

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur
Et de la Recherche Scientifique
Université de Jijel
Faculté des sciences

MBAN 100

Département : Biochimie et Microbiologie

Mémoire
De Fin Des Etudes En Vue De L'obtention Du
Diplôme Des Etudes Supérieures En Biologie



Option : Microbiologie



**Contrôle de la qualité microbiologique et
physicochimique des eaux de l'oued Jen Jen
à trois sites différents**

MEMBRE DE JURY :

Président: M^e Mayache. B

Examineur: M^e Idoui . T

Encadreur : M^{me} Benhamada . W



REALISE PAR :

Boubazine Asma

Benniou Fouzia

Bouasla Chahrazed

Promotion : 2006

Remerciements

Tous nos remerciements vont tout d'abord à dieu tout puissant pour la volonté et la patience qu'il nous a donné pour terminer ce travail.

Nous tenons à exprimer nos plus sincères remerciements et notre profonde gratitude à M^e BENHAMADA Wahiba qui n'a jamais cessé nous témoigner et nous prodiguer ses précieux conseils.

Nous remercions les enseignants : Mr Mayache B et Mr Idoui T pour avoir bien voulu s'intéresser à ce travail et le juger.

Nous tenons aussi à passer nos vifs remerciements à tous le personnels du laboratoire de biologie.

Nous remercions toutes personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Asma, Fouzia, Chahrazed

SOMMAIRE

Introduction :

Première partie : Données bibliographiques

Chapitre I : La pollution

I-1-Definition.....	1
I-2- Les différents types de pollution	1
I-2-1- Pollution du sol.....	1
I-2-2- Pollution atmosphérique.....	1
I-2-3-Pollution aquatique.....	2
I-2-3-1-Pollution des cours d'eau	2
I-2-3-2-Pollution des lacs	2
I-2-3-3-Pollution des nappes souterraines	2
I-2-3-4-Pollution des mers et des océans.....	3
I-2-3-4-1-Pollution de mer.....	3
I-2-3-4-2-Pollution des océans	3

Chapitre II : Ecosystème Aquatique

II-1- Définition de l'écosystème	4
II-2- L'écosystème aquatique.....	4
II-2-1-Generalités sur l'eau	4
II-2-1-1-Définition de l'eau.....	4
II-2-1-2-Principales caractéristiques de l'eau	4
II-2-1-2-1-propriétés physiques	4
II-2-1-2-2-Propriétés électriques	5
II-2-1-2-3-Propriétés Optiques	5
II-2-1-2-4- Propriétés chimiques	5
II-2-1-3-L'eau dans la biosphère.....	5
II-2-1-4-Besoins et usages de l'eau	6
II-2-1-4-1-Besoins alimentaires.....	6
II-2-1-4-2-Besoins domestiques	6
II-2-1-4-3-Besoins agricoles.....	6

II-2-1-4-4-Besoins industriels.....	6
II-2-1-5-les maladies à transmission hydrique	6
II- 2-2-Les différents types de l'eau	8
II- 2-2-1-les eaux naturelles.....	8
II- 2-2-1-1-les eaux de mer et les océans.....	8
II-2-2-1-2-Les eaux douces.....	8
a- les eaux profondes	8
b- les eaux courantes.....	9
c- Les eaux stagnantes	9
II- 2-2-2-les eaux usées.....	10
II- 2-2-2-1-Les eaux usées domestiques	11
II- 2-2-2-2-Les eaux usées industrielles	11
II- 2-2-2-3-Les eaux usées agricoles.....	11

Chapitre III : pollution des eaux courantes

III-1-origine de la pollution	12
III-1-1-Pollution domestique	12
III-1-2- Pollution agricole.....	12
III-1-3- Pollution par les produits toxique.....	12
III-1-4- Pollution organique.....	13
III-1-4-1- Définition.....	13
III-1-4-2- les effets sur les eaux courantes	13
III-1-4-2-1- Les pesticides	14
III-1-4-2-2- Solvants organiques	14
III-1-4-2-3-Les engrais	14
III-1-4-2-4- Les détergents	14
III-1-4-2-5-Produits chimiques organiques persistants	14
III-1-4-3- Estimation de la matière organique	15
III-1-4-3-1- La demande biochimique en oxygène (DBO ₅).....	15
III-1-4-3-2- La demande chimique en oxygène (DCO).....	15
III-1-5- Pollution microbienne.....	15
III-1-5-1-Les germes totaux.....	16

III-1-5-2- Les gemmes de contamination fécale.....	16
III-1-5-2-1-Les coliformes fécaux	16
III-1-5-2-2-Les streptocoques fécaux	17
III-1-5-3-Les <i>Clostridium</i> sulfiteoréducteurs	17
III-1-5-4-Les bactéries pathogènes	17
III-1-5-5-les virus et les bactériophages	19
III-1-5-6-les mycètes	19
III-1-5-7-les protozoaires	19
III-1-6-Phénomènes naturels	19
III-2-Les rejets industriels et urbains dans l'oued Jen Jen	20
III-2-1-Déchets solides	20
III-2-2-Déchets liquides.....	21

Deuxième partie :Matériel et méthodes

II-1- Présentation de la région d'étude	22
II-2- Présentation de l'oued Jen Jen	23
II-3- Distribution spatiale de sites de prélèvements	23
II-4- Duré d'étude et dates de prélèvement	24
II-5- Méthode de prélèvement et transport d'échantillons	24
II-6- Technique d'analyse.....	25
II-6-1-Etude de la qualité microbiologique	25
II-6-1-1- Préparation des dilutions	25
II-6-1-2-Contrôle microbiologique.....	26
II-6-1-2-1-Dénombrement de la flore totale aérobies mésophile (FTAM)	26
II-6-1-2- 2- Recherche et démembrement des <i>Coliformes fécaux</i>	28
II-6-1-2-3- Démembrement des <i>Streptocoques fécaux</i>	31
II-6-1-2-4- Dénombrement des <i>Clostridium sulfito- réducteurs</i>	34
II-6-2- Etude de la qualité physicochimique	36
II-6-2-1-Characteres organoleptiques.....	36
II-6-2-1-1-Détermination de l'odeur	36
II-6-2-1-2- Evaluation du goût.....	38

II-6-2-2- Analyse physique.....	39
II-6-2-2-1- Mesure de pH	39
II-6-2-2-2- Mesure de la conductivité	39
II-6-2-3-Analyse chimique	40
II-6-2-3-1- Dosage des nitrates	40

Troisième partie : Résultats et discussion

III-1- Résultats d'analyse microbiologique	42
III-1-1-dénombrement de la flore totale aérobie mésophile (FTAM)	42
III-1-1-1- variations spatiales du nombre de la FTAM	42
III-1-1-2- variations temporelles du nombre de la FTAM	44
III-1-2-Denombrement des germes de contamination fécale	45
III-2-Résultats d'analyse physico – chimique	55
III-2-1-Le pH	55
III-2-2-La conductivité	56
III-2-3-L'odeur	57
III-2-4-Le goût	58
III-2-5-Les nitrates.....	59

Conclusion générale

Références bibliographiques

Annexes

Liste des Tableaux

Tableau N°	Titre des Tableaux	Page
01	Les principales maladies d'origine hydrique	7
02	Composition ionique des eaux	8
03	déchets solides dans l'Oued Jen Jen	20
04	déchets liquides dans l'Oued Jen Jen	21
05	liste des principaux groupes d'odeurs	37
06	liste des principaux goûts	38
07	Résultats de dénombrement des germes totaux pathogènes (T = 37 °c)	42
08	résultats des germes totaux saprophytes (T=22°C)	43
09	Résultats de dénombrement des <i>Coliformes fécaux</i>	46
10	Variations du nombre de <i>Streptocoques fécaux</i>	47
11	variations du nombre de <i>Clostridium sulfitoréducteurs</i>	48
12	Résultats de détermination du p H	55
13	résultats de détermination de la conductivité	56
14	Représente les valeurs du seuil de la perception pour chaque prélèvement et pour chaque station.	57
15	L'ensemble des goûts obtenues	58
16	Résultats obtenues de la variation des teneurs en nitrate de l'eau dans les 3 stations.	59

Liste des figures

Figure N°	Titre des figures	Page
1	Carte géographique qui représenter les trois zones d'études	22
2	Photo qui représente la première station de prélèvement	23
3	Photo qui représente la troisième station de prélèvement	24
4	Méthode de préparation des dilutions	25
5	Les différentes étapes de dénombrement de la flore totale aérobie mésophile(FTAM)	27
6	Dénombrement des <i>Coliformes totaux</i>	29
7	Dénombrement des <i>Coliformes fécaux (Escherichia coli)</i>	30
8	Dénombrement des <i>Streptocoques fécaux</i>	33
9	Recherche et dénombrement des spores de <i>Clostridium sulfito-reducteur</i>	35
10	Les variations spatiales des germes Totaux pathogènes pendant les 3 prélèvements	42
11	Les variations spatiales des germes Totaux saprophytes pendant les 3 prélèvements	43
12	Les variations temporelles des germes Totaux pathogènes dans les 3 stations	44
13	Les variations temporelles des germes Totaux saprophytes dans les 3 stations	45
14	Variations spatiales du nombre de <i>Coliformes fécaux</i> pendant les 3 prélèvements	46
15	Variations temporelles du nombre de <i>Streptocoques fécaux</i> dans les 3 Stations	47
16	Variations temporelles du nombre de <i>Clostridium sulfito-reducteurs</i> dans les 3 Stations	48
17	Variations temporelles du nombre de <i>Escherichia coli</i>	49
18	Variations temporelles du nombre de Streptocoques fécaux dans les 3 Stations	50

Figure N°	Titre des figures	Page
19	Variations temporelles du nombre de <i>Clostridium sulfito</i> reducteurs dans les 3 stations	51
20	Photo qui représente les résultats de la recherche des <i>Coliformes</i> .	52
21	Photo qui représente les résultats de recherche d' <i>Escherichia coli</i> :	52
22	Photo qui représente la recherche des <i>Streptocoques</i> (test présomptif)	53
23	Photo qui représente la recherche des <i>Streptocoques</i> (test confirmatif).	53
24	Photo qui représente les résultats de la recherche des <i>Clostridium sulfifito reducteurs</i>	54
25	Représentation graphique des résultats de pH.	55
26	Représentation graphique des résultats de la conductivité	56
27	Représentation graphique des résultats de l'odeur	57
28	Représentation graphique des résultats des Nitrates	59

Abréviations :

mg :milligramme

pH :potentiel d'hydrogène

nm :nanomètre

T[°]:température

L :litre

Us : microssimens

ms : :millisimens

mm :millimetre

ml :millilitre

% :pourcentage

Introduction

Introduction

L'eau est un aliment très important à tout les êtres vivants son absence rend toute forme de vie impossible .En raison de la pression des besoins considérables de la civilisation moderne, l'homme utilise les eaux des nappes et de sources et surtout les eaux de surfaces parallèlement il développe les recherches sur les souterraines, les méthodes de recyclage et maintenant le dessalement des eaux de mer.

Simultanément, le problème de pollution est très grand et très varié, la pollution hydrique est un problème d'actualité national, qui se pose notamment dans les régions irrigués et les zones de forte occupation humaine où les activités industriels et domestique sont très intenses, son coût est dans certains cas exorbitant vu ses effets sur la qualité des ressource ainsi que sur l'équilibre des systèmes affecté.

L'analyse de l'eau à pour but l'estimation et l'évaluation du pollution. Notre travail à pour objectif l'étude de la qualité micro biologique et physico-chimique des eaux de l'oued Jen Jen à trois sites différents afin d'évaluer les variations spatiales de certains paramètres de pollution, à des périodes successives afin de suivre le rythme de pollution.

Pour ce faire la présente étude aborde les indicateurs de cette pollution et discute ses principaux facteurs en se basant sur des analyses micro biologiques et physico-chimiques des échantillons prélevés, nous représenterons ultérieurement les résultats de nos analyses et leurs interprétations, enfin nous terminerons notre étude par une conclusion.

Première partie

Données bibliographique

I-1-Definition :

La pollution peut être définie " comme une modification défavorable du milieu naturel qui résulte en totalité ou en partie de l'action humaine, au travers d'effets directs ou indirects altérant des critères de répartition des flux d'énergie, des niveaux de radiation, de la constitution physicochimique du milieu naturel et de l'abondance des espèces vivantes" (BARBOULT 2000).

I-2- Les différents types de pollution :

On distingue selon la nature des milieux trois types de pollution: pollution du sol, pollution atmosphérique et pollution aquatique.

I-2-1- Pollution du sol :

La pollution du sol résulte de nombreuses causes, retombées de polluants atmosphériques par exemple. Dans le cas de certaines zones de friches industrielles ou de sites industriels en activité, la très forte pollution des sols est due à un déversement de divers résidus minéraux ou organiques de très forte toxicité et aux dépôts des déchets différents. Cependant la cause de la contamination des sols la plus ubiquiste résulte de la pollution diffuse due à l'usage systématique fait en agriculture de nombreux produits chimiques (engrais et pesticides) (RAMADE 1998).

I-2-2- Pollution atmosphérique :

La pollution de l'air est le transfert de quantité nocive de matériaux naturels et synthétiques dans l'atmosphère, conséquence directe ou indirecte de l'activité humaine (MACHANZI et al., 2000). Elle conduit à des perturbations bioécologiques qui peuvent prendre les dimensions de véritables catastrophes écologiques (RAMADE 1998).

Les principales sources de cette pollution sont les suivantes :

- Procédés industriels : métallurgie, chimique, pétrole, ...
- Transports : terrestres, maritimes, aériens.
- Incinération et traitement des déchets.
- Combustion par les foyers fixes : production d'énergie électrique, chauffage des locaux ...

Les polluants peuvent être classés en fonction de la nature et du degré de dispersion des composants :

- Polluants inorganiques : dérivés oxygénés du soufre, d'azote,....
- Polluants organiques : hydrocarbures, aldéhyde, cétones

-Aérosols : particules solides (poussière, fumées), particules liquide (brouillards, gouttelettes) (POPESCU et *al.*, 1995).

I-2-3-Pollution aquatique:

Les polluants sont "des déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matière de toute nature et, plus généralement tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques. Qu'il s'agisse d'eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer, dans la limite des eaux territoriales (CLAUDE et *al.*, 1998).

I-2-3-1-Pollution des cours d'eau :

La pollution des cours d'eau provient principalement des rejets domestiques et industriels, après leur passage ou non par une station d'épuration.

Aussi les rejets d'eau provenant des réseaux d'assainissement lors des épisodes pluvieux sont également à l'origine de pollution dite par les "eaux pluviales" (DIDIER 1995).

I-2-3-2-Pollution des lacs :

La pollution des lacs est présentée par le phénomène d'eutrophisation, cette dernière est une fertilisation excessive des eaux due a un rapport massif des composés azotés (NH_2 , NO_3 , NO_2) et phosphorés (contenus dans les phosphates) provenant de l'activité agricole et des rejets domestiques et industrielles. Ces composés favorisent le développement d'une population énorme des micro algues.

I-2-3-3-Pollution des nappes souterraines :

La pollution des eaux souterraines se caractérise par l'absence d'effet écologique et esthétique. Son importance est directement liée a l'utilisation de l'eau, comme pour les usages industriels ou agricoles. Il s'agit donc d'une pollution très "discrète" mais très persistante et ses conséquences doivent être envisagées sur le très long terme.

Les principaux polluants des nappes souterraines sont : les nitrates, les pesticides, les toxiques (DIDIER 1995).

I-2-3-4-Pollution des mers et des océans :

I-2-3-4-1-Pollution de mer :

Il faut noter que les zones de la mer les plus intéressantes pour l'homme sont limitées : au littoral en ce qui concerne le tourisme, au milieu côtier et aux grands courants en ce qui concerne la pêche.

Ces zones sont justement les plus soumises à la pollution : rejets des rivières et effluents, zone de trafic maritime, activité portuaire, complexes pétroliers...

De plus, au travers de phénomène physique et biologique les polluants peuvent se concentrer en mer (DIDIER 1995) :

-En surface épilimnion ou résidus d'hydrocarbures peuvent constituer un film riche en micropolluants.

-Dans les sédiments où se déposent les matières en suspension, qui piègent les polluants.

-Dans les être vivants, par bio accumulation .

I-2-3-4-2-Pollution des océans :

La pollution des océans est le résultat d'un grand nombre de rejets de type très différent. Il faut tout d'abord distinguer une pollution directe, provenant du déversement accidentel et parfois volontaire de divers effluents chargés de composés minéraux ou organiques toxiques. A cela s'ajoute une pollution indirecte liée aux apports telluriques charriés par les cours d'eau ou amenés par les précipitations dans les zones les plus reculées de l'océan mondial.

Les grandes types de sources de pollution de l'océan (RAMADE 1998) :

-Les matières organiques fermentescibles.

-Les éléments et composés minéraux.

-Les composés organiques de synthèse.

-Les hydrocarbures.

-Les rejets provenant de l'industrie nucléaire .

Chapitre II : Ecosystème Aquatique**II-1- Définition de l'écosystème :**

Un écosystème est constitué au plan structural par l'association de deux composants en constante interaction l'une avec l'autre: un environnement physicochimique abiotique, spécifique, ayant une dimension spatio-temporelle bien définie, dénommé biotope, associé à une communauté vivante, caractéristique de ce dernier, la biocœnose (RAMADE 1998).

II-2- L'écosystème aquatique :

Il existe une très grande variété d'écosystème aquatique continentaux que l'on peut regrouper en trois grands types suivant que leurs eaux sont stagnantes, courantes ou souterraines.

Les milieux aquatiques aux eaux stagnantes sont les lacs, grandes étendues d'eau libre, les marais peu profonds et envahis par la végétation, les mares, les étangs, ou encor les zones humides...

Les milieux aux eaux courantes sont tout les torrents, ruisseaux, rivières, et fleuves dont les eaux sont manifestement en mouvement le long des pentes.

Pour les milieux aquatiques souterrains, ce sont le plus des nappes d'eau imbibant le sous-sol, ce sont aussi parfois de véritables cours d'eau disparaissant dans des galeries souterraines (site A).

II-2-1- Generalités sur l'eau :**II-2-1-1- Définition de l'eau :**

L'eau est un liquide naturel, Inodore, Incolore est transparent quant il est pur, l'eau est formée d'hydrogène et d'oxygène de formule chimique H_2O (REY 1999) .

La terre est la seule planète, connue à ce jour, où l'eau est présente dans ses trois états : solide, liquide, gazeuse. Cette particularité a permis l'éclosion de la vie, il y a 3,5 milliards d'années (AFNOR, La défense, NFT 90-401., 1984).

II-2-1-2- Principales caractéristiques de l'eau :**II-2-1-2-1- propriétés physiques :****-Masse volumique :**

Elle varie avec la température et la pression, l'eau est un corps considéré comme un fluide élastique sa masse volumique est de 0,89828 kg/l à 20°C.

- La viscosité :

La viscosité est la résistance opposée par un fluide pour une vitesse de déformation donnée (LAROUSSE 1988), elle diminue lorsque la température augmente soit elle augmente avec la teneur en sels dissous (anonyme 1978).

II-2-1-2-2- Les propriétés électriques :

L'eau est légèrement conductrice, la conductivité de l'eau pure est de 4,2 micro siemens/mètre à 20°C. La conductivité de l'eau augmente lorsque le taux des sels dissous augmente (anonyme 1978).

II-2-1-2-3 -Propriétés optique :

Sous une faible épaisseur de l'ordre de 1 mètre l'eau laisse passer toutes les longueurs d'ondes imposant la partie visible du spectre lumineux les rayonnements infrarouges sont totalement absorbés sous quelques centimètres d'eau, les ultraviolets sous quelques micromètres (FAURIE et *al.*, 1998).

II-2-1-2-4-Les propriétés chimiques :

L'eau est un excellent solvant donc facilement pollué, le processus de dissolution d'une substance est une destruction de sa cohésion interne qui est due à des forces interatomique (liaison chimique forte) ou intermoléculaire (liaison de cohésion entre molécules de type hydrogène et VANDERWALS).

II-2-1-3- L'eau dans la biosphère :

Sur l'ensemble de la planète la quantité total d'eau est estimé à 1350 milliards de km³ dont 97% constituent les océans (FAURIE et *al.*, 1998). Soit près 72% de la surface du globe, Avec un volume de 1,34 milliards de km³.

Non seulement les eaux douces ne représentent que 2,6% de l'hydrosphère, mais seule une faible fraction de ce total est réellement accessible (RAMADE 1998).

Les eaux douces continentales utilisables ne représentent que 0,6% de la quantité totale, soit 8,3 millions de km³. Ces eaux douces utilisables se répartissent ainsi (FAURIE et *al.*, 1998) :

- les eaux de surface pour 1,42%.
- les eaux souterraines pour 97,82%.
- les eaux de rétention du sol pour 0,75% .

L'essentiel étant piégé dans les calottes glacières arctique et antarctique (RAMADE 1998).

II-2-1-4-Besoins et usages de l'eau :**II-2-1-4-1-Besoins alimentaires :**

L'être humaine adulte contient 58 à 60% d'eaux, proportion qui varie suivant son état de santé, son âge et la quantité de graisse dont il est pauvre, et on trouve 75% chez les nouveaux nés et 55% chez les vieillards.

Les pertes sont relativement importantes, de l'ordre de 2,5 à 3 litre / jour pour un adulte, et très dépendantes de l'environnement et de l'activité de la personne (un ouvrier fondeur peut éliminer 15 litres d'eaux/jour par sa seule transpiration), l'absence d'eau peut donc entraîner la mort pour l'homme, une perte de 10% peut amener des troubles graves, la cessation de la vie survient pour une perte d'environ 20% .

II-2-1-4-2- Besoins domestiques :

Il s'agit de ceux destinés à assurer un niveau d'hygiène acceptable, ceux repondant au niveau de confort caractéristique d'une civilisation, et enfin ceux nécessaires à la préparation des aliments. La consommation d'eau varie par habitant dans des proportions considérables d'un pays à l'autre, le record est détenu par les États-Unis où cette consommation est de 4800 litres par jour par habitant. En France elle est de l'ordre de 1700 l / hab. / j.

À l'opposé dans les pays du tiers monde les plus développés cette consommation n'est à peine que de l'ordre de quelques centaines de litres par jour et par habitant (RAMADE 1998).

II-2-1-4-3- Besoins agricoles :

L'agriculture est le plus gros consommateur d'eau dans le monde, l'irrigation nécessite des volumes considérables : un hectare de maïs consomme 20000 m³ d'eau pendant sa période végétative et un hectare de Riz 40000 m³ en moyenne (RAMADE 1998).

II-2-1-4-4-Besoins industriels :

Certaines industries consomment des quantités considérables d'eau. Il faut par exemple 300 m³ pour fabriquer une tonne de pâte à papier et 60000 m³ pour produire une tonne d'engrais azotés dans les procédés en circuit ouvert (RAMADE 1998).

II-2-1-5-les maladies à transmission hydrique :

Appelées pour abrégé Mth (site B), Sont à la fois dues au manque d'eau en particulier, au manque d'eau potable mais aussi au trop plein d'eau, du aux inondations, le

plus souvent suite à des pluies diluviennes ou à des raz de marée provoqués par des tremblements de terre ou à des éruptions volcanique que sous - maritimes comme nous la rappélé le TSUNAMI du 26/12/2004. Trois milliards de personnes, sur les 8 milliards, d'habitants, du monde ont moins de 1700 m3 par au seuil d'alerte retenu par l'OMS. Un habitant de la planète sur 5 n'est pas reliés à un système d'assainissement pour l'évacuation de ses eaux usées.

Les conséquences liées au manque d'eau ou à une eau de qualité insuffisante sont bien connues :

Déshydratation, maladies liées au péril fécal : maladies diarrhéiques, fièvres typhoïdes, hépatites à virus A et E de même pour les inondations mais qui peuvent indirectement aussi des transmissions du maladies à transmission vectorielle (site C).

Les principales maladies d'origine hydriques sont résumées dans le tableau 1.

Tableau (01) : Les principale maladies d'origine hydrique (HASLAY et LERLEC 1993) :

Maladies	Agents responsables
1 -Origine bactérienne :	
- fièvres typhoïdes et para typhoïdes	- <i>salmonella typhi</i> - <i>salmonella paratyphi a et b</i>
-dysenterie bacillaire	- <i>shigella</i>
-cholera	- <i>vibrio cholerae</i>
- gastro entérites aiguës et diarrhées	- <i>Escherichia-coli enterotoxinogène</i> - <i>Capylobacter jejuni / coli</i> - <i>Yersinia enterocolitica</i> - <i>Salmonella Sp</i> - <i>Shigella Sp</i>
2-Origine Virale :	
- hépatites A et B	-Virus hépatite A et B
- gastroentérites aiguës et diarrhée	-Virus de norwalk - Retrovirus , Coronavirus - Enterovirus, Adenovirus
3 -Origine parasitaire	
-dysenterie amibienne	- <i>Entamoeba histolytica</i> - <i>Cryptosporidium sp.</i> - <i>Giardia lamblia</i>

II- 2-2- Les différents types d'eau:**II-2-2-1-les eaux naturelles :**

Sont des eaux présentes dans les biotopes aquatiques naturels (RAMADE 1998).

II-2-2-1-1-les eaux de mer et les océans :

Sont caractérisés par une salinité élevés (33 3,7 g/ l) la quantité du sel varie selon les saisons, la pluviométrie, l'évaporation, la profondeur et la situation géographique. La température des profondeurs varie entre 2et 3°C. 62% de ces eaux sont sous une pression élevée qui peut atteindre 1000 unités atmosphériques (1 At. —————> 10metre)

Les eaux de mer sont des eaux propre aux divers Biotopes océanique en surface, l'eau de mer referme environ 35 pour mille de sel dissous (RAMADE 1998).

Le tableau 2 donne la composition ionique des eaux.

Tableau (02) Composition ionique des eaux (RODIER 1996)

Ions	Qualité	% des sels
Chlore	18.98	55.04
Sodium	10.55	3.061
Calcium	0.400	1.16
Potassium	0.38	1.10
Sulfate	2.64	7.68
Bicarbonate	0.14	0.41
Brome	0.065	0.19
Magnésium	0.275	3.69
Iode	traces	traces

II-2-2-1-2- Les eaux douces :

Eau de teneur en sel inférieure à 5 % (RAMADE 1998), les eaux douces referment :

a- les eaux profondes :

Ce sont des eaux de nappes phréatiques (CLAUDE et *al.*, 1998) ; de nappes d'eaux imbibant le sous – sol peuvent aussi être, de véritable cours d'eau disparaissant dans des galeries souterraines.

b-les eaux courantes :

Désigne l'ensemble des eaux de surface et souterrains propres aux hydrosystèmes fluviaux. Leur composition ionique varie beaucoup en fonction de la nature de substrat géologique (RAMADE 1998).

- les rivières :

Cours d'eau naturel de moyenne importance ou qui se jette dans un autre cours d'eau (apposé à fleuve) (REY 1998).

Section de cours d'eau correspondant à la zone du Rhitron. De ce fait elle présente une pente moyenne et encore suffisante pour permettre une bonne oxygénation des eaux (RAMADE 1998).

On trouve :

Les rivières côtières :

Cours d'eau de faible longueur traversant une plaine côtière, ce type de rivière est particulièrement fréquent dans les pays méditerranéens et de façon plus générale, dans toutes les régions où existent d'importantes chaînes de montagne à proximité du littoral.

Les rivières karstiques :

Rivières dont le cours est établi sur des calcaires compacts et qui circule donc sur un relief karstique (RAMADE 1998).

- Les fleuves :

Un fleuve est une grande rivière remarquable par le nombre de ses affluents, l'importance de son débit, la longueur de son cours, qui se jette dans la mer (REY 1998).

Un fleuve est aussi un cours d'eau caractérisé à côté de l'importance de son débit par une faible pente prise au sens large, le terme fleuve est synonyme d'écosystème lotique, encore appelé parfois écosystème fluvial. Celui-ci est constitué par l'ensemble d'un cours d'eau proprement dit (biotopes aquatique d'eau courante) qui s'étend depuis la zone des sources jusqu'à débouché de l'estuaire dans la mer. Ici le facteur écologique déterminant est le courant, dont le flux, essentiellement unidirectionnel, freine l'eau vers l'aval (RAMADE 1998).

c- Les eaux stagnantes :

Selon la définition créée par FOREL, l'étude de ce type d'eau a été donnée en limnologie (océanographie des eaux douces). Contrairement à la langue anglaise qui parle

de waters collections la langue française comporte trois mots pour désigner ce type d'écosystème : mare, étang, lac (FAURIE et *Al.*, 1998).

- mare :

Une mare peut être définie comme une pièce d'eau de moins de un mètre de profondeur, c'est-à-dire un plan d'eau où les radiations infrarouges pénètrent jusqu'au fond, la dissipation de cette énergie chauffe donc la vase qui en automne restitue la chaleur emmagasinée, ceci permet un développement, très décollé dans le temps, d'organismes benthiques tardifs au printemps...

- Les étangs :

Un étang est une pièce d'eau dont la profondeur est inférieure à 10m, mais où l'énergie cinétique du vent est, en toute saison, susceptible de provoquer un brassage total de la colonne d'eau ceci implique une remontée permanente des éléments minéraux en provenance des zones profondes vers la zone trophogène, le phytoplancton est donc particulièrement important dans ce type d'écosystème (FAURIE et *al.*, 1998).

-Lac :

On désigne sous ce terme un ensemble d'écosystème aquatique, généralement d'eau douce, occupant le fond d'une dépression ou d'un bassin géologique sans communication directe avec la mer (à la différence des lagunes) les lacs sont caractérisés par des eaux calmes par suite de l'absence de courant gravitaire et donc d'un renouvellement lent, le temps de demi-vie des eaux ayant tendance à augmenter avec le volume du lac, ainsi il faut une décennie pour que se renouvelle la moitié des eaux du lac léman (RAMADE 1998).

On peut définir les lacs aussi comme des étendus d'eau dans lesquelles les variations de niveau sont faibles par rapport à la profondeur, et dont la végétation enracinée ne couvre qu'une frange du fond.

Ils sont de dimension très variables :

-le plus grand, le lac supérieur, couvre 83000km²

-le plus profond, le lac baikal, atteint 1000m de profondeur.

Les origines des lacs sont diverses : tectonique, volcanique, barrage, dissolution des roches (DIDIER 1995).

II -2-2-2-les eaux usées :

Désigne des eaux ayant été utilisées pour des usages domestiques, industriels ou

même agricoles, constituant donc un effluent pollué et qui sont rejetées dans un émissaire d'égout (RAMADE 1998).

On distingue quatre catégories d'eaux usées :

- *Les eaux usées domestiques.
- * Les eaux usées industrielles.
- * Les eaux usées agricoles.

II-2-2-2-1-Les eaux usées domestiques :

Elles comprennent les eaux usées ménagères et les eaux de vannes.

-Les eaux ménagères issues de la cuisine et de la salle de bain constituent approximativement les 2/3 en volume des eaux domestiques, elles renferment des matières fécales diluées dans l'eau des chasses (BONTOUX 1983). Elles renferment des matières organiques solubles, colloïdales et en suspension (REY 1998).

La pollution journalière produite par une personne utilisant de 150 à 200 litres d'eau est évaluées à :

- de 70 à 90 grammes de matières en suspension.
- de 60 à 70 grammes de matières organiques.
- de 15 à 17 grammes des matière azotées.
- 4 grammes de phosphore.
- plusieurs milliards de germes pour 100 ml.

II-2-2-2-2- Les eaux usées industrielles :

Elles sont très différentes des eaux usées domestiques, leurs caractéristiques varient d'une industrie à l'autre. En plus de matières organiques, azotées ou phosphorées, elles peuvent également contenir des produits toxiques, des solvants, des métaux lourds des micro polluants organiques et même des hydrocarbures (site D).

II-2-2-2-3-Les eaux usées agricoles :

L'élevage intensif de bovins et de volailles produit une grandes quantité de déjections azotées qui doivent être stockées dans des réservoirs étanches avant d'être utilisées comme engrais (ou comme aliments) (site E).

L'utilisation massive des engrais et des produits phytosanitaires détruit la vie dans les rivières et rend leur eau impropre à la consommation humaine et parfois même la consommation animale .

Chapitre III : pollution des eaux courantes

III-1-origine de la pollution:

Suivant l'origine des substances polluantes, on distinguera (DIDIER 1995) :

III-1-1-pollution domestique:

Elle provient des habitations, elle est en général véhiculée par un réseau d'assainissement qui collecte des rejets de chaque foyer ou centre d'activité, vers une station de traitement des eaux usées, elle se caractérise par (GENIN et *al.*, 2003) :

- De forte teneur en matières organiques.
- Des sels minéraux, dont l'azote et le phosphore.
- Des détergents.
- Des germes fécaux.

III-1-2- Pollution agricole :

Elle comporte une composante domestique issue des sièges d'exploitation souvent non raccordés à un réseau et une composante plus spécifique complexe, qui se caractérise principalement par:

- De fortes teneurs en sels minéraux (azote, phosphore, potassium) provenant des engrais et des effluents d'élevage.
- Des substances oxydables issues de sous-produits d'élevage et des lavages d'aires (matière organique, ammoniacale).
- La présence de produit chimique et traitement des cultures (produits phytosanitaires).
- La présence épisodique dans les effluents d'élevage de produits sanitaires (GENIN et *al.*, 2003).

La présence de ces composés est entraîné par les eaux des pluies et de ruissellement ainsi que les rejets organiques due à la présence importante des surfaces d'élevage .

III-1-3- Pollution par les produits toxiques :

L'expression de pollution toxique sera réservée aux effluents de l'industrie, ou de l'agriculture, non biodégradables dans les écosystèmes, et ayant une action négative (inhibitrice ou toxique) sur les biocénoses aquatiques.

L'inhibition ou la disparition de tout ou partie d'un maillon de la chaîne alimentaire, va altérer le fonctionnement des maillons en aval de cette chaîne, et perturber l'ensemble du système trophique (HASLAY et LECLERC., 1993).

pollution par des substances à risque qui peuvent, en fonction de leur teneur affecter gravement et durablement les organismes vivants, il peuvent conduire à une mort différée voire immédiate, à des troubles de reproduction ou à un dérèglement significatif des fonctions biologiques (trouble de reproduction) .

les principaux toxiques rencontrés dans l'environnement sont généralement des métaux lourds (plomb, mercure, cadmium, Zinc ...) des halogènes (chlore, brome, fluor, iode) des molécules organiques complexes d'origine synthétique (pesticides ...) ou naturelles (hydrocarbures) (Site F) .

III -1-4- Pollution organique :

III-1-4-1- Définition :

Deux cas sont à distinguer :

- une pollution organique simple, sans rejets simultanés de nutriments minéraux. Ce cas est relativement rare, et due à des effluents particuliers, de certaines industries alimentaires ou de papeteries .

- une pollution organique, doublée de rejets de nutriments minéraux, ces derniers provoquant, de surcroît, une eutrophisation du milieu. L'exemple le plus typique en est l'effluent urbain.

Dans les deux cas, la pollution organique s'accompagne d'une pollution microbienne, que celle – ci soit incluse dans l'effluent polluant, ou résulte de la prolifération des germes hétérotrophes, au contact des matières organiques amenées l'écosystème récepteur (HASLAY et LECLERC., 1993) .

III-1-4-2- les effets sur les eaux courantes :

les phénomènes apparaissant dans un cours d'eau, lors d'un rejet organique sont connus depuis très longtemps, c'est en 1925 que STREETER et PHELPS ont établi un modèle, appelé : "courbe en sac" de la variation de l'oxygène dissous, en aval d'un rejet. La consommation d'oxygène est due à l'activité des décomposeurs, principalement, et la réoxygénation aux échanges avec l'atmosphère, facilités par les turbulences provoquées par le courant (HASLAY et LECLERC., 1993). Les principaux composés organiques polluants sont : Les lipides, les savons, les protéides, les glucides et leurs produits de décomposition aux quels s'ajoutent les détergents, les huiles minérales et les débris celluloseux (BOUSSEBOUA 2002).

III-1-4-2-1- Les pesticides :

Ce sont des produits utilisés pour lutter contre les organismes portant atteinte à la santé publique, ou qui sont nuisibles pour les ressources végétales et animales nécessaires à l'alimentation humaine (GAID 1984) .

Les organophosphorées :

Sont des pesticides qui agissent en s'attaquant directement à un enzyme vital du système nerveux qui est la cholinestérase.

Les organochlorés :

L'inconvénient majeur de ces pesticides est leur accumulation dans l'organisme, les plantes et les animaux.

L'action indirecte qu'ils exercent dans la chaîne alimentaire les rend dangereux pour l'individu et pose un sérieux problème de santé pour l'humanité .

Dans la mesure où on ne sait pas encore, d'une manière précise, l'effet qu'ils exercent à long terme sur le corps humain.

III-1-4-2-2- Solvants organiques :

Les solvants regroupent une grande variété de produits chimiques tel que : les hydrocarbures, aromatiques, les hydrocarbures aliphatiques (n – hexane, par exemple), les hydrocarbures aliphatiques chlorés (les alcools, les glycols et le chloroforme). Ces solvants sont largement utilisés dans les peintures, les encres, les diluants, les colles, les produits pharmaceutiques et cosmétiques, le nettoyage à sec des vêtements et le dégraissage industriel (FRANC 1992).

III-1-4-2-3- les engrais :

C'est toute matière qui augmente la fertilité du sol en constituant un aliment supplémentaire pour les plantes .

III-1-4-2-4- Les détergents :

Les détergents sont des composés tensioactifs synthétiques dont la présence dans les eaux est due aux rejets d'effluents urbains et industriels .

III-1-4-2-5-Produits chimiques organiques persistants (bi phényle poly chlore : BCP) :

Ils sont fabriqués par chloration progressive du bi phényle ces produits ont de nombreux usages comme isolants électroniques, dans l'industrie du caoutchouc et du papier et comme plastifiants (FRANC 1992).

III-1-4-3- Estimation de la matière organique :

III-1-4-3-1- La demande biochimique en oxygène (DBO₅) :

Les phénomènes d'auto épuration naturelle dans les eaux superficielles résultent de la dégradation des charges organiques polluantes, sous l'action de micro- organismes.

Il en résulte une consommation d'oxygène qui s'exprime par la demande biochimique en oxygène ou DBO₅.

La dégradation des composés glucidiques, lipidiques et protidiques des matières organiques se traduit dans un premier temps par une décomposition des chaînes carbonées. Celle-ci commence immédiatement et dure environ 20 jours à la température de 20°C par contre le début de la transformation des matières azotées n'apparaît qu'après une dizaine de jour et demande beaucoup plus de temps. Dans ces conditions, il a été conventionnellement retenu d'exprimer la DBO₅ en milligrammes d'oxygène consommé pendant 5 jours à 20°C (RODIER 1996).

III-1-4-3-2- La demande chimique en oxygène (DCO):

Dans les conditions expérimentales définies par la méthodologie la DCO correspond à la teneur de l'ensemble des matières organiques, que celles-ci aient un caractère biodégradable ou non. Elle s'exprime par la quantité d'oxygène fournie par le dichromate de potassium et nécessaire à l'oxydation des substances organiques (protéines, glucides, lipides, ...) présentes dans les eaux résiduaires. Etant donné les conditions opératoires (température), le pouvoir oxydant du réactif (K₂Cr₂O₇) et l'emploi d'un catalyseur (Ag₂SO₄) les résultats sont plus élevés que ceux obtenus avec le permanganate de potassium cependant, d'une façon générale, les composés azotés que certains noyaux aromatiques et certaines chaînes aliphatiques peuvent échapper à l'oxydation. La différence des résultats obtenus par la DCO et la DBO₅ constituent une indication de l'importance des matières polluantes peu ou pas biodégradables (RODIER 1996).

III-1-5- Pollution microbienne :

La pollution microbiologie mais aussi toutes les autres formes de pollution peuvent empêcher un usage ultérieur de l'eau, elle est caractérisée par la présence dans l'eau de bactéries et de virus provenant des matières fécales d'origine humaine ou animale.

Cette forme de pollution est dangereuse surtout s'il y a dans l'eau des microbes pathogènes. Elle peut entraîner la propagation de certaines maladies infectieuses. Ce qui limite la pratique d'activités récréatives comme la baignade.

De plus, elle rend nécessaire le traitement de l'eau destinée à la consommation humaine (site G). Le nombre des bactéries varie selon la concentration de l'eau d'égout, la saison, et le moment de la journée.

III-1-5-1-Les germes totaux :

Ce sont des germes aérobies mésophiles, se développant sur un milieu aérobie non sélectif à 20 °C en 72 h ou à 37 °C en 24 heures (AFNOR, la défense N°FT 90-401, 1984).

Ces germes n'ont pas d'effet direct sur la santé mais sous certaines conditions, ils peuvent générer des problèmes, ce sont des indicateurs, qui révèlent la présence possible d'une contamination bactérienne (site H).

III-1-5-2- Les germes de contamination fécale :

Une contamination fécale, est une contamination qui est principalement due à la présence d'une bactérie qui vit généralement ou exclusivement dans les intestins de l'homme et des animaux à sang chaud (SUTRAL et al., 1998).

III-1-5-2-1- Les Coliformes :

Sous le terme de "Coliformes" est regroupé un certain nombre d'espèces bactériennes, appartenant en effet à la famille des *Enterobacteriaceae* (RODIER 1996). Selon l'"ISO" (l'organisation de standardisation internationale), les Coliformes sont des bacilles à gram négatif, non sporulé, oxydase négatif, aérobie ou anaérobie facultatif, capables de se multiplier en présence de sels biliaires ou d'autres agents de surface ayant des propriétés, équivalentes et capables de fermenter le lactose, avec production d'acide et de gaz en 48 heures à une température de 35-37°C (HASLAY et LECLERC., 1993).

Le terme de "Coliformes fécaux" ou de "Coliformes thermo-tolérants" correspond à des Coliformes qui présentent les mêmes propriétés (caractéristique des Coliformes) après incubation à la température de 44°C. Le groupe des Coliformes fécaux comprend les espèces suivantes :

Citrobacter freundii, *Citrobacter diversus*, *Citrobacter amalonaticus*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella*

xytoca, *Moellerella wisconsensis*, *Salmonella* (sous-genre III *Arizona*), *Yersinia enterocolitica*.

III-1-5-2-2-Les *Streptocoques fécaux* :

Ce sont les bactérie cocci, GRAM positif, catalase négatif. Ils ont une très bonne résistance dans le milieu extra intestinal (site I).

La classification générale des streptocoques a été considérablement modifiée au cours de ces dernières années. On distinguait en effet, dans le genre *Streptococcus*, le groupe pyogènes avec, comme représentant principales, l'espèce *Streptococcus pyogène*, pathogène pour l'homme, le groupe *viridans* comprenant des espèces α -hémolytiques, des commensales des cavités Oro-pharyngées, le groupe lactique avec des espèces rencontrées dans le lait, en fin le groupe *Enterocoque* qui rassemble les espèces d'origine intestinale.

Cette classification est confortée par LANCE FIELD sur la base d'antigènes de groupe; le groupe A (polyoside A) correspondait à *Streptococcus pyogènes*, le groupe D aux *Enterocoques*, le groupe N aux *Streptocoques lactiques* (HASLAY et LECLERC., 1993).

III-1-5-3-*Clostridium sulfitoréducteurs* :

Ce sont des bactéries qui peuvent réduire le sulfite de sodium en sulfure, cette propriété est mise à profit, dans les milieux de culture solides préparés à cet effet (HASLAY et LECLERC., 1993). Ou elles forment des colonies noires en présences de sulfite de sodium et d'alun de fer, ils dérivent de la famille des *bacillaceae*, GRAM positif et se développent à une température de 37°C en 24 heures jusqu'à 72 heures (SUTRAL et *al*, 1998).

III-1-5-4-Les bactéries pathogènes :

-*Salmonella* :

Historiquement *Salmonella* forment un genre à l'intérieur du quel on distingue 5 sous -groupes, eux même répertorient plus de 2000 sérotypes ayant des noms d'espèces. Les données taxonomiques modernes montrent que le genre *Salmonella* correspond en réalité à une seul espèce (hybridation > 70%) appelé *Salmonella entericum* et que la désignation des sérotypes par les noms d'espèces est, en quelque sorte, un abus de langage (HASLAY et LECLERC., 1993).

Les principaux caractères du genre, *Salmonella* est :

- l'absence d'uréase et de tryptophane désaminase.
- l'absence de production d'indole et d'acétoïne.
- lactose négatif, saccharose négatif, l'inositol négatif.
- production de H₂S à partir d'un thiosulfate.
- la décarboxylation fréquente de la lysine et l'ornithine.
- la poussée fréquente sur le milieu au citrate de Simmons.

Les Salmonelles possèdent les caractères généraux de la famille des *Enterobacteriaceae* (LAURENT et al., 1998).

-Shigella:

Les *Shigella* sont pathogènes, uniquement pour l'homme et les autres primates, elles sont responsables de la dysenterie bacillaire (*Shigella dysenteriae*) et de gastro-entérites et diarrhées, engendrées souvent par l'eau et les aliments (HASLAY et LECLERC., 1993).

Les souches appartenant au genre *Shigella* ont toutes les caractères communs suivants (AFRIL et al., 1992) :

- Immobilis
- Pas de cultures sur milieu au citrate de Simmons
- Lysine décarboxylase négatif et tryptophane désaminase négatif
- Fermentation du glucose sans gaz
- H₂S négatif.

- Vibrio cholera :

Le genre *Vibrio* comprend plus de 30 espèces qui toutes sont d'habitat aquatique, les uns sont halophiles stricts, les autres non, c'est à cette deuxième catégorie qu'appartient *Vibrio cholera* qui est l'espèce la plus importante (HASLAY et LECLERC., 1993) leurs caractères biochimiques sont les suivants (SUTRAL et al., 1998) :

- Saccharose positif
- oxydase positive.
- Arginine dihydrolase négatif (ADH-)
- Ornithine décarboxylase positif (ODC+)
- lysine décarboxylase positif (LDC+)

III-1-5-5-les virus et les bactériophages:

Les virus se distinguent des organismes eucaryotes (algues, protozoaires, mycètes) ou procaryotes (bactéries) par leur structure non cellulaire, on les appelle acaryotes.

Les virus sont des particules qu'on appelle virions et que L. WOFF 1953 a défini de la façon suivante (HASLAY et LECLERC., 1993) :

- Le virion se reproduit à partir de son seul acide nucléique
- Le virion ne possède qu'un seul type d'acide nucléique
- Le virion est incapable de croître ou de se diviser
- Le virion ne possède pas les informations génétiques
- le virion manifeste un parasitisme absolu.

III-1-5-6- les mycètes :

Ils sont caractérisés par une organisation biologique nettement distincte des algues et des protozoaires dépourvus de pigments chlorophylliens ils sont incapables d'effectuer la photosynthèse des composés chimiques et organiques. Ils sont caractérisés aussi par une structure mycélienne (HASLAY et LECLERC., 1993).

III-1-5-7 –les protozoaires :

Ils constituent un groupe très hétérogène d'organismes eucaryotes, ils ne sont pas photosynthétiques et sont dépourvus de membrane cellulosique ils sont toujours unicellulaires et mobile, la plupart vivant en milieu aquatique, quelques espèces sont parasites de l'homme (HASLAY et LECLERC., 1993).

III-1-6-Phénomènes naturels :

Certains auteurs considèrent que divers phénomènes naturels sont aussi à l'origine de pollution (par exemple une éruption volcanique, un épanchement sous-marin d'hydrocarbure, le contact avec les filons géologiques "métaux arsénic" une source thermo minérale ...) (DIDIER 1995).

III-2-Les rejets industriels et urbains dans l'oued Jen-Jen:

III-2-1-Déchets solides:

Le tableau suivant représente les déchets solides dans l'oued jen-jen:

Tableau 03: déchets solides dans l'oued Jen- Jen (Anonyme 2004)

Zone d'étude	Quantité de Déchets général	Type des déchets	Destination des déchets	Observations
AFRICAVER	150 T / an 200 T / an 43800 T /an	Calcin Silicate Boues	-Une quantité Réinjectée dans la Composition du verre - une partie Stockée à l'intérieure de L'unité	L'unité AFRICANAV ER a installer Un système de Récupération Des déchets se Verre qui est Recyclé
EURL SIJICO conserverie De TAHER	145 T /an 159,12 T / an	Déchets de fruits Et produits périmes Déchets de Tomate	Fosse de Destruction à L'intérieur de L'unité	-
SOMEMI (industrie) Mécanique	-	Alliages Métalliques Ferreux et non Ferreux	Décharge Publique	Les déchets Ferreux au Niveau de la Décharge sont Récupérer par Des citoyen et Revendus aux Entreprises
EMIM (industrie Mécanique)	-	Déchets d'acier	Revente pour Recyclage	-

III-2-2- Déchets liquides:

Le tableau suivant représente les déchets liquides dans l'oued Jen-Jen:

Tableau 04:déchets liquides dans l'oued Jen – Jen

Unité industrielle	Rejets liquides m ³ /j	Lieu de rejet	Observations
Société Africana de verre (africaver)	1250m ³ /j	Oued Jen - Jen	Pourvue d'une fosse de Décontamination, et floculation, capacité d'épuration: 2100 m ³ / j
EURL SUJICO(conserverie de Taher)	480 m ³ /j	Oued Jen – Jen	-
Unité briqueterie de TAher	16.5 m ³ / j	Fosse septique	-

En plus de ces déchets liquides dans l'oued de Jen-Jen, il ya les rejets des eaux usée des communes de Taher, Emir Abd Elkader, Oujana et Tassouste.



Deuxième partie

materiels et methodes

II-1- Présentation de la région d'étude :

Il s'agit de trois sites d'étude, le premier est localisé dans la région de Zawya (Djimla), cette dernière est située au Sud de la wilaya de Jijel, le deuxième site est localisé dans la région d'Ouled saleh, cette région se situe au Nord Est de Jijel enfin le troisième site est localisé dans la région d'Achouet, cette dernière est localisée au nord de Jijel (figure 01)

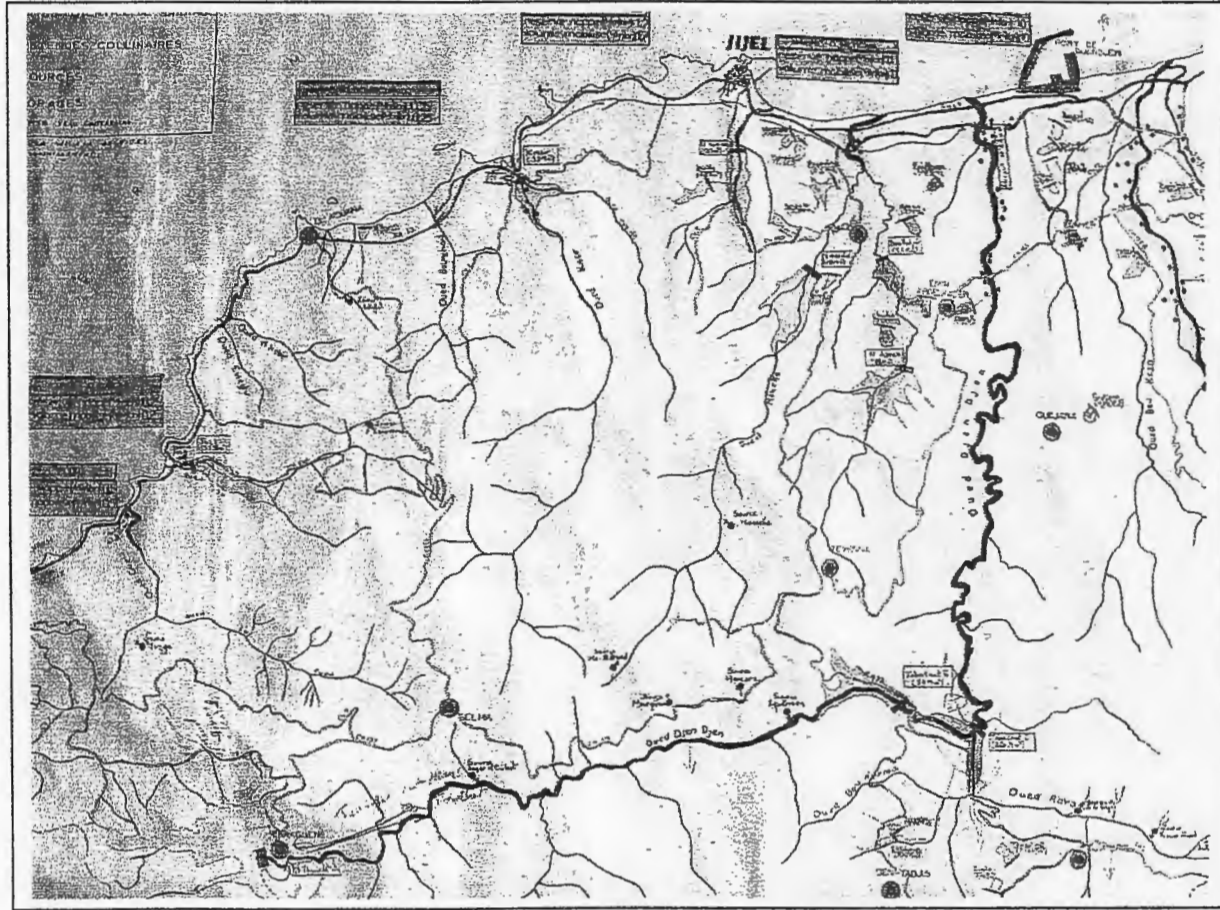


Figure (01): carte géographique qui représente les trois sites de prélèvements

II-2- Présentation d'oued Jen Jen :

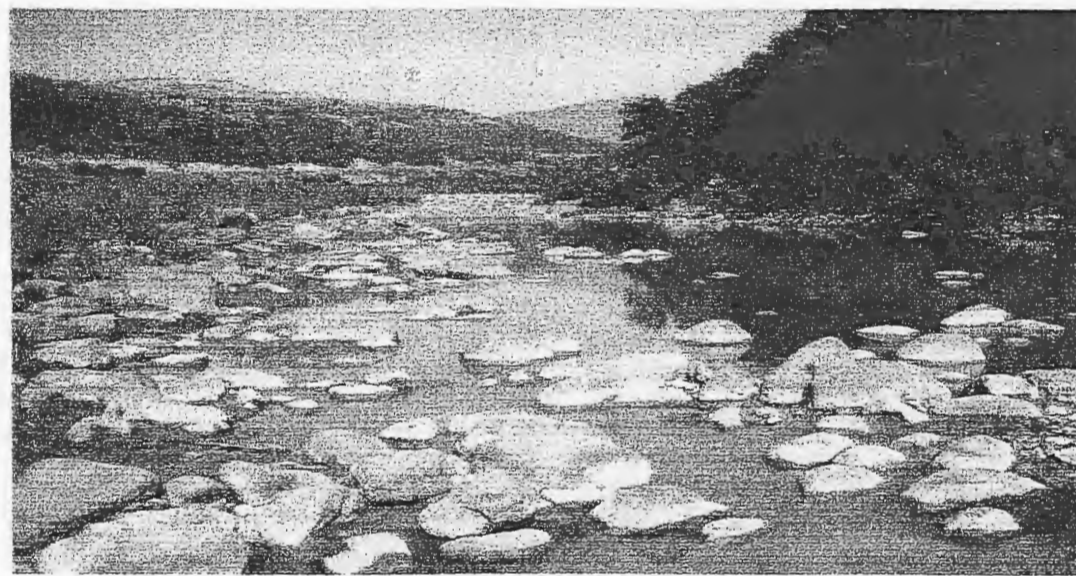
L'oued Jen Jen prend naissance dans les massifs des Babords au niveau de la région d'Erragene avec une direction d'écoulement Est- Ouest puis Nord- Sud. L'oued se jette dans la mer méditerranée.

Le bassin versant de l'oued s'étend sur une surface de l'ordre de 225 Km² dont 80 km² sont situés dans la wilaya de Setif. Le débit de cet oued est de l'ordre de 600 m³/s. la largeur de l'oued est 30 à 50 m tandis que le lit majeur pendant la période de crue est de 100 à 400 m.

II-3- Distribution spatiale de sites de prélèvements :

Nous avons choisi trois points d'échantillonnage :

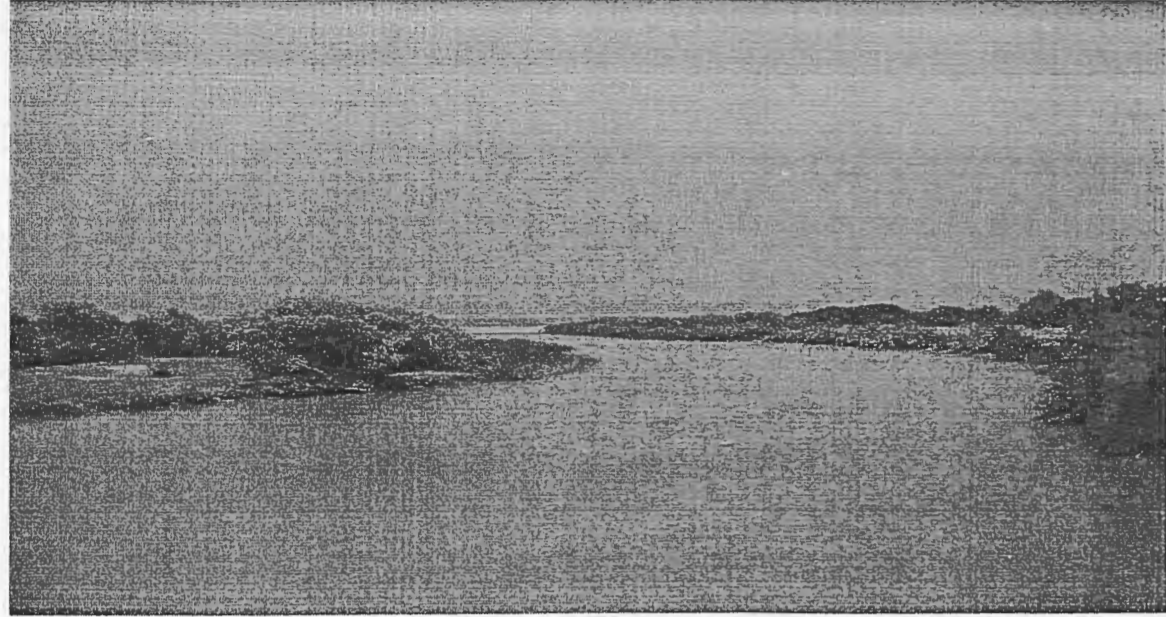
*Le Premier site se situe à 37 Km de la ville de Jijel. On a choisi ce site « Djimla » étant le plus proche de la source de l'oued de Jen Jen (Figure(02)).



Figure(02) : Photo qui représente la première site de prélèvement.

*Le deuxième se situe à 17 km de la ville de Jijel, ce site « Ouled Salah » est caractérisé par une forte activité Agricole (les serres) et industrielle à la fois.

*Le troisième site se situ à 9 km de la ville de Jijel, ce point est le plus proche de l'embouchure de l'oued « Achwet » (Figure03)



Figure(03) :Photo qui représente la troisième site de prélèvement.

II-4- Duré d'étude et dates de prélèvement :

Pour la réalisation de ce travail notre étude a duré un mois, le long de ce mois on a pu effectué trois prélèvements successifs :

- Le premier prélèvement : 16 Avril 2006.
- Le deuxième prélèvement : 29 Avril 2006.
- Le troisième prélèvement : 13 Mai 2006.

II-5- Méthode de prélèvement et transport d'échantillons :

En pratique un plan d'échantillonnage sera toujours un compromis entre l'information recherchée et le coût nécessaire pour l'acquérir (EDELIN., 1998).

Le prélèvement d'un échantillon proprement dit est une opération délicate à laquelle le plus grand soin doit être adopté.

L'échantillon qui doit être soumis à l'analyse sera prélevé soigneusement dans un flacon stérile dans des conditions d'asepsie rigoureuse et de telle sorte qu'il soit représentatif de l'eau à l'analyser. (CARPEUT et COORBONATEUR., 1997).le prélèvement a été effectuer dans des flacons stérile une foie les flacons plonger dans l'eau on les ouvre .les flacons seront remplies 2/3 de leur quantité.

L'analyse devra suivre rapidement le prélèvement (en maximum 8 heures) si le transport dépasse une heure et si la température extérieure est supérieure à 10°C, le transport doit se faire obligatoirement en glacière (4°C) (JOEFFINet JOEFFIN., 1999).

Il est recommandé d'éviter le prélèvement de l'eau qui est en contact avec l'air (de surface), puisque les rayonnements solaires inhibent la croissance des bactéries.

Tout prélèvement doit être accompagné d'une fiche renfermant le site, la date et l'heure de prélèvement (MOEUFFOC 2001).

Notre travail est réalisé au niveau du laboratoire de microbiologie d'université de Jijel.

II-6- Technique d'analyse :

II-6- 1- Etude de la qualité micro biologique :

II- 6- 1- 1- Préparation des dilutions (Figure (04)) :

Il est recommandé d'agiter énergiquement le flacon contenant l'échantillon avant l'exécution des dilutions pour homogénéiser et répartir les germes. On prend une série de tubes stériles, le premier est rempli de solution mère, les autres tubes de 9 ml d'eau distillée stérile. On prend 1 ml de la solution mère que l'on ajoute à 9 ml d'eau distillée stérile, on obtient la dilution 10^{-1} , on prélève 1 ml de cette dernière que l'on ajoute à 9 ml d'eau distillée stérile, on obtient ainsi la dilution 10^{-2} et ainsi de suite jusqu'à l'obtention de toute les dilutions voulues.

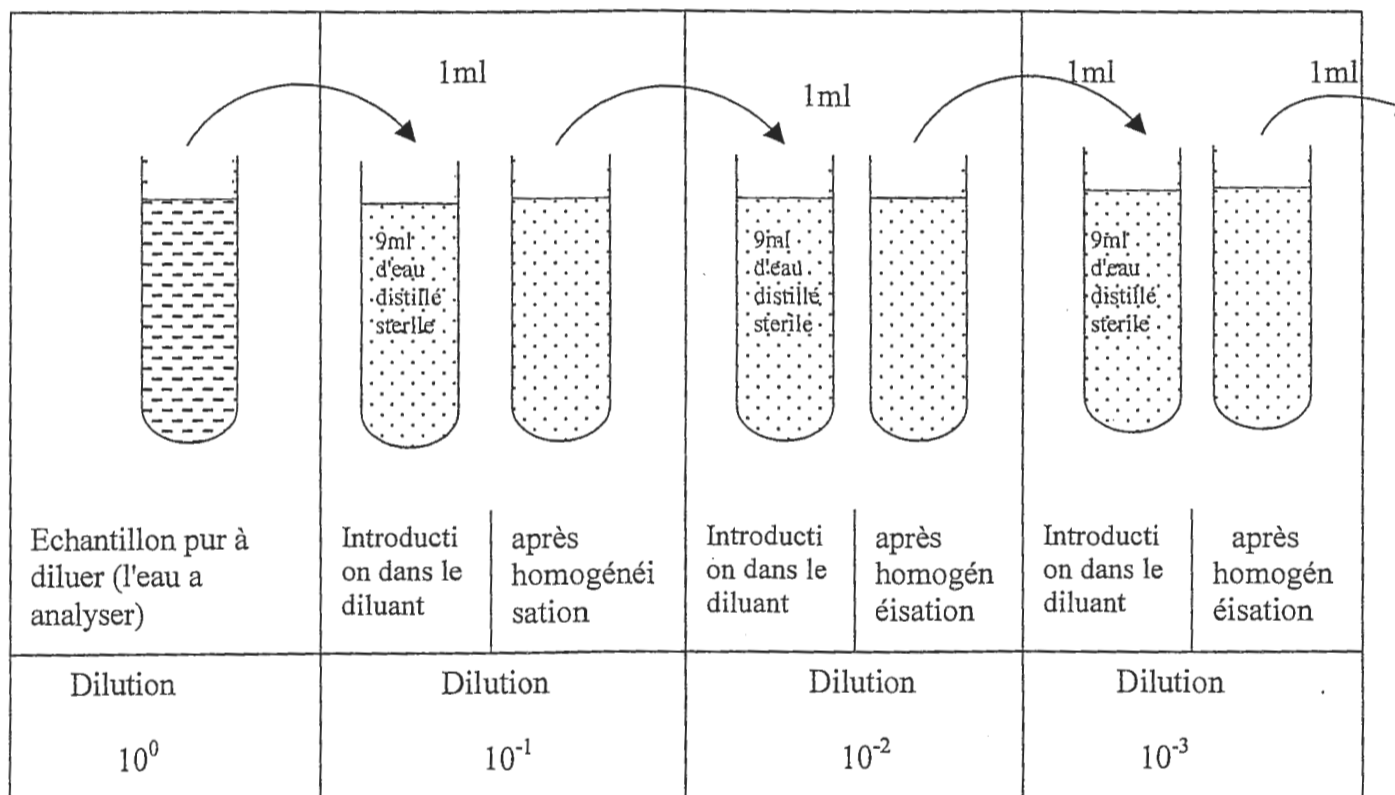


Figure (4): Méthode de préparation des dilutions

II-6- 1- 2- Contrôle micro biologique :

II-6- 1- 2- 1- Dénombrement de la flore totale aérobies mésophile (FTAM) :

a- Principe :

Le dénombrement des aérobies rivivifiabiles s'effectue par comptage des colonies, après inoculation d'une quantité définie de l'échantillon, dans un milieu de culture gélosé parmi les bactéries cultivées sur gélose dans les conditions décrites on a coutume de distinguer deux catégories fondamentales sur le plan d'hygiène :

Les germes saprophytes, qui se développe à (20 -22°C) et les germes dits pathogènes qui se multiplient à 37°C. Cette distinction provient du fait évident, qu'à 20°C on favorise le développement des germes spécifiques de l'eau, et qu'à 37°C (température du corps humain), on sélectionne les microorganismes provenant de l'homme des animaux à sang chaud, de leurs sécrétions, de leurs flores, et en particulier des matières fécale. (HASLAY et LECLERC.,1993).

b- Technique (Figure05) :

1 ml d'eau ou de ses dilutions est inoculé par incorporation dans une boîte Petrie (deux boîtes par inoculum).

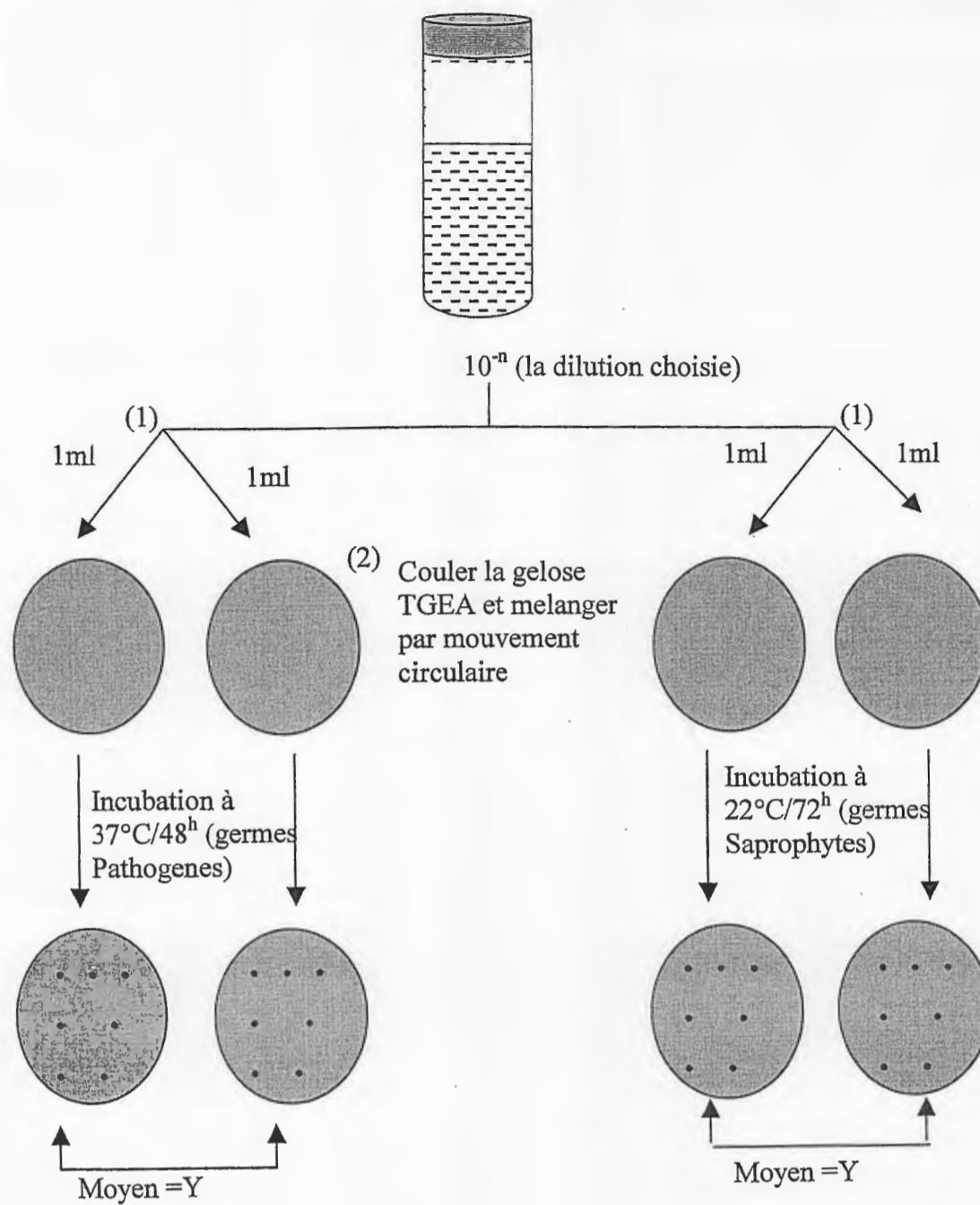
Couler aseptiquement le milieu de culture (TGEA) refroidi à 45-50°C, mélanger par un mouvement circulaire pour assurer une dispersion homogène de l'eau avec le milieu de culture, laisser sur un plan horizontal pour solidifier.

La lecture se fait après 48heurs d'incubation à 37°C pour les germes pathogènes ou après 72heurs d'incubation à 20-22°C pour germes saprophytes (RODIER 1978).

c- Expression des résultats :

L'expression des résultats s'effectue par le dénombrement des colonies : unités formant une colonie par 1 ml (UFC/ml) En tenant compte le facteur de dilution par ml.

La lecture se fait sur les boîtes contenant entre 30 et 300 colonies. Si le nombre des colonies obtenus est inférieure à 30 c'est-à-dire il y a moins de 30 organismes par ml. (AFNOR, la défense, NFT 90-401, 1984).



Dénombrement : le nombre des colonies comptées X facteur de dilution = $Y \times 10^n$ UFC/ml

Figure(5): les différentes étapes de dénombrement de la flore totale aérobie mésophile (FTAM)

II-6- 1- 2- 2- Recherche et dénombrement des *Coliformes totaux* et *fécaux* :

-Recherche et dénombrement des *Coliformes totaux* :

a- Principe :

Toutes les techniques de dénombrement utilisent des milieux contenant du lactose, et, pour les milieux liquides, une cloche mettant en évidence la production du gaz.

Un certain nombre de milieux utilisent des agents sélectifs, inhibiteurs des bactéries Gram (+) : vert brillant... (JOFFIN et JOFFIN.,1999).

b- Technique (Figure 06 et 07) :

b-1- Test présomptif :

Le milieu utilisé est un bouillon lactosé au propre de bromocrésol (BCPL) munis de cloche pour la mise en évidence de la production de gaz après 24 à 48 heures d'incubation à 37 °C.

Ensemencer 3 séries de tubes de BCPL pour chaque série 3 répétitions(c'est –a- dire pour chaque série ensemencer 3 tubes), la première série est inoculée par 10 ml de l'eau à analyser (diluée), la deuxième série par 1 ml et la troisième série par 0.1 ml.

Expression des résultats :

est fermenté (virage de la couleur au jaune) avec production de gaz (au moins 1/10 de volume du cloche) sont retenus ils contiennent éventuellement des *Coliformes* (tubes positifs) (RODIER 1996).

On rapporte à la table de Mac-Grady qui nous donne le nombre le plus probable par 100 ml .

-Recherche des *Coliformes fécaux*

à partir des milieux BCPL positifs on a ensemencé les tubes des milieux Schubert munis de cloche ,puis on a incubé à 44°Cpendant 24 heures le resultats positif se traduit par un degagemt gazeu et apresz l'addtion de reactif Erlich Kovacs la formation d'un anneau rouge .

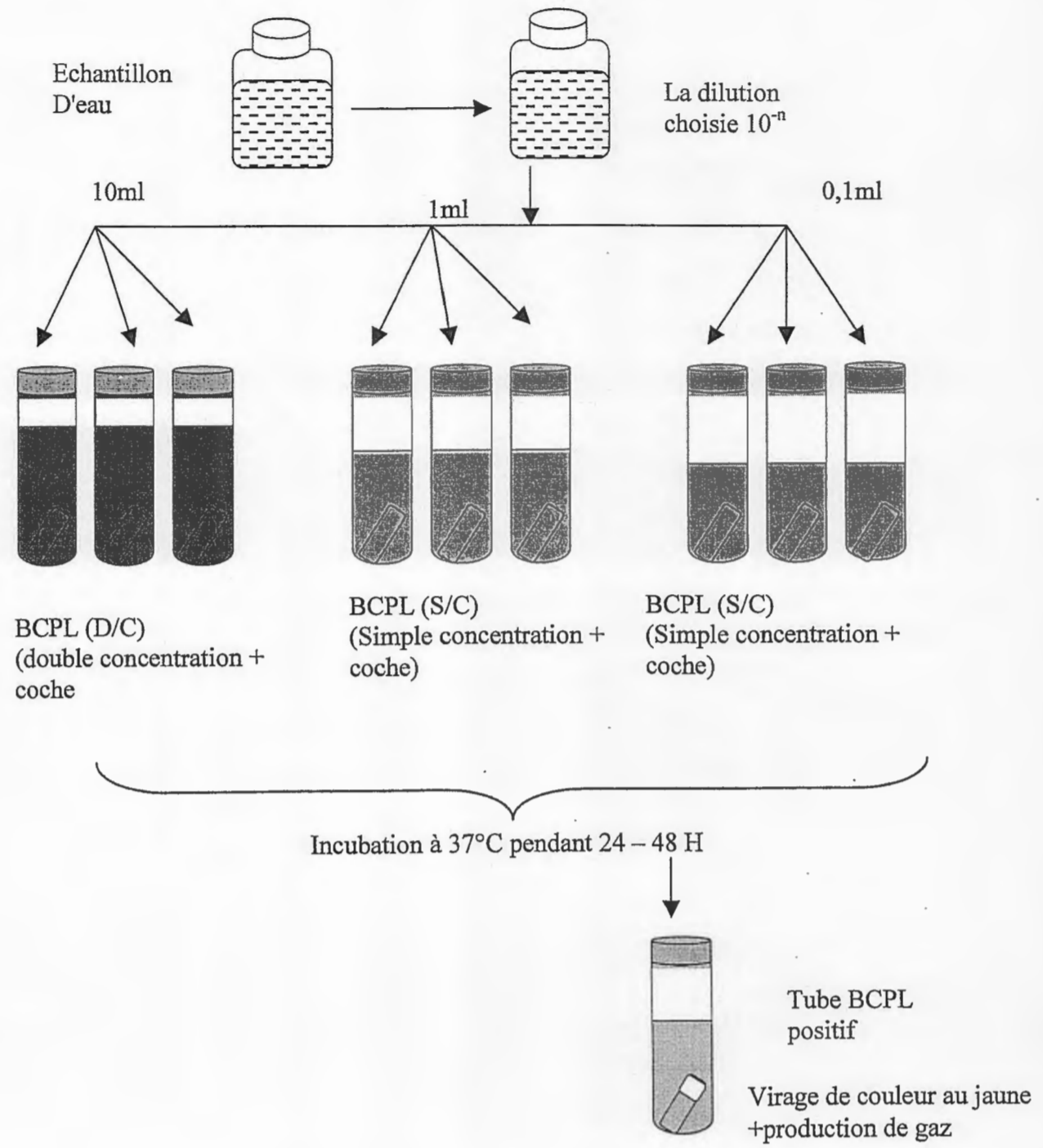
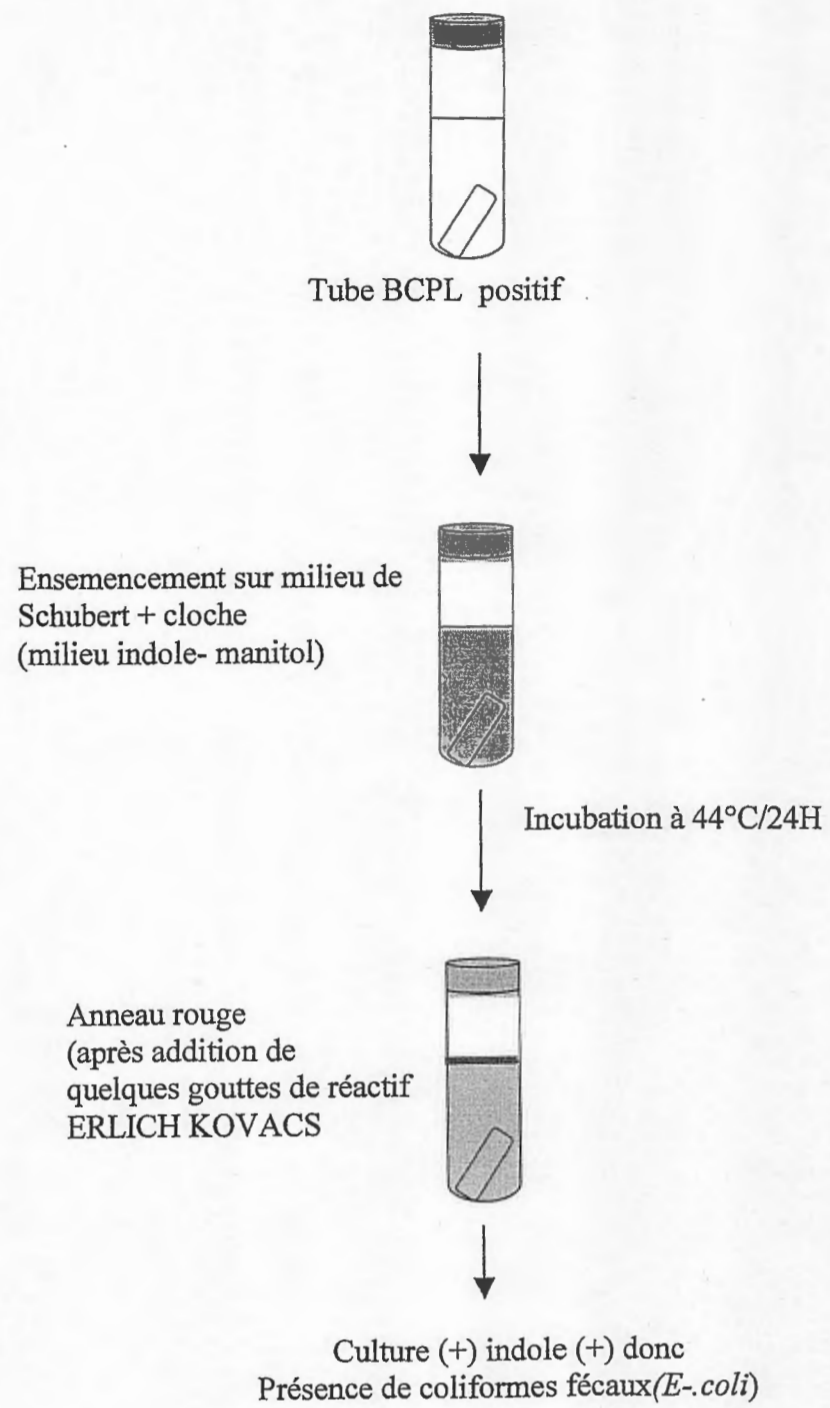


Figure (6) : Dénombrement des coliformes totaux



Figure(7): Dénombrement des coliformes fécaux (*E-.coli*)

II-6- 1-2-3- Démembrement des streptocoques fécaux :**a- Principe :**

La recherche de *streptocoques fécaux* se fait en milieu liquide et le démembrement se fait selon la méthode du calcule (N.P. P). Comme pour les coliformes fécaux, *streptocoques fécaux* nécessite un teste présomptif et un test confirmatif.

Donc le nombre de *streptocoques* étant en général peu élevée, on utilise dans un premier temps un milieu d'enrichissement relativement sélectif, le milieu de Roth (agent sélectif : azide N₃).

Une louche microbienne permet au moins de conclure que dans les tubes correspondants à cultivé au moins un *Streptocoque* fécaux presumé provenant de l'inoculum.

Dans un deuxième temps on doit vérifier si les bactéries qui on cultivé sont bien des *Streptocoques*. On utilise l'action de deux agents sélectifs, (azide et l'éthyle violet «ou violet hexaméthyle » on repiquant une anse des tubes positifs dans le milieu Litsky (JOFFIN et JOFFIN, 1999).

b- technique (Figure (08) :**b-1- Test présomptif:**

Le démembrement présomptif est réalisé a l'aide de milieu à l'azide de sodium (milieu de Rothe) c'est un milieu de culture liquide.

Donc comme les coliformes : 3 série de tubes (chaque série avec 3 tubes) la première série des tubes qui contient le milieu Rothe double concentré est inoculée par 10 ml de l'eau a analysé diluée, la deuxième par 1 ml et la troisième par 0.1 ml.

Expression des résultats :

Après incubation pendant 24heurs – 48heurs à 37°C, les tubes positifs (présentant un trouble) sont présumés contenir des *streptocoques totaux*, donc il seront obligatoirement soumis au teste confirmatif.

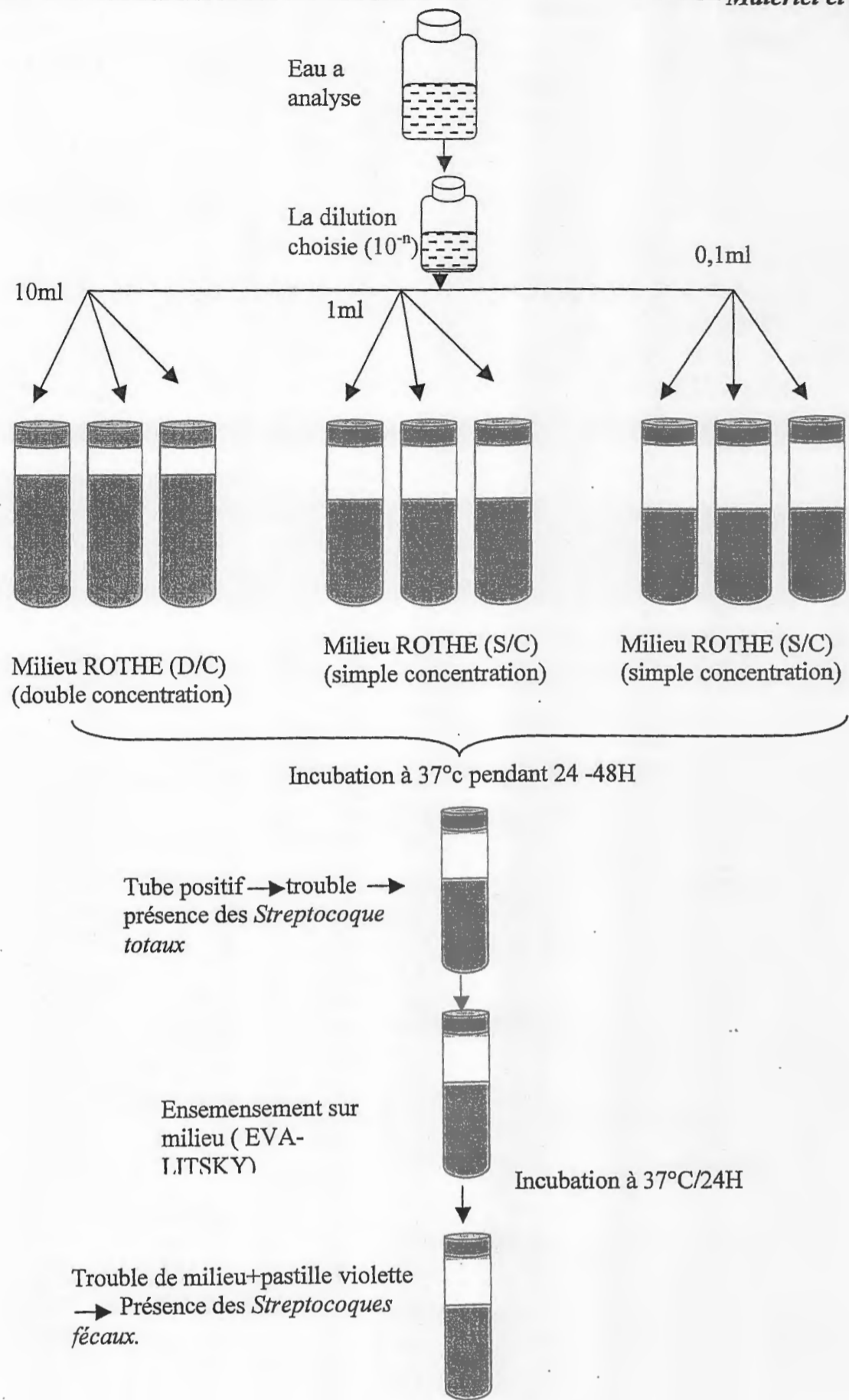
b-2- Test confirmatif :

La confirmation des *streptocoques fécaux* est réalisée par subculture sur le milieu à l'azide de sodium et éthyle violet (milieu Eva-Litsky) et incubation a 37°C pendant 24 heurs.

Expression des résultats :

Une culture positif (trouble du milieu de culture) avec éventuellement l'apparition d'une pastille violet au fond des tubes traduit la présence des streptocoques fécaux. (RODIER 1996) .

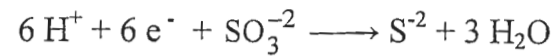
On se rapporte a la table de Mac-Grady qui nous donne le nombre le plus probable (N. P. P) par 100 ml d'eau.



Figure(8) : Dénombrement des *Streptocoques fécaux*

II-6- 1- 2- 4- Dénombrement des *Clostridium sulfito- réducteurs* :**a- Principe :**

Les *clostridium*s sulfito- réducteurs sont des bactéries anaérobies strictes, réduisent les sulfites de sodium en sulfures de Fer selon l'équation :



Le dénombrement des *clostridium* est réalisé en tube de gélose profonde en utilisant des milieux de culture sulfités : gélose viande foie (V.F) additionné de sulfite de sodium et alun de fer ammoniacale (JOFFIN et JOFFIN,1999).

b- Technique (figure (09)) :**b- 1- Destruction des formes végétatives :**

La destruction s'effectue en portant l'eau à analyser diluée dans un bain marie à 80°C pendant 10 minutes, puis refroidir rapidement à 55°C.

b- 2- Préparation de milieu de culture :

Le milieu utilisé est la gélose viande foie. Ajouter avant l'emploi :

-1 ml de sulfite de sodium.

-4 gouttes d'alun de fer ammoniacale.

b- 3- Inoculation et Incubation :

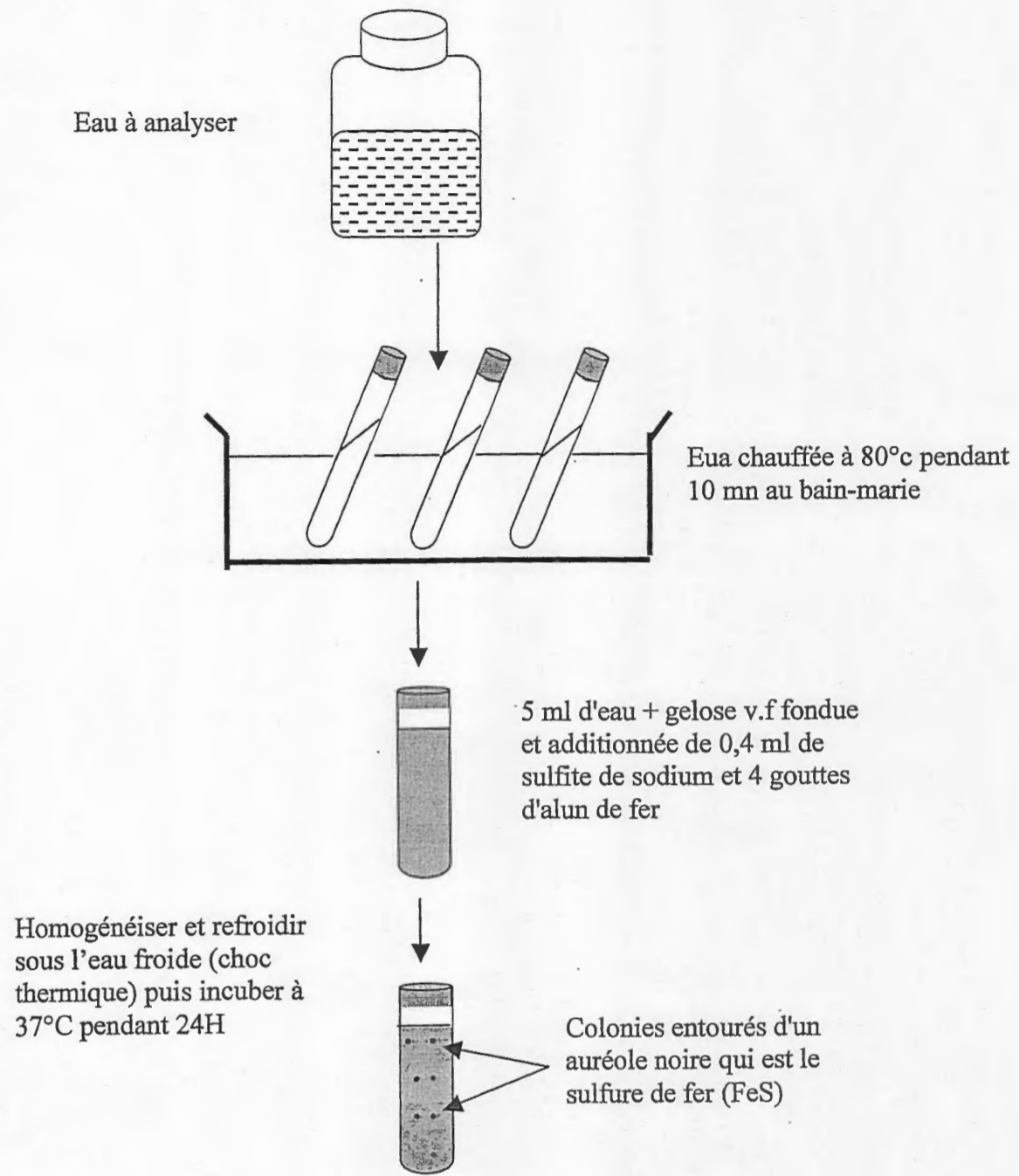
Répartir dans 03 tubes stériles 5 ml d'eau traité précédemment, couler dans chacun d'eux 20 ml de la gélose viande foie, mélanger doucement sans incorporer d'air, refroidir sous l'eau froide (choc thermique) puis incubé à 37°C pendant 24 heures.

c- Expression des résultats :

Les grosses colonies noires entourées d'une halo noir qui se sont développées en anaérobiose sont des spores des bactéries produisant, à partir des sulfites, des sulfures qui ont précipité avec les ions du fer. On considère qu'il s'agit de spores de *Clostridium sulfito- réducteurs* (JOFFIN et JOFFIN., 1999).

Après 48 heures on observe une diffusion des halo peut conduire à une coloration noire du milieu.

Si la quantité des colonies est faible après 24heurs, après 48heurs on observe l'apparition de nouvelles colonies (RODIER 1996).



Apparition des colonies noires:
Présence de *Clostridium Sulfito-reducteur*

Figure (9): Recherche et dénombrement des spores de *Clostridium Sulfito-reducteur*

II-6- 2- Etude de la qualité physico-chimique :

II-6-2-1-Caracteres organoleptiques:

Ces différents caractères doivent être appréciés au moment du prélèvement : certaines odeurs peuvent, par exemple, disparaître pendant le transport, ou l'aspect de l'échantillon se modifie au cours du stockage (apparition d'une coloration, de précipité, ...).

Les techniques d'analyse qui est basées sur ces caractères sont très anciennes. Ces techniques basées sur l'intermédiaire des organes de sens (RODIER 1996).

II-6-2-1-1- détermination de L'odeur :

L'odeur est un signe de la présence de la substance organique volatile ou de certaines gaz :

D'origine biologique: l'odeur révèle la présence des micro-organismes (surtout des germes pathogènes).

D'origine de pollution qui issue des activités humaines (industrielles ou agricoles) (SAVARY 2003).

L'odeur reconnue par la voie nasale (nez).

a- Principe :

Dilution de l'eau a examiné jusqu'à ce qu'elle ne présente plus d'odeur perceptible (RODIER 1996).

b- Technique :

Précautions générales :

Le caractère subjectif de la mesure, les variations de sensibilité individuelle font qu'il est recommandé de faire effectuer la mesure par 5 personnes.

Nettoyer soigneusement la verrerie et la rincer à l'eau désodorisée. Numéroter les échantillons afin d'éviter toute influence psychologique, l'opération doit ignorer à quelle dilution il a faire.

Détermination de l'odeur :

Obtenir approximativement l'échelle des intensités des odeurs de la façon suivante: dans une première fiole conique mettre 50 ml de l'échantillon, dans une deuxième 16 ml, dans une troisième 6 ml et compléter chaque flacon à 240 ml avec de l'eau distillé ; dans une quatrième, mettre 240 ml d'eau désodorisée à titre de référence.

La détermination sera faite à chaud (60 °C) après chauffage dans un bain marie (RODIER 1996).

c- Expression des résultats :

Les résultats sont donnés en nombre exprimant la valeur du seuil de perception de l'odeur dont la nature est précisée. Cette valeur correspond au chiffre de la plus grande dilution donnant une odeur perceptible

d-liste des principaux groupes d'odeurs types :

Tableau (05):Liste des principaux groupes d'odeurs (RODIER 1996)

Code	Nature de l'odeur	Description
A	Aromatique	Epice, Camphre, girofle,
B	Balsamique	citron
C	Chimique	Fleurs diverses
C _c	Chlore	Chlore libre
C _h	Hydrocarbure	Pétrole et dérivés
C _m	Médical ou pharma.	Iodopharme, phénol, chlorophénol
C _s	Sulfureuse	Hydrogène sulfuré
D	Désagréable	Goût prononcé
D _f	Poissons	Uroglenopsis et dinobryon
E	Terreuse	Terre ou argile humique
E _p	Tourbe	Tourbe
F	Fécaloïde	Fosse d'aisance
G	Herbe	Herbe écrasée
M	Moisi.	Cave humide, tiroir humide rarement ouvert
V	Vase	Odeur d'étang, herbe ou feuille en décomposition.

II-6-2-1-2- Evolution du goût :

Le goût représente les sensations perçues à la suite de stimulation des papilles gustatives par certaines substances solubles. La contamination d'eau c'est l'origine d'un mauvais goût (SAVARY 2003).

a- Principe :

Cette mesure est basée sur la finesse du sens gustatif de l'opérateur.

b- Technique :

Prendre un peu d'eau dans la bouche et faire voyager d'un coté a l'autre (éventuellement, faire passer d'air au travers) puis la rejeter.

Laisser une petite quantité d'eau dans la partie antérieure de la bouche en contact avec les papilles de la pointe de la langue. Avaler ensuite doucement certaines goûte. La dégustation effectuée par au moins 3 opérateurs (RODIER 1996).

a- Les principaux goûts :

Tableau (06) Liste des principaux goûts (RODIER 1996)

Nature de la saveur (goût)	Remarques
-Goût pharmaceutique	- Produit organique
- Goût de terre	
- Goût de vase	- Eaux de zones calcaires
- Goût de marée	- Eaux étangs, eaux stagnantes
	- Poissons, métabolites de certaines organismes du plancton.
- Goût moisi.	- moisissures, champignons inférieur, levures.
- Goût bouchon moisi	- Herbicides, pesticides.
- acide, amère	
- saveur salée	
-Goût métallique	- Sulfate, chlorures.
-Goût mandarine	- Fer, manganèse, cuivre.
	- Oxydation de traces d'hydrocarbure.

II-6-2-2- L'analyse physique :

II-6-2-2-1-Mesure de pH (potentiel d'hydrogène) :

Le pH désigne la concentration en ion d'hydrogène dans l'eau.

Le pH des eaux naturelles est liée à la nature des terrains traversés, il est variée généralement entre 7.2-8.2 notons que la dégradation des matières organiques provoque la formation des substances acides qui entraîne une diminution de pH .

a- Technique :

On mesure le pH à l'aide du pH-mètre ou papier pH.

b- Expression des résultats :

L'échelle du pH s'étend de 0 à 14, une eau est dite neutre à pH 7 des eaux ayant des pH inférieurs à 7 ou supérieurs à 7 son respectivement acide ou basique.

II-6-2-2-2-determination de La conductivité :

Il existe une relation entre la teneur en sels dans une eau et la résistance qu'elle oppose au passage d'un courant électrique. Cette résistance peut s'exprimer de deux manières : la résistivité ou son inverse, la conductivité. La conductivité est proportionnelle du degré de minéralisation (teneur en espèces minérales généralement ionisées) et variée en fonction de la température (SAVARY 2003).

a- Principe :

La mesure est basée sur le principe du pont de Wheatstone, en utilisant comme appareil de zéro un galvanomètre.

b- Technique :

Rincer plusieurs fois la cellule à conductivité, avec de l'eau permuté puis en le plongeant dans récipient contenant de l'eau à examiner; faire la mesure dans un deuxième récipient en prenant soin que les électrodes de platine soient complètement immergées, agiter le liquide afin que la concentration des ions entre les électrodes soit identique, et aussi pour éliminer les bulles d'air (opérer de préférence à la température de référence de 25 °c) (RODIER 1996).

c- Expression des résultats :

L'unité de conductivité est le siemens par mètre (s/m)

$$1 \text{ s/m} = 10^4 \mu\text{s/cm} = 10^3 \text{ ms/m.}$$

Selon les normes de la conductivité électrique édictées par l'OMS l'eau peut être de bonne ou de mauvaise qualité (RODIER., 1996) :

50-40 $\mu\text{s/cm}$ \rightarrow Qualité d'eau excellentes.

400-750 $\mu\text{s/cm}$ \rightarrow bonne Qualité.

750-1500 $\mu\text{s/cm}$ \rightarrow Qualité médiocre mais eau utilisable.

> 1500 $\mu\text{s/cm}$ \rightarrow minéralisation excessive.

Donc la conductivité de l'eau déminéralisée la plus pure obtenue est 0.042 $\mu\text{s/cm}$ tandis que celle de l'eau de mer est de l'ordre de 30000 $\mu\text{s/cm}$. Les eaux potables ont généralement une conductivité comprise entre 200 et 1000 $\mu\text{s/cm}$. Ces valeurs en 20-25°C (SAVARY., 2003).

II-6-2-3- L'analyse chimique :

L'analyse chimique de l'eau porte sur les sels minéraux et les matières organiques qu'elles contient, l'étude chimique, cette dernière mérite une attention très particulière tant sur le plan chimique que toxicologique. La diversité des éléments chimiques pose d'énormes problèmes techniques dans l'analyse de l'eau.).

II-6-2-3-1- Dosage des nitrates :

a- Principe :

En présence de salicylate de sodium, les nitrates donnent des paramitrosalicylate de sodium, coloré en jaune et susceptible d'un dosage spectrophotométrique .

b- Technique:

Introduire 10 ml d'eau dans une capsule de 60 ml. Alcaliniser faiblement avec la solution d'hydroxyde de sodium (quelques gouttes), ajouter 0,5 ml de la solution azoture de sodium et 0,2 ml d'acide acétique.

Attendre 5 minutes puis évaporer à sec au bain marie ou dans une étuve portée à 75-80 °c. Ajouter 1 ml de salicylate de sodium, mélanger puis évaporer. Laisser refroidir.

Reprendre le résidu par 1 ml d'acide sulfurique, attendre 10 mn, ajouter 15 ml d'eau permutée (distillée) puis 10 ml de solution hydroxyde de sodium qui développe la couleur jaune.

Préparer de la même façon un témoin avec 10 ml d'eau permutée puis effectuer la lecture au spectrophotomètre à 415 nm.

Établissement de la courbe d'étalonnage :

Dans une série de capsules, introduire successivement :

Numéro des capsules	T	I	II	III	IV
-Solution étalon d'azote nitrique 5 mg/l (ml).	0	1	2	5	10
-Eau permutée (ml).	10	9	8	5	0
-Correspondance en mg/l azote nitrique.	0	0.5	1	2.5	5
-Solution d'azoture de sodium (ml)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
-Acide acétique (ml)	0.2	0.2	0.2	0.2	0,5

T : Témoin

Attendre 5 minutes puis faire la 1^{ière} évaporation à 75-80°C comme pour la technique du dosage, et ensuite suivre les mêmes étapes jusqu'à la lecture au spectrophotomètre à la longueur d'onde de 415 nm. Soustraire des unités d'absorbance, lues pour les étalons, la valeur révélée pour la tension. Construire la courbe d'étalonnage

c- Expression des résultats :

Pour une prise d'essai de 10 ml, la courbe donne la teneur en azote nitrique exprimée en mg/l d'eau.

Donc pour obtenir la teneur en nitrate (NO₃) .multiplier ce résultat par 4,43.

Troisième partie

Résultats et discussion

III-1- Résultats d'analyse microbiologique :

III-1 -1-Dénombrement de la flore totale aérobie mésophile (FTAM)

III-1-1-1- Variation spatiale du nombre de la FTAM :

- Résultats de dénombrement des germes totaux pathogène (T = 37 °C) :

Les variations spatiales du nombre des germes totaux pathogènes (tableau 7) des 3 prélèvements dans les 3 stations sont représentées dans la figure (11)

Tableau (7) : Résultats de dénombrement des germes totaux pathogènes (T = 37 °C)

Prélèvement Station	P1	P2	P3
SI	60 x 10 ² U.F.C/ml	115 x 10 ² U.F.C/ml	45 x 10 ² U.F.C/ml
SII	82 x 10 ² U.F.C/ml	134 x 10 ² U.F.C/ml	73 x 10 ² U.F.C/ml
SIII	122 x 10 ² U.F.C/ml	255 x 10 ² U.F.C/ml	51 x 10 ² U.F.C/ml

P1 : premier prélèvement

S I : station I

P2 : deuxième prélèvement

SII : station II

P3 : troisième prélèvement

SIII : station III

U.F .C : unité formant colonie

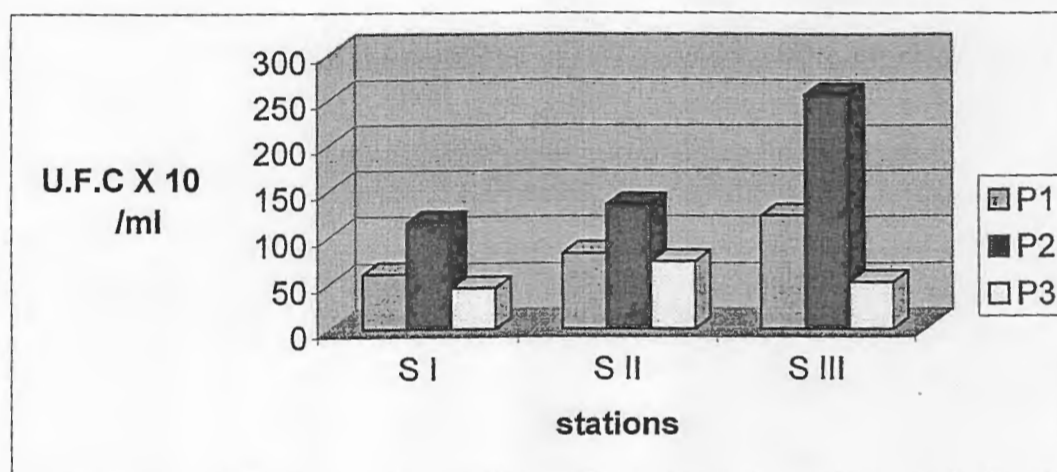


Figure 10: les variations spatiales des germes totaux pathogènes pendant les 3 prélèvements

- Résultats de dénombrement des germes totaux saprophytes (T = 22 °C) :

Les variations spatiales du nombre des germes totaux saprophytes (nom pathogènes) (tableau 8) des 3 prélèvements dans les 3 stations sont représentés dans la figure (12).

Tableau (8) : Résultats de dénombrement des germes totaux saprophytes (T=22°C)

Prélèvement station	P1	P2	P3
SI	119 x 10 ² U.F.C/ml	126 x 10 ² U.F.C/ml	97 x 10 ² U.F.C/ml
SII	120 x 10 ² U.F.C/ml	147 x 10 ² U.F.C/ml	102 x 10 ² U.F.C/ml
SIII	134 x 10 ² U.F.C/ml	298 x 10 ² U.F.C/ml	200 x 10 ² U.F.C/ml

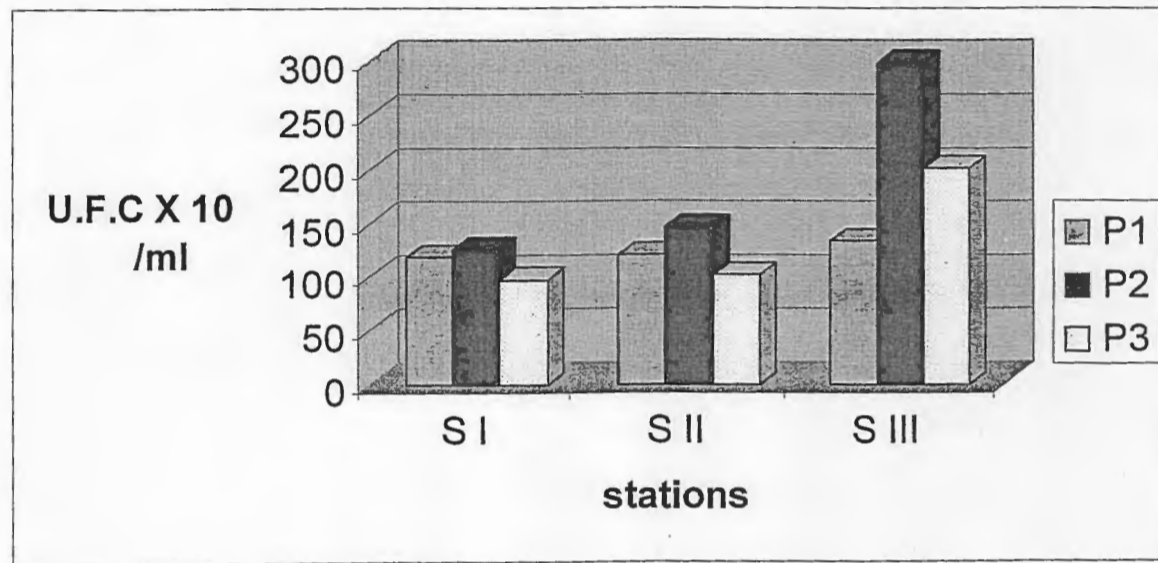


Figure (11): Les variations spatiales des germes Totaux Saprophytes pendant les 3 prélèvements

D'après les résultats précédents on a noté que le nombre de la flore totale aérobie mésophile (pathogène et non pathogène) est très important dans les deux stations II et III, et particulièrement la station III en comparaison avec la station I, exception faite pour le troisième prélèvement de la flore pathogène où on a trouvé que le nombre est très important dans la station II.

Donc le nombre du FTAM qui est très élevé dans la station III est très logique , puisque la station I est la plus proche de la source de l'oued malgré l'existence de certaines activités domestiques .

Par contre les stations II et III sont caractérisées par la réception de plusieurs rejets domestiques, agricoles (région Oueled Salah) et industrielles (Taher).

Aussi entre les stations II et III, l'oued Jen Jen reçoit des eaux usées de la région de Tassouste ce qui explique l'augmentation de la flore pathogène en fonction des stations .

III-1-1-2- Variation temporelle du nombre de la FTAM :

- Germes totaux pathogènes :

Les variations temporelles du nombre des germes totaux pathogènes (T =37°C) (Tableau 7) est représentées dans la figure (13).

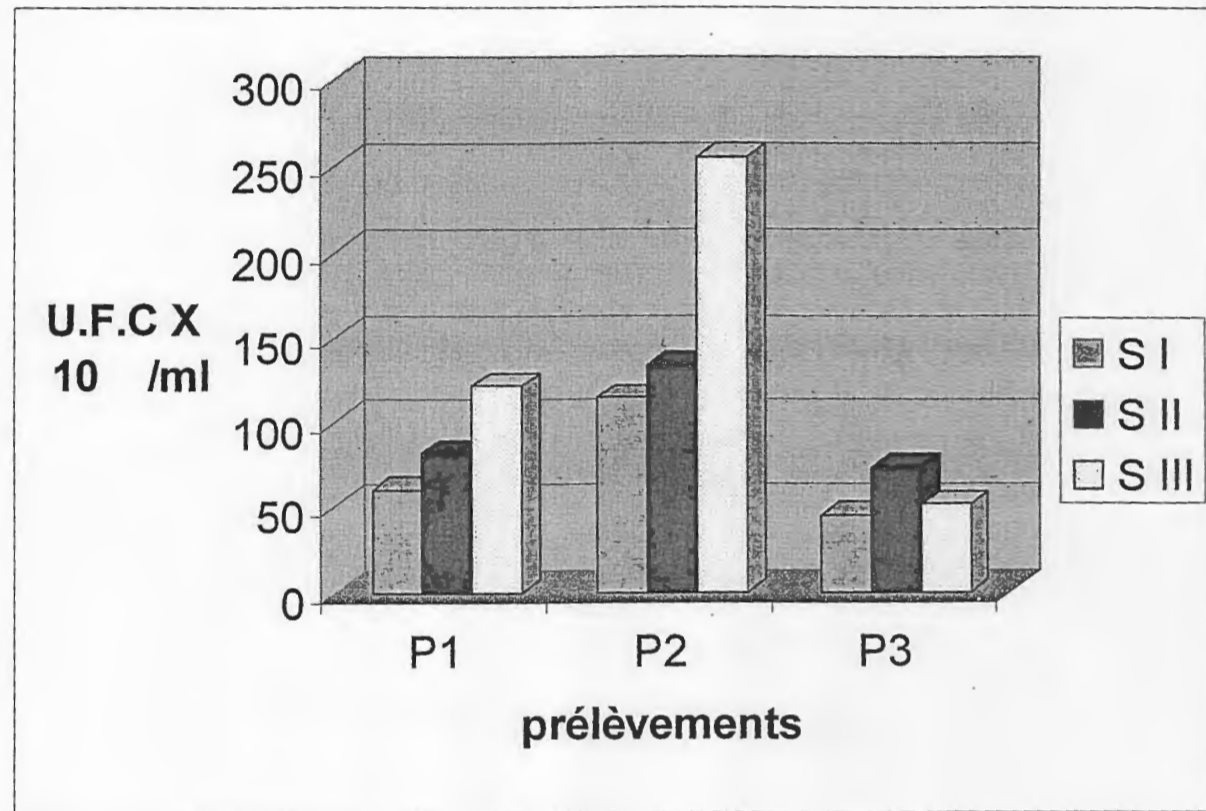


Figure (12): Les variations temporelles des germes Totaux pathogènes dans les 3 stations

- Germes totaux saprophytes :

Les variations temporelles du nombre des germes totaux saprophytes (tableau 8) sont représentées dans la figure (14).

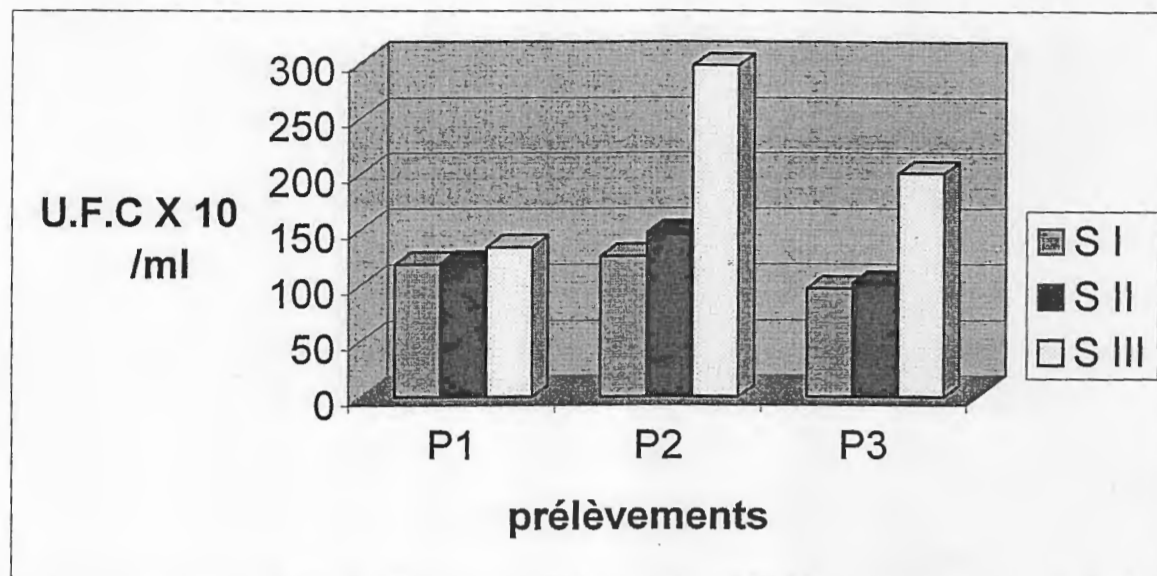


Figure (13): Les variations temporelles des germes Totaux Saprophytes dans les 3 stations

A partir des résultats on a remarqué des fluctuations du nombre de la FTAM (pathogène ou saprophyte) pendant les 3 prélèvements mais on a bien observé que le nombre est très important pendant le deuxième prélèvement dans les 3 stations.

Aussi ces variations peuvent être à cause de la source allochtone réceptionnée par l'oued à l'aide des eaux de ruissellements, le vent... Enfin on a remarqué que le nombre des germes totaux saprophytes est plus important que celui des pathogènes.

III -I-2-Denombrement des germes de contamination fécale (*Coliformes fécaux*

« *Escherichia coli* », *Streptocoques fécaux*) et de *Clostridium sulfito-réducteur*:

a-Variations spatiales des germes de contamination fécale et *Clostridium sulfito-réducteur* :

Les variations spatiales du nombre des de contamination fécale (tableau 9, 10, 11) des 3 prélèvements dans les 3 sites sont représentées par les figures (15, 16, 17).

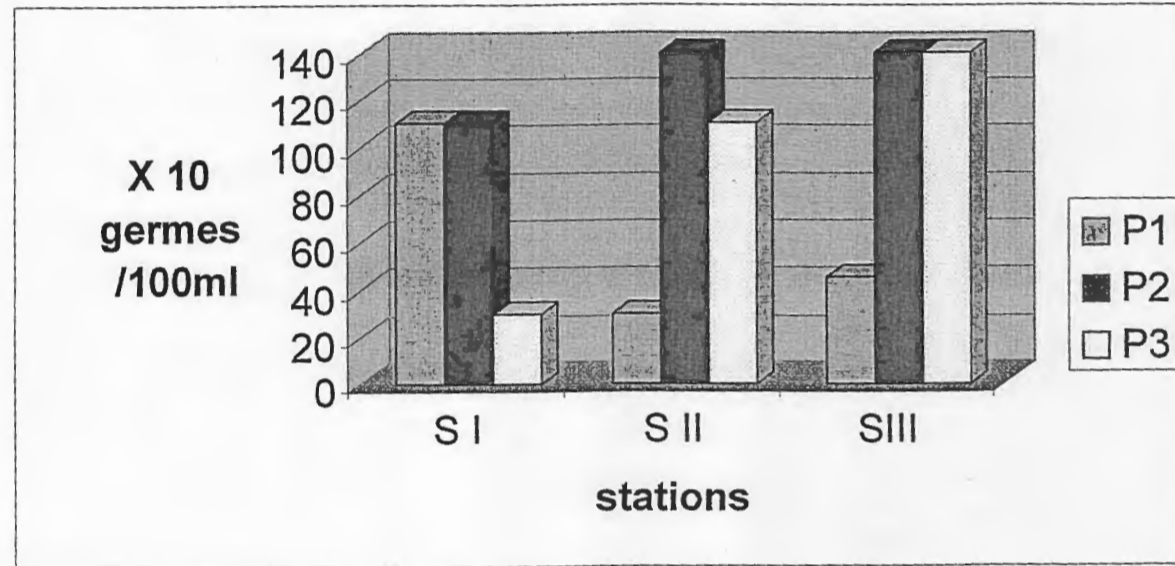
a-1- Résultats de dénombrement des *Coliformes fécaux (Escherichia coli)* :

Tableau (9) : Résultats de dénombrement des *Coliformes fécaux (Escherichia coli)*

Prélèvement Station	P1		P2		P3	
	NC	NPP	NC	NPP	NC	NPP
SI	332	110X10 ²	332	110X10 ²	323	30X10 ²
SII	323	30X10 ²	333	140X10 ²	332	110X10 ²
SIII	331	45X10 ²	333	140X10 ²	333	140X10 ²

NPP : le nombre le plus probable (germe /100ml)

NC : le nombre caractéristique.



Figure(14) : Variations spatiales du nombre d' *Escherichia coli* pendant les 3 prélèvements

On a constaté que le nombre des *Coliformes fécaux (Escehrichia coli)* est très important dans la station II et III pour les deux prélèvement deux et trois, mais on a remarqué le contraire pour le prélèvement un, où on a trouvé que la station I le nombre le plus grand.

a-2-Resultats de dénombrement des *Streptocoques fécaux* :

Tableau (10) : Variation spatiale du nombre de *Streptocoques fécaux* :

Station \ Prélèvement	P1		P2		P3	
	NC	NPP	NC	NPP	NC	NPP
SI	211	2×10^2	010	$0,3 \times 10^2$	110	$0,7 \times 10^2$
SII	320	$9,5 \times 10^2$	300	$2,5 \times 10^2$	110	$0,7 \times 10^2$
SIII	321	15×10^2	332	110×10^2	200	$0,9 \times 10^2$

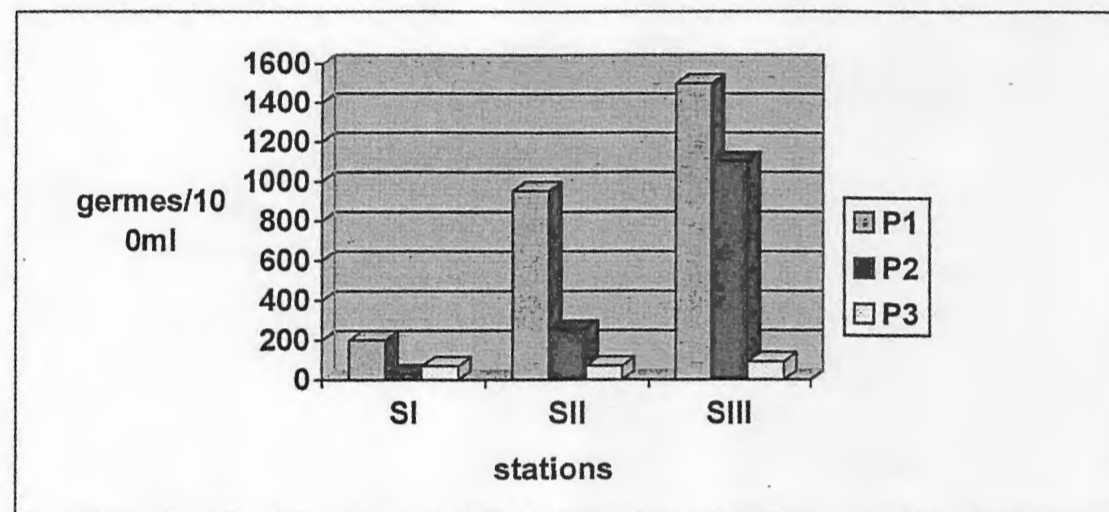


Figure (15) : Variations spatiales du nombre de *Streptocoques fécaux* pendant les 3 prélèvements

A partir des résultats on a bien remarqué que le nombre des *Streptocoques fécaux* est très important dans la station III pour les 3 prélèvements.

a-3- Résultats de la recherche et du dénombrement des *Clostridium sulfito reducteurs*

Tableau (11) : Variations spatiales du nombre de *Clostridium sulfito reducteurs*

Prélèvement \ Station	P1	P2	P3
SI	-	1 germe / 5 ml	-
SII	-	3 germe / 5 ml	2 germe / 5 ml
SIII	-	5 germe / 5 ml	5 germe / 5ml

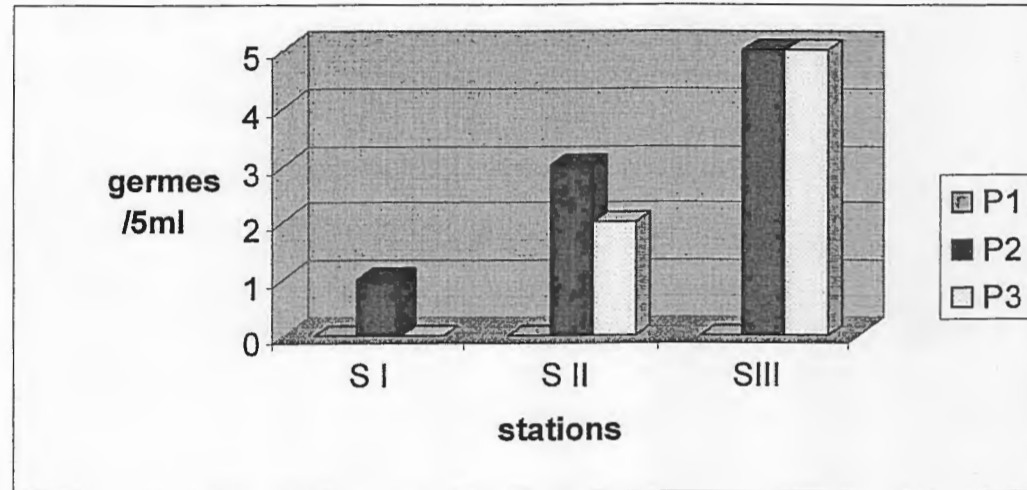


Figure (16): Variations spatiales du nombre de *Clostridium sulfito-reducteurs* pendant les 3 prélèvements

En premier temps on a remarqué l'absence totale des germes de *Clostridium sulfitoréducteurs* dans le prélèvement 1, dans les 3 stations.

Pour le 2^{ème} et le 3^{ème} prélèvement on a remarqué que le nombre est plus important dans la station III

Pour la station I on a constaté que le nombre est négligeable (1 colonie pour le prélèvement 2 et 0 pour le prélèvement 3).

Donc d'après tous les résultats des germes de contamination fécale on a constaté que la présence des germes de contamination fécale est très importante dans la station III .

Ces résultats sont expliqués par la localisation de la troisième station, cette dernière reçoit tout types de rejets : surtout domestiques.

b-Variation temporelle des germes de contamination fécale et *Clostridium sulfito-reducteur* :

Les variations temporelles du nombre des germes de contamination fécale (tableau 9, 10, 11) des 3 prélèvements dans les 3 stations sont représentées successivement dans les figures (18, 19,20).

b- 1- les coliformes fécaux(*Escherichia coli*) :

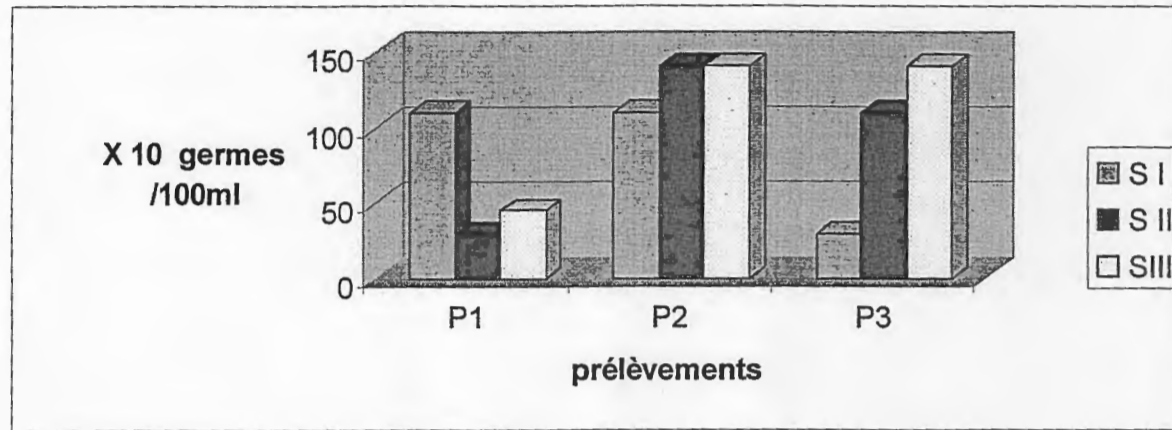


Figure (17): Variations temporelles du nombre de *Escherichia coli* dans les 3 Stations

On a remarqué des fluctuations du nombre des *Coliformes fécaux* dans les 3 stations pendant les 3 prélèvements, mais généralement on a noté que le nombre le plus important est constaté dans le deuxième prélèvement.

Dans la première station le nombre de *Coliformes fécaux* est très important dans le prélèvement 1, mais c'est le contraire pour les deux autres stations où on a trouvé que le nombre dans le premier prélèvement est très inférieure a celui du deuxième et troisième prélèvement.

b-2 les *Coliformes thermo tolérants (Escherichia coli)* :

les même résultats que les coliformes totaux.

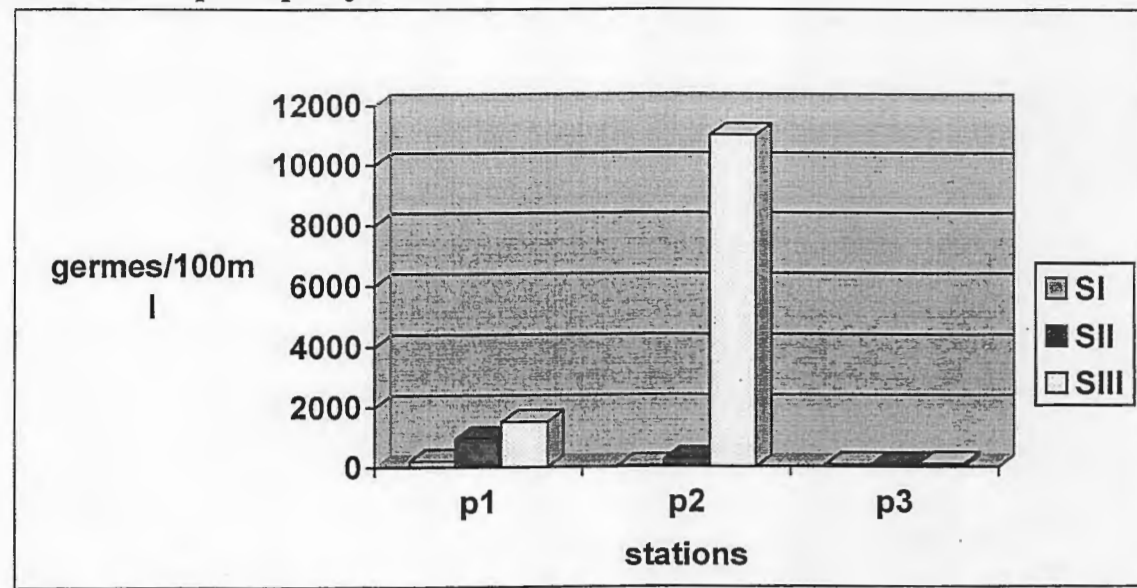
b-3- Les *Streptocoques fécaux* :

Figure (18): Variations temporelles du nombre de *Streptocoques fécaux* dans les 3 Stations

D'après ces résultats on a observé que dans les stations I et II le nombre le plus important des *Streptocoques fécaux* est noté dans le premier prélèvement. Mais pour la station II on a constaté le nombre le plus important dans le prélèvement 2 .

Aussi on peut remarquer que le nombre pendant les 3 prélèvements dans les stations I et II est très similaire, mais dans station III le nombre dans deuxième prélèvement est très supérieur par rapport aux autres prélèvements (1 et 3) .

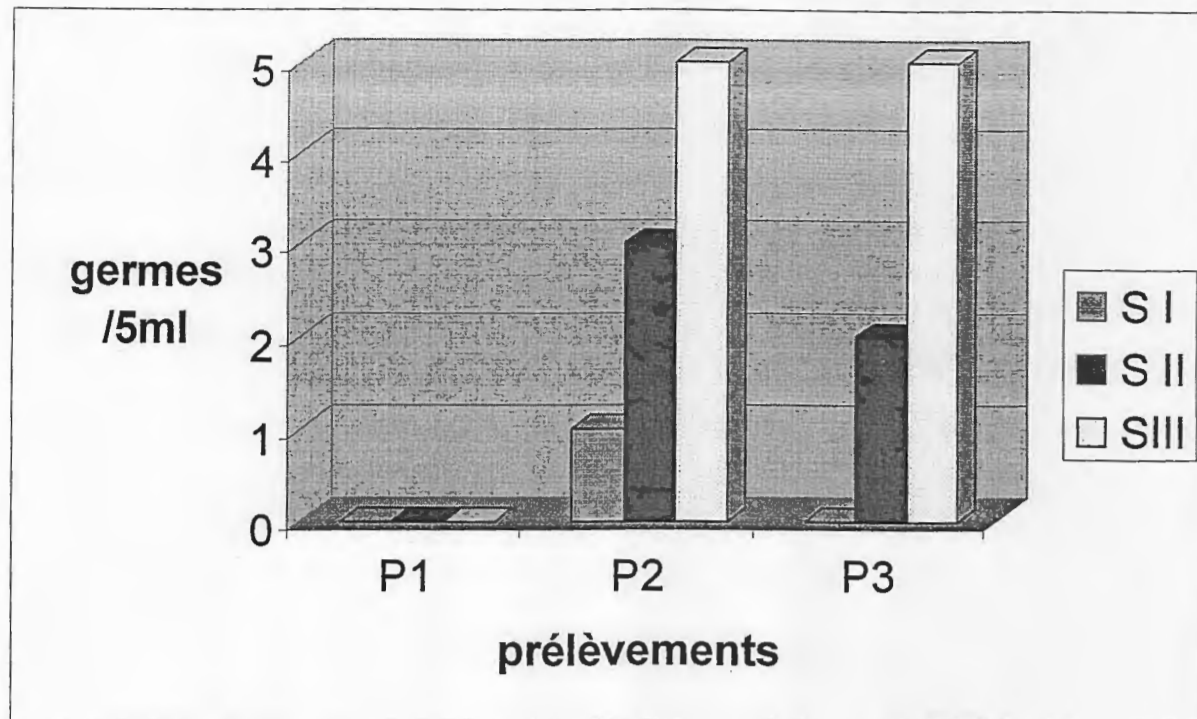
b-4- *Clostridium sulfito - réducteur* :

Figure (19) : Variations temporelles du nombre de *Clostridium sulfito-reducteurs* dans les 3 Stations

On a observé que le nombre du *Clostridium* est très important pendant le deuxième Prélèvement. Pour le premier Prélèvement on a remarqué l'absence totale de ces germes dans les 3 stations.

Pour la station I on a remarqué que le nombre des *Clostridium* est négligeable pendant les trois Prélèvements.

D'après tous les résultats précédents on la observé des fluctuations de nombre des germes de la contamination fécale (*Coliformes fécaux* » *Escherchia coli* », *Streptocoques fécaux*)et *Clostridium sulfitoreducteurs* pendant les 3 Prélèvements a cause des conditions climatiques .

En générale on a conclu que le nombre de ces germes est très important pendant le deuxième Prélèvement, cet résultat est logique a cause de la matière fécale drainés par les pluies en ce moment.

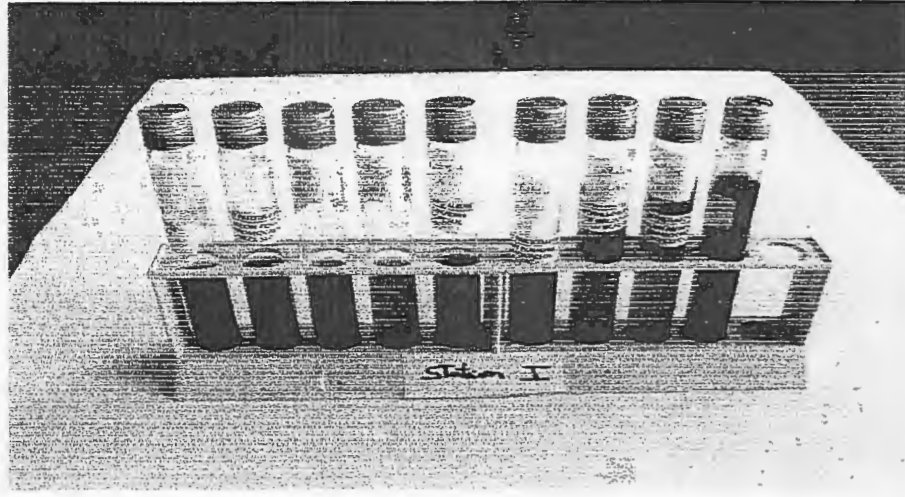
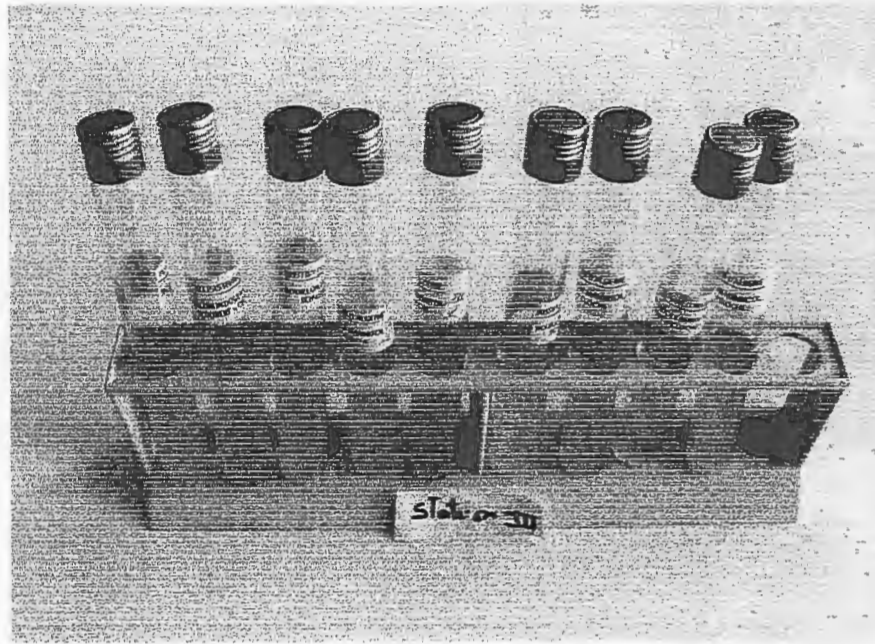


Figure (20):Photo qui représente les résultats de la recherche des *Coliformes* .



Figure(21) :Photo qui représente les résultats de recherche d'*Escherichia coli*:

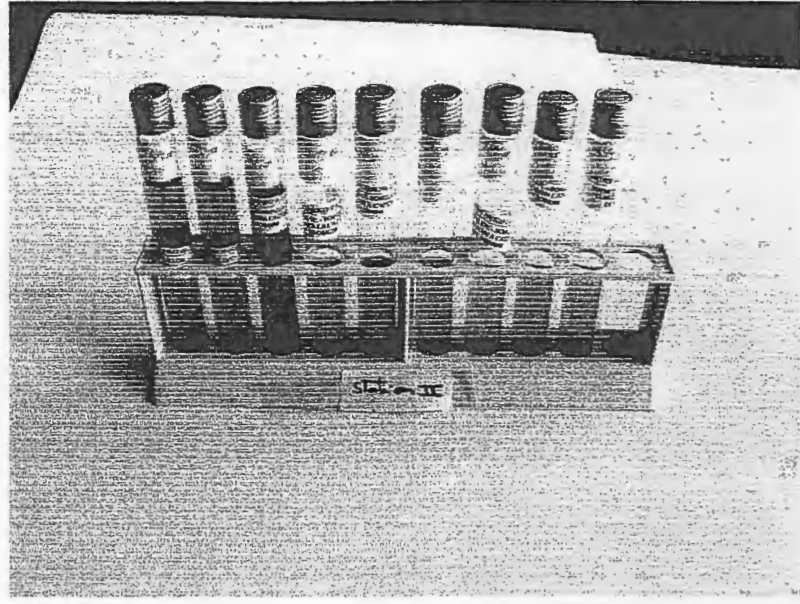


Figure (22) :Photo qui représente la recherche des *Streptocoque* (teste présumptif) .

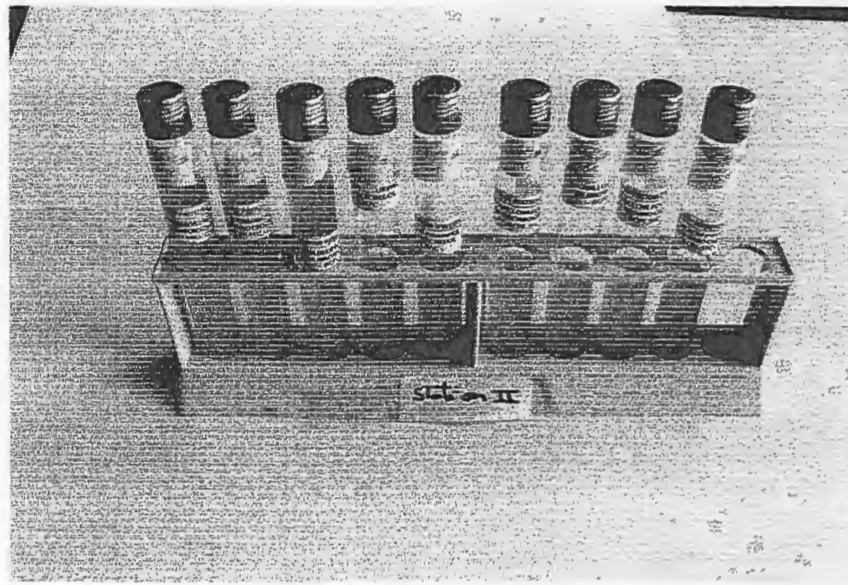
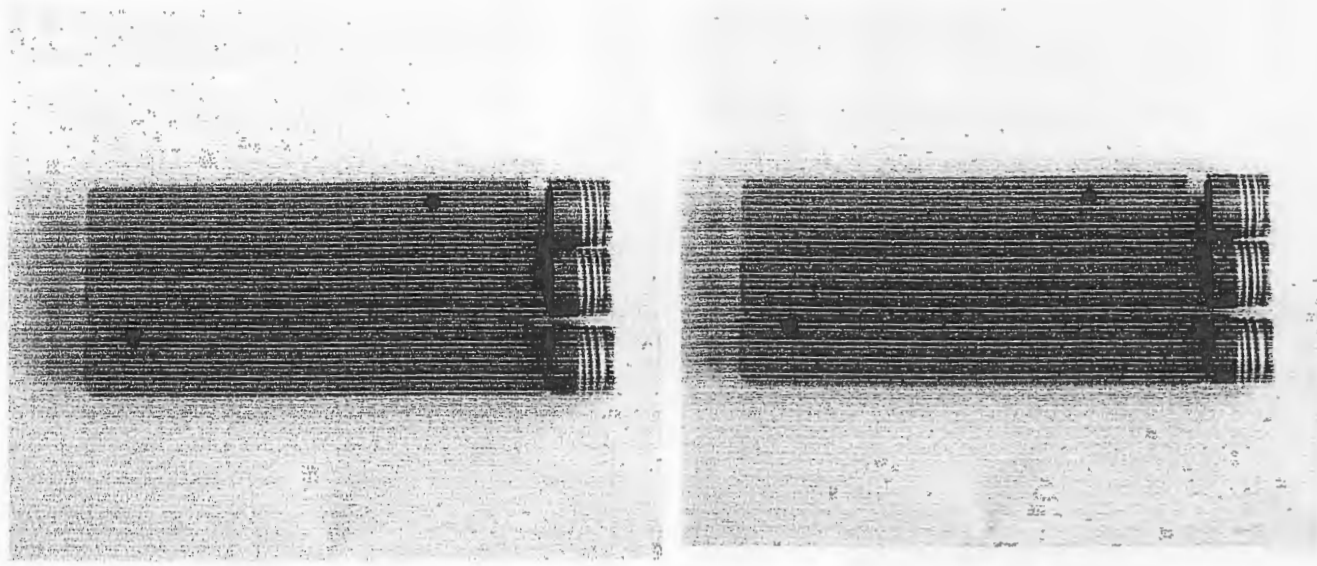


Figure (23):Photo qui représente la recherche des *Streptocoque* (test confirmatif) .



Figure(24): Photo qui représente les résultats de la recherche des *Clostridium sulfite reducteurs*.

III-2- Analyse physico – chimique :

III-2-1- le p H

Tableau (12) : Résultats de détermination du p H

Prélèvement Station	P1	P2	P3
SI	6,71	7	7,5
SII	6,37	7,5	7
SII	6,5	7,1	7,5

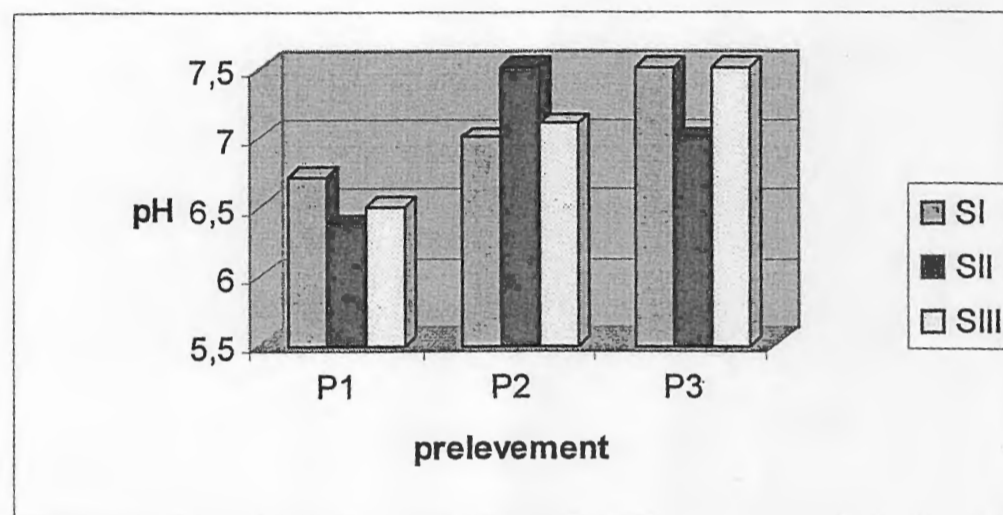


Figure (25) : Représentation graphique des résultats de pH.

D'après les résultats on a constaté que le p H des trois stations varies entre : 6,37 et 7,5 ($6,37 < p H < 7,5$), prenant en compte les trois prélèvements.

III-2-2- la conductivité :

Tableau (13) : Résultats de la détermination de la conductivité

Prélèvement Station	P1	P2	P3
SI	1,26 ms	1,10 ms	1,2 ms
SII	1,05 ms	1,09 ms	0,927 ms
SII	1,04 ms	0,752 ms	0,918 ms

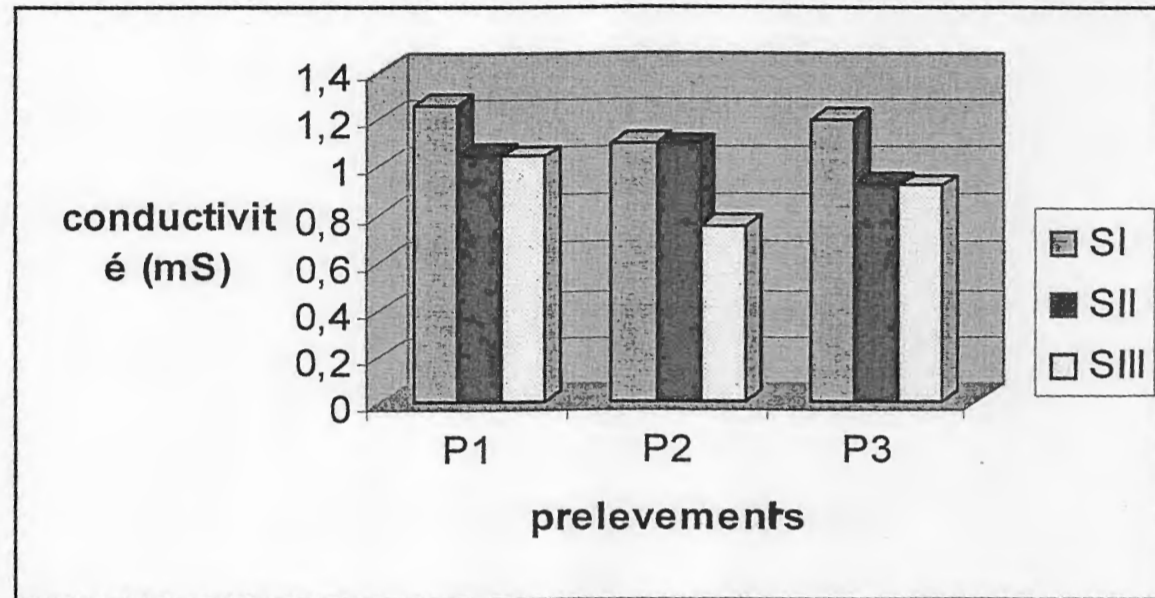


Figure (26): Représentation graphique des résultats de la conductivité

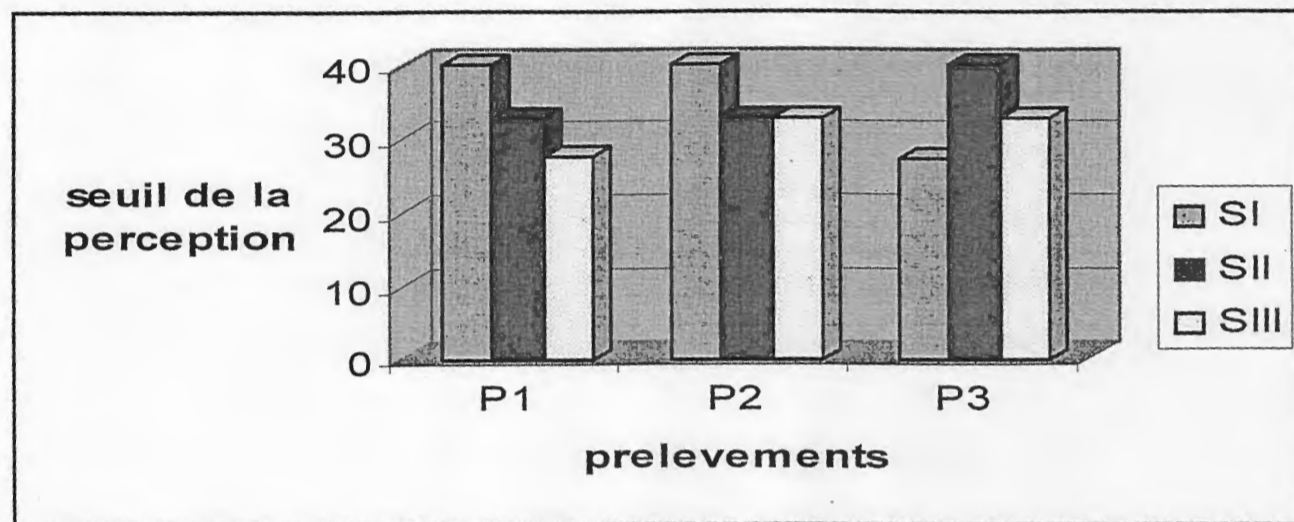
D'après les résultats obtenus on a constaté que les valeurs de la conductivité varient entre 1,26 ms et 0,752 ms.

La présence de sels minéraux positifs et négatifs est due d'une part à l'activité des microorganismes.

III-2-3- l'odeur :

Tableau (14) : Représente les valeurs du seuil de la perception pour chaque prélèvement et pour chaque station.

Prélèvement \ Station	P1	P2	P3
SI	40	40	27,7
SII	32,8	32,8	40
SII	27,7	32,8	32,8



Figure(27): Représentation graphique des résultats de l'odeurs

Selon la représentation graphique il y a une variance nette dans le seuil de perception; cela est due au paramètres qui caractérisent

Chaque station ainsi que la variation de sensibilité individuelle au odeur de nos cobayes.

Sachant que le seuil de perception de l'odeur donne la concentration de la matière dans l'échantillon.

On peut dire en général que l'odeur sentie et celle d'herbe.

III-2-4- le goût :

Le tableau suivant représente l'ensemble des goût identifier (signaler) par nos cobayes pour chaque station et chaque prélèvement.

Tableau (15) :l'ensemble des goût obtenue

Prélèvement Station	P1	P2	P3
SI	- Rien - goût de vase	- goût de vase - goût de chlorophenol	- Rien - goût de vase
SII	- goût de vase -goût pharmaceutique goûtde chlorophenol	- goût de vase - goût pharmaceutique - goût de chlorophenol	- goût de vase - goût pharmaceutique -goût de chlorophenol
SIII	- goût de vase -goût pharmaceutique -goût de chlorophenol	- goût de vase - goût pharmaceutique - goût de chlorophenol	- goût de vase -goût pharmaceutique -goût de chlorophenol

Les résultats obtenues sont les même pour chaque prélèvement et pas tout à fait pour chaque station ils peuvent être influencer par les matières présentent dans l'eau et la variation de finesse du sens gustatif de chaque cobaye.

III-2-5- les nitrates :

Tableau (16) : Résultats obtenue de la variation des teneurs en nitrate de l'eau dans les 3 sites.

Prélèvement Station	P1	P2	P3
SI	0	28,57	0
SII	3,85	35,48	37,66
SII	3,85	64,81	44,12

Ces résultats sont exprimés par (mg/ l)

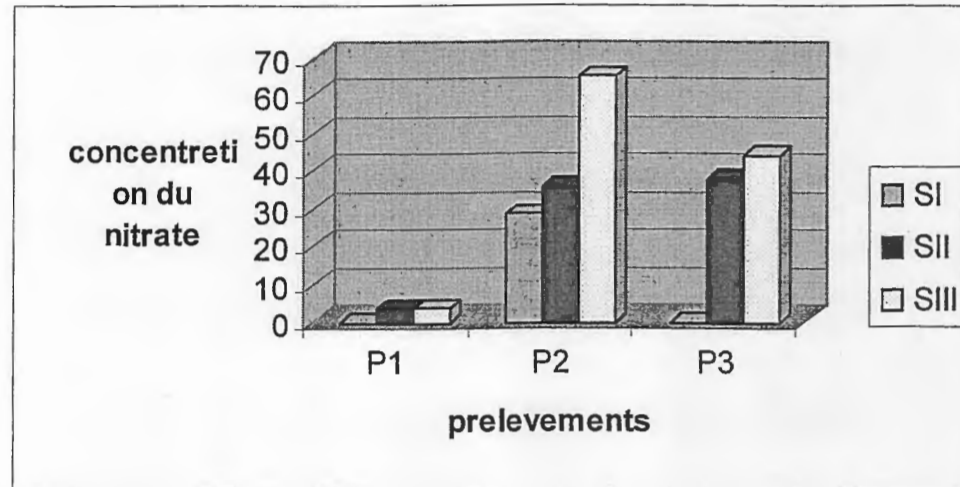


Figure (28): Représentation graphique des résultats des Nitrates

On observe que les concentrations obtenue dans le premier prélèvement sont très basses par rapport aux autres prélèvement ainsi que les concentrations dans les stations deux et trois sont supérieurs à celles de la station I.

La présence des nitrates dans les eaux superficielles résulte de la contamination de ces eaux par les produits utilisés dans l'agriculture

Conclusion

Conclusion

Le contrôle micro biologique et physico-chimique des eaux de l'oued Jen Jen nous a permis de mettre en évidence les différents paramètres de pollution que soient les indicateurs de contamination fécale ou certains indicateurs de pollution chimique notamment les polluants issus de l'agriculture .

On comparaison entre les trois stations d'études ,on a remarqué que dans la plus part des cas le site III est le site le plus affecté par la pollution, ce ci est traduit par les teneurs importantes en nombres des bactéries indicatrices de la contamination fécale (*coliformes, Streptocoques*)et de *Clostridium sulfitoreducteurs* ainsi que le nombre de germes totaux saprophytes et pathogènes, suivi par le deuxième site qui se situ dans les zones agricoles d'Ouled saleh qui présente aussi une pollution importante dans quelques cas elle est semblable à celle du troisièmes site, alors que le premier le plus proche à la source de l'oued est peu concerné par cette pollution .

Pour diminuer le risque de la pollution des eaux superficielles il faut toujours contrôler les différents rejets soit les eaux usées soit les eaux issues des activités industriels dans ces eaux.

En perspective de recherche, d'autres recherches doivent être effectuer pour censurer les résultats obtenus, ainsi pour enrichir les études micro biologiques par la recherche de certains germes pathogènes tel que *Salmonella*, d'autre part physico-chimique pour mieux mettre en évidence la pollution d'origine agricoles et ce ci par la recherche des produits utilisés dans l'agriculture soit comme fertilisants tel que les nitrites, l'azote total, le phosphore soit comme des pesticides.

Il ne faut jamais oublier l'étude de l'impacte des différents métaux lourds issus de la zone industrielle de Taher sur l'Oued Jen Jen notamment au niveau de la deuxième et de la troisième station.

Références

Références bibliographique

- 1-AFNOR, La défense, NFT 90-401, (1984); Dénombrement des micro-organismes revivifiants
- 2-Anonyme., 2006- service d'hydraulique .
- 3-Anonyme, 2004; Service d'environnement : Cité administratif de jijel.
- 4 –Anonyme, 1989 (Larousse Illustré).
- 5-Anonyme .,1978-memento technique de l'eau TomeI,édition : Lavoisier
- 6-AVRIL.J.L.,DABERNAT.H.,DENIS.F.,MONTEIL.H,1992-bactériologie clinique ; 2^{ème} édition; France.
- 7BABOULTE. R. , 2000- Ecologie générale: structure et fonctionnement de la Biosphère. Ed Dunod (Paris) page 237.
- 8-BONTOUX.J.,1983- Introduction à l'étude des eaux douces, eaux naturelles, eaux de boisson; CE DE DOC.
- 9-BOUSSEBOUA. H .,2002-Elements de microbiologie générale; constantine, page 34.
- 10-BROULT. J et MOND. J.,1989 -Mémento technique de l'eau ; édition Degrement; Tome 1.
- 11-CARPENT.J.P., 1997 -Microbiologie alimentaire technique de laboratoire .addition : Lavoisier, page 662, 666.
- 12-CHAIB.J.,1997 -Les eaux pluviales (gestion intégrée); Paris.
- 13-DRAPEAU J.,1977 -Manuel de microbiologie et de l'environnemental, édition OMS; Genève.
- 14- EDELINE.F.,1998 -L'épuration physicochimique des eaux, paris.
- 15- FOURIE. C., FERRA. C et al.,1998 -Ecologie approche scientifique 4 eme édition édition : Lavoisier
- 16-FRANC .L.U.,1992 -Toxicologie (données générales, procédures d'évaluation, organes cibles, évaluation du risque);Paris.

- 17-GAID.A.,1984 -Epuraton biologique des eaux usées urbaines;Tom1. O.P.U; Alger.
- 18-GAUJOUS.D.,1995 -La pollution des milieux aquatiques ,2^{ème} édition, édition :technique et documentation; Londres , Paris, New York, page 16,171-198
- 19- GENIN.B., CAUVIN. C et MENHRD.F., 2003- cours d'eau et indices biologiques pollution méthodes IB GN; 2^{ème} édition; Ed educagri, page 37, 39.
- 20- HASLAY.C et LECLERC.H.,1993 -Microbiologie des eaux d'alimentation, édition : Lavoisier, Paris, page :11-18, 78-83,101-105,215-220,
- 21- JOFFIN. C et JOFFIN. J- N., 1999-Microbiologie alimentaire 5^{ème} édition; Bordeaux: CRDP d'aquitaine, page 86,124,126,144,153.
- 22- LAURENT.S., MICHEL.F et LOUIS.J., 1998 - Manuel bactériologie alimentaire;Paris.
- 23- MACHENZI . A., Ball. AS et virdee SR.,2000- l'essentiel en écologie,Ed :Berti page :327
- 24- MECHEL.W.J,1996,In processus ou traitement de l'eau potable .
- 25- MOUEFFOK.F., 2001 -Guide technique d'analyse bactériologique des eaux de mer; institut pasteur; Algerie.
- 26- PERES.J.M; 1976 - La pollution des eaux marines , Edition : Bordas; Paris
- 27- POPESCU. M., BLANCHARD. J. M et CAURE. J., 1998-Analyse et traitement physicochimiques des rejets atmosphériques industriels. Emissions , fumées,odeurs et poussiérés, Ed : Massou, page 12-13.
- 28-RAMADE.F.,1998 -Dictionnaire encyclopédique des science de l'eau, page 173-180 ,186,234,575-576.
- 29- RAMADE.F.,2000 -Dictionnaire encyclopédique des pollutions :des polluants :de l'environnent a l'homme,page335-522
- 30- REY.A.,1998- Le robert micro (dictionnaire de la langue francaise) .
RODIER.J,1978 -Analyse de l'eau (eau naturelle ,eau résiduaire, eau de mer); 6^{ème} édition ;Paris.
- 31- RODIER.J.,1984 -Analyse de l'eau (eau naturelle ,eau résiduaire, eau de mer);7^{ème} édition;Paris.

32- RODIER.J., 1996 -Analyse de l'eau (eau naturelle, eau résiduaire, eau de mer);8^{ème} édition; Paris, page 788,794,808.

33-SAVARY.P., 2003 - guide des analyses de la qualité des eaux; édition : technicités.
108,158.

34- SUTRA.L,et al., 1998 -Manuel de bactériologie, édition : polytechnique.

35- WALTER H., 2002 -Dictionnaire Hachette encyclopédique; édition 2002.

Site d'Internet

Site A - http://www.cnrs.fr/cw/dossie/doseau/de_cour/ecosys/Espece_Ecosys_Aqu.htm.

Site B - http://www.cieau.com/tout_pub/sommaire/texte/8/.htm.

Site C – <http://medecine.tropicale.Free.Fr/cours/eau.htm>.

Site D – http://www.Cieau.com/tout_pub/Sommaire/text/8/htm.

Site E - <http://www.picadrie.fr/beaucham/cours-du/du-8.htm>.

SiteF-<http://www.environnement.gouv.fr/rhone-alpes/bassin-Rmc/rdbrmc/glossaire/poltox.htm>.

SiteG-<http://www.environnement.gouv.fr/rhone-alpes/bassin-Rmc/rdbrmc/glossaire/polbact.htm>.

Site H- <http://www.lacose.com/eanerobies.htm>.

Site I-<http://www.vulamis-medical.com/texts/steptoc.htm>.

Glossaire :

- Aérobic**: qui nécessite de l'oxygène .sport aérobic .moteur aérobic .bactérie aérobic.
- Anaérobic**: qui peut vivre, fonctionner en absence d'oxygène .
- Anoxi**: diminution de la quantité d'oxygène.
- Bactérie**: être vivant unicellulaire, procaryote et plus souvent dépourvu de chlorophylle.
- Biomasse**: masse de l'ensemble des organismes vivants dans dans un biotope définie.
- Coliform**: qui ressemble au colibacille.
- Effluent urbain**: l'ensemble des eaux usées .
- Embouchure**: partie terminal d'un fleuve ,enduit ou il se jette dans la mer .
- Eucaryote**: qualifie les être vivants dont le cellules possèdent un noyau limite par une enveloppe qui contient les matériels génétique.
- Eutrophisation**: accroissement anarchique de la quantité des sels nutritifs d'un milieu , d'une eau stagnante polluée par les résidus d'énergie ou par les rejets d'eau chaude (centrales électrique...)et qui permet la pollution maximale d'être vivants .
- Flore**: ensemble des bactéries qui vivent normalement dans l'organisme ,flore intestinal ,vaginal .
- Germe**: rudiment d'un être vivant ,tel que l'œuf ,l'embryon ,la planture .
- Gram**: méthode de coloration de gram - :méthode d'analyse bactérienne qui consiste à colorer les microbes de manière à pouvoir distinguer ceux qui se décolorent ,dite Gram négatif (-)et ceux qui restent colorer dits Gram positif (+)
- Infection**: développement localisé ou généralisé d'un germe pathogène dans l'organisme .
- Micro-organisme**: organisme microscopique (bactérie ,virus , levure...)
- Paludisme**: maladie infectieuse due à un protozoaire transmis par moustique ,l'anophèle,et se traduisant essentiellement par une fièvre intermittente .
- Pathogène**: se dit d'un microorganisme (champignons ,virus ,bactérie...)
- Procaryote**: cellule dépourvu de membrane nucléaire, donc sans vrai noyau
- Protéine**: polypeptide ou groupe de polypeptides ayant une fonction biologique définie.
- Saprophyte**: se dit de tout microbe qui vit dans l'organisme sans être pathogène
- Toxique**: se dit d'une substance qui a une effet nocif sur l'organisme ou sur un organe.

-**Taxonomie**: science consacrée à l'identification ,la classification et la nomenclature des organismes vivants.

-**Irri gués**: agricoles .

-**Urbaine**: habitant d'une ville

-**Usée**: détériorer par l'utilisation . -

-**Volatile**: qui se transforme facilement en vapeur ,en gaz .l'alcool à 90 C° et très volatile .

-**Virus**: entité acellulaire composé d'un acide nucléique (ADN ou ARN)entouré d'une capsidie protéique capable d'exister à l'état libre virion.

Annexes

Annexe N° 1:

Annexe des milieux de culture d'analyse microbiologique :

*** gelose T.G.E.A**

gelose à l'extrait de levure:

.tryptone.....	6g
.extrait de levure déshydraté.....	3g
.agar	15g
. eau distillé	q.s.p1000ml

*** Bouillon lactosé au bromocrésol pourpre double contention**

(B.C.P.L.D /C) :

. peptone	10g
. extrait viande	6 g
.lactose	10g
. pourpre de bromocrésol	0,005 g
.Eau distillée.....	1000m l
. pH final 6,9	

Autoclave : 20 mm à 120 ° c

***Bouillon lactosé au bromocrésol pourpre simple contention (B.C.P.L .S/ C)**

. peptone	5g
. extrait viande	6 g
.lactose	10g
. pourpre de bromocrésol	0,025 g
.Eau distillée.....	1000m l
. pH final 6,9	

Autoclave : 20 mm à 120 ° c

*** Bouillon lactosé bilié au ver brillant (B.L.B.V.B) double contention(D / C) :**

. peptone	10g
. extrait viande	10g
. bile déshydratée	20g
. solution de vert brillant a 0,1 %	13 , 3 ml
. Eau distillée	975 ml
. pH final 7,2	

Autoclave : 20 mm à 125 ° c

* **Bouillonl actosé bilié au vert brillant simple contention (B.L.B.V.B S/ C)**

. peptone	5g
. extrait viande	10g
. bile déshydratée	20g
. solution de vert brillant a 0,1 %	13 , 3 ml
. Eau distillée	975 ml
. pH final 7,2 .	

Autoclave : 20 mm à 125 ° c

***Milieu indole – manitol (Schubert)**

. treptophane	0,2 g
. acide glutamique	2 g
. sulfate de magnésium	0,7 g
. citrate de sodium	0,5 g
. chlorure de sodium	2g
. treptone oxiod	10g
. manitol	7,5 g
. sulfate d'ammonium	0,4 g
. eau distillée	500 ml
. tampan phosphate	500ml
pH : 7,6	

* **Milieu Rothe (D / C)**

. treptophane	40 g
. glucose	10g
. chlorure de sodium	10 g
. phosphate bi potassique	5,4 g
. phosphate mono potassique	5,4g
. azide de sodium	0,4 g
. eau distillée	1000 ml
. p H	6,8 -7

* **Milieu Rothe (S / C)**

. treptophane	20 g
. glucose	5g
. chlorure de sodium	5 g
. phosphate bi potassique	2,7 g
. phosphate mono potassique	2,7g

. azide de sodium0,2 g
. eau distillée 1000 ml
. p H6,8 -7

Autoclave : 15 mm a 121 °c

*** Milieu EVA-LITSKY :**

. peptone20g
. glucose5g
. chlorure de sodium5g
. phosphate mono potassique2,7 g
. phosphate bi potassique2,7 g
. azothydrate de sodium0,3g
. thyle violet0,0005 g (5ml)
. eau distillée1000ml
. p H6,7 – 7

*** La composition de réactif d'erlich – kovacs :**

. paradiméthyle – amino -4- benz aldehyde1g
. alcool iso amylique (méthyle -2- butanol -2-)15 ml
. acide chlorhydrique5ml

*** Gélose nutritive (G .N) :**

. peptone10g / l
. extrait de viande5g / l
. chlorure de sodium5 g / l
. gélose15 g
. p H7,6

*** Gélose viande foie :**

- solution A : (le bouillon viande – foie) .

. 9 litre d'eau de robinet porter à 48 – 50 ° c , a jouter :

. viande de bœuf de graissée et hachée1800g
. foie de bœuf paré et hachée500g
. acide chlorure hydrique pur75 g
. pepsine (titre 500)5 g

- solution B : (la gélose viande – foie)

dans 1000 ml de la solution A , dissoudre par chauffage :

. glucose2g
. gélose6g

Ajuster le p H à 7,4 – 7,6

*** La composition d' alun de fer :**

. alum de fer1g / l

. eau distillée100ml

*** La composition de sulfite de sodium :**

. sulfite de sodium pur , cristallisé1g / l

. eau distillée stérile100ml

***Eau peptonée :**

. peptone10g

. chlorure de sodium.....5g

. eau distillée1l

. p H7,1

Autoclave 20 mn à 120 ° c

Annexe N°2:

- Annexe des solutions d'analyse physico chimique :

*** Solution hydroxyde de sodium :**

. hydroxyde de sodium.....200 g
. sel disodique de l'acide éthylène diamine tetracétique50g
. eau distilléeq.s.p 1l

*** Solution d'azoture de sodium**

. azoture de sodium50 mg
. eau distilléeq .s .p 100ml

*** Solution mère étalon d'azote nitrique à 100ml / l :**

. nitrate de potassium anhydre722 mg
. eau distilléeq.s .p 1000ml

*** Solution fille étalon d'azote nitrique à 5 mg / l** amener 50 ml de la solution mère
à 1000 ml avec l'eau distillée .

Annex N°3 :

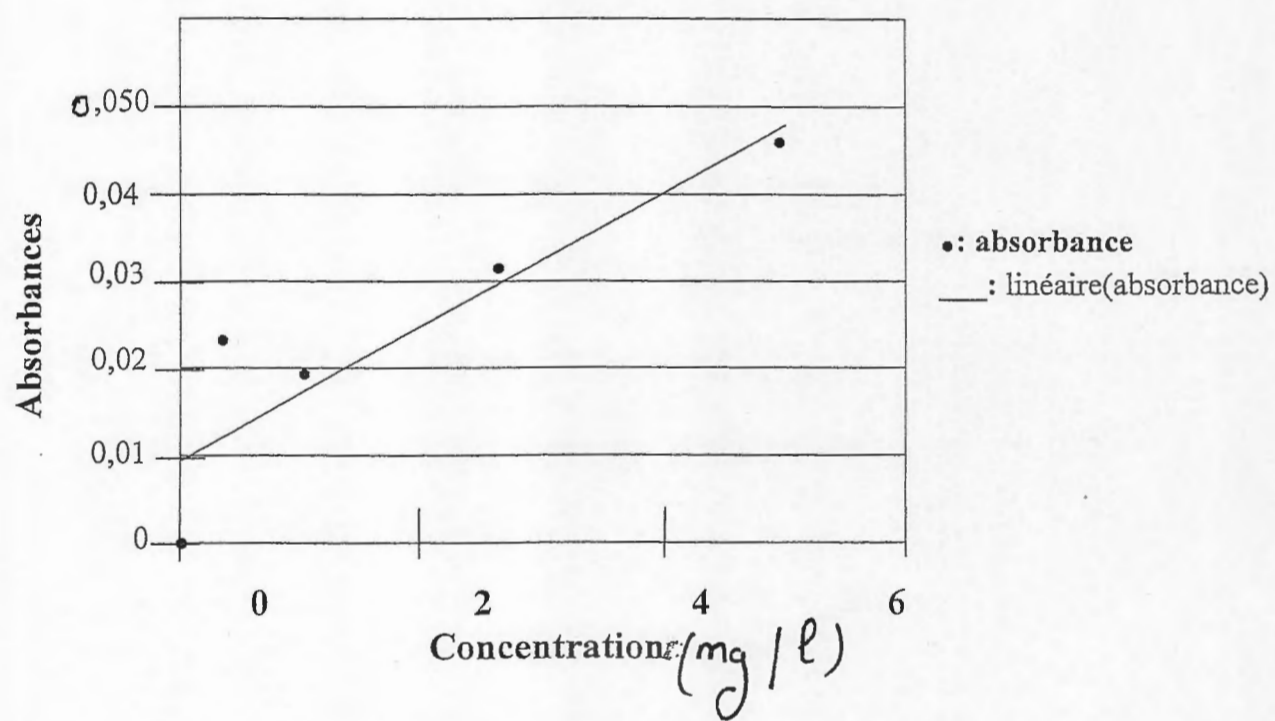
Table de Mac Grady pour 3 Tubes(JOFFIN et JOFFIN ., 1999)

3 Tubes			
NC	NPP	NC	NPP
000	0	222	3.5
001	0.3	223	4
010	0.3	230	3
011	0.6	231	3.5
020	0.6	232	4
100	0.4	300	2.5
101	0.7	301	4
102	1.1	302	6.5
110	0.7	310	4.5
111	1.1	311	7.5
120	1.1	312	11.5
121	1.5	313	16
130	1.6	320	9.5
200	0.9	321	15
201	1.4	322	20
202	2	323	30
210	1.5	330	25
211	2	331	45
212	3	332	110
220	2	333	140
221	3		

ANNEXE N°4 :

Courbe d'étalonnage des nitrate

$$Y = 0,077 x + 0,0103$$
$$R^2 = 0,8345$$



Noms: -Boubazine Asma -Benniou Fouzia -Bouasla Chahrazed	Thème Contrôle de la qualité microbiologique et physicochimique des eaux de l'Oued Jen Jen à trois Sites différents	Date : 12/07/2006
<p style="text-align: center;">ملخص</p> <p>دراستنا تتعلق بالنوعية الميكروبيولوجية و الفيزيوكيميائية لمياه واد جن جن الواقع بولاية جيجل . الهدف من بحثنا هو تحديد مدي تلوث مياه هذا الواد . قمنا بأخذ 3 عينات لثلاث مواقع من 16 افر يل إلى 13 ماي 2006 . النتائج المتحصل عليها توضح وجود عدد كبير من البكتيريا و خصوصا الممرضة لكن بدرجة متفاوتة على حسب مكان وزمن أخذ العينة . نفس الشيء بالنسبة لنتائج التحليل الفيزيوكيميائي التي تختلف بالنسبة لزمن و مكان اخذ العينة . كل هذه النتائج لديها اثر على نوعية الماء لواد جن جن . مصطلحات : التلوث ، ماء ، النوعية الميكروبيولوجية ، الفيزيوكيميائية ، واد جن جن</p>		
<p style="text-align: center;">Résumé</p> <p>Notre étude se rapporte sur la qualité microbiologique et physicochimique des eaux de l'oued de JenJen situé dans la wilaya de jijel. Le but de notre recherche est d'apprécier le degré de pollution des eaux de l'oued. Trois prélèvements ont été effectués pour les trois stations du 16 avril au 13 mai 2006. Les résultats obtenus montrent la présence d'un grand nombre de bactéries et surtout les bactéries pathogènes, mais à un degré qui varie selon la station et le prélèvement. Même chose pour les résultats de l'analyse physicochimique qui varie selon la station et le prélèvement. Tous ces résultats ont un effet sur la qualité de l'eau de l'oued. Mots clés: Pollution , l'eau, qualité microbiologique, physicochimique, Oued Jen Jen.</p>		
<p style="text-align: center;">Summary</p> <p>Our survey relates to the microbiological and physicochemical quality of oued jenjen waters in jijel. The objective of our research is to appreciate the degree of the waters pollution. Three samples of water have been achieved from the three stations; from April to 13 th may 2006 The gotten results show the existence of a great member of bacteria in particular the pathogens bacteria with different degree which varies according to the station and sample. The same thing for physicochemical analysis with varies according to the station and sample. All there results have an effect on the water quality. Key words: pollution, water, microbiological, physico-chemical quality, oued Jen Jen,</p>		