

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE DE JIJEL

Faculté des Sciences

Département de Biochimie et de Microbiologie

جامعة محمد السادس بن يحيى
كلية علوم الطبيعة والحياة
المدنية
رقم الجرد : 701

ce. 06/05

MEMOIRE

De fin d'études en vue de l'obtention du Diplôme d'Etudes Universitaires
Appliquées (DEUA)

Option : Contrôle de Qualité et Analyse

02
02

THEME

*Contrôle de la pollution de deux plages de
baignade par analyse microbiologique de
l'eau et de coquillage
(Commune Ouled Bounnar)*

Encadrer par :
Mr. IDOUI Tayeb

Jury:
Examineur: Laggoune.S
Président: Boudjellal.F



Réalisé par :
BRIBER Samir
LAOUICI Zidane
OULTAF Fares

Promotion 2005



Remerciements.

Nous tenons à remercier :

- ◆ *En premier lieu, ALLAH tous puissant ;*
- ◆ *Le personne qui nous à fais l'honneur de nous encadrer : Mr. IDOUI Tayeb pour nous avoir dirigé, conseillé et documenté tout au long de ce projet*
- ◆ *A Melle. Sonia pour sa gentillesse, son respect et sa disponibilité presque à tout moment.*
- ◆ *Tous les enseignants et exclusivement qui ont contribué à notre formation.*
- ◆ *Tous les enseignants de la biologie de l'université de JIJEL*
- ◆ *Nos remerciements vont aussi aux membre du jury qui ont accepter de juger notre travail.*
- ◆ *Et en fin nos vifs remerciements à tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à l'élaboration de ce travail.*

Dédicaces

A tous ceux qui sont chères à :

Fares

Zidane

Samir

Liste des tableaux.

Tableau 01 : La salinité des principales eaux de mer.	3
Tableau 02 : Concentration des différents ions de l'eau de mer.	4
Tableau 03 : Résultats de dénombrement de la FTAM.	25
Tableau 04 : Résultats de dénombrement des <i>Coliformes</i> .	27
Tableau 05 : Résultats de dénombrement des <i>Streptocoques fécaux</i> .	28
Tableau 06 : Résultats de la recherche de la <i>Salmonella</i> .	29
Tableau 07 : Résultats de la recherche des CSR et ASR 46c°.	30
Tableau 08 : Résultats de la numération de la FTAM.	31
Tableau 09 : Résultats de dénombrement des CT et CTT.	32
Tableau 10 : Résultats de la recherche des ASR46c° et CSR.	33
Tableau 11 : Résultats de la recherche de <i>Salmonella</i> .	34

Liste des figures.

Figure 01: Classification des eaux en fonction de leur transparence.	5
Figure 02: Endroits de prélèvement.	17
Figure 03: Technique de dénombrement des <i>Coliformes</i> .	20
Figure 04: Techniques de dénombrement des <i>Streptocoques fécaux</i> .	22
Figure 05: Recherche et dénombrement des <i>Clostridium perfergense</i> .	24
Figure 06: Diagramme des résultats de dénombrement de la FTAM pour l'eau (C1).	25
Figure 07: diagramme des résultats de dénombrement de la FTAM pour l'eau (C2).	26
Figure 08: Diagramme des résultats de la numération de la FTAM pour le coquillage (C1 +C2)	32

Liste des abréviations

A.S.R46°C : Anaérobie sulfito-redacteur 46°C.
BCPL : Bouillon lactosé au pourpre de bromocrésol.
C1 :Crik1.
C2 :Crik2.
°C :degré Celsius .
CSR :Clostridium sulfito-reducteur.
CT:coliformes totaux.
CTT :coliformes thermotoletants.
D/C :double concentration.
FTAM :flore totale aérobie mésophyle.
G :gramme.
g/l :gramme par litre.
h :heure.
L :litre.
m :mètre.
ml :millilitre.
NPP:le nombre le plus probable.
OMS :organisation mondiale de la santé.
PCA :plate counte agar.
PH:potentiel d'hydrogène.
S :semaine.
S/C :simple concentration.
°T : température.
VF :viande foie.

SOMMAIRE

Introduction.....	01
Partie I : Etude bibliographique	
CHAPITRE I : L'eau de mer	
I.1. Introduction.....	02
I.2 .Rôle et intérêt de l'eau de mer.....	02
I.3 .Les paramètres physico-chimiques.....	03
I.3.1.La salinité.....	03
I.3.2. Le pH.....	04
I.3.3. La transparence	04
I.3.4. La température.....	05
I.3.5. Gaz dissous.....	05
I.3.6. La corrosivité.....	05
I.4. Les micro-organismes de l'eau de mer.....	06
CHAPITRE II : Ecologie de l'eau de mer	
II.1. Introduction.....	07
II.2. Le milieu aquatique.....	07
II.2.1. Poissons et crustacés.....	07
II.2.2. Coquillages.....	08
II.2.3. Les végétaux.....	08
II.3. Les subdivisions du milieu marin.....	08
II.4. La vie végétale et animale.....	09
II.4.1. Le plancton.....	09
II.4.2. Le neuston.....	09
II.4.3. Le necton.....	09
II.4.4. Le benthos.....	09
II.5. Une réserve de nourriture.....	10

II.6. Les maillons de la chaîne alimentaire.....	10
--	----

CHAPITRE III : La pollution de l'eau de mer

III.1. Introduction.....	11
III.2. Définitions.....	11
III.3. Principales sources de pollution.....	12
III.3.1. Les égouts.....	12
III.3.2. Le pétrole.....	12
III.3.3. Les micro-organismes.....	12
III.4. Origine de la pollution.....	13
III.4.1. La pollution domestique.....	13
III.4.2. La pollution industrielle.....	13
III.4.3. La pollution agricole.....	13
III.4.4. La pollution biologique de l'eau de mer.....	14
III.4.4. Phénomènes naturels.....	14
III.5. Conséquences de la pollution.....	14
III.5.1. Conséquences sanitaires.....	14
III.5.2. Conséquences écologiques.....	14
III.5.3. Conséquences esthétiques.....	15
III.6. Des solutions d'avenir.....	15

Partie II : partie pratique

II. 1. Matériel.....	16
II.1.1. Eau de mer.....	16
II.1.2. Coquillage.....	16
II.1.3. Les milieux de culture.....	16
II.1.4. Autre matériel et produits.....	16
II.2. Méthodes.....	16

II.2.1. Echantillonnage.....	16
II.2.2. Analyse microbiologique.....	17
II.2.2.1. La préparation des solutions mères et dilutions.....	18
II.2.2.2. Flores à rechercher et dénombrer.....	18
a) La flores totale aérobie mésophile (F.T.A.M)..	18
b) Dénombrement des coliformes thermo tolérants	18
c) Dénombrement des streptocoques fécaux	21
d) Recherche des ASR 46°C ET CSR.....	23
e) Recherche des <i>Salmonella</i>	23

Partie III : Résultats et Discussion

III.1. L'eau de mer.....	25
III.1.1. Dénombrement de la F.T.A.M	25
III.1.2. Dénombrement des coliformes.....	26
III.1.3. Dénombrement des Streptocoques fécaux.....	28
III.1.4. Recherche des <i>Salmonella</i>	28
III.1.5. Recherche des CSR et ASR 46°C.....	30
III.2. Le coquillage.....	31
III.2.1. Dénombrement de la F.T.A.M.....	31
III.2.2. Dénombrement des C.T et C.T.T.....	32
III.2.3. Recherche des A.S.R 46° C et C.S.R.....	33
III.2.4. Recherche de <i>Salmonella</i>	33

Conclusion	35
-------------------------	-----------

Références bibliographiques.

Annexes.

Introduction

Les mers et les océans couvrent plus de deux tiers de notre planète, ces étendues d'eau salée abritent bon nombre de plantes et d'animaux ; près de 90% de la vie marine se concentrent dans les eaux superficielles du plateau continental.

En milieu marin, la vie se répartie selon plusieurs écosystèmes ; divers groupes de plantes et d'animaux vivent dans des eaux de températures différentes et à des profondeurs diverses, l'ensemble de ces écosystèmes marins est aujourd'hui menacé par l'homme, la pêche, l'agriculture, l'industrie, le tourisme et même nos ordures mettent en danger ce milieu et ses hôtes.

La Wilaya de Jijel a une côte maritime de 120 km, répartie en 28 plages, certaines d'entre elles sont polluées par des eaux usées, cette pollution entraîne plusieurs maladies notamment celles dermatiques.

En raison de cela, il faut que l'eau de mer soit propre de tout les polluants et pour savoir cette propreté, on peut utilise plusieurs techniques de contrôle et d'analyse.

Dans notre étude nous proposons une analyse bactériologique de l'eau et de coquillage de deux plages de baignade Crik 1 et Crik 2, de Ouled Bounnar au niveau de JIJEL.



I. ETUDE

BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I:

**L'eau de
mer**

I.1. Introduction.

L'eau de mer est principalement caractérisée par sa salinité qui varie de 33 à 37 g/l. elle contient en solution, principalement des composés minéraux cationiques (Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} ...), les composés anioniques (Cl^- , Br^- , I^- ...), et des gaz dissous (oxygène, gaz carbonique,...).

La matière organique est très inégalement répartie dans l'embouchure des cours d'eau, concentration peut être relativement élevée mais les volumes gigantesques des océans engendrent un pouvoir de dilution tel que les eaux océaniques sont des milieux oligotrophes.

La majeure partie des eaux maritimes se situe au de la de 1000 m de profondeur. La pression exercée par la colonne d'eau augmente d'une atmosphère tout les 10 m ; dépassant les 1000 atmosphères aux plus grandes profondeurs. Cette pression considérable est un des principaux facteurs de distribution des organismes vivants. [4]

I.2. Rôle et intérêt de l'eau de mer.

La mer comme chacun sait, représente 70% de la surface du globe dit terrestre ; son volume est de 1300 millions de Km^3 .

Un de ses principaux rôles est météorologique :

- ◆ Régulation de la température (inertie thermique) ;
- ◆ Echanges atmosphérique (O_2 , CO_2). lutte contre l'effet de serre, et origine des précipitations (évaporation).

A l'échelle géologique, rappelons le rôle la mer dans l'origine de la vie, et par voie de conséquence de la constitution de l'atmosphère actuelle, des roches sédimentaires...

Les principales utilisations par l'homme sont :

- ◆ La pêche ;
- ◆ Les transports maritimes ;
- ◆ Le tourisme (baignade, navigation de plaisance) ;
- ◆ L'exploitation pétrolière.

Des activités nouvelles semblent développer :

- Exploitation des ressources minières profondes ;
- Aquaculture.

La mer est enfin l'exutoire de la majorité des cours d'eau (fleuves) et des résidus de l'activité humaine au a parfois pour cela considéré la mer comme une « déchet » ou plus exactement une décharge. [14]

I.3. Les paramètres physico-chimiques.

I.3.1. La salinité.

La salinité est définie conventionnellement comme la masse en grammes des composés solides sèches à poids constant à 480°C, obtenue à partir de 1Kg d'eau de mer, il est supposé que la matière organique a été oxydée, le Brome et l'Iode remplace par leur équivalent en Chlore et les Carbonates transforme en oxydes. [18]

Dans l'eau de mer la salinité total tourne autour de 35%(c'est-à-dire 35 grammes de sel par Kilo d'eau de mer), la densité est alors de 1.026 à la température de 15°C.

En fait cette salinité est variable selon les mers (tableau 01).

Tableau 01 : La salinité des principales eaux de mer. [1]

Mer ou océan	Salinité
Mer baltique	10 à 17 g/l
Atlantique et pacifique	32 à 35 g/l
Mer méditerranée	38 à 40 g/l
Mer rouge	40 à 45 g/l
Mer morte	270 g/l

La composition et la salinité de chaque composant ionique de l'eau de mer est très variable (Tableau 02).

Tableau 02 : Concentration des différents ions de l'eau de mer. [4]

Type d'ions	Salinité (g/l)	Quantité total de matières en solution
Anions		
Chlorures	18.980	55.04
Sulfates	2.650	7.68
Bicarbonates	0.140	0.41
Bromures	0.065	0.19
Acide Borique	0.026	0.07
Cations		
Sodium	10.56	30.61
Magnésium	1.27	3.69
Calcium	0.40	1.16
Potassium	0.38	1.10
Strontium	0.013	0.04
Totale	34.5	99.99

I.3.2. Le pH.

Au contraire des eaux douces, l'eau de mer est très bien tamponnée, elle conserve un pH compris entre 8,0 et 8,3, montant jusqu'à 9 en cas d'activité photosynthétique intense. Le pH a un grand rôle ainsi [12] :

pH < 5 : limite inférieure à la survie des espèces.

5 < pH < 6 : tolérance pour la plupart des espèces.

6 < pH < 7,2 : zone optimale pour la reproduction de la plus partie des espèces.

7,2 < pH < 8,5 : zone optimal pour le plancton.

pH > 8,5 : destruction de certaines algues et prolifération d'autres.

pH = 9 : seuil total de nombreuses espèces.

I.3.3. La transparence.

Elle varie beaucoup en fonction des substances dissoutes dont certaines sont colorées : acide humiques et fulviques provenant du lessivage du sol et des matières en

suspension qu'elles soient internes (seston) ou vivant (plancton).en particulier ,quant les cellules phytoplanctoniques sont très abondantes elles se font mutuellement de l'ombre et la productivités diminue(figure1).[12]

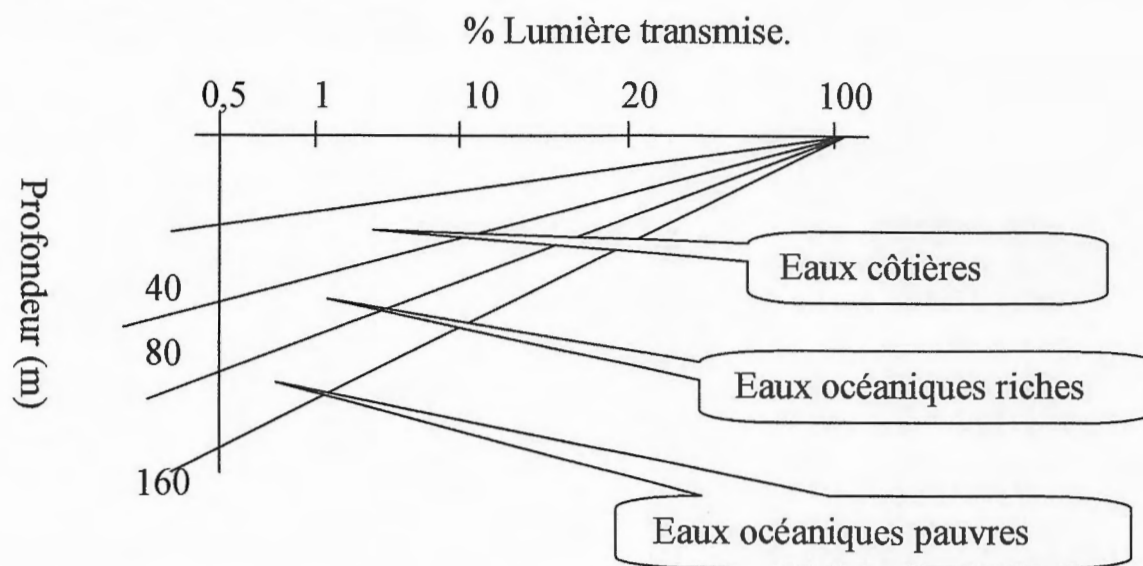


Figure 01 : Classification des eaux en fonction de leur transparence [12].

I.3.4. La température .

La température de surface de eaux libres, glâces exclues vont de -2°C (température de congélation de l'eau de mer) à $+32^{\circ}\text{C}$ ou exceptionnellement plus ou moins les grandes fonds océaniques montrent des températures inférieures à 0°C .

Une élévation de température peut perturber fortement les milieux, mais peut aussi être un facteur d'accroissement de la production biologique. [14]

I.3.5. Les gaz dissous :

Les plus importants dans les cycles écologiques sont l'oxygène ; présente dans les eaux à raison de 4à8ml/L en général et le dioxyde de carbone (CO_2), dont le taux est très variable. L'azote est presque deux fois plus soluble que l'oxygène mais n'intervient pas car il n'est pas assimilable par les organismes sous sa forme moléculaire N_2 . [13]

I.3.6. La corrosivité.

En l'absence totale d'oxygène, la corrosion est bien moins interne (cas des eaux de mer dégazées, propres, froides)

Les eaux soumettent toujours polluées, sont souvent plus dangereuses que l'eau de mer. [1]

Les principaux facteurs sont :

- | | |
|----------------------|----------------------------|
| -teneurs en oxygène | -salissures biologiques |
| -teneurs en chlorure | -polluants (sulfures.....) |
| -vitesse de l'eau | -la température. |

I.4. Les micro-organismes de l'eau de mer

Ils constituent un problème très important car polluent les plages et les élevages de coquillages, il existe une très grande diversité de micro-organismes dans les eaux littorales.

L'eau de mer contient une flore voisine de celle des eaux douces mais cette flore est adaptée aux conditions de salinité. A l'exclusion des eaux littorales, l'eau de mer contient des germes appartenant à la flore GRAM- saprophyte (*Pseudomonas*, *Achromobacter*, *flavobacter*, *vibrio*, *Halobacter*...) et aux genres *Micrococcus* et *Marcina*, en rencontre aussi des entérobactéries (coliformes, parfois *Salmonella*) et *Clostridium botulinum*.

Ces organismes sont toxiques si l'homme les ingère en quantité suffisante lors de baignade ou de consommation de coquillages. [12] [15]

CHAPITRE II

**Ecologie de l'eau
de mer**

II.1. Introduction.

Les mer et les océans occupent 363 millions de Km² soit plus de double de la surface des terres émergées, la profondeur moyenne des océans est de 3800 m alors que l'altitude moyenne des continents n'est que de 875 m. Les continents ne sont habités qu'en surface ou presque tandis que le domaine marin est occupé dans ses trois dimensions et que la vie y existe jusque dans la fosse la plus profonde celle des îles Mariannes à 11034 m.

Les eaux des mers est en majeure partie à une température de 2°C à 3°C sans lumière et à 62% sous haute pression (> 100 Atm).

Les phytoplanctons microscopique et les bactéries associées créent un réseau alimentaire complexe qui peut s'étendre sur de grandes distances et à des profondeurs extrêmes [19] [2].

II.2. Le milieu aquatique.

Les eaux peuvent être extrêmement polluées par les rejets humaines et animaux et contenir donc des germes pathogènes (*Salmonella*, *Shigella*, *Clostridium*, etc....), l'eau de mer contient une flore voisine de celle des eaux douces mais cette flore est adaptée aux conditions de salinité.

A l'exclusion des eaux littorales, la mer est souvent moins polluée que la plupart des eaux de rivière. La flore de l'eau de mer varie en fonction de nombreux facteurs : proximité ou éloignement des côtes, surface ou profondeur, température, courant etc...., elle contient des germes apparent à la flore gram- Saprophyte [15].

II.2.1. Poissons et crustacés.

La viande des poissons et crustacés est riche en eau, en histidine, en azote non protéique, en phosphore et en Vitamines. Elle contient peu de glucides, la flore de ces produits est fortement influencée par celle de milieu aquatique on trouvera en outre une flore propre. Normalement, la chair des poisson ou des crustacés est stérile, la flore de surface des poissons et crustacés d'eau de mer et constituée par des bactéries diverses.

Cette flore est plus ou moins psychrophile selon la température habituelle de l'eau de mer [15].

II.2.2. Coquillages.

Les coquillages possèdent de par leur structure une réserve intérieure d'eau qui va avoir une grande importance du point de vue bactériologique, ils filtrent de grandes quantités de liquide ce qui entraînent une concentration importante de germes [15].

II.2.3. Les végétaux.

Ils synthétisent les matières organiques et produisent l'oxygène nécessaire aux animaux et à la plupart des êtres vivants [14].

- D'un point de vue écologique, ils constituent donc les « producteurs primaires ».

- Les algues unicellulaires ou protophytes sont parfois très proches des protozoaires et constituent avec eux les protistes. Les algues complexes (ou pluricellulaires) sont des végétaux aquatiques. Les champignons, incapable de photosynthèse, sont parfois classés en dehors du règne végétale (règne fongique).

- Les plantes dites supérieures sont plus largement représentées dans le milieu aquatique notamment grâce à la vascularisation de leurs tissus.

Certains végétaux sont pathogènes (*Candida*) ou toxiques (algues unicellulaires).

- D'autres interviennent dans les phénomènes de pollution par leur développement massif (bloom d'algues) qui caractérisent les milieux eutrophies.

- Les plantes supérieures ont également un rôle écologique important et peuvent contribuer à l'auto épuration .

II.3. Les subdivisions du milieu marin.

On distingue dans le milieu marin un domaine pélagique ou de pleine eau et un domaine benthique. Chacun de ces domaines est subdivisé selon la profondeur en diverses zones [19]:

- Le plateau continental, plus ou moins étendu selon les régions et il s'étend jusqu'à 200 m en moyenne.
- Le talus continental il descend jusqu'à 2000 m.
- La plaine abyssale descend jusqu'à 6000 m.
- La zone hadale ou ultra abyssale correspondant plus grandes fosses (plus de 6000 m).

II.4. La vie végétale et animal.

La biodiversité au niveau de l'espèce est plus faible dans le milieu marin que dans le milieu terrestre, mais la diversité des modes de vie permet de distinguer diverses catégories d'organismes [20].

II.4.1. Le plancton.

Le plancton comprend l'ensemble des organismes flottants qui se laissent transporter par les courants aux quels ils sont incapables de résister. Le plancton peut être classé en fonction de la taille des espèces [20]:

- Le picoplancton, formé par des organismes de taille inférieure à 5µm ;
- Le nanoplancton, formé par des organismes dont la taille est comprise entre 5 et 50 µm.
- Le microplancton, qui mesure 50 µm à 1mm ;
- Le mésoplancton : de 1 à 5 mm ; la macroplancton : de 5 mm à 5 cm ;
- Le mégalancton : formé par les organismes de plus 5 cm .

II.4.2. Le Neuston.

Le mot neuston désigne les organismes qui vivent à la surface de l'eau dans le milieu marin, le neuston est pratiquement limité aux Hémiptères, le neuston est souvent étendu à l'ensemble de micro-organismes, animaux et végétaux comprenant les hydrobiotes et aérobiontes qui vivent dans la phase aqueuse (hyponeuston) ou aérienne (epineuston) de part et d'autre de la couche limite qui sépare l'eau de l'atmosphère [20].

II.4.3. Le Necton.

Le necton est l'ensemble des espèces capable de vivre en pleine eau et de déplacer activement contre les courants marins. Le necton comprend la plupart des poissons pélagiques, les mammifères marins, les céphalopodes et divers crustacés [20].

II.4.4. Le Benthos.

Le benthos sessile comprend des organismes qui sont fixés à la surface du substrat (algues, spongiaires...). Soit pivotants c'est-à-dire «enracinés» dans le substrat meuble [20].

II.5. Une réserve de nourriture.

En mer comme sur terre, les plantes sont la base des autres formes de vie sous l'eau, les plantes essentielles sont aussi les plus petites. Le phytoplancton, formé de plantes microscopiques, flotte entre la surface et une profondeur maximale de 10 mètre, où les rayons solaires l'atteignent et rendent la photosynthèse possible.

En fait, sur notre planète, plus de 70 % des photosynthèses sont dues à ces plantes. Les eaux où grouille ce plancton ont une couleur verdâtre. Le bleu profond des mers sur les cartes postales indique lui un milieu où la vie est rare.

Les animalcules, formant le zooplancton, mangent le phytoplancton, certains d'entre eux gardent toute leur vie leur forme microscopique néanmoins, la plupart sont les larves de mollusques et d'autres invertébrés qui vivent sur les fonds marins. D'autres deviennent aptes à nager, tels que les oursins, les méduses [11].

II.6. Les maillons de la chaîne alimentaire.

Le plus important maillon océanique est celui qui unit les plantes. Sert de repas aux invertébrés et aux petits poissons carnivores. Ceux-ci sont alors dévorés par de plus grandes espèces (principalement des poissons). La chaîne continue jusqu'à ce qu'un grand prédateur, du type requin pour y mettre fin.

Tout cela se déroule entre la surface et une profondeur maximale de 200 mètre au-delà l'eau est trop froide est sombre pour offrir un milieu attractif aux animaux sachant nager [11].

CHAPITRE III

**La pollution de
l'eau de mer**

III.1. introduction

La pollution marine provient des usines et des exploitations agricoles. Bien que la pollution puisse rejoindre les océans, elle a plutôt tendance à se concentrer sur les côtes.

Dans les pays développés, l'industrie lourde et l'agriculture intensive aggravent la situation : la quantité de polluants déversés dans les mers est plus importante. Ainsi des régions marines baignant l'Europe et l'Amérique du nord sont polluées. [11]

III.2. Définitions.

La pollution est l'introduction ou la présence d'un altérogène dans un milieu y compris le milieu aquatique et le résultat de son action. Cette pollution est essentiellement attribuée aux activités humaines, mais quand on analyse les différentes pollutions, on s'aperçoit qu'en dehors de l'homme qui est au centre de cette responsabilité, il y a des causes naturelles (les volcans, les orages, les tremblements de terre, etc....). Plusieurs définitions ont été proposées pour le terme "pollution", parmi les quelles [21] :

- **Définition de Larousse** : la pollution est une dégradation d'un milieu naturel par des substances chimiques et des déchets industriels. [9]
- **Définition de la pollution marine admise par l'UNESCO** : la pollution marine est tout rejet à la mer direct ou indirect, de substances ou d'énergie d'origine humaine qui a un effet nuisible sur les organismes vivants, dangereuse pour la santé humaine, empêche l'utilisation de la mer, altère l'eau de la mer ou qui réduit les possibilités d'utilisation aux fins de la loisirs. [22]
- **Définition de l'organisation mondiale de la santé (OMS)** : La pollution des milieux aquatiques est définie par l'OMS comme étant : « toute modification des propriétés physiques, chimiques ou solides dans l'eau de mer de façon à créer une nuisance ou à rendre cette eau dangereuse ou préjudiciable du point de vue, soit de la sécurité et du bien être public, soit de ses usages destinés à des fins domestiques, commerciales, industrielles, agricoles, récréatives et autres, soit de la faune sauvage et aquatique ». [21]

III.3. Les Principales sources de pollution.**III.3.1. Les égouts.**

Cette pollution est souvent localisée vers les cotes en effet, sous l'influence des rejets d'égouts essentiellement, on constate que les fonds vers les cotes sont envasés. que la faune benthiques se raréfie et que les herbiers disparaissent limitant gravement les zones de reproduction des poissons. [12]

III.3.2. Le pétrole.

Le pétrole est certainement la pollution la plus spectaculaire et la mieux connue.

Rappelons les principales catastrophes dues à des accidents de pétroliers:

- la collision entre 02 pétrolières perdant 27600t de pétrole en 1979 ;
- la marée noire dans le golf arabo-persique qui a rejeté 17000t de brut d'une plate-forme de forage en 1979 ;
- Le pétrolier Meask navigator qui perd 254000 de brut dans le canal de Malaka en 1993.

Ce pétrole entraîne la destruction des poissons, oiseaux, coquillages...

Entre ces pollutions accidentelles, on observe des pollutions chroniques dues au nettoyage des cuves, aux manipulations dans les ports.

Ces pollutions ont des incidences sur la qualité des poissons et des eaux. [12]

III.3.3. Les micro-organismes.

Ils constituent un problème très important car polluent les plages et les élevages de coquillages. il existe une très grande diversité de micro-organismes dans les eaux littorales, on trouve des virus et des bactéries provenant des rejets et déjections humaines et animales tels les coliformes, les streptocoques et les salmonelles, ces organismes sont toxiques si l'homme les ingère en quantité suffisante lors de baignades ou de consommation de coquillages. [12]

III.4. Origine de la pollution.

Suivant l'origine des substances polluantes, on distinguera:

III.4.1. La pollution domestique.

Provenant des habitations, elle est en général véhiculée par le réseau d'assainissement jusqu'à la station d'épuration la pollution domestique se caractérise par :

- des germes fécaux.
- de fortes teneurs en matières organiques.
- des sels minéraux (azote, phosphore).
- des détergents.

En sortie de station d'épuration, on retrouve les mêmes éléments en quantités moindres (80 et 90 % extraits) mais concentrés en un point de rejet. [14]

III.4.2. La pollution industrielle.

Provenant des usines, elle est caractérisée par une grande diversité suivant l'utilisation de l'eau, tous les produits ou sous produits de l'activité humaine se retrouvent ainsi dans l'eau, qui est un bon solvant:

- Matières organiques et graisses (industries agro-alimentaires.....)
- Hydrocarbures (raffineries) ;
- Métaux traitement de surface, métallurgies).
- acide, bases, produits chimiques divers (industries chimiques, tanneries)
- eau chaude (circuit de refroidissement des centrales thermiques).
- Matières radioactives (centrale nucléaires, traitement des déchets radioactifs). [14]

III.4.3. la pollution agricole.

Provenant des formes ou des cultures, elle se caractérise par :

De fortes teneurs en sels minéraux (azote, phosphore, potassium) provenant

- des engrais.
- Des purins et lisiers (élevage).

La présence des produits chimiques de traitement (pesticides, herbicides...). [14]

III.4.4. pollution biologique de l'eau de mer.

Un grand nombre de micro-organismes peuvent proliférer dans l'eau de mer grâce aux conditions favorables pour ces micro-organismes, l'eau sert d'habitat naturel ou comme simple moyen de transport, leur multiplication dans l'eau de mer constitue généralement un problème pour la santé humaine. Surtout lorsque cette pollution est constituée des germes pathogènes ou de parasites virulents.

Parmi les germes pathogènes les plus répandus dans l'eau de mer polluée[19] :

- Les germes banals : les bacilles, les Coliformes et les *Proteus* ;
- Les salmonelles : *Salmonella typhi* et *paratyphi* .

III.4.5. phénomènes naturels.

Certains auteurs considèrent que divers phénomènes naturels sont aussi à l'origine de pollution (une irruption volcanique, un épanchement sous marin, d'hydrocarbures, le contact avec des filous géologiques (métaux arsenic). Une source thermominérale...).

III.5. conséquences de la pollution.

Les conséquences d'une pollution peuvent être classés en trois catégories principales :

III.5.1. conséquences sanitaires.

Elles peuvent être liées à l'ingestion d'eau, de poissons, de coquillages...

Mais aussi au simple contact avec le milieu aquatique (cas de nombreux parasites).

La conséquence sanitaire d'une pollution est variable dans le temps en fonction de l'usage de l'eau [14].

III.5.2. Conséquence écologiques.

Les conséquences écologiques se mesurent en comparant l'état du milieu polluée par rapport à ce qu'il aurait été pollution [14].

III. 5.3. Conséquences esthétiques.

Il s'agit de pollution n'ayant pas de conséquences sanitaires ou écologiques importants mais perturbe l'image d'un milieu (par exemple, des bouteilles plastiques ou du goudron rejeté sur une plage. [14]

- On peut également distinguer deux autres conséquences liées à l'utilisation de l'eau comme produit :

- conséquences industrielles.
- conséquences agricoles.

III.6. Des solutions d'avenir.

Les premiers financements de l'union européenne sont attribués à la recherche maritime. Pour 1994-1998 un programme de recherche se consacre à l'étude du fonctionnement des systèmes marins à l'échelle des océans. Ce programme comporte quatre axes [12] :

- l'approfondissement des connaissances scientifiques sur les mers régionales et sur certains milieux extrêmes.
- La recherche stratégique marine afin de mieux gérer le milieu marin en tant que ressource et espace vital pour l'homme.
- Les technologies marines d'observation et de surveillance.
- Le soutien à la coopération et coordination d'informations entre chercheurs.

On peut ajouter aussi :

- le contrôle des rejets des usines et de l'état de marche des installations.
- L'utilisation d'une station météo (vitesse et direction du vent, température,...).
- La limitation des rejets de poussières ou métaux .



II. partie pratique

L'ensemble de ce présent travail a été réalisé au niveau du laboratoire de microbiologie de la faculté des sciences, Université de JIJEL.

II.1. Matériels.

II.1.1. Eau de mer : Nous avons utilisé l'eau de mer de deux plages de baignade C1 et C2, Ouled Bounnar, JIJEL.

II.1.2. Coquillage : Il a été récolté sur les rochers limitants les deux plages de baignade.

II.1.3. Les milieux de culture.

Pour la réalisation de l'analyse microbiologique des échantillons à savoir eau de mer et coquillage, nous avons utilisé les milieux de culture suivants :

- Gélose PCA et TGEA : pour le dénombrement de la F.T.A.M.
- Gélose au désoxycholate 0,1 % et le bouillon BCPL : pour le dénombrement des coliformes.
- Gélose Viande Foie : pour le dénombrement des Clostridium.
- Bouillon S.F.B. et gélose Hektoën : pour la recherche de *Salmonella*.
- Bouillon Roth et Litsky : pour le dénombrement des streptocoques fécaux.
- Milieu T.S.I.

II.1.4. Autres matériel et produits.

- Glacière : pour assurer le transport des échantillons.
- Des flacons stériles : pour le prélèvement de l'eau de mer.
- La Fushine, violet de Gentiane, Lugol et Alcool : pour la coloration de GRAM.

II.2. Méthodes.

II.2.1. Échantillonnage.

Lieu de prélèvement : notre travail consiste à étudier la pollution de l'eau de mer de deux plages de baignade (Ouled Bounnar JIJEL), par l'analyse microbiologique de l'eau et de coquillage, ainsi :

- Pour l'eau de mer : en fait six prélèvements pour chaque plage trois prélèvements du côté Est, et trois autres du côté Ouest à 9H du matin.
- Pour le coquillage : nos prélèvements sont réalisés sur le même lieu et à même heure (9 heures du matin).

Prélèvement.

Les échantillons d'eau sont prélevés dans des flacons préalablement nettoyés et stérilisés dans des conditions d'asepsie rigoureuses, le remplissage se fait au 2/3 de volume.

Les flacons sont étiquetés et on note, l'origine de l'eau, date et l'heure de prélèvement.

Le coquillage est récolté de chaque zone rocheuse limitant la plage, chaque échantillon global est placé dans un sachet contenant l'eau de mer.

Les endroits de prélèvement sont illustrés sur la figure 02 par les points A, B et C.

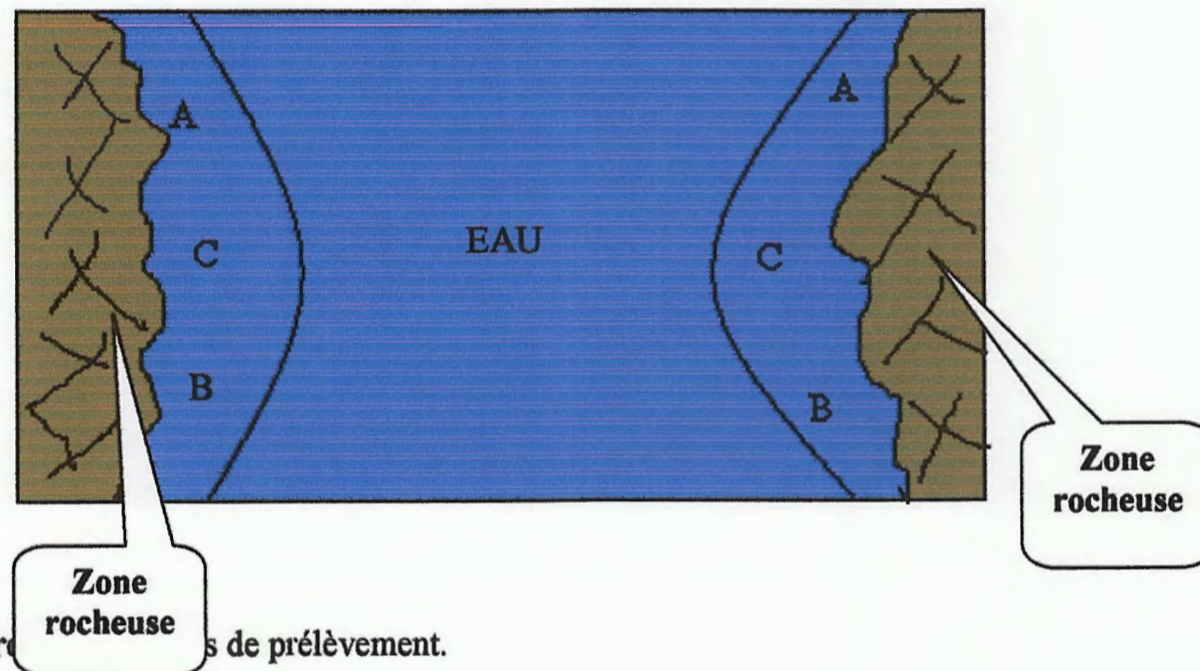


Figure 02 : Zones de prélèvement.

II.2.2. Analyse microbiologique.

Une fois arrivée au laboratoire nous commençons immédiatement les analyses microbiologiques.

II.2.2.1. La préparation des solutions mères et des dilutions.

- a) **Pour l'eau de mer** : L'échantillon constitue la solution mère, aucune dilution n'a été réalisée. [3]
- b) **Pour le coquillage** : On a opéré de la manière suivante [3] :
- Lavage des coquillages à l'eau courante (bain d'eau)
 - Ouvrir les coquillages dans la zone stérile (à utiliser un scalpel stérile).
 - Enlever la chair et récupérer en parallèle le liquide inter valvaire dans un bêcher stérile.
 - Peser entre 25 à 30g de chair – ajouté le liquide inter-valvaire broyer et homogénéisés.
 - Ajout d'un volume équivalent au broyat en eau péptonée.
 - Homogénéisation et procéder à des dilutions sur l'eau péptonée jusqu'à 10^{-2} .

II.2.2.2. Flores à rechercher et à dénombrer.**a) La flore totale aérobie mésophile (FTAM) [6].**

◆ **Pour l'eau de mer** : La technique consiste simplement à étaler 1 ml de la solution mère sur la gélose TGEA. Deux séries de boîte de Pétri sontensemencées, chaque série est composée de deux boîtes.

Une série est incubée à 22° C durant 48 h, l'autre à 37°C.

◆ **Pour le coquillage** : On utilise la même technique appliquée avec l'eau de mer, mais à partir de dilution 10^{-2} et le milieu gélose PCA.

b) Dénombrement des coliformes totaux et thermotolerants [5].

Leur mis en évidence est très significatif mais *E.coli* reste l'indicateur privilégié, car hautement spécifique de l'habitat intestinal, elle possède des propriétés similaires à celles des bactéries pathogènes fécales et son identification est aisée.

◆ Pour l'eau de mer :

- **Test présomptif** : il est exécuté au moyen de tubes inoculés par trois volumes différents d'échantillon 10ml, 1ml et 0.1ml pour donner une estimation du nombre le plus probable (N.P.P) de coliformes dans l'eau de mer.

La première série de bouillon BCPL (D/L) est inoculée par 10 ml d'eau par tube , la 2^{ème} série par 1ml / tube et la dernière série par 0,1ml / tube . On incube à 37°C / 24 H à 48 h.

Les tubes ou le lactose est fermenté (virage de couleur du bleu au jaune) avec production de gaz sont retenus, ils contiennent éventuellement des coliformes (test présomptif).

Le nombre de coliformes est évalué en se reportant aux table de Mac-Gardy , pour calculer l'indice N.P.P, les résultats de cette culture doivent être confirmer car il existe de fausses réactions dues à la fermentation du lactose par d'autre bactéries , autre que les coliforme (*Bacillus, Clostridium*).

- **Test confirmatif** : La confirmation des coliformes est réalisée à partir des bouillons lactosés positifs par sub-culture à une température de 44°C sur un milieu plus spécifique, Schubert munis de cloches.

Après 24h d'incubation, tous les tubes présentant une culture, du gaz à 1/10 dans la cloche est une réaction indole positif, après addition de réactif d'Erlich Kovacs sont considères comme positifs [15] [17].

♦ **Pour le coquillage** : Après avoir déposer 1ml de la dilution 10⁻² au fond de la boîte Pétri, on coule la gélose au désoxycholate 0,1% fondue et refroidie à 48°C, on homogénéisé et on laisse prendre en masse.

L'incubation est à 37°C / 24h pour les coliformes totaux et à 44°C/24h pour les C.T.T [17].

La figure 03 illustre la technique utilisée.

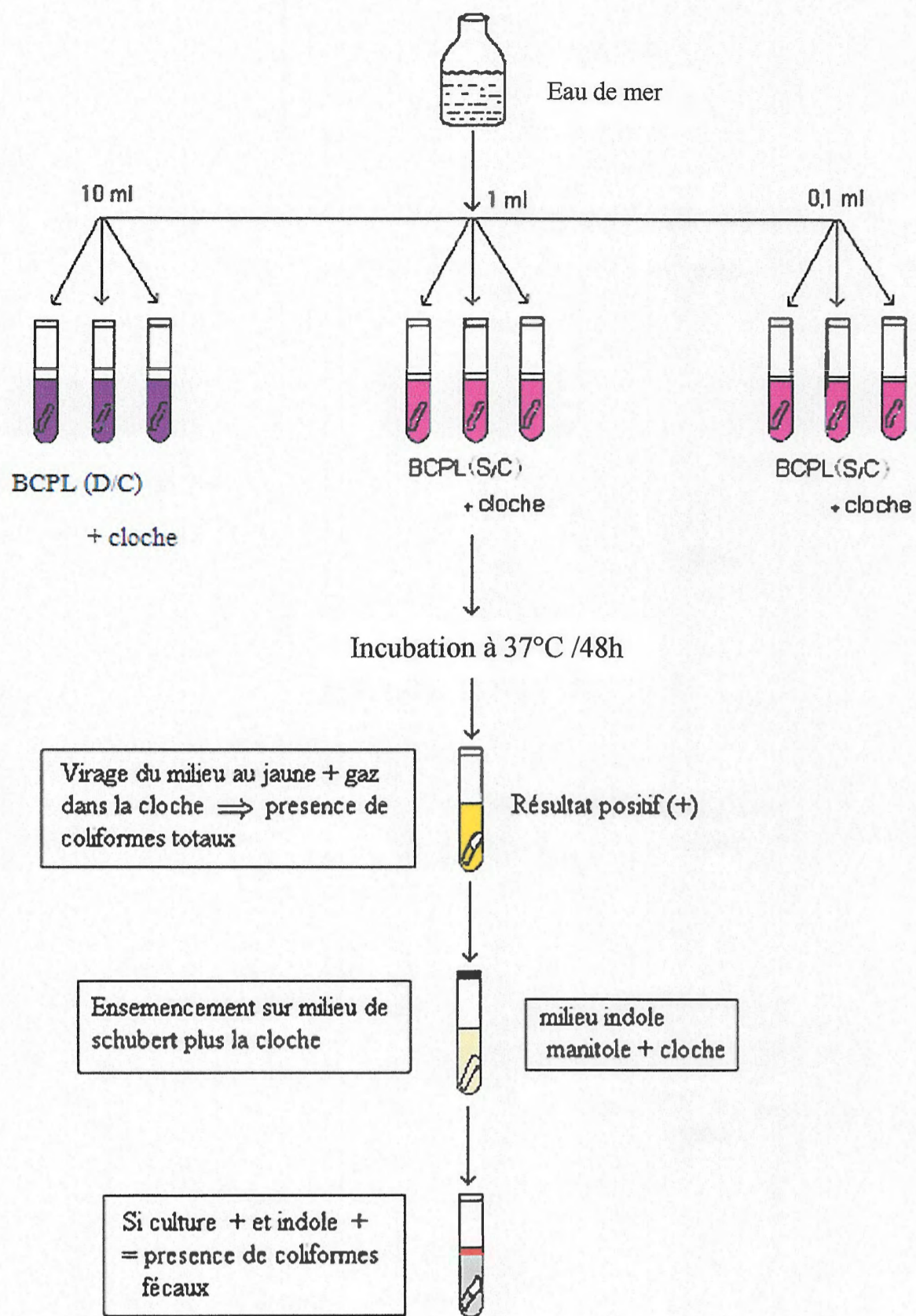


figure 3 : technique de dénombrement des coliformes

C) dénombrement des streptocoques fécaux :

Test présumptif : La numération présumptive est réalisée sur milieu à l'azide (milieu de Rothe). Trois tubes à double concentration sont ensemencés avec 10 ml d'eau, trois tubes du milieu à simple concentration avec 1 ml et trois tubes du milieu à simple concentration avec 0.1 ml de l'eau de mer. Après une culture pendant 48h à 37°C, les tubes positifs (présentant un trouble) sont présumés contenir des streptocoques fécaux.

Test de confirmation : La confirmation est réalisée par une subculture pendant 24 à 48 à 37°C sur milieu de Litsky. Une culture positive avec éventuellement l'apparition d'une pastille violette blanchâtre traduit la présence de streptocoques fécaux.

On note le nombre de tubes positif dans chaque série et on se rapporte à la table de Mac-Grady pour obtenir le nombre de streptocoques fécaux présents dans 100 ml d'échantillons [7].

La figure suivante illustre le mode opératoire.

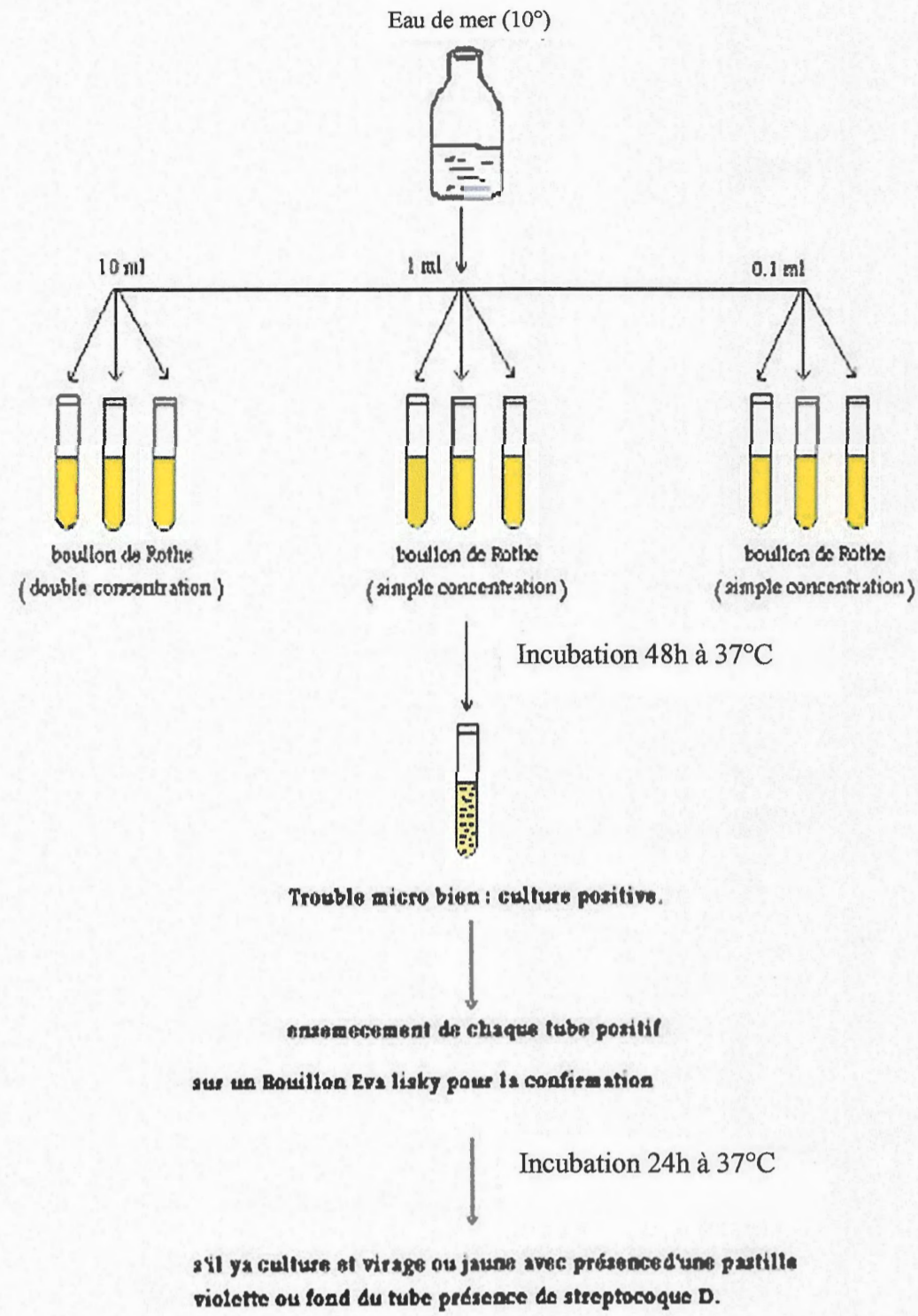


Figure 04: Technique de dénombrement des Streptocoque fécaux.

D) Recherche des *Clostridium* sulfito-réducteurs et les anaérobies**sulfito-réducteurs 46°C :**

On procède à un traitement thermique au bain marie à 80°C/15mn des tubes, chacun contenant 5 ml d'eau de mer, chacun des tubes reçoit 10 ml de la gélose viande-foie en surfusion, on homogénéise sans faire de bulles et on refroidit sous un courant d'eau froide. L'incubation est faite à 37°C /24h.

La recherche des anaérobies sulfito-réducteurs 46°C se fait par la même méthode sus-citée, mais sans procéder à un traitement thermique, avec une incubation à 48 °C/24 à 72h [18].

La figure 05 illustre la technique utilisée.

E) Recherche des *Salmonella* : Le nombre de *Salmonella* étant en général faible dans les produits, leur recherche et leur identification permettent de montrer le danger possible d'un produit [16] [7].

- **Enrichissement et isolement :** 1 ml de l'eau de mer à analyser et introduits dans 9 ml de bouillon S.F.B. double concentration, on homogénéise l'inoculum et on incube à 37°C/24 à 48h.

Après incubation, on a suivi les étapes suivantes :

- On a fait un isolement par étalement sur gélose HEKTOEN à partir des bouillons présentant un trouble homogène.
- Après l'incubation des boîtes à 37°C/24h on fait un examen macroscopique, tous les colonies suspectes seront soumises aux tests suivants :
 - Coloration de GRAM, les *Salmonella* sont des entérobactéries à GRAM négatif.
 - Le test catalase qui consiste à émulsionner la colonie suspecte dans l'eau oxygénée.
 - Ensemencement du milieu de culture TSI dont le culot et ensemencé par piqûre centrale et la pente par stries longitudinales .

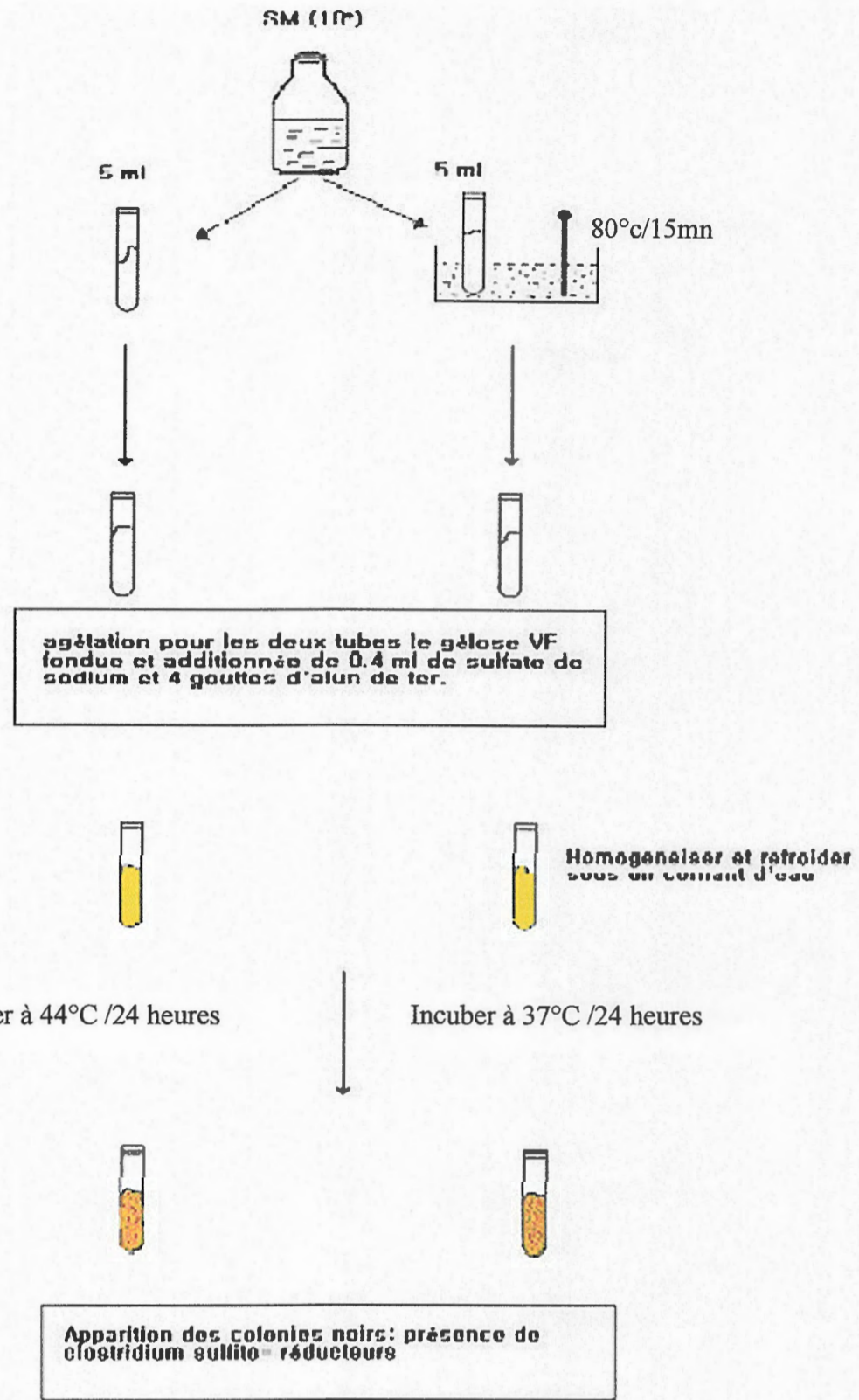


Figure 05 : Recherche et dénombrement des Clostridium Sulfite-réducteurs et Clostridium Perfringens.

III.1. L'eau de mer.

III.1.1. Dénombrement de la flore totale aérobie mésophile.

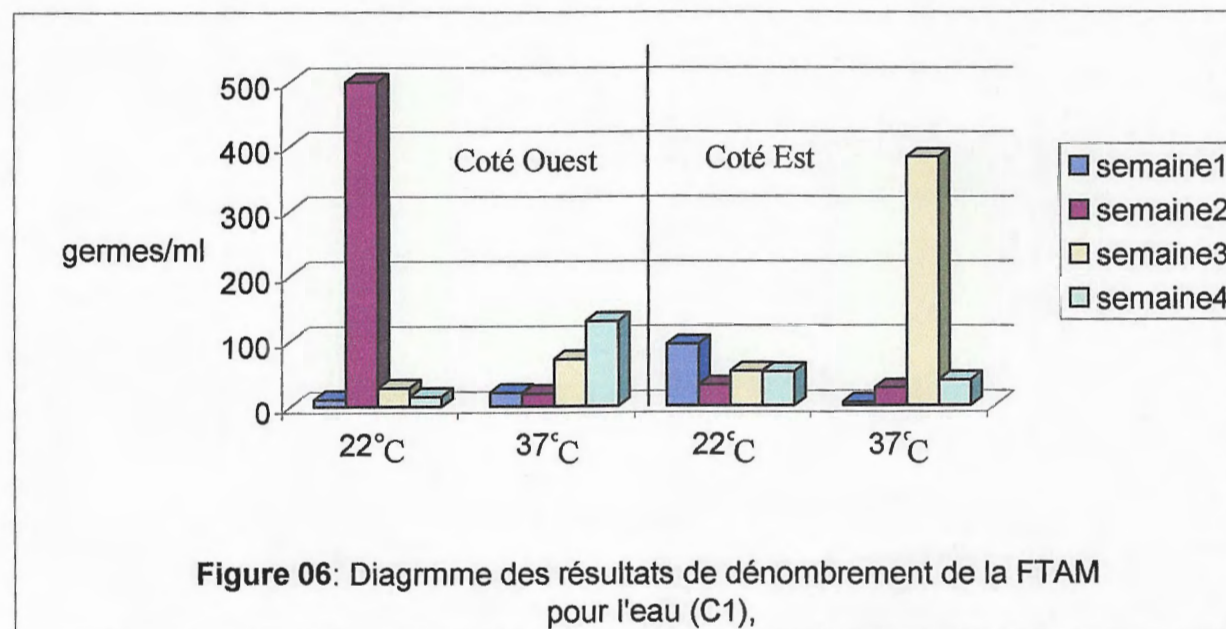
Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau 03 et illustrés par la figure 06

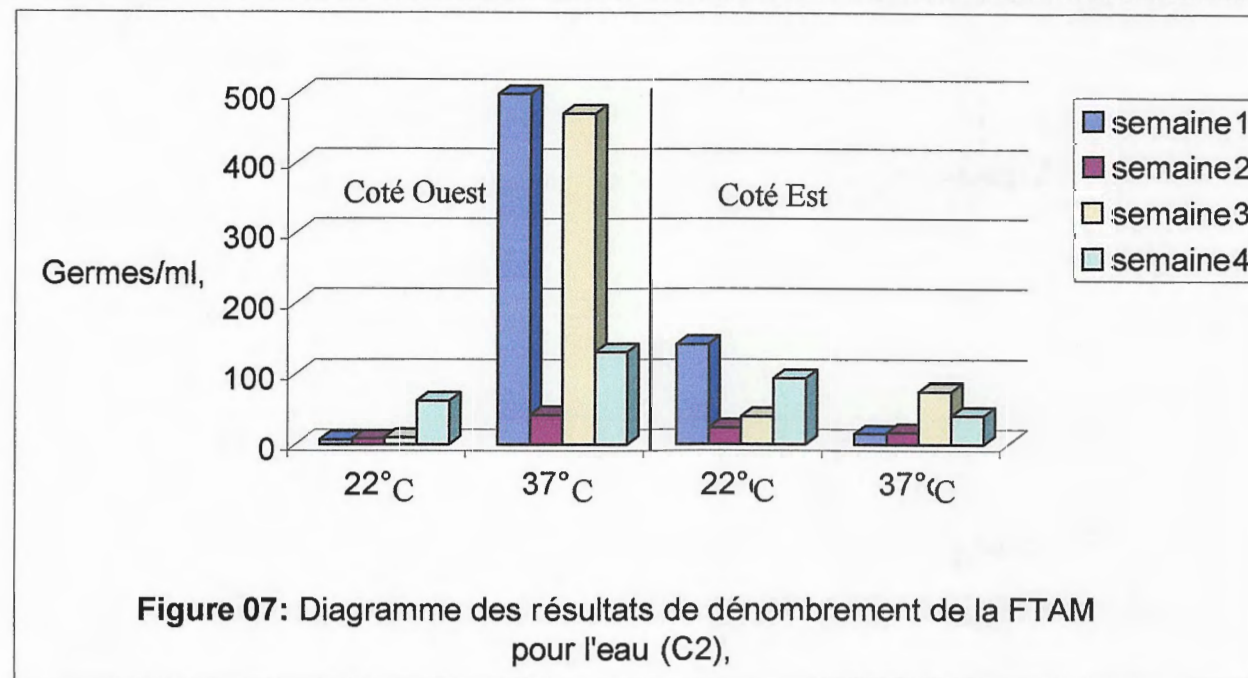
L'analyse de ces résultats montre le suivant :

Pour la plage 1 (C1) : Il apparaît clairement que la charge microbienne de coté Est est plus élevée que celle du coté Ouest, cela est probablement liée aux directions des vents qui sont généralement à dominance Est-Ouest.

Tableau 03 : Résultats de dénombrement de la FTAM.

		Coté Ouest		Coté Est	
		Germes/ml		Germes/ml	
		22°C	37°C	22°C	37°C
Plage (C1)	S1	11	21	95	4
	S2	Tapis	19	32	27
	S3	28	72	53	384
	S4	15	130	52	39
Plage (C2)	S1	7	Tapis	142	15
	S2	8	42	24	17
	S3	10	472	40	75
	S4	62	131	94	41





Par ailleurs, la numération de la FTAM a montré que le nombre des germes pathogènes (37°C) dépasse celui des germes saprophytes (22°C), notamment du côté Ouest, avec un maximum de 130 germes /ml et un minimum de 19 germes/ml d'eau de mer.

Reste à noter, que le degré de pollution le plus manqué est enregistré au cours de la 4^{ème} semaine d'étude pour l'eau de mer du côté Ouest (130 germes/ml) et à la 3^{ème} semaine d'étude pour l'eau prélevée du côté Est (384 germes/ml).

En revanche, l'analyse des résultats obtenus sur l'eau de mer de la 2^{ème} plage montre une pollution plus importante de l'eau du côté Ouest que celui du côté Est, a cela nettement décelée par le nombre de la FTAM numérisé à 37°C comparativement à celui trouvé à 22°C, par contre l'inverse est obtenu avec l'eau de la deuxième zone, où on a trouvé que le nombre de FTAM à 22°C dépasse celui trouvé à 37°C.

Par manque de données relatives à ces deux plages, nous nous pouvons apporter aucune justification effective à cette pollution notamment par la flore numérisée à 37°C.

III.1.2 Dénombrement des coliformes :

Les résultats obtenus sont groupés dans le tableau 04.

Lors de l'application de la technique colimétrique sur l'eau de mer de la 1^{ère} plage, on a constaté que certains tubes présentent des signes de positivité avec la présence de trouble homogène et gaz dans les cloches, la conversion des résultats sur la table de Mac-Grady a révélé une charge en coliformes de 9 germes /10ml d'eau.

Tableau 04: Résultats du dénombrement des coliformes.

	semaine	Coliformes/10ml	Coliformes-thermo-tolerants/10ml
Plage 1 (C1)	S1	0	0
	S2	9	4
	S3	0	0
	S4	0	0
Plage 2 (C2)	S1	0	0
	S2	200	0
	S3	0	0
	S4	0	0

Par ailleurs, le test confirmatif sur milieu Schubert a montré un nombre de coliformes thermo tolérants de 4 germes /10ml.]

De même les résultats se concordent au cours de cette semaine ou on a obtenu un nombre de 200 coliformes/10ml d'eau de mer de la deuxième plage.]

Les résultats trouvés au cours de cette deuxième semaine sont probablement liés au mauvais temps qui a précède notre prélèvement et pour lequel la mer était trop agitée, donc une possibilité de véhiculer les polluants vers cette zone épousant la forme de bais ou golf .

Reste à signaler que le reste des échantillons analysés n'ont révèlè aucune pollution par cette flore.

III.1.3. Dénombrement des streptocoques fécaux :

Les résultats trouvés sont portés sur le tableau 05.

Tableau05: Résultats du dénombrement des streptocoques fécaux.

	semaines	Roth	Litsky	Nombre de streptocoques fécaux
Plage 1 (C1)	S1	+ - -	-	00
	S2	+ - -	-	00
	S3	+ - -	-	00
	S4	+ - -	-	00
Plage 2 (C2)	S1	+ - -	-	00
	S2	+ - -	-	00
	S3	+ - -	-	00
	S4	+ - -	-	00

(+) =trouble Homogène.

Au cours de la numération des entérocoques ,un seul tube du bouillon Roth était positif pour l'eau de mer des deux plages et pendant toute la période d'étude ,toutefois la lecture des résultats du test confirmatif a montré qu'il y a présence d'une autre flore a GRAM positif, probablement des streptocoques non entérocoques.

Cela dit, les résultats confirment que l'eau des deux plages baignade est indemne de la pollution par les entérocoques.

III.1.4. Recherche de *Salmonella* :

Les résultats trouvés sont portés sur le tableau 06.

Les résultats trouvée, ont montré la présence des signes de positivité révèle par un trouble du Bouillons SFB, l'isolement sur une Gélose spécifique « HEKTOEN » a laissé apparaître des colonies rouges, vertes et vertes à centre noirs, avec quelque fois une abondance de ces Bactéries.

Tableau 06 : Résultats de la recherche de Salmonella.

se	SFB		HEKTOEN		GRAM	CATALAS		TSI					Conclusion						
	Ouest	Est	Ouest	Est	Ouest et Est	Ouest	Est	Ouest						Est					
								Glu	Lac	Sac	Gaz	H ₂ S		Glu	Lac	Sac	Gaz	H ₂ S	
Plage 1 (C1)	S 1	Trouble	Trouble	Pas des colonies	Des colonies petite taille abondante avec couleur verte et centre noirs	Cocco Bacilles à GRAM ⁺	/	-	/	/	/	/	/	-	-	-	-	-	Absence
	S 2	Trouble	Trouble	Absence des colonies	Absence des colonies	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	Absence
	S 3	Trouble	Trouble	Colonies rouge et verte avec centre noirs	Colonies rouge et verte avec centre noirs	Cocco Bacilles à GRAM ⁻	+	+	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	Absence
	S 4	Trouble	Trouble	Absence des colonies	Absence des colonies	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	Absence
Plage 2 (C2)	S 1	Trouble	Trouble	Absence des colonies	Pas des colonies	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	Absence
	S 2	Trouble	Trouble	Absence des colonies	-colonies verte sans centre noirs -colonies sans comex -colonies a très faible taille -présence des levems	Cocco Bacilles à GRAM ⁻	/	+	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	Absence
	S 3	Trouble	Trouble	Absence des colonies	Pas des colonies	Cocco Bacilles à GRAM ⁻	/	+	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	Absence
	S 4	-	-	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	Absence

Suite à ces résultats, nous avons réalisé une coloration de GRAM pour laquelle, l'observation microscopique a révélé des procaryotes à GRAM négatif de forme de coccobacillaire.

Par manque du milieu urée indole, qui est capital pour le reste de l'identification, nous nous sommes orientés vers le test de l'utilisation des sucres sur milieu TSI pour lequel les résultats témoignent l'absence de ce germe mais mis en évidence la présence des autres flores.

III.1.5. Recherche des CSR et ASR 46°C.

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau 07.

D'après ces résultats, nous constatons une absence totale de ces germes dans l'eau des deux plages de Baignade, aucune colonie noire ne s'est développée sur la Gélose viande-foie après 48 h d'incubation.

Cela dit, il est à penser qu'il n'y a pas de rejets des eaux usées, ni de décharge de boues et d'autres rejets aux endroits avoisinants ces deux plages.

D'autres parts, nous avons constaté lors de chaque prélèvement une clarté des fonds des deux plages et la propreté des rochers.

Tableaux 07 : Résultats de la recherche des CSR et ASR 46°C.

	Semaine	ASR 46°C		Clostridium sulfito réducteurs	
		Ouest	Est	Ouest	Est
Plage 1 (c₁)	S ₁	absence	absence	absence	absence
	S ₂	//	//	//	//
	S ₃	//	//	//	//
	S ₄	//	//	//	//
Plage 2 (c₂)	S ₁	//	//	//	//
	S ₂	//	//	//	//
	S ₃	//	//	//	//
	S ₄	//	//	//	//

ASR 46°C : Anaérobies sulfite réducteurs 46°C

III.2. Le coquillage.

III.2.1. Dénombrement de la flore totale aérobie mésophile

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau . 8

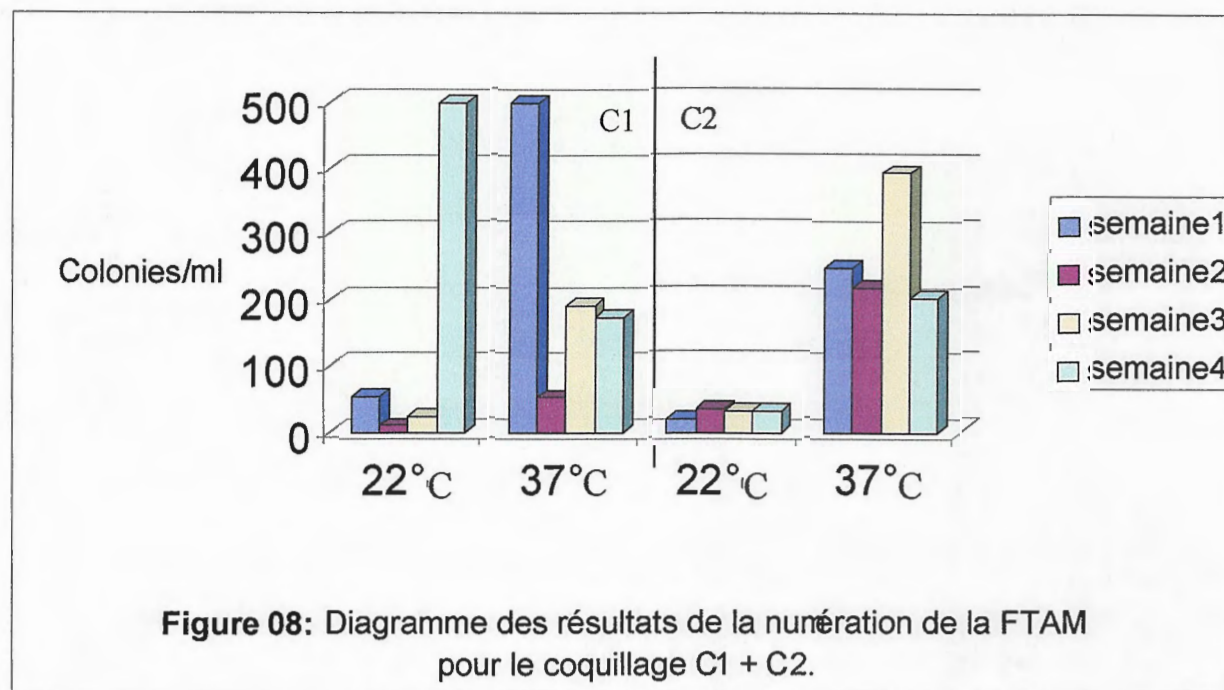
De ces résultats, il en ressort le suivant:

- Une pollution plus importante du coquillage par les germes cultures à 37°C comparativement à ceux cultivés à 22°C.
- Le coquillage récolté de la 2^{ème} plage est très pollué avec un nombre de germes totaux cultivée à 37°C allant de 204 germes à 395 germes, cela est liée probablement à la situation de cette plage, elle est plus ouverte et plus exposée aux courants. D'autre part, la flore saprophyte était moins abondante, elle oscille entre 21 germes /ml à 36 germes /ml au cours de quatre semaines de contrôle.
- Les résultats trouvés sont acceptable et n'incluent aucun facteur d'erreur car, le coquillage est connu par son rôle épurateur de l'eau donc, une accumulation de flore aquatique.

Tableau 08 : Résultats de la numération de la FTAM.

semaine	Plage 1		Plage 2	
	Colonie/g		Colonie/g	
	22°C	37°C	22°C	37°C
S1	55	Tapis	21	250
S2	10	53	36	220
S3	23	193	33	395
S4	tapis	173	34	204

g: gramme
S: semaine



III.2.2. Dénombrement des coliformes totaux et des coliformes thermo-tolerants.

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau 09.

La lecture des résultats montre que seuls les échantillons prélevés au cours de la première semaine ont donné des résultats positifs avec les coliformes totaux, ainsi on a numéroté sept colonies rouges (lactose +) sur la gélose au désoxycholate 0.1% au niveau de l'échantillon de la plage 1 et 132 colonies pour l'échantillon de la plage 2.

Reste à signaler une absence totale de cette flore pour le reste de la période d'étude.

Tableau 09: Résultats de dénombrement des C.T et C.T.T.

semaine	Plage 1		Plage 2	
	Colonie/ml		Colonie/ml	
	CT	CTT	CT	CTT
S1	07	00	132	00
S2	00	00	00	00
S3	00	00	00	00
S4	00	00	00	00

CT: coliformes totaux
 CTT : coliformes thermotolerants
 ml : millilitre
 S : semaine

III.2.3. Recherche des ASR 46°C et CSR.

D'après les résultats obtenus (tableau 10), on note une absence totale de ces germes le long de la période d'étude à l'exception du résultat obtenu à la quatrième semaine ou le coquillage de la plage1 héberge des ASR 46°C dont la présence d'une grosse colonie noire en témoigne.

L'absence de ces germes, témoignent la bonne qualité de l'eau de mer des deux plage, cela est probablement liée au fait que ces plage sont à l'abri de la pollution.

Tableau 10: Résultats de la recherche des ASR 46°C et CSR.

semaine	Plage 1		Plage 2	
	ASR 46°C	CSR	ASR 46°C	CSR
S1	0	0	0	0
S2	0	0	0	0
S3	0	0	0	0
S4	1 colonie noire	0	0	0

III.2-4 Recherche de *Salmonella*.

Les résultats relatifs à la recherche de *Salmonella* dans le coquillage ont montré une absence totale de ce genre pendant les quatre semaines d'analyse, ainsi les cultures sur Bouillon SFB ont fait l'objet d'un isolement et une coloration de GRAM pour les colonies suspectes suivi d'une recherche de catalase et d'un profil de l'utilisation des sucres (Glucose, Lactose, Saccharose).

Ces tests ont confirmé l'absence de *Salmonella* car elles sont glucose⁺, lactose⁻, saccharose⁻, en revanche, on note la présence d'une autre flore.

Tableau 11: Résultats de la recherche de *Salmonella*.

	S.F.B	HEKTEON	GRAM	CATALASE	T.S.I					conclusion	
					Glu	Sac	Lac	Gaz	H ₂ S		
Plage1 (C1)	S 1	Trouble	Absence de colonies	/	/	/	/	/	/	/	absence
	S 2	Trouble	Des colonies jaune et rouge	Cocco Bacilles GRAM ⁺	+	/	/	/	/	/	absence
	S 3	Trouble	Colonies rouges	Cocco Bacilles GRAM ⁻	+	/	/	/	/	/	absence
	S 4	Trouble	Colonies rouges abondants	Cocco bacilles GRAM ⁺	-	+	+	+	-	-	absence
Plage2 (C2)	S 1	Trouble	Absence de colonies	/	/	/	/	/	/	/	absence
	S 2	Trouble	Des colonies jaunes	Cocco Bacilles GRAM ⁺	+	/	/	/	/	/	absence
	S 3	Trouble	Colonies rouges et verts avec centre rouge	Cocco Bacilles GRAM ⁺	+	/	/	/	/	/	absence
	S 4	Trouble	Colonies rouges abondantes	Cocco Bacilles GRAM ⁺	-	+	+	+	-	-	absence

Conclusion.

L'analyse microbiologiques de l'eau de mer et de coquillages de deux Plage de baignade situées au coté Ouest de Jijel (Ouled Bounnar), a montré clairement que l'eau de mer a une qualité microbiologique acceptable, ceci est confirmé par l'absence des germes pathogènes.

Toutefois il y a une variabilité entre les deux plage plage1 (C1) est plus chargée en micro-organismes comparativement a celle de la plage2 (C2), mais le nombre trouvé ne dépasse pas la norme

Par ailleurs les résultats trouvés lors de l'analyse microbiologiques du coquillage montre que les deux plages sont à l'abri de pollution car le coquillage a un grand rôle dans l'épuration d'eau.

Au terme des résultats de notre étude, l'eau de deux plages est de bonne qualité microbiologique, les plages sont de bons sites de baignade.

Références bibliographiques



Références bibliographiques

[1] **Berné.F, Cordonnier.J.1991**-traitement des eau résiduaires de raffinage. Tech et Doc.,Paris, P 289-291.

[2] **Boeck.W,1995**, Microbiologie.
F.A Bruxelles, P 824.

[3] **Bourgeois.C.M et Leneau.J.Y.1980-**. Technique et documentation d'analyse et de contrôle dans les industries agroalimentaires.
volume 3 – Tech. Et Doc,lavoisier, P105-112.

[4] **Bousseboua .H.2002**, elements des microbiologies générale.
université mentori Constantine. P.96.

[5] **Bousseboua .H.2002**, microbiologies générale.
université Mentori Constantine P181-184.

[6] **Bouziati .M.2000**-l'eau de la pénurie aux maladies.
Edition IBN-KHALDOUN, P 75.

[7] **bougnicourt.M.1995**.Dictionnaire de microbiologie général
Edition marketing S.A.P., P 1037.

[8] **Chosly.H.L.1993**-Microbiologie alimentaire des eaux.
Tech. et Doc Paris, P 97-106.

[9] **Clement.M.J,1989** - Larousse agricole.
Paris P583-586.

[10] **Dabermath.A.L et Montal.H et DEISF, 1992 -**
Bacteriologie chimique.
2^{ème} Edition, P 203-205.

[11] **daioz .R,2000-Précis d'écologies.**
7^{ème} Edition Dunod Paris P 583-586.

[12] **Fourie.C Feva .C Midorep et Denaux .J .1999-Ecologie**
approche scientifique et pratique.
4^{ème} Edition –tech et Doc P 99-282-284.

[13] **Frontier.S Vial .S .P.1998-Ecosystèmes, structure**
fonctionnement évolution.
DunoD. - Paris, P 113-116.

[14] **Ganyous.D .1995-La pollution de milieu aquatique ,aid et**
mémoire.
Tech et Doc –Paris P 196-200.

[15] **Guiraud.J.P.1998-Microbiologie alimentaire.**
DunoD.- Paris P 149-150.

[16] **Joffin.C et Joffin.J.N.1999-Microbiologie alimentaire.**
C.R de D.C.PED.Bordeau P 132.

[17] **Leclerc.H et Mossel .D.A.A.1990-Microbiologie du tube**
digestif eau et les éléments.
Doi H Editeurs paris, P312.

[18] **Rodier.J.1996**-L'analyse de l'eau.
8^{ème} Edition Dunod Paris P 665-707.

[19] **Tortora .G.J.Bunke.B.R et Cose.C.L.2003**.Introduction à
la microbiologie.
Dunod Paris P 1013-1016.

[20] **Twist.C et Viseur .J.F.1992**-Les mers et les océans.
GAMMA Edition ,Saint toup P 4-34.

Site internet

[21] www.iav.ac-ma-institue A1 HASSANE II maroc 2004.

[22] www.iav.ac-ma/veto/hidoa/bouctrité/pollution/navigation/acceueil.htm.

ANNEXES

ANNEXE 01 :

Table de MAC GRADY donnant le nombre le plus probable pour des séries de trois tubes.

Nombre de tubes donnant une réaction positive sur			N.P.P. d'eau dans 100 ml
3 tubes de BCPL (D/c) à 10ml	3 tubes de BCPL (S/c) à 1ml	BCPL (S/c) à 0.1 ml	
0	0	1	0.3
0	1	0	0.3
1	0	0	0.4
1	0	1	0.7
1	1	0	0.7
1	1	1	1.1
1	2	0	1.1
2	0	0	0.9
2	0	1	1.4
2	1	0	1.5
2	1	1	2.0
2	2	0	2.1
2	2	1	2.8
3	0	0	2.3
3	0	1	3.9
3	0	2	6.4
3	1	0	4.3
3	1	1	7.5
3	1	2	12.0
3	2	0	9.3
3	2	1	15.0
3	2	2	21.0
3	3	0	24.0
3	3	1	64.0
3	3	2	110.0

ANNEXE 02 :

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
WILAYA DE JIJEL LABORATOIRE D'UNIVERSITE DE JIJEL

JIJEL le

- Produits à analyser :
- Référence :
- Analyse demandée par :
- Date de réception :
- Numéro d'ordre :

Recherche et dénombrement

- Germes totaux :
- Levures :
- Moisissures :
- Entérobacteries totales :
- Coliformes :
- Salmonella :
- Clostridium sulfito-réducteurs :
- Streptocoques du groupe « D » :
- Staphylocoques pathogènes :
- Vibrions :

Conclusion

- 1) Conforme aux normes microbiologiques.
- 2) Non conforme aux normes microbiologiques.

Analyse faite par :

le responsable :

Exemple d'une fiche d'analyse.

GLOSSAIRE

Abiotique : se dit en écologie et en microbiologie des facteurs extrinsèques (externes, du non vivant, physico-chimiques) jouant sur la réparation et le développement des acteurs de la biosphère.

Aérobic : qui nécessite de l'oxygène. Sport aérobic. Moteur aérobic. Bactérie aérobic.

Anaérobic : qui peut vivre, fonctionner nécessaires du développement des organismes anaérobics.

Aquatique : microorganismes hydrique ou hydrophiles c'est-à-dire que vivent en permanence dans le milieu hydrique.

Bactérie : Etre vivant unicellulaire, procaryote et le plus souvent dépourvu de chlorophylle.

Biotopes : composant interne de l'écosystèmes ; milieu (conditions physique et chimiques ; facteur extrinsèques ; non vivant (plusoumoins précis échelle variable) dans le quel vivent et se développent les acteurs vivants des différents régions.

Coliforme : qui ressemble ou colibacille.

Ecosystème : unité naturelle (biocénoses intégrées à leur environnement) ou système stable produisant des processus cycliques. Formés des parties vivantes et parties inertes, système écologique, fonctionnelle (biotope + biocénose correspondante).

Flore : ensembles des bactéries qui vivent normalement dans l'organisme, flore intestinale, vaginale.

Germe : rudiment d'un être vivant, tel que l'oeuf, l'embryon, la plature etc.

Gram : méthode ou coloration de gram : méthode d'analyse bactérienne qui consiste à colorer les microbes de manière à pouvoir distinguer ceux qui restent colorés, dits gram positif (+), et ceux qui se décolorent dits gram négatif (-).

Herbicides : catégorie de pesticides utilisés en agriculture (et loisirs ou activités domestiques) soit pour éliminer les mauvaises herbes (adventices : traitement foliaire et donc des parties aériennes).

Pesticides : substance actives utilisées en vue de protéger (prévention une espèce ou une culture, parfois de détruite un ennemi ou un prédateur (thérapie)

Urbaine : habitants d'une ville.

ملخص

تحتل البحار حوالي 71% من المساحة الإجمالية للأرض ولكن البعض منها ملوثة وغير صالحة للسباحة. عملنا كان حول الدراسة البكتريولوجية لمياه البحر و الأصداف على مستوى شاطئ * أولاد بو النار * غرب جيجل.

كشفت الدراسة التي قمنا بها أن هذه الشواطئ لا تحتوي إلا على نسبة قليلة من الفلورة الكلية ونسبة ضعيفة من coliformes ومنه فهذه الشواطئ خالية من أي تلوث بكتري وعموما الشواطئ الغربية لمدينة جيجل معظمها صالحة للسباحة.

كلمات المفتاحية: البحر، الأصداف، التلوث، التحاليل الميكروبيولوجية، النوعية:

Summary.

Seas occupie an area if about 71% from the whole surface of the earth. But a many places are polluted.

Our works were about a bacteriological study of the sea water and shell in Ouled Bounnar beach West of JIJEL.

Our study showed us that all these beaches have not enough quantity of flora. and a few quantity of coliforme.

And in general all the West beaches of JIJEL are open for swimming.

Key Words: sea water; shell, pollution, microbiological analysis-quality.

Résumé:

Les mers présentent 71% de la surface totale de la terre. Mais il existe certains qui sont polluées et déconseillées pour la baignade.

Notre travail consiste en un contrôle bactériologique de l'eau de mer et du coquillages au niveau de la plage de « Ouled Bounnar » à l'Ouest de JIJEL.

Notre étude a montré que ces plages ne contient qu'un nombre quantité de la flore totale et peu de coliformes, donc dépourvue de polluants pathogènes, ce qui rond ces derniers de bonnes sites de baignade.

Mots clés : Eau de mer, coquillage, pollution, analyse micro biologique, qualité.