	-
72	300	-	-	-	0	-	-	-
73	54	-	-	-	0	-	-	-
74	100	-	-	-	0	-	-	-
75	100	-	-	-	0	-	-	-
76	200	-	-	-	0	-	-	-
77	100	-	-	-	0	-	-	-
78	100	--	-	-	0	-	-	-
79	100	-	-	-	0	-	-	-
80	100	-	-	-	0	-	-	-

Tableau I : Résultats Globaux des analyses effectuées (F i n)

N°s	Germes recherchés par volume d'eau							
	Germes totaux / 100 ml	Coliformes Totaux / 100 ml	E. Coli / 100 ml	Streptocoq. / 50 ml	A.S.R. / 20 ml	Staphyloc. / 100 ml	Vibrio Cholerae	Salmonelles / 5 litres
81	100	-	-	-	0	-	-	-
82	100	-	-	-	0	-	-	-
83	100	-	-	-	0	-	-	-
84	300	-	-	-	0	-	-	-
85	100	-	-	-	0	-	-	-
86	100	-	-	-	-	-	-	-
G L A C E								
87	1.450/000	-	-	-	0	-	-	-
88	I	-	-	-	0	-	-	-
89	210.000	-	-	-	0	-	-	-
90	2	-	-	-	0	-	-	-
91	360	-	-	+	0	-	-	-
92	9.200	+	-	+	0	+	-	-
93	2	-	-	-	0	-	-	-
94	15	-	-	-	0	-	-	-
95	10	-	-	-	0	-	-	-
96	820	-	-	-	0	-	-	-
97	300	-	-	+	0	+	-	-
98	75	-	-	-	0	-	-	-
99	2	-	-	-	0	-	-	-
100	30	+	+	-	2	-	-	-
101	100	-	-	-	0	-	-	-
102	60	-	-	-	0	-	-	-
103	120	-	-	-	0	+	-	-
104	10.000	+	+	-	0	+	-	-
105	2.000	-	-	-	0	-	-	-
106	150	-	-	+	0	-	-	-
107	110	-	-	-	0	-	-	-
108	1.100	+	-	+	0	+	-	-
109	1.500	-	-	+	0	-	-	-

(-) : Absence de germe

(+) : Présence de germe

(0) : Incomptable

1.2. Résultats par groupe de germe

1.2.1. Microorganismes Aérobie à 37 ° c

Le tableau II donne le niveau de contamination par ce groupe de germe.

Tableau II
Contamination par les microorganismes aérobie à 37 ° c

Nombre de germes dans 100 ml	Nombre d'échantillons	Pourcentage	Pourcentages Cumulés
entre 2 et 100	31	28,44	28,44
entre 100 et 1000	51	46,79	75,23
entre 1000 et 10.000	14	12,84	88,07
entre 10.000 et 1.000.000	5	4,58	92,65
entre 1.000.000 et 10.000.000	2	1,84	94,49
supérieur à 10.000.000	1	0,97	95,46

* Le niveau moyen de contamination : 715,562,40 (104 échantillons)

* L'écart-type : 5.617.784,55

* La valeur minimale de contamination : 2

* Le valeur maximale de contamination : 56.000.000

(Voir Figure II)

.2. Anaérobies Sulfito-Réducteurs (A.S.R.)

Les niveaux de contamination par ces germes sont donnés dans le tableau III et l'histogramme.

Tableau III
Contamination de l'eau et de la glace par les A.S.R.

Nombre de germes dans 20 ml (x)	Nombre d'échantillons	Pourcentage (y)	Pourcentages Cumulés
entre 0 et 1	100	91,74	91,74
entre 2 et 10	5	4,59	96,33
entre 10 et 50	1	0,91	97,24
entre 50 et 100	1	0,91	98,15

* le niveau moyen de contamination : 16

* l'écart-type : 30,87

* valeur minimale : 1

* valeur maximale : 95

1.2.3. Coliformes totaux

Ici, les résultats sont qualitatifs :

(-) : absence de germe dans 100 ml

(+) : présence de germe dans 100 ml

Le tableau ci-dessous résume la situation.

Tableau IV
Contamination de l'eau par les coliformes totaux
=====

	Fréquence	Pourcentages	Pourcentages Cumulés
Absence (-) dans 100 ml	87	79,8	79,8
Présence (+) dans 100 ml	22	20,2	100,0

1.2.4. Coliformes fécaux (E. Coli)

Les niveaux de contamination sont donnés par le tableau V

Tableau V
Niveau de contamination de l'eau par les coliformes fécaux

	Fréquence	Pourcentages	Pourcentages Cumulés
Absence (-) dans 100 ml	95	87,2	87,2
Présence (+) dans 100 ml	14	12,8	100,0

1.2.5. Les streptocoques fécaux

Les résultats de leur recherche sont consignés dans le tableau VI ci-dessous :

Tableau VI
Niveau de contamination des échantillons par les streptocoques

	Fréquence	Pourcentages	Pourcentages Cumulés
Absence (-) dans 50 ml	84	77,1	77,1
Présence (+) dans 50 ml	25	22,9	100,0

On remarque que :

- 77,1 % des échantillons ne sont pas contaminés par les streptocoques.
- 21,9 % des échantillons sont contaminés par les streptocoques.

1.2.6. Staphylocoques présumés pathogènes (*Staphylococcus aureus*)

Le tableau VII montre les niveaux de contaminations par *Staphylococcus aureus* (*S. Aureus*)

Tableau VII
Niveau de contamination de l'eau par *S. Aureus*

	Fréquence	Pourcentages	Pourcentages Cumulés
Absence (-) dans 100 ml	91	83,5	83,5
Présence (+) dans 100 ml	18	16,5	100,0

1.2.7. Salmonelles et *Vibrio cholerae*

Il a été observé l'absence de ces germes dans les 109 échantillons étudiés.

2.- Interprétation et Discussion

2.1 Qualité bactériologique des échantillons prélevés1

2.1.1 Germes totaux - 37 °c -

La moyenne trouvée sur les 104 échantillons numériques est de : 715.562,4 germes / 100 ml d'eau ou de glace ; soit, 7.155,624 germes / ml d'eau.

Les normes de référence de la C.E.E. et de la Tunisie autorisent respectivement des taux inférieurs à 20 germes / ml et 1.000 germes / ml.

En se référant à ces normes (20 germes / ml et 1.000 germes / ml), l'on constate que :

- 82 % des échantillons sont de qualité acceptable, pour les germes totaux ;

- 27 % des échantillons d'eau et de glace analysés restent non conformes. Cette non conformité est due à la présence d'eau de mer et de forage non traitées ou mal traitées.

2.1.2.Coliformes totaux et E. Coli

Les tableaux IV et V montrent que :

- 79,8 % des échantillons prélevés sont de qualité satisfaisante ;
- 20,2 % des échantillons d'eau et de glace sont non conformes pour les coliformes totaux.

En effet, l'arrêté du 10 Août 1961 (28) préconise l'absence de coliformes et de E. Coli dans 100 ml d'eau. De même, les normes de la C.E.E. et de la Tunisie interdisent la présence de ces germes dans un volume d'eau de 100 ml.

Le tableau V nous montre que :

- 87,2 % des échantillons d'eau prélevés sont conformes par rapport à la présence de E. Coli ;
- 12,8 % des échantillons sont non satisfaisantes ; les normes françaises, C.E.E., tunisiennes, FAO interdisent l'absence d'Escherichia Coli dans 100 ml d'eau.

Les bactéries pathogènes ne se trouvent pas dans les eaux de nappes protégées contre toute contamination bactérienne venant de la surface du sol (29). Certaines bactéries sont d'habitat fécal, normal et exclusif. A cette définition, répondent les E. Coli et les streptocoques fécaux.

Leur présence dans l'eau apporte l'indication fondamentale selon Geoffroy ch. et Coll : "la certitude d'une contamination fécale". Selon Guiraud et Galzy, la contamination par les germes pathogènes peut être due à une détérioration des installations et des infiltrations dans celle-ci d'eau souillée (10) - (32).

Certains coliformes non fécaux contaminant les eaux peuvent provenir du sol et de la végétation (3) - (8) - (12). Escherichia Coli et coliformes fécaux sont des indicateurs-types de pollution entérique humaine ou animale.

Il a été observé dans cette étude que :

- * la glace est souvent contaminée par le Personnel ou par les instruments, le matériel de prélèvement et de conservation ;
- * l'eau de mer est en permanence contaminée par les coliformes fécaux ;
- * l'eau de robinet dans certains cas peut présenter des coliformes fécaux. Cette contamination est souvent accidentelle, mais la chloration après filtration élimine ces germes. Néanmoins, il existe des germes chloro - résistants (9).

Dans le cas de l'eau de mer, la contamination par les germes d'origine entérique serait dûe au déversement des eaux usées et des déchets des populations riveraines.

2.1.3 Les Streptocoques fécaux

Le tableau VI montre que :

- 77,1 % des échantillons sont satisfaisants
- 22,9 % des échantillons sont non conformes.

Parmi les indicateurs entériques, on recherche aussi souvent les streptocoques fécaux et les A.S.R.

La présence de streptocoques fécaux peut préciser la signification des résultats douteux de recherche de coliformes, surtout en l'absence de coliformes fécaux. Leur utilité est de contrôler l'eau à la suite de réparation sur les conduites des réseaux de distribution.

2.1.4 Les Anaérobies Sulfito-Réducteurs

Les normes françaises, celles de la C.E.E. et de la Tunisie, préconisent l'absence d'A.S.R. dans respectivement 20 ml, 20 ml et 50 ml (Tableau III). Le tableau IV, montre pour sa part :

- 91,74 % des échantillons sont acceptables
- 06,41 % des échantillons sont non conformes par rapport aux normes internationales.

Dans cette étude, la présence d'A.S.R. a été observée dans l'eau de mer traitée par ozonation, chloration ou filtration ; la présence de ces germes dans l'eau de mer ou de forage est presque systématique.

Ceci prouve encore que ces eaux sont sujettes à la pollution fécale, car les A.S.R. sont témoins d'une telle pollution.

2.1.5 Les Staphylocoques présumés pathogènes (Staphylococcus aureus)

Le tableau VII montre que :

- 85 % des échantillons sont acceptables, en comparaison avec les normes françaises (28) ;
- 16,5 % des échantillons ne sont pas conformes aux normes françaises, qui demandent l'absence de staphylocoques aureus dans 100 ml.

2.1.6 Salmonelles et Vibrio cholerae

Il a observé l'absence de ces germes dans tous les échantillons ; ce qui est un indice de qualité pour les eaux analysées.

L'efficacité des techniques de dénombrement de ces germes est soupçonnée douteuse et nos laboratoires n'ont hélas pas les moyens pour ce genre de travail.

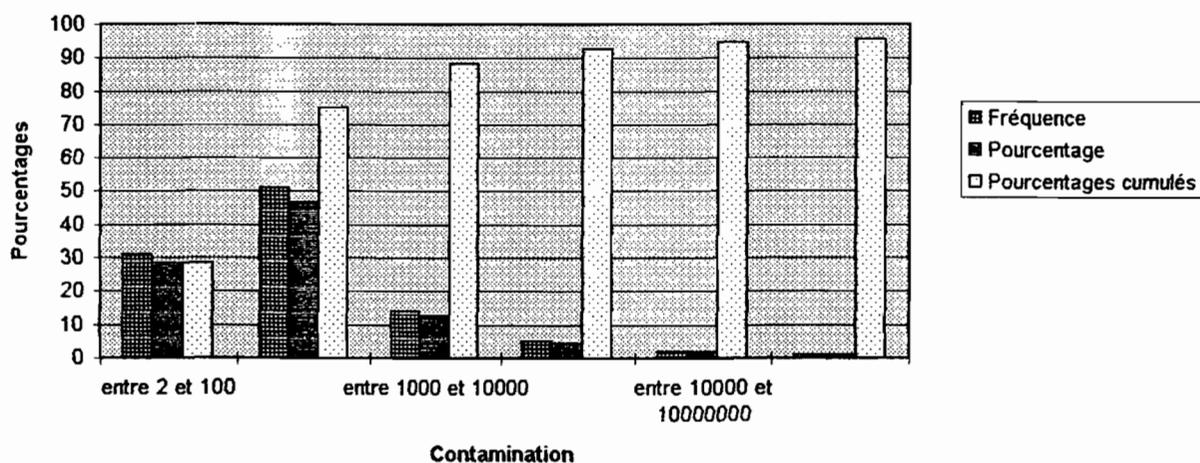
En prenant en compte tous les germes et tous les échantillons, il a été observé que :

- 43 % des échantillons d'eau et de glace sont non conformes aux normes internationales ;
- 66 % des échantillons sont de qualité microbiologique acceptable.

Tableau II: Contamination de l'eau et de la glace par les germes aérobies mésophiles à 37°C

Nombre de germes dans 100 ml	Fréquence	Pourcentage	Pourcentages cumulés
entre 2 et 100	31	28,44	28,44
entre 100 et 1000	51	46,79	75,23
entre 1000 et 10000	14	12,84	88,07
entre 10000 et 1000000	5	4,58	92,65
entre 10000 et 10000000	2	1,84	94,49
> 10000000	1	0,97	95,46

Contamination de l'eau et de la glace par les germes aérobies mésophiles à 37°C



Contamination de l'eau et de la glace par les germes aérobies mésophiles à 37°C

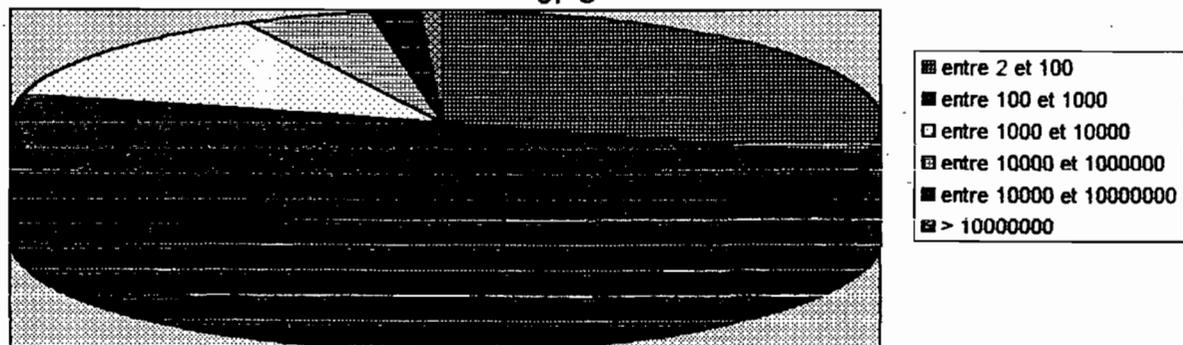
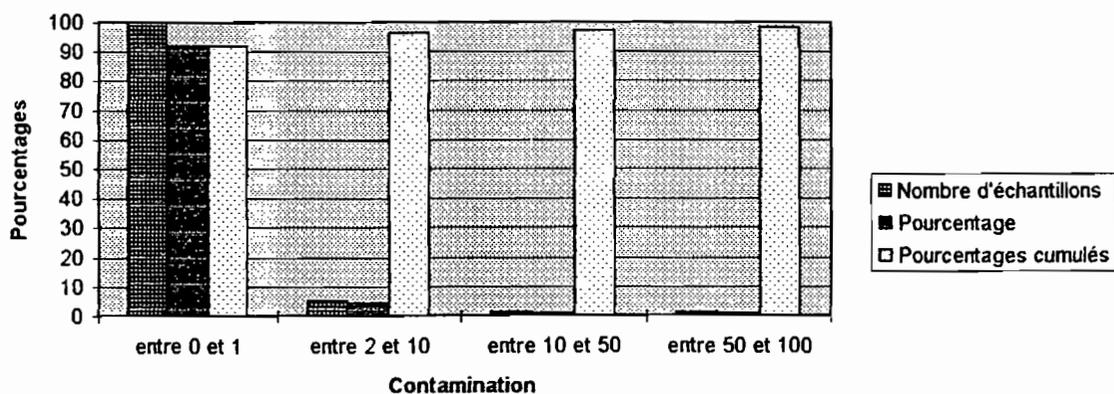


Tableau III: Contamination de l'eau et de la glace par les A.S.R.

Nombre de germes dans 20 ml	Nombre d'échantillons	Pourcentage	Pourcentages cumulés
entre 0 et 1	100	91,74	91,74
entre 2 et 10	5	4,59	96,33
entre 10 et 50	1	0,91	97,24
entre 50 et 100	1	0,91	98,15

Contamination de l'eau et de la glace par les A.S.R.



Contamination de l'eau et de la glace par les A.S.R.

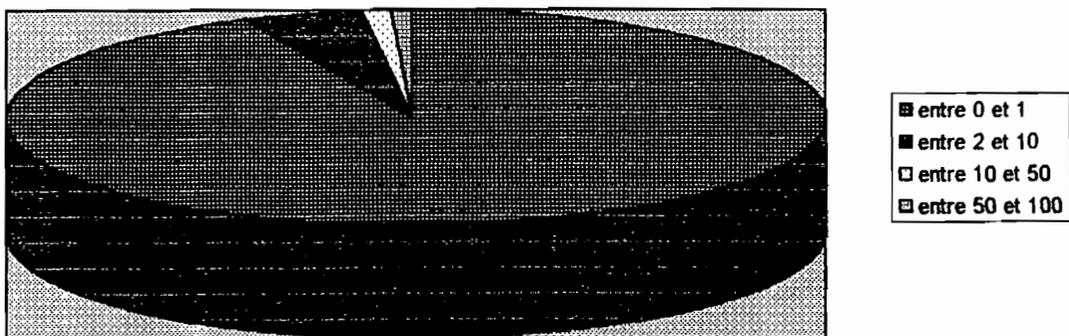


Tableau IV: Contamination de l'eau par les coliformes totaux

	Fréquence	Pourcentage	Pourcentages cumulés
Absence dans 100 ml	87	79,8	79,8
Présence dans 100 ml	22	20,2	100

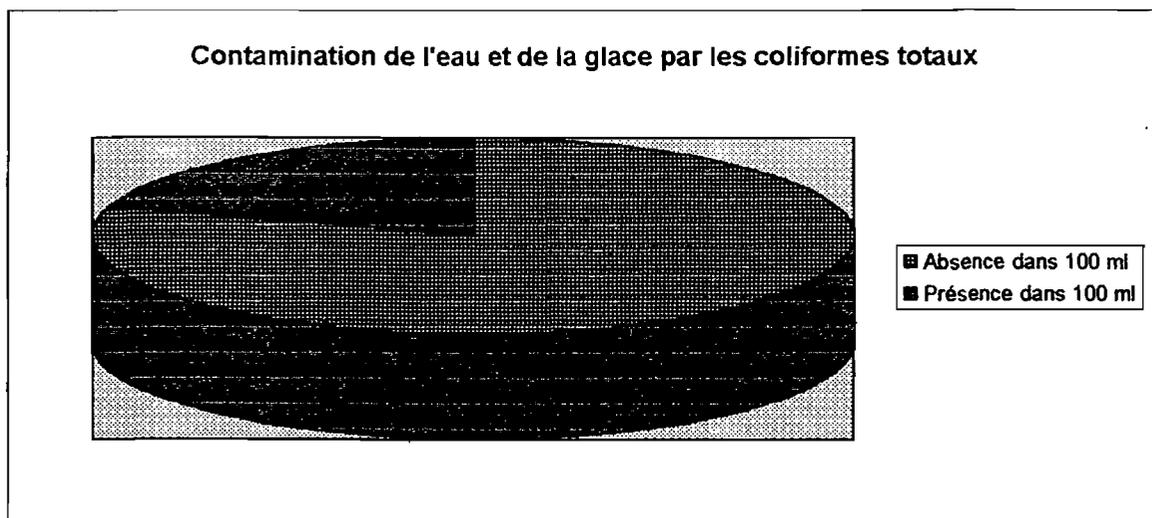
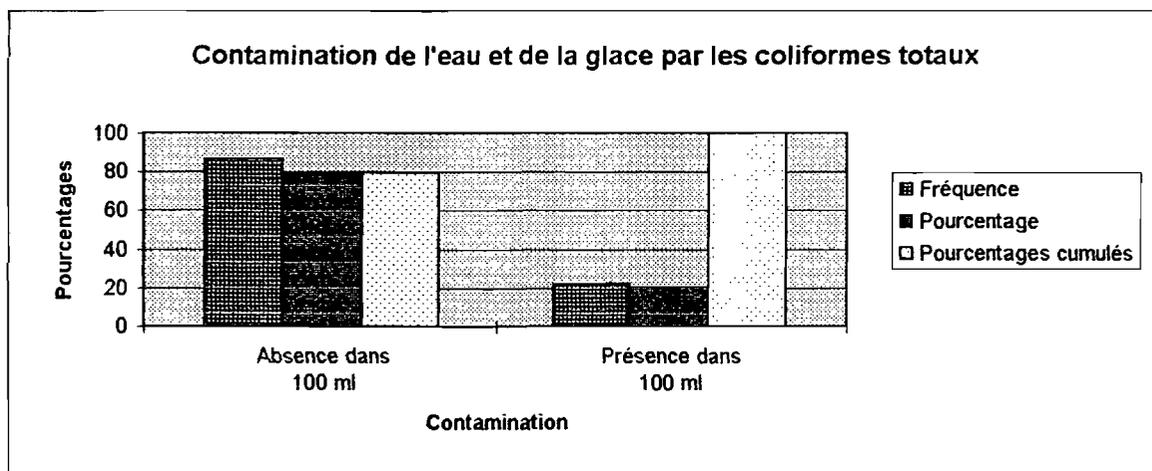


Tableau V: Contamination de l'eau par les coliformes fécaux

	Fréquence	Pourcentage	Pourcentages cumulés
Absence dans 100 ml	95	87,2	87,2
Présence dans 100 ml	14	87,2	100

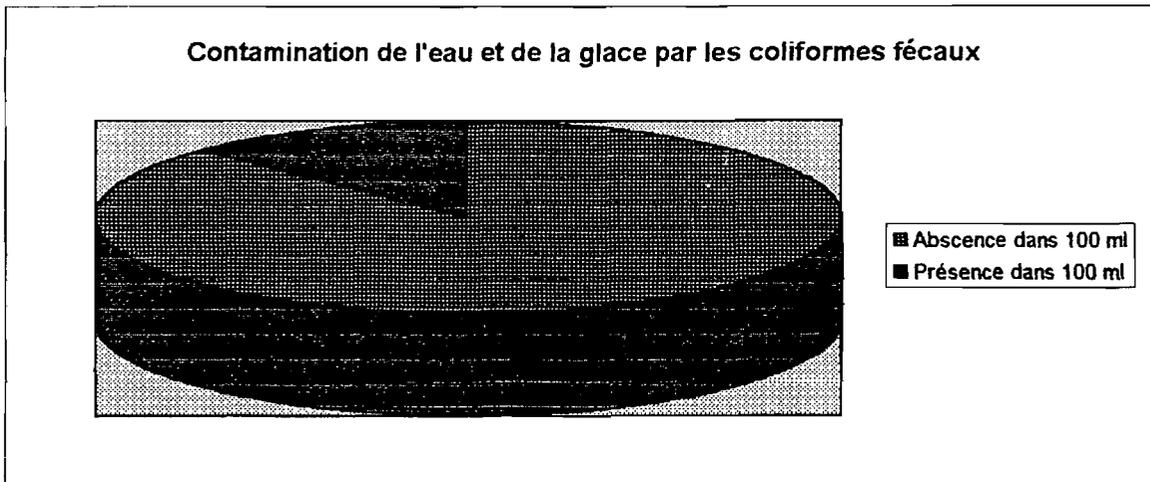
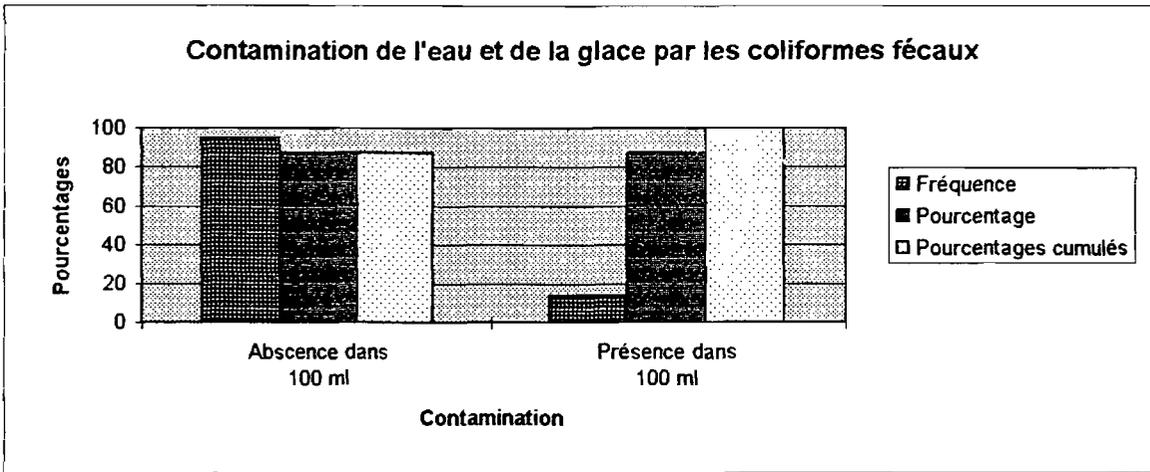
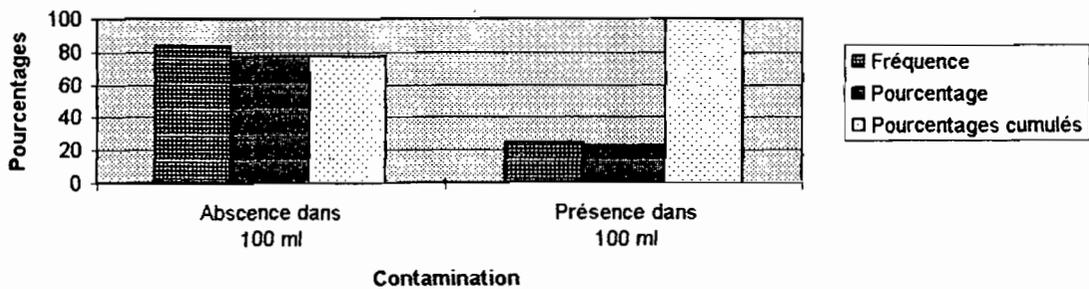


Tableau VI: Niveau de contamination de l'eau et de la glace par les streptocoques fécaux

	Fréquence	Pourcentage	Pourcentages cumulés
Absence dans 100 ml	84	77,1	77,1
Présence dans 100 ml	25	22,9	100

Contamination de l'eau et de la glace par les streptocoques fécaux



Contamination de l'eau et de la glace par les streptocoques fécaux

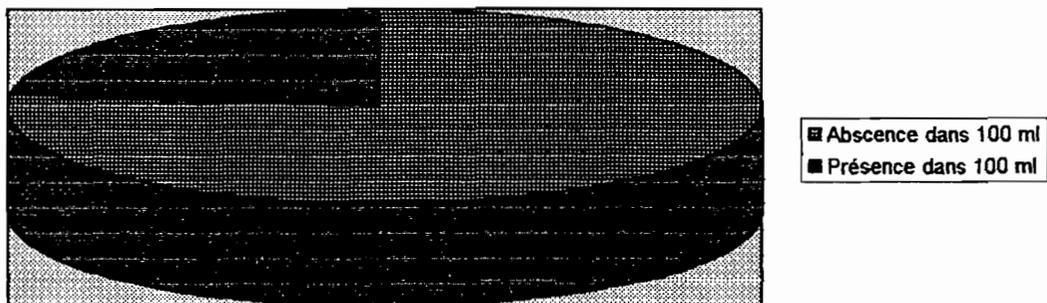
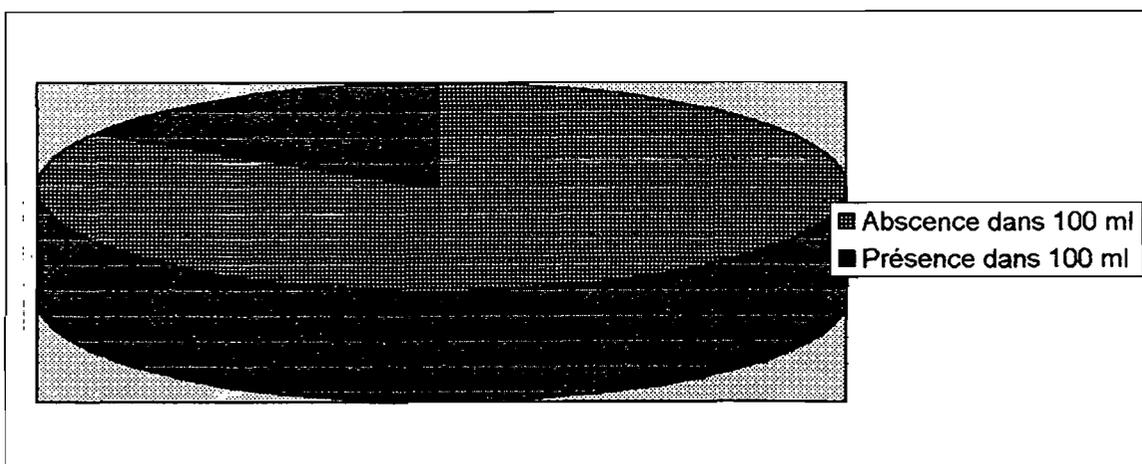
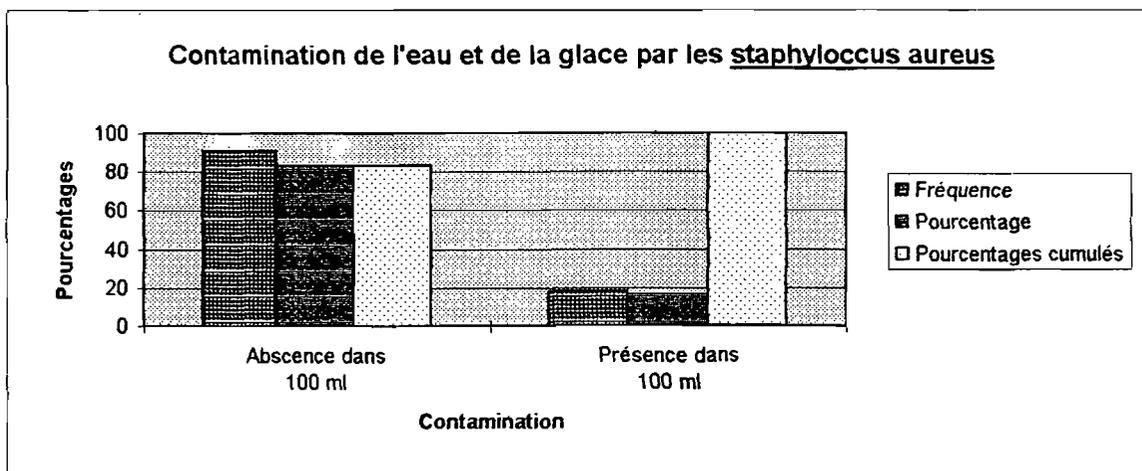


Tableau VI: Niveau de contamination par S. aureus

	Fréquence	Pourcentage	Pourcentages cumulés
Absence dans 100 ml	91	83,5	83,5
Présence dans 100 ml	18	16,5	100



CHAPITRE II

== RECOMMANDATIONS ==

Toute eau entrant en contact avec les produits de la Pêche doit être traitée, afin d'éliminer les microbes. Ceci est possible avec les méthodes de chloration et d'ozonation. Les traitements de l'eau par les rayons ultra-violet et la filtration manquent d'efficacité ; à notre avis l'eau doit être chlorée après ce traitement.

L'eau de mer, même après traitement, n'est pas fiable ; elle ne doit entrer en contact qu'avec des produits entiers.

La glace est souvent contaminée par le Personnel et par sa mauvaise conservation, car elle est souvent mise dans des bassines exposées à l'air libre et son prélèvement se fait à la pelle ou avec les mains. La glace en outre, doit être fabriquée avec de l'eau saine.

Il faut contrôler périodiquement l'efficacité du système de traitement de l'eau, par des analyses de surveillance bactériologique (recherche de coliformes fécaux).

Les circuits de distribution de l'eau doivent être contrôlés périodiquement. Les deux circuits (eau traitée et eau non traitée) doivent être identifiés par des couleurs différentes au niveau des robinets. Le Personnel doit être initié aux principes élémentaires d'hygiène.

Nous trouvons que les normes internationales s'appliquent bien dans notre Pays et collent aussi à nos réalités.

== CONCLUSION ==

L'eau est utilisée dans les industries des produits de la Pêche pour le lavage du poisson, pour la fabrication de glace et aussi pour le nettoyage et la désinfection du matériel et des locaux.

Or, cette eau peut, si elle n'est pas bien traitée, contenir des germes dangereux pour la santé de l'homme (Salmonelles, Vibrion cholérique, parasites, virus, etc ...) ; mais aussi, des germes d'altération ou des germes de contamination fécale (E. Coli, Streptocoques fécaux).

De plus, les produits de la pêche doivent répondre au moment de la commercialisation à des critères organoleptiques, mais aussi à des normes microbiologiques imposées par les Pays de la Communauté Economique Européenne (C.E.E.), du Canada et des Etats-Unis d'Amérique. C'est à cause de toutes ces normes que de nombreuses usines de Dakar ne sont pas agréées et ont dû fermer leurs portes.

C'est en raison de cette importance grandissante de l'eau dans les usines de pêche que la présente étude a été menée, dans le but de tester l'efficacité des mesures prises pour l'eau et la glace.

Cette présente étude porte sur des analyses microbiologiques de 109 échantillons constitués d'eau et de glace, prélevés dans 31 usines de Dakar. Elle fait ressortir les niveaux de contamination suivants :

- 27 % des échantillons analysés ne sont pas conformes par rapport aux normes fixées pour les germes aérobies à 37 ° c ;
- 20,2 % des échantillons ne sont pas conformes par rapport aux normes fixées pour les coliformes totaux ;
- 12,8 % des échantillons sont non conformes par rapport aux normes fixées pour les coliformes fécaux (Escherichia coli) ;

- 22,9 % des échantillons analysés sont non conformes par rapport aux normes fixées pour les streptocoques ;

- 6,41 % des échantillons sont contaminés par les A.S.R. et donc, sont non conformes ;

- 16,5 % des échantillons sont contaminés par staphylocoques et de ce fait, sont non conformes par rapport aux normes fixées ;

- une absence totale de salmonelle et du vibrion cholérique.

En considérant l'ensemble des germes et des échantillons, il a été observé que :

- 66 % des échantillons prélevés sont satisfaisants du point de vue microbiologique ;

- 44 % des échantillons sont non satisfaisants.

Ces résultats sont importants, mais des efforts restent à fournir pour s'approcher des taux de conformité du niveau de qualité de l'eau.

== BIBLIOGRAPHIE ==

1.- BOURGEOIS C.M. - LEVEAU J.Y. (1980)

Technique d'analyse et de contrôle dans les industries agro-alimentaires. Paris :
Technique et Documentation - APRIA ; 331 pages

2.- BOUTIN P. - SEUX R. (1983)

Les aspects socio-juridiques de la normalisation en matière en matière d'eau potable.
La technique de l'eau et de l'assainissement (435 - 436) : 9 - 13

3.- BONDE G.J. (1977) - Bacteria - Indicators of water pollution - Adv - Aquat -
Microbiologie 273 - 364

4.- BUTTIAUX R. (1951) - Analyse bactériologique des eaux de consommation
Paris : Flammarion Médecine

5.- CHEFTEL H. - CHEFTEL JC (1977) : Introduction à la Biochimie et à la
Technologie des aliments - Tome 1 : 3 - 31

6.- EL OMARNI M. (1985) : Etude des facteurs qui influencent la qualité de l'eau
alimentaire dans les réseaux de distribution.....

Mémoire de fin d'études : Génie sanitaire
(Cycle de spécialisation : Rennes - E.N.A.T.)

7.- FEACHEM R. (1981) : Sanitation and Disease : Health aspects of Excreta and
waste water management. World Bank Studies in water supply and sanitation - Baltimore :
John Hopkins University Press

8.- F.A.O. / O.M.S. (1985) : Directives de qualité pour l'eau de boisson -
Recommandations - Genève : O.M.S. - Vol. 1

9.- FRAZIER W.C. - WESTHOFF D.D. (1978) : Food microbiology - New York -
Londres - Paris : Mc GRAW Hill Book Company

10.- GUIRAU J. - GALZY P. (1980) : Analyse microbiologique dans les industries
agro-alimentaires - Paris : Edition "L'Usine nouvelle" - 239 pages

11.- GEOFFRAY CH. - VIAL J. - BLANC M. (1976) : Dénombrement Bactérien et
Qualité des Eaux d'Alimentation - Paris : Technique et Sciences Municipales.

12.- GEOFFRAY CH - VIAL J. (1978) : L'Analyse Bactériologique de l'eau.
In : l'Analyse de l'Eau ; Paris : Dunod 799 - 816

- 13.- GRAHAM J. - JOHNSON W.A. - NICHOLSON F.J. (1994) : La Glace et les Produits de la Pêche - Rome : FOA - 193 pages - (Document technique sur les pêches).
- 14.- HUSS HH (1988) : Poisson Frais : Qualité et Altération de la Qualité - Rome (F.A.O.)
- 15.- Institut International du Froid : Application du Froid en Pays Tropicaux. Colloque International d'Abidjan, Décembre 1964.
- 16.- Institut International du Froid : Congélation, Conservation à l'état congelé et Lyophilisation - Paris - 1977.
- 17.- Institut International du Froid : Technique du Froid dans les Pays Chauds en développement - Paris : I.I.F. - 170 pages -
- 18.- KHOSROF S. - BOUDABOUS A. (1992) : Qualité microbiologique des principes Eaux Minérales Tunisiennes - Microbiologie, Hygiène Alimentaire, 4 (11)
- 19.- LASSARA A. (1964) : Froid dans l'Industrie de Pêche Ivoirienne, Situation actuelle et Perspectives d'avenir - Paris : I.I.F. ; 171 pages -
- 20.- LEDERER J. (1978) : Encyclopédie moderne de l'Hygiène Alimentaire - Paris : Maloine - 856 pages -
- 21.- LECLERC H. - BUTTIAU R. - GUILLAUME J. - WATTRE P. (1977) : Microbiologie Appliquée - Paris : Doin - 227 pages -
- 22.- MATZ S.A. (1965) : L'eau dans l'Alimentation - Traitement de l'Eau (43-75)
- 23.- MAIGA A. (1995) : Etude des Aspects Anato-mo-chimiques de la Schistosomose Expérimentale (*Aschistosomo bovis*) - Th. : Médecine Vétérinaire : Dakar (80 pages) -
- 24.- MORIN G. (1985) : Hygiène des denrées d'origine animale. Recueil des communications - Canada - 250 pages.
- 25.- Association Française de Normalisation (AFNOR) - Essai des eaux - Recherche et Dénombrement des coliformes et des coliformes thermo-tolérants ; Méthode de NPP (1-10) -
in : Norme Française N.F. T.90 - 414 d'Octobre 1985
- 26.- Normes Tunisiennes (1989) : Qualité des eaux de boisson - Normes Tunisiennes NT 09 - 33
- 27.- O.M.S. : L'eau dans les usines de traitement de poisson - Document technique sur les pêches - Rome, 80 pages -
- 28.- PLUSQUELLEC A. (1980) : Contrôle microbiologique des eaux (223 - 231)
in : Technique d'Analyse et de Contrôle dans les Industries Agro-alimentaires - Vol. 3
- 29.- RODIERT J. (1978) : L'analyse de l'Eau : Méthodes Générales de Prélèvement et Analyse pour les examens bactériologiques - 6e Edition - Paris : DUNOD Technique - 1.136 pages.

30.- RODIER J. (1993) : Hygiène dans le domaine des boissons - "Revue Microbiologique - Hygiène - 6 (13).

31.- ROSENBERG ML - KOPLAN J.P. - WACHSMUTH CK et COLLAB (1977) : Epidémic Diarrha at Crater Lake from Enterotoxigenic - E. COLI - A large waterborn outbreak - Ann. Inter - Méd., 86 : 714 - 718.

32.- SUD QUOTIDIEN - 20 Décembre 1995 : "L'eau de Dakar infectée Des poissons bourrés de microbes" - D a k a r - 6 pages -.

*SERMENT DES VÉTÉRINAIRES
DIPLOMÉS DE DAKAR*

ƒ idèlement attaché aux directives de
CLAUDE BOURGELAT,
Fondateur de l'enseignement vétérinaire dans le
monde, je promets et je jure devant mes maîtres et aînés:

- d'avoir en tous moments et en tous lieux, le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire,
- d'observer en toutes circonstances, les principes de correction et de droiture fixés par le code de déontologie de mon pays,
- de prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire,
- de ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation,

QUE TOUTE CONFIANCE ME SOIT RETIRÉE,
S'IL ADVIENT QUE JE ME PARJURE

RESUME

L'eau revêt une importance capitale dans les industries agro-alimentaires plus particulièrement dans celles du secteur de la pêche. Elle est utilisée non seulement comme ingrédient mais aussi dans l'entretien du matériel et des locaux.

Cette eau est sujette à des contaminations de natures diverses et constitue de ce fait un danger pour la santé de l'homme. Il est donc nécessaire de maîtriser ce point critique.

Cette présente étude traite de la qualité bactériologique de l'eau. Ainsi 109 échantillons constitués d'eau et de glace ont été prélevés dans 31 usines de la pêche de Dakar dans le but de les analyser.

Les résultats obtenus ont montré que :

66% des échantillons sont de qualité satisfaisante

~~34~~ 34% des échantillons sont non satisfaisants.

Ces résultats sont importants mais des efforts considérables restent à fournir pour s'approcher des normes recommandées.

Mots Clés : EAU - GLACE - QUALITE - MICROBIOLOGIE

Nom : TRAORE
Prénom : EL Hadji DAME
ADRESSE : P^{ch}e 443 - P. ASSAINIE THIES
Tél : 51-39-77/51-24-77

ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES VETERINAIRES
BIBLIOTHEQUE