



UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDILLAH
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE FES



Projet de Fin d'Etudes

Licence Sciences & Techniques

«Biotechnologies, Hygiène & sécurité alimentaires»

TRAITEMENT ET ANALYSE DES EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE

Présenté par :

- Mlle EL HADIRI Safae

Encadré par :

- Mme OUHMIDOU Bouchra (Pr à la FST-Fès)

Soutenu le : 15/06/2015

Devant le jury composé de :

- Mme OUHMIDOU Bouchra(Pr à la FST-Fès)
- Mr CHADLI Nour-eddine(Pr à la FST-Fès)
- Mlle NAFEA Fatima ez-zahrae (Technicienne de laboratoire de l'ONEE-Taounate)

Année universitaire

2014/2015

Dédicace :



- *A mon ange gardien, mon père.
A celle qui se sacrifie jour et nuit pour illuminer mon chemin,
ma chère mère.*
- *A ceux qui me procurent la compagnie et l'espoir à chaque
instant de faiblesse devant les circonstances de la vie, mes
frères et soeurs.*
- *A ceux et celles qui sont mes refuges dont les difficultés
quotidiennes mes fidèles amis (es).*
- *A ceux qui m'ont donné la bonne orientation et qui m'ont
dirigé vers le chemin de succès, mes enseignants, mes
encadrants.*
- *A tous ceux qui sont comblés de joie et d'amour.
Je dédie cet humble rapport.*

REMERCIEMENTS

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à Monsieur le chef de production "Mustapha Tamehmacht" pour son accueil au sein de l'équipe et sa disponibilité.

Mes remerciements s'adressent en premier lieu à mon encadrante de stage Mlle "Fatima ez-zahrae Nafea " technicienne de laboratoire " pour sa confiance et ses conseils qui m'ont permis de progresser sans cesse durant la période de mon stage.

Ce stage a nécessité tout au long de sa durée l'aide et le soutien de deux autres personnes :

Aziz Youssef " technicien de laboratoire "

Mefdali Abdelouahid "technicien de laboratoire"

En effet, c'est grâce aux missions qui l'on m'a confiées que j'ai choisi d'aborder dans mon rapport de stage ce sujet.

Mes remerciements vont également à Madame Ouhmidou Bouchra mon encadrante interne, ainsi à Mr Chadli Nour-eddine d'avoir accepté de juger mon travail, et à toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la concrétisation de ce stage.

RESUME

Ce travail a été réalisé au sein de L'office national de l'électricité et de l'eau potable (ONEE) de Taounate. Entre le mois avril et mai 2015.

L'ONEE est un établissement semi-public chargé des missions suivantes :

- Planification
- Etude et équipement
- Gestion de la distribution
- Contrôle de qualité
- Participation et assistance

Pendant ma durée de stage j'ai intéressée par l'étude des différentes étapes de traitement afin de réaliser une variabilité d'analyses telles que les analyses physicochimiques et bactériologiques.

Les résultats de cette étude montrent que l'eau étudiée et de bonne qualité, elle peut être consommée sans danger.

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
PRESENTATION DE L'ONEE.....	2.3

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

I/LES PROCEDES DE TRAITEMENT DES EAUX

a/Dégrillage.....	4
b/Aération.....	4
c/Pré-chloration.....	4
d/Débourbage.....	5
e/Décantation.....	5
f/filtration.....	5
g/Désinfection.....	6

II/LA NORME MAROCAINE DE QUALITE DE L'EAU (NM 03.7.001)

a/Paramètres à effet sanitaire.....	7
b/ Paramètres bactériologiques indicateurs du fonctionnement des installations et de l'efficacité de traitement.....	7
c/ Substances indésirables et /ou pouvant donner lieu à des plaintes.....	8

MATERIEL ET METHODES

I / LES ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

A /Les analyses quotidiennes

a/Température.....	9
b/pH.....	9
c/Turbidité.....	9
d/Détermination du chlore résiduel.....	9

B/les analyses hebdomadaires

a/Conductivité.....	10
b/Titre alcalimétrique complet (TAC).....	10
c/Titre hydrotimétrique (TH).....	10
d/Chlorure Cl ⁻	10
e/Oxydabilité.....	11
f/Oxygène dissous.....	11
g/Les éléments minéraux: Fe, Mn, Al et NH ₄ ⁺	12

II/LES ANALYSES BACTERIOLOGIQUES

a/Germes recherchés.....	12
b/Définitions.....	12.13
c/Méthodes d'analyses bactériologiques.....	14

Résultats et discussion

I/ Résultats et discussion des analyses physico-chimiques de l'eau brute et de l'eau traitée

a/Quelques résultats d'analyses physico-chimiques effectués sur l'eau brute.....	15
b/Quelques résultats d'analyses physico-chimiques effectués sur l'eau traitée.....	16
c/Discussion.....	17

II/ Résultats d'analyses bactériologiques de l'eau brute et de l'eau traitée

18

CONCLUSION

ABBREVIATIONS

NPP: Nombre le Plus Probable

MF: Membrane Filtrante

TSA: gélose caséine –Soja (Tryptone Soy –Agar)

TSC: gélose Tryptone-Sulfite-Cyclosérine

BEA: gélose à la Bile, à l'Esculine et à l'Azide de sodium

TTC:Triphényltétrazolium (Chlorure)

EDTA: Ethylène Diamine Tétra Acétique

TAC: Titre Alcalimétrique Complet

DPD: free chlorine reagent

TH: Titre Hydrotimétrique

NTU: Unité Néphélométrie

CAG: Charbon Actif en Grain

THM: Trihalométhane

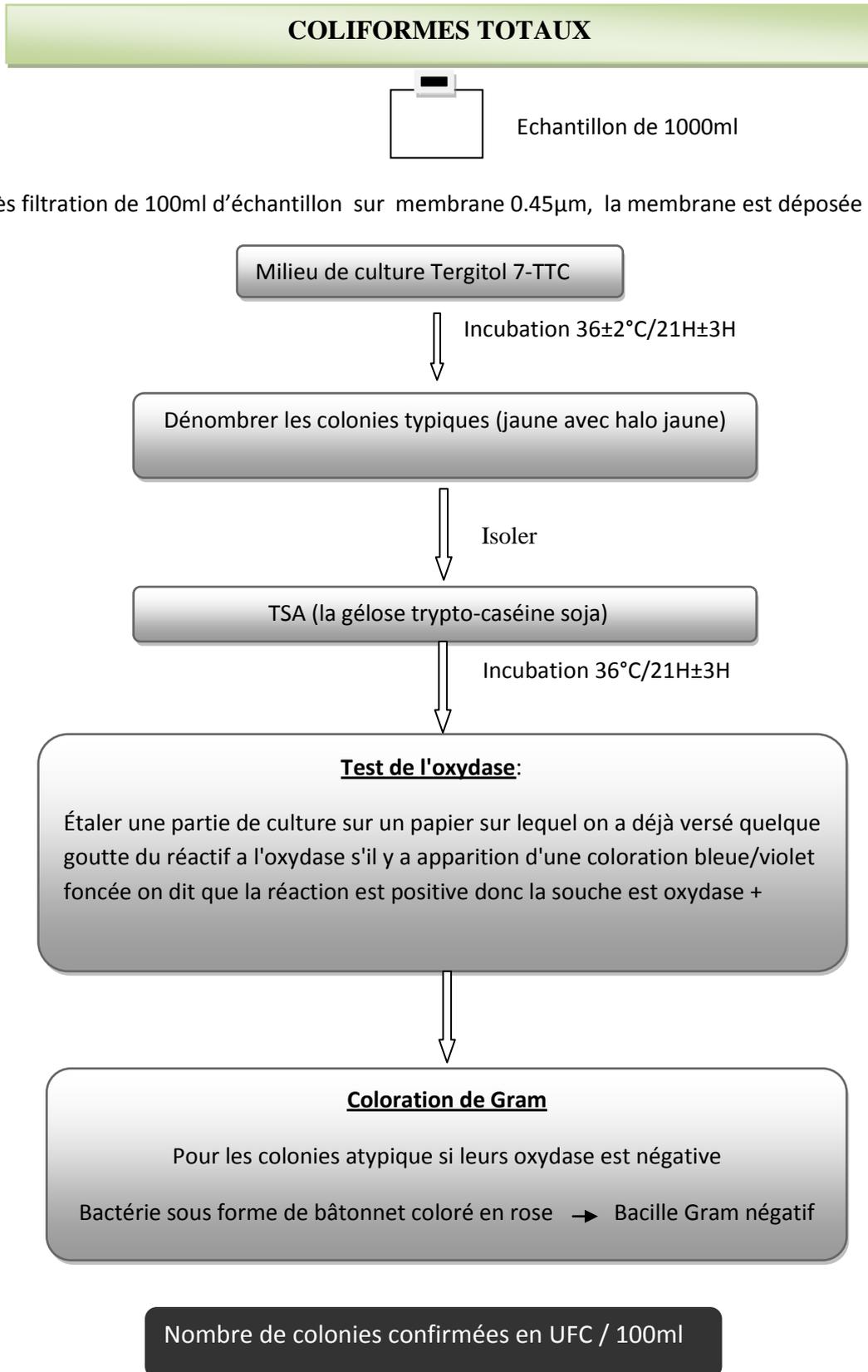
MES: Matière En Suspension

VMA: Valeur Maximale Admissible

MO: microorganisme

LES ANNEXES

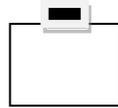
ANNEXE 1 : schéma de la méthode d'analyse des coliformes totaux dans l'eau traitée.



ANNEXE2: Schéma de la méthode d'analyse des *Escherichia coli* dans l'eau traitée.

ESCHERICHIA COLI

Test présomptif



Echantillon de 1000ml

Après filtration de 100ml d'échantillon sur membrane 0.45µm, la membrane est déposée sur :

Milieu de culture tergitol 7-TTC

Incubation $44 \pm 0,5^{\circ}\text{C} / 21 \pm 3\text{H}$

Dénombrer les colonies typiques (jaune avec halo jaune)

Test confirmatif

Isoler

TSA (la gélose trypto-caséine soja)

Incubation $36 \pm 2 / 2\text{H} \pm 3\text{H}$

Ensemencer sur eau peptonnée exempte d'indole

Incubation $44 \pm 0,5^{\circ}\text{C} / 21 \pm 3\text{H}$

Réaction d'indole :

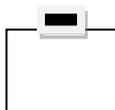
- Ajouter 0,2 à 0,3 ml du réactif Kovacs dans les tubes d'eau peptonnée
- Apparition d'une coloration rouge à la surface d'eau peptonnée confirme la présence d'*Escherichia coli*

Nombre de colonies confirmées en UFC / 100ml

ANNEXE 3 : Schéma de la méthode d'analyse des *Entérocoques intestinaux* dans l'eau traitée.

ENTEROCOQUES INTESTINAUX

Test présumptif



Après filtration de 100ml d'échantillon sur membrane 0.45µm, la membrane est déposée sur :

Milieu slanetz et bartely

Incubation 36± 2°C/ 1 à 2 jours

Dénombrer les colonies typiques (rouge-marron)

Test confirmatif

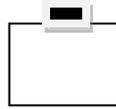
Transfert de la membrane sur une boîte contenant le milieu BEA (la gélose Bile Esculine Azide)

Dénombrer les colonies brune et noir

Nombre de colonies confirmées en UFC / 100ml

ANNEXE 4: Schéma de la méthode d'analyse des Spores de microorganismes sulfite réducteurs dans l'eau traitée.

SPORES DE MICRO- ORGANISMES SULFITE REDUCTEURS



Chauffer 100ml de l'échantillon dans un bain marie à $75\pm 5^{\circ}\text{C}/15\text{min}$



Refroidir rapidement dans un bain marie glacée ou sous jet d'eau (choc thermique)

Après filtration de l'échantillon sur membrane $0.22\mu\text{m}$



Placer la membrane renversée dans le fond d'une boîte de pétri $\Phi 55$



Incubation à $37\pm 2^{\circ}\text{C}/20\pm 4\text{H}$ à $44\pm 4\text{H}$

Verser sur la membrane 18 ml du milieu TSC liquéfié complet
(la gélose Tryptone Sulfite -Cyclosérine)

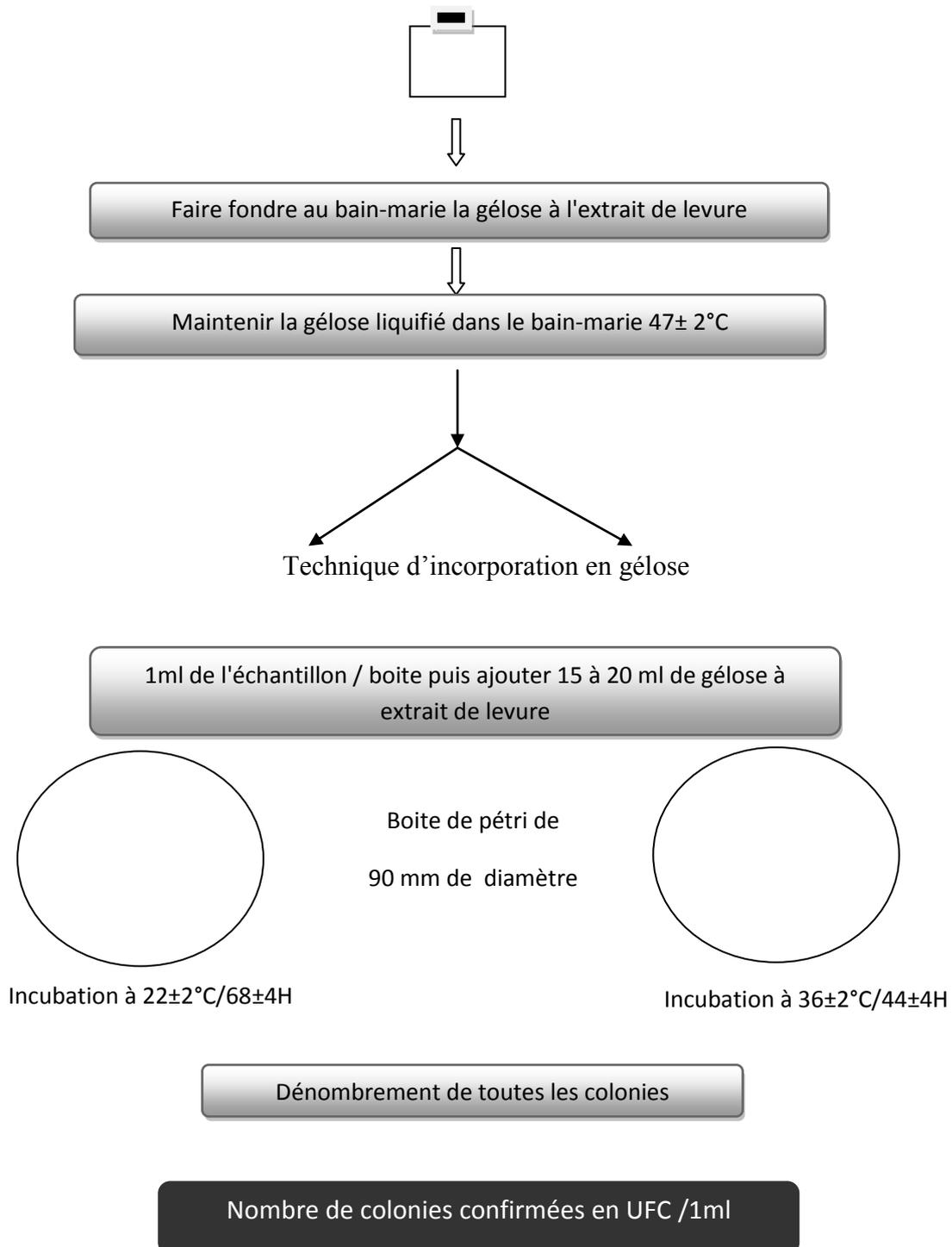


Comptage de toutes les colonies noires

Nombre de colonies confirmées en UFC / 100ml

ANNEXE 5: Schéma de la méthode d'analyse des microorganismes revivifiables à 22°C et à 37°C dans l'eau traitée.

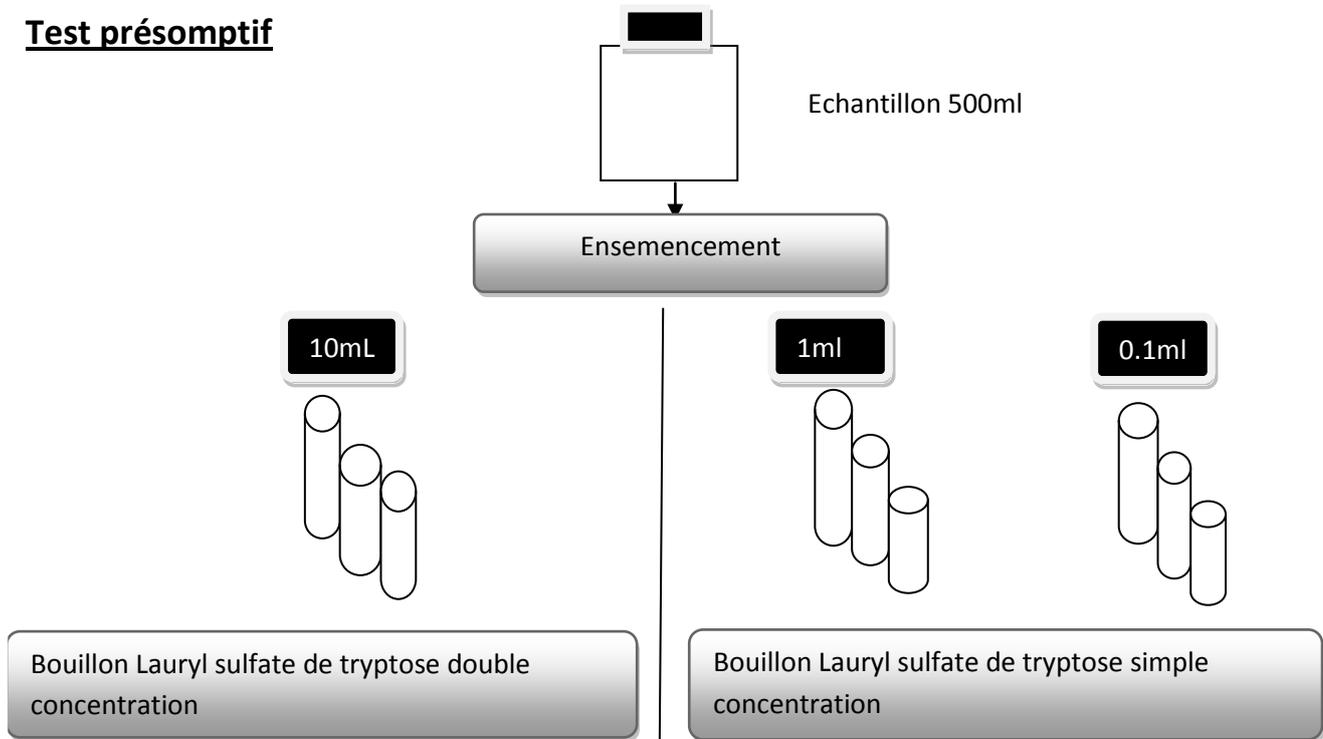
MICRO ORGANISMES REVIVIFIABLES à 22°C et 37°C



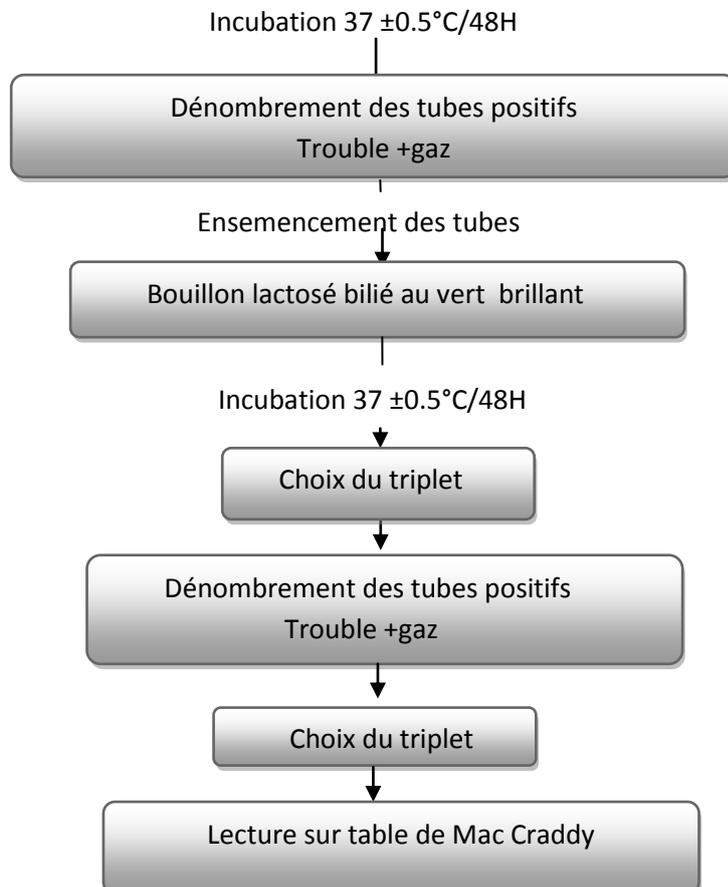
ANNEXE6 : Schéma de la méthode d'analyse des coliformes totaux dans l'eau brute.

COLIFORMES TOTAUX

Test présomptif



Test confirmatif



ANNEXE 7 : Schéma de la méthode d'analyse des *Escherichia coli* dans l'eau brute.

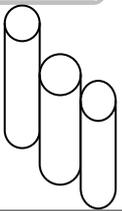
Escherichia coli

Test présomptif

Echantillon 500ml

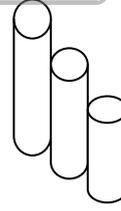
Ensemencement

10mL



Bouillon Lauryl sulfate de tryptose double concentration

1ml



Bouillon Lauryl sulfate de tryptose simple concentration

0.1ml



Incubation $37 \pm 0.5^\circ\text{C}/48\text{H}$

Dénombrement des tubes positifs : Trouble +gaz

Test confirmatif

EC medium

Incubation $44 \pm 0.5^\circ\text{C}/24\text{H}$

Escherichia coli

Eau peptonnée exempte d'indole

Incubation $44 \pm 0.5^\circ\text{C}/24\text{H}$

Réaction d'indole : Ajouter 0.2 à 0.3ml du réactif de Kovacs dans les tubes d'eau peptonnée → Apparition d'une coloration rouge

Choix du triplet

Coliformes thermo-tolérantes

Dénombrement des tubes positifs : Trouble +gaz

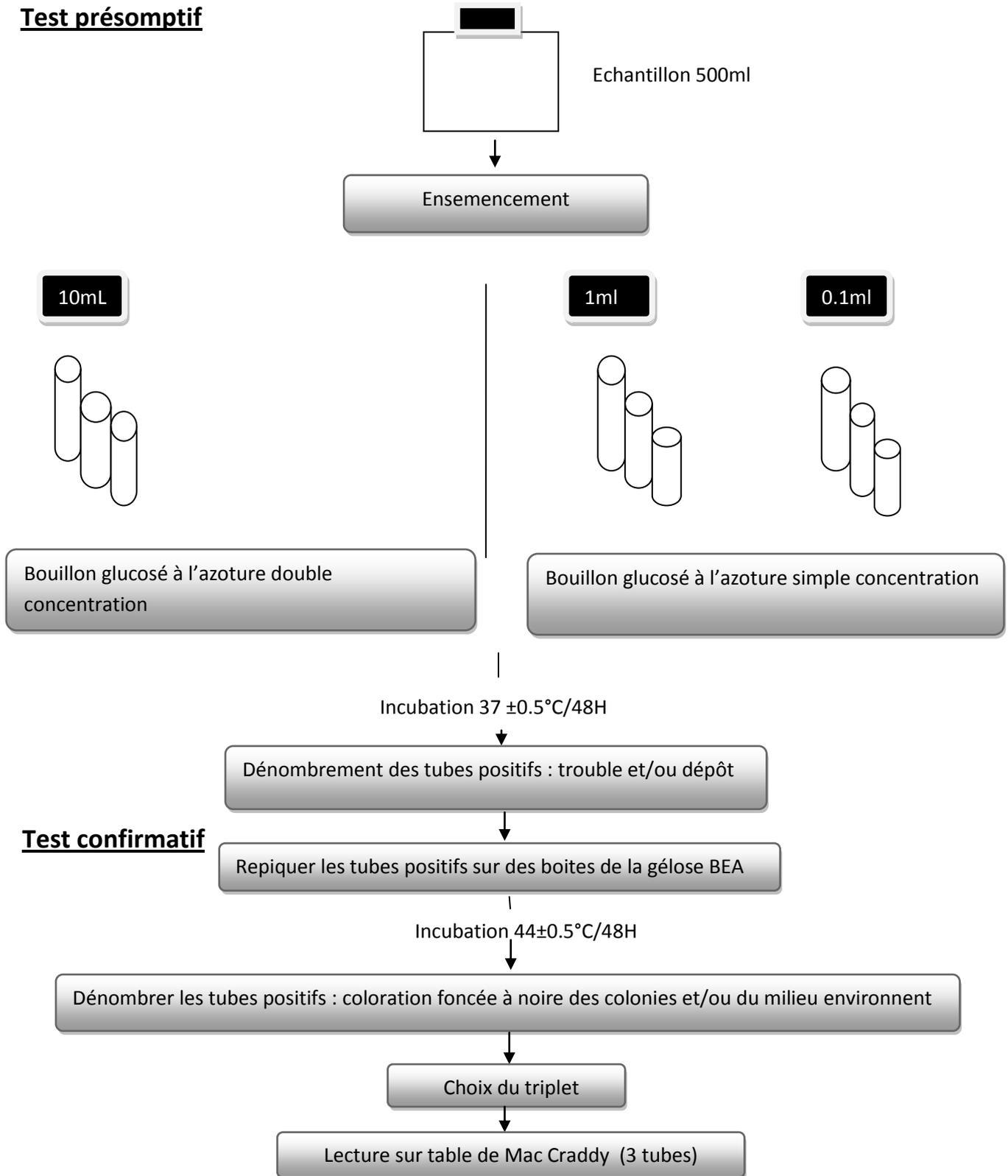
Choix du triplet

Lecture sur la table de Mac Craddy

ANNEXES : Schéma de la méthode d'analyse des Entérocoques intestinaux dans l'eau brute.

ENTEROCOQUES INTESTINAUX

Test présomptif



Références bibliographiques

- ✚ <http://www.etudier.com/dissertations/Normes-Marocaine-Sur-l%27Eau/584015.html>
- ✚ [Www .onep.ma](http://www.onep.ma)
- ✚ Manuel des analyses physico-chimiques de l'ONEE.
- ✚ Analyse de l'eau (auteur : J.Rodier).
- ✚ Mode opératoire normalisé du dosage MOND (auteur : N.Lambarki).
- ✚ Memento technique de l'eau (auteur : Degrémont).
- ✚ Manuel des analyses bactériologiques de l'ONEE (auteur : M.El Mghari Tabib, S.Benabdellah, M.El Alami, N.Fathi, H.El Boujnouni).