



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



Projet de Fin d'Etudes

Licence Sciences & Techniques
«BioProcédés, Hygiène & sécurité alimentaires»

**Systeme qualité dans un laboratoire d'analyse des eaux et
des aliments: LRDEHM de Fès**

Présenté par :

-Mlle CHARAI Hasnae

Encadré par :

-Pr BAHAFID Wifak (FSTF)

-Dr ZBADI Latifa (LRDHM)

Soutenu le : 11 Juin 2019

Devant le jury composé de :

- Dr. L. ZBADI
- Pr. W. BAHAFID
- Pr. A. ALAOUI BELRHITI

**Stage effectué au Laboratoire Régional de Diagnostic et d'épidémiologie et
d'Hygiène de Milieu de Fès**

Année universitaire 2018/2019



Dédicaces

Je tiens à dédier cet humble travail à :

Ma famille avec tous mes sentiments de respect, d'amour, de gratitude et de reconnaissance pour tous les sacrifices déployés pour m'élever dignement et assurer mon éducation dans les meilleures conditions.

Mes enseignants, sans exception, pour leurs efforts afin de m'assurer une formation solide et gravée dans mon esprit.

Mes amis et tous ceux qui me sont chers pour leur aide, leur temps, leur encouragements, leur assistance et leur soutien.



Remerciements

A l'issue de mon projet de fin d'étude, je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin au bon acheminement de cette formation.

Je saisis l'occasion pour exprimer toute ma reconnaissance et ma gratitude à la direction et à l'ensemble du personnel administratif et professoral de la Faculté des Sciences et Techniques de Fès (FSTF), qui m'ont accueillis avec amabilité et simplicité.

Ainsi, je tiens à remercier tout particulièrement **Dr ZBADI Latifa**, responsable unité d'hygiène du LRDEHM et **Pr BAHAFID Wifak** encadrante interne de la Faculté des Sciences et Techniques de Fès (FSTF), pour leur encadrement, leur soutien et leurs conseils lors de la réalisation de ce projet, ainsi que l'ensemble du personnel du laboratoire, et particulièrement **Mr CHRIGUI Hamid**, chef du LRDEHM, **Mr ELOUALTI**, **Mr SABEREI**, et **Mr ABOUCH** pour leur aide, leur enthousiasme, leurs conseils qui m'ont aidé beaucoup pour réaliser ce travail, et surtout leur suivi hebdomadaire et le temps qu'elles m'ont consacré au cours de mes travaux au laboratoire.

Mes remerciements vont également à Monsieur **AZIZ BELRHITI ALAOUI** d'avoir accepté de porter son jugement sur ce travail.

Veillez bien trouver ici l'expression de mon profond respect, mon admiration et ma reconnaissance à toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

A tous.....Merci

Sommaire

Introduction générale	1
Présentation du laboratoire d'accueil.....	2
Chapitre I- Revue Bibliographique	
I. Instauration de la démarche qualité.....	6
1. Notions de qualité.....	6
2. Assurance qualité.....	6
3. Système qualité.....	6
II. Principaux outils de la qualité.	7
1. Manuel qualité.....	7
2. Procédure.....	7
3. Audit qualité.....	8
III. Norme Iso/CEI 17025.....	8
1. Définition.....	8
2. Exemple de normes.....	8
3. Présentation de la norme ISO/CEI 17025.....	9
IV. Certification et accréditation.....	9
Chapitre II- Matériel et Méthodes	
I. Contrôle de qualité microbiologique.....	11
1. Contrôle de qualité de surface.....	11
2. Contrôle de qualité de matériel.....	12
2.1 Eau distillée stérile.....	12
2.2 Milieux de culture.....	12
2.3 Verrerie et matériel à utilisation unique.....	13
3. Contrôle de qualité des équipements	14
II. Contrôle de qualité physico-chimique.....	14
1. Contrôle des conditions ambiantes.....	14
1.1 Suivi de la température de l'air ambiant et des équipements.....	14
1.2 Suivi de l'humidité de l'air ambiant	15
2. Carte de contrôle.....	15
3. Contrôle de pH.....	16
4. Contrôle de conductivité.....	16
Chapitre III- Résultats Et Discussions.	
I. Résultats des contrôles microbiologiques	18
II. Résultats des contrôles physico-chimiques.....	26
Conclusion	31
Références bibliographiques	32
Annexe	34

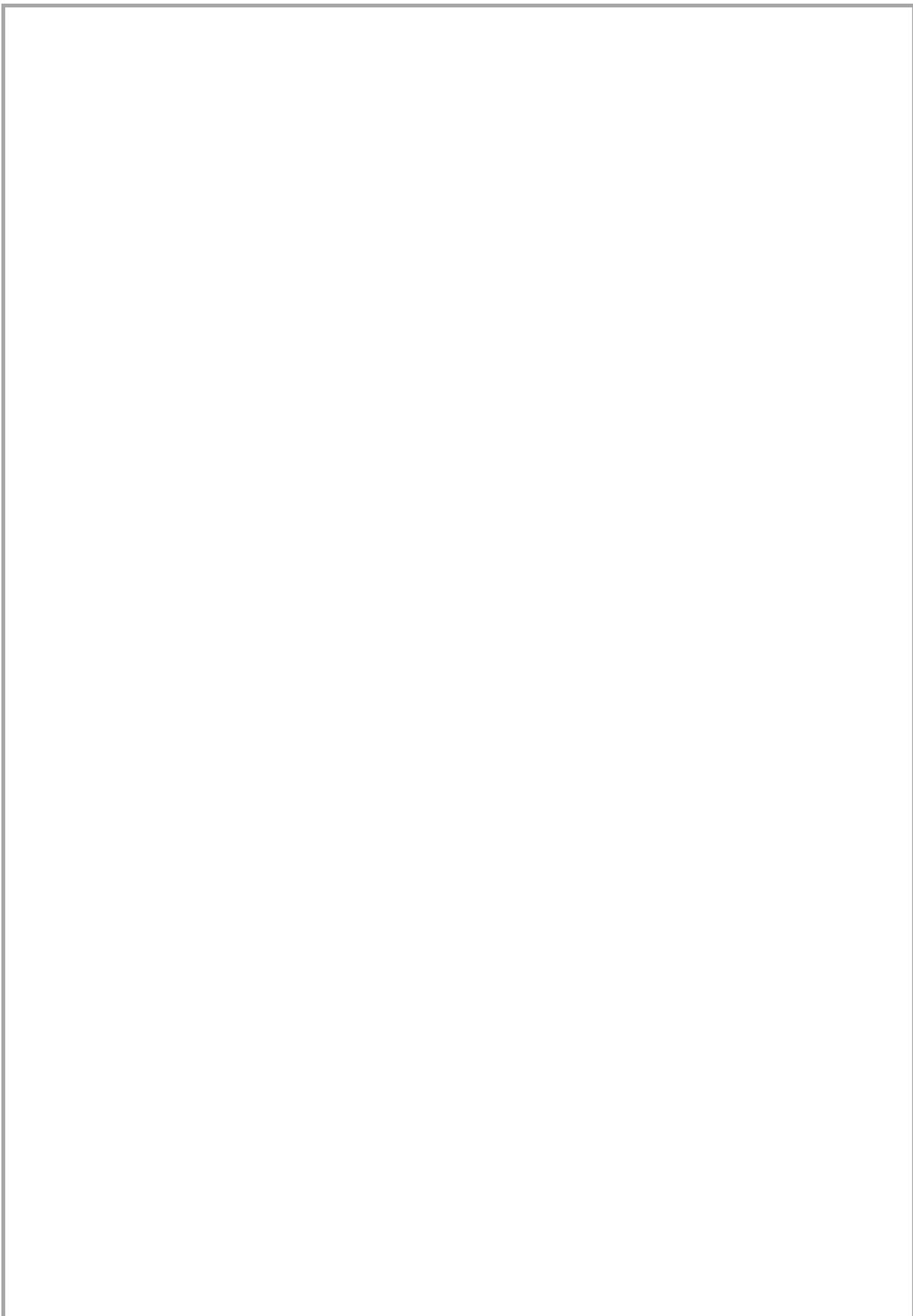
Liste d'acronymes

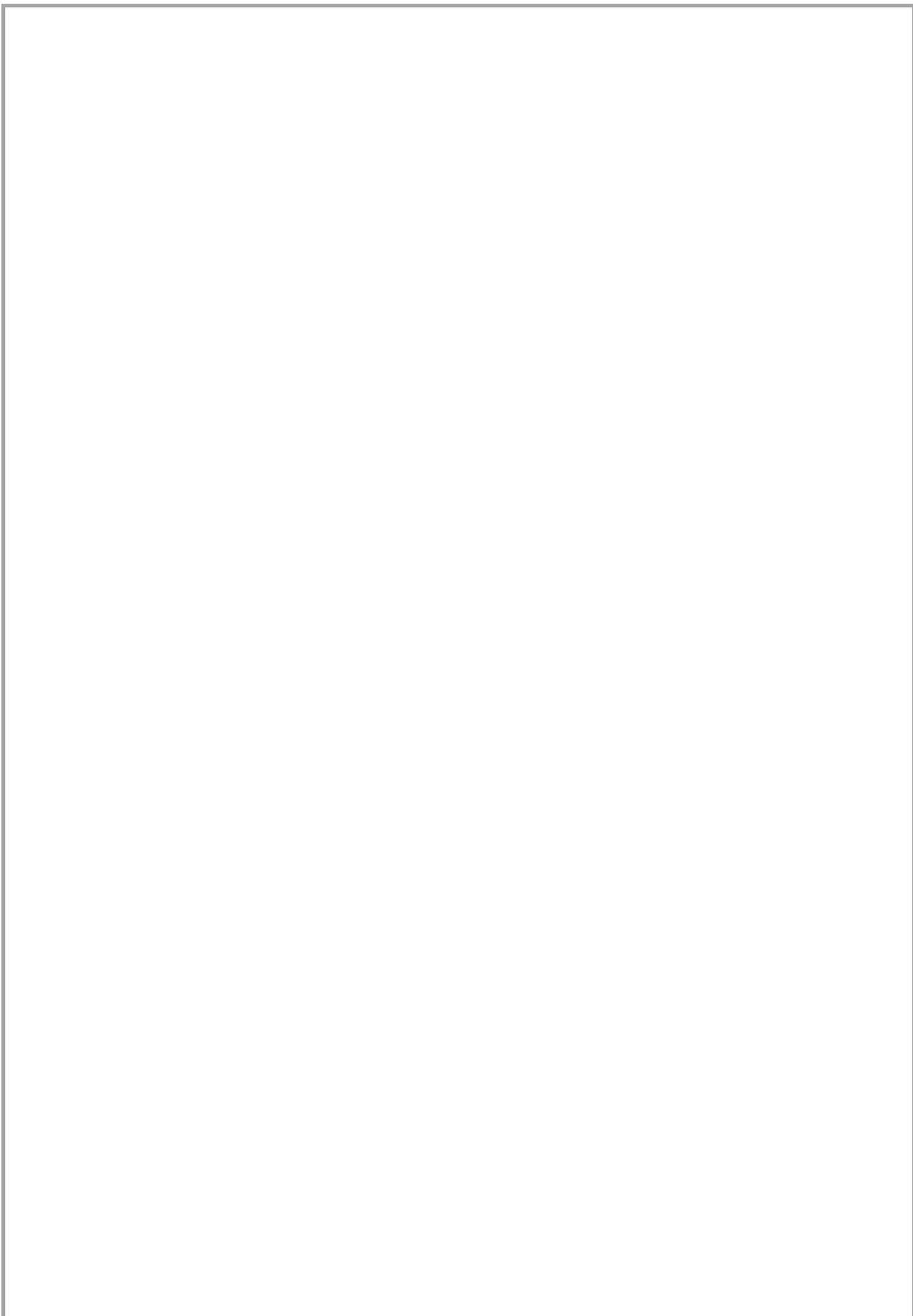
AFNOR	: Association française de normalisation
AQ	: Assurance qualité
BBT	: Bleu de bromothymol
C	: Conforme
CEI	: Commission électrotechnique internationale
EDS	: Eau distillée stérile
EPT	: Eau peptonée tamponée
FMAT	: Flore mésophile aérobie totale
GT	: Germes totaux
LCI	: Limite de contrôle inférieure
LCS	: Limite de contrôle supérieure
ISO	: Organisation internationale de normalisation
LRDEHM	: Laboratoire régional de diagnostic épidémiologique d'hygiène du milieu
MS	: Ministère de la santé
NC	: Non conforme
NM	: Norme marocaine
PCA	: Plate count agar
UFC	: Unité formant colonie

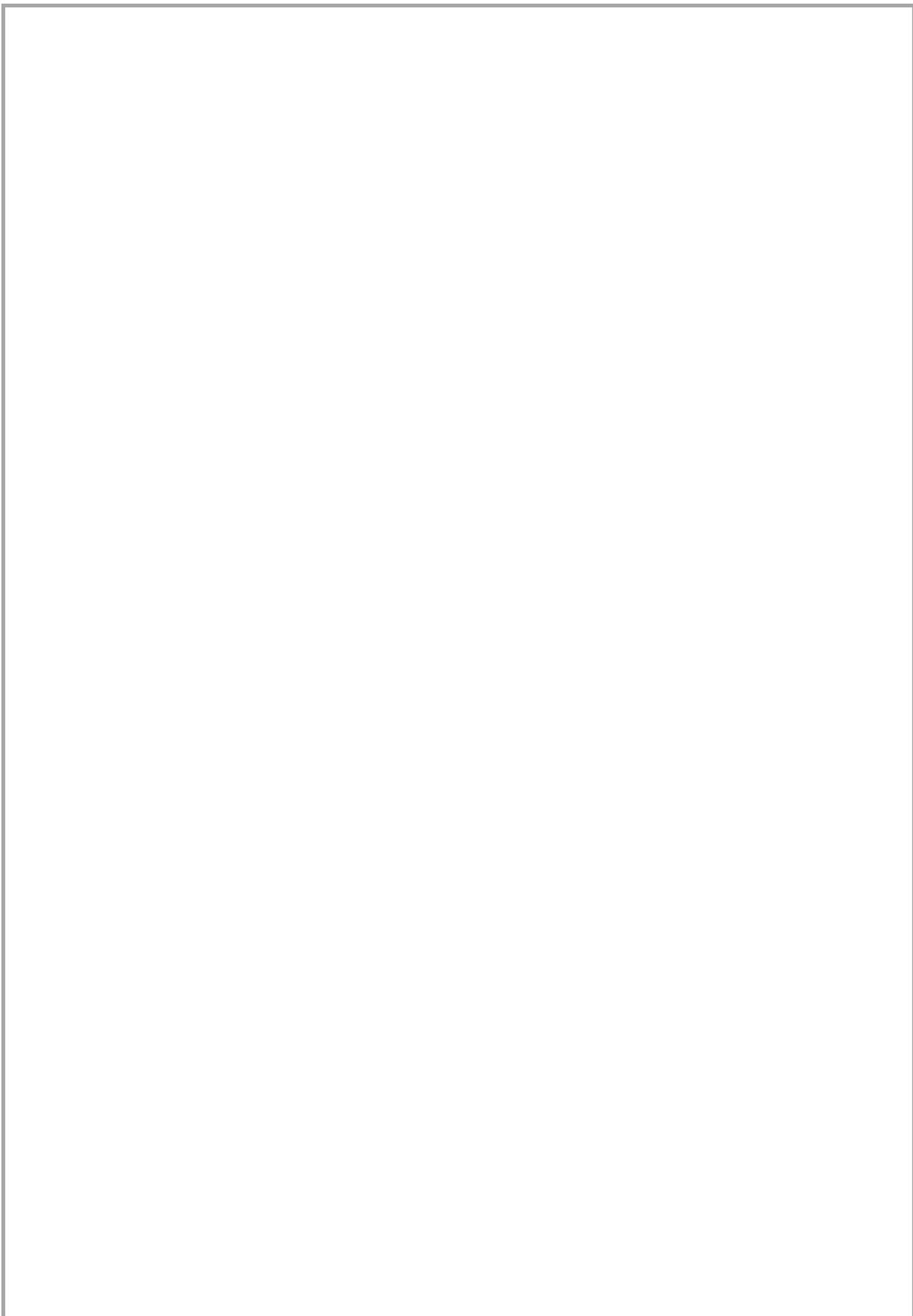
Liste des tableaux et figures

<u>Tableau 1</u> : Résultats de dénombrement bactériologique de la surface de travail effectuée à LRDEHM de Fès.....	18
<u>Tableau 2</u> : Résultats de contrôle des étuves avant et après la désinfection.....	20
<u>Tableau 3</u> : Résultats de contrôle des réfrigérateurs avant et après désinfection.....	22
<u>Tableau 4</u> : Résultats d'analyse bactériologique de la verrerie.....	24
<u>Tableau 5</u> : Résultats d'analyse bactériologique de matériels à utilisation unique.....	25
<u>Tableau 6</u> : Résultats de la qualité de lavage de la verrerie.....	26
<u>Tableau 7</u> : Résultats du contrôle de la température de la salle des analyses microbiologiques.....	28
<u>Tableau 8</u> : Composition du milieu PCA.....	33
<u>Tableau 9</u> : Composition d'eau peptonée tamponnée.....	33
<u>Tableau 10</u> : Classification des désinfectants en fonction de leurs principes actifs.....	34
<u>Figure 1</u> : Organigramme nominatif du LRDEHM de Fès.....	4
<u>Figure 2</u> : Schéma explicatif sur la méthode d'écouvillonnage.....	12
<u>Figure 3</u> : Carte de contrôle pour l'étuve 37°C.....	29
<u>Figure 4</u> : Carte de contrôle pour le réfrigérateur 5°C.....	30

INTRODUCTION GENERALE







Le contrôle de l'innocuité et de la qualité des denrées alimentaires (aliments, eaux) fait partie intégrante des programmes nationaux de développement. Les systèmes nationaux de contrôles de ces denrées visant à protéger la santé et le bien-être des consommateurs, à faciliter le commerce des produits alimentaires, à protéger les intérêts des producteurs, à prévenir les risques d'ordre chimique et biologique découlant de la contamination, du frelatage ou d'une mauvaise manutention des aliments. et au maintien de la qualité de vie [1].

Cependant, aucun système national de contrôle de ces denrées ne saurait se passer d'un service de laboratoire doté de compétences en matière d'analyse chimique et microbiologique [1].

Pour ce faire, le laboratoire doit instaurer une démarche qualité qui lui permet de garantir la fiabilité et la qualité de ses essais, garder la confiance et satisfaire les exigences des clients [2].

Le Laboratoire Régional de Diagnostic Epidémiologique et D'hygiène du Milieu de la ville de Fès, est un laboratoire étatique qui fait partie du Ministère de la santé. Il couvre les besoins en contrôle bactériologique de l'eau et des aliments ainsi que le diagnostic de certaines maladies parasitaires.

Conscient du rôle important joué par ce laboratoire et ayant pour objectifs : l'amélioration de sa qualité, la satisfaction de ses clients et l'obtention de l'accréditation nationale selon la norme 17025, il a instauré une démarche qualité depuis l'année 2003.

Le laboratoire a aussi imposé l'application des procédures et des spécifications afin de pouvoir maintenir et organiser des activités analytiques de haute qualité.

Selon la norme 17025, l'assurance qualité au laboratoire permet de prouver la compétence du personnel et d'assurer la qualité des résultats de ces essais.

C'est dans ce cadre que s'inscrit notre travail qui consiste à réaliser :

- Le contrôle microbiologique de surface, de matériel et des équipements à l'unité des analyses microbiologiques des denrées alimentaires,
- Le contrôle physico-chimique à l'unité des analyses physico-chimiques des eaux.

Présentation du laboratoire d'accueil

Le laboratoire régional de diagnostic épidémiologique d'hygiène du milieu (LRDEHM) de Fès, fait actuellement partie de la direction régionale de la santé du ministère de la santé (MS), il est chargé selon un programme d'échantillonnage annuel :

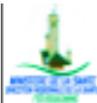
- ✓ D'assurer les analyses microbiologiques des eaux et de l'aliment à la délégation de Fès.
- ✓ D'assurer les analyses physico-chimiques pour l'ensemble des délégations de la région.
- ✓ De contribuer aux investigations épidémiologiques mises en œuvre par les services compétents des délégations relevant de la direction régionale de la santé en assurant les analyses nécessaires au diagnostic épidémiologique.
- ✓ D'assister et d'encadrer techniquement les LDEHM implantés dans les autres provinces de la région de Fès-Meknès.
- ✓ D'assurer la confirmation des échantillons examinés par les LDEHM provinciaux de leur région.
- ✓ D'effectuer dans le cadre de partenariat avec les autres départements, les analyses se rapportant au domaine de santé-environnement.

Infrastructure du laboratoire :

- Un espace pour la réception des échantillons.
- Une unité d'hygiène alimentaire comportant :
 - Une salle pour la préparation des milieux de culture.
 - Une salle pour les analyses microbiologiques de l'eau et des aliments.
 - Une salle pour l'incubation et la lecture des résultats.
 - Une salle pour la décontamination et le lavage de la verrerie.
- Une unité des analyses physico-chimiques des eaux.
- Une unité des maladies parasitaires (paludisme, leishmaniose).
- Une cellule d'assurance qualité et de statistiques.
- Un bureau pour le chef de service.
- Un bureau pour l'infirmier chef.
- Un bureau pour le personnel de l'unité d'hygiène.
- Un bureau pour le personnel de l'unité de diagnostic épidémiologique.
- Une salle de stock de réactifs et du matériel.

Personnel :

- Un chef de service (profil ingénieur).
- Un infirmier chef.
- Une assistante médicale et chimiste.
- Trois assistantes médicales et biologistes.
- Trois ingénieurs d'état.
- Trois techniciens.
- Un agent de service.
- Un agent de sécurité.



LABORATOIRE REGIONAL DE DIAGNOSTIC EPIDEMIOLOGIQUE ET D'HYGIENE DU MILIEU DE LA VILLE DE FES

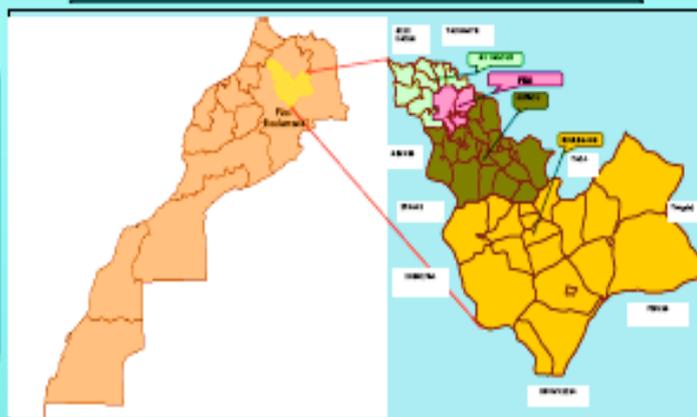


HISTORIQUE

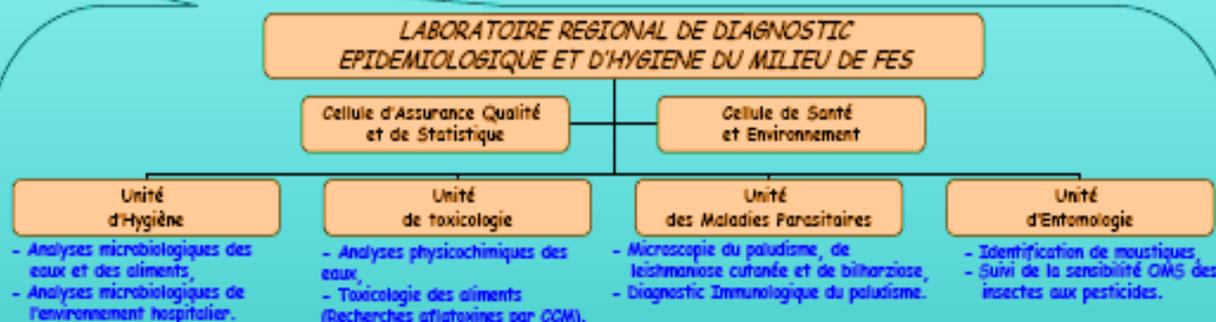
En 1977 Le Ministère de la Santé a créé des laboratoires "à visée préventive" : les Laboratoires de Diagnostic Epidémiologique et d'Hygiène du Milieu (LDEHM). Ils constituent une structure d'appui indispensable pour la surveillance épidémiologique des maladies infectieuses et transmissibles et pour les programmes sanitaires du Ministère de la Santé dans le cadre de l'Hygiène de l'environnement.

Actuellement il existe 42 LDEHM, Le laboratoire de Fès fait partie des 11 laboratoires régionaux qui ont vu le jour à partir des années 80. Il est implanté à l'Hôpital EL GHASSANI et est individualisé des Laboratoires d'analyses cliniques et de transfusion.

SITUATION GÉOGRAPHIQUE DE LA VILLE DE FÈS



Organisation fonctionnelle du LRDEHM



Mission du LRDEHM

- Soutien au programme de prévention et de lutte contre les maladies infectieuses et transmissibles,
- Appui technique (Diagnostic et confirmation des maladies) pour les structures de soins de santé de base (RSSB).

Assurance qualité au LRDEHM

- Une politique d'assurance qualité est mise en œuvre par le LRDEHM pour obtenir et garantir la qualité des analyses.
- Un système statistique informatisé est mis en place par le LRDEHM pour le traitement des résultats des analyses.

Rattachement du LRDEHM

Le LRDEHM est rattaché au SIAAP et à la Direction Régionale de la Santé de Fès. Il est également en étroite relation avec l'Institut National d'Hygiène et la Direction d'Epidémiologie et de Lutte contre les Maladies de Rabat.

Clients du LRDEHM

Le LRDEHM couvre les besoins des délégations médicales des provinces et préfectures de la région Fès-Boulemane (provinces de SULTAN HAYOUAN, EL KHAYMA, EL KHAYMA EL KHAYMA, EL KHAYMA EL KHAYMA) ainsi que ceux des Bureaux Communaux d'Hygiène, CHU Hassan II.

Perspectives

- > Structurer la collaboration et la coopération du laboratoire avec son environnement
- > Développer et réaliser des études épidémiologiques en relation avec ses activités
- > Installer d'autres analyses:
 - Analyses toxicologiques de l'eau (recherches des pesticides et métaux lourds)-
 - Parasitologie des eaux.
 - Sérologie et PCR du paludisme.
 - Entomologie du rhéobote vecteur des leishmanoses.

Future construction du Laboratoire Régional de Diagnostic Epidémiologique et d'Hygiène du Milieu



Revue bibliographique

I. Instauration de la démarche qualité

La conduite d'une démarche qualité dans tout établissement privé ou étatique (laboratoire, entreprise,..) est indispensable pour lui permettre de garantir la qualité des essais, des analyses qu'il réalise et de satisfaire les exigences de ses clients [2].

1. Notion de qualité

La qualité est définie comme étant l'aptitude d'un ensemble de propriétés et de caractéristiques intrinsèques à satisfaire les exigences (besoins exprimés et implicites) [3].

Dans la pratique, la qualité se décline sous deux formes :

- La qualité externe, correspondant à la satisfaction des clients. Il s'agit de fournir un produit ou des services conformes aux attentes des clients afin de les fidéliser et ainsi d'améliorer sa part de marché [4].
- La qualité interne, correspondant à l'amélioration du fonctionnement interne de l'entreprise. L'objet de la qualité interne est de mettre en œuvre des moyens permettant de décrire au mieux l'organisation, de repérer et de limiter les dysfonctionnements [4].

2. Assurance qualité

L'assurance qualité est un ensemble d'actions préétablies et systématiques nécessaires pour qu'un produit ou un service satisfasse aux exigences de qualité [4].

3. Système qualité

Ensemble des règles que se fixe une structure pour assurer la qualité de ses prestations.

II. Principaux outils de la qualité

Les principaux outils de la qualité sont :

1. Manuelle qualité

La manuelle qualité est un document qui décrit les dispositions générales du laboratoire ou de l'entreprise pour obtenir la qualité de ses produits [5]. C'est la référence interne du laboratoire pour obtenir la qualité, c'est aussi un outil de communication (externe) vis à vis des clients, des fournisseurs et de l'administration [5].

Il doit contenir les chapitres correspondant aux exigences de la norme à laquelle l'entreprise ou le laboratoire doit satisfaire pour obtenir le certificat [5].

2. Procédure

Une procédure est un document qualité décrivant de manière générale, par étapes, la façon dont une activité impliquant plusieurs personnes ou services est réalisée [5]. Cette activité peut comporter plusieurs tâches. Cette règle écrite d'organisation peut faire appel à d'autres procédures ou à des modes opératoires [5].

La procédure peut décrire en détail les matières à traiter, les méthodes utilisées, les paramètres à respecter, les limites de tolérances, les mesures correctives, les valeurs cibles admissibles, la nature et le rythme des contrôles et prélèvement, le nom des responsables [5].

Elle doit être vérifiée par les acteurs eux-mêmes, mise à jour si besoin, et seulement la dernière version qui est conservée et distribuée alors que les autres sont archivées et détruites s'il le faut [5].

Chaque section sera enregistrée avec le nom du responsable, la date et l'heure, et contresignée avec une fréquence prévu par le responsable de l'assurance qualité (AQ). Tous les documents seront archivés pendant une durée prévue à l'avance, suffisante pour permettre le contrôle lors des audits qualités (internes et externes) [5].

3. Audit qualité

L'audit qualité est un processus systématique, indépendant et documenté en vue d'obtenir des preuves d'audit et de les évaluer de manière objective pour déterminer dans quelle mesure les critères d'audit sont satisfaits [5].

C'est une analyse systématique de certaines (ou de toutes) parties du système de gestion de la qualité pour vérifier leur conformité aux exigences [5].

L'audit peut être :

- Interne : réalisé par un cadre qualifié interne à la structure auditée [5].
- Externe : réalisé par un par un cadre qualifié externe à la structure auditée [5].

III. Normes

1. Définition

Les normes sont des documents écrits qui définissent les dispositions ou règles à respecter dans l'organisation des services afin d'assurer une couverture satisfaisante du groupe cible et une qualité désirée de prestations qui lui sont offertes [6].

2. Exemple de normes

Il existe plusieurs types de norme, entre autres :

- Norme ISO 14000 : norme environnement, c'est une norme élaborée pour améliorer les performances de l'entreprise par rapport à l'eau, l'air, les déchets, les bruits, les odeurs. D'où prévention des pollutions, et économies d'intrants (eau, matériaux, énergie) [5]
- Norme ISO 22000 : norme de sécurité des aliments, pour l'industrie agro-alimentaire. [5]
- La norme ISO 9001 version 2000 est une norme qui décrit notamment les exigences de la norme, la manuelle qualité, le plan qualité, les actions correctives, les méthodes d'inscription, les audits qualité [5].

- Norme ISO/CEI 17025 : norme des exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais [5].

3. Présentation de la norme ISO/CEI 17025

La norme ISO/CEI 17025 traite l'ensemble des exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais [7].

Elle est basée sur un ensemble de caractéristiques et d'exigences à la fois organisationnelles et techniques que doivent satisfaire les laboratoires d'essais et d'étalonnage qui souhaitent apporter la preuve de gérer un système qualité, d'avoir des compétences techniques et être capable de produire des résultats fiables [7].

L'application de cette norme par un laboratoire d'essai et d'étalonnage assure la qualité d'un résultat des analyses microbiologiques et physico-chimiques presté par le service et par la suite le gain de la crédibilité des clients. En effet, le suivi et le contrôle des conditions ambiantes, surfaces, matériel courant du laboratoire (verrerie, boîte de Pétri...), équipements est une exigence de la norme iso 17025. Ceci est dans le but d'assurer une amélioration continue qui minimise les risques d'erreurs pour un résultat donné. Ainsi, de garantir aux clients un résultat juste et précis.

Les organismes d'accréditation chargés de reconnaître la compétence des laboratoires utiliseront celle-ci comme base de leur accréditation.

IV. Certification et accréditation

La certification suit la norme ISO 9001/2000 et montre simplement que le laboratoire a mis en place un système quelconque de contrôle de la qualité. Il n'y a aucune obligation de résultats [8].

Contrairement à l'accréditation qui est le processus formel qui établit la compétence d'un organisme de certification à réaliser des évaluations par un domaine donné.

Matériel et Méthodes

Ce chapitre est consacré à la description du procédé expérimental, les méthodes de contrôle microbiologiques et physico-chimiques appliquées ainsi que les différents outils d'évaluation et d'interprétation utilisés.

I. Contrôle de la qualité microbiologique

Pour garantir la cohérence des résultats et leurs fiabilités, plusieurs éléments de contrôle de la qualité doivent être réalisés en microbiologie, avant et en cours de réalisation des analyses.

- Pour le contrôle de surface cinq paillasse ont été contrôlés,
- Pour le contrôle des réfrigérateurs quatre réfrigérateurs ont été contrôlés,
- Pour le contrôle des étuves six étuves ont été contrôlés,
- L'échantillonnage a été répété 3 fois pour chaque matrice,
- Trois cycles de prélèvement ont été effectués avec un intervalle de 15 jours,
- Trois types de désinfectants ont été utilisés,
- Le prélèvement est réalisé avant et après désinfection,

1. Contrôle de la surface du travail

L'entretien des surfaces de travail s'effectue par un nettoyage humide. Les surfaces de travail sont aseptisées à l'aide de solution désinfectante avant et après chaque manipulation.

L'évaluation de la qualité microbiologique des surfaces de travail a été réalisée selon la méthode d'écouvillonnage. Cette méthode consiste à frotter une zone de 25 cm², délimitée par un cadre de 5*5 cm² de la superficie à contrôler, à l'aide d'un écouvillon stérile préalablement imbibé d'une solution de rinçage ; l'eau peptonnée tamponnée (EPT).

L'écouvillon est remis dans un tube contenant la solution de rinçage afin de faire le dénombrement par incorporation en gélose. Celui-ci est réalisé en prélevant aseptiquement 1 mL de la solution de rinçage (EPT) et en la déposant sur une boîte de pétri à laquelle est ajouté la gélose PCA fondue et tempérée à environ 45°C (en préparant 3 boîtes pour chaque paillasse). Après une douce agitation, les boîtes de Pétri ont été incubées à 37°C pendant 48h.

Ainsi, le dénombrement des colonies est effectué après incubation, puis le calcul de la concentration des microorganismes est effectué selon la formule suivante :

$$\text{UFC} = \text{N} / (\text{V} * \text{F})$$

V = volume de dilution ; N = nombres de colonies ; F = facteur de dilution

Les résultats sont exprimés en (UFC/mL).



Figure 2 : Schéma explicatif sur la méthode d'écouvillonnage

2. Contrôle de qualité du matériel

2.1 Eau distillée stérile

L'eau distillée stérile est utilisée pour la préparation des milieux de culture, des réactifs servant aux analyses microbiologiques, elle doit être exempte de substances susceptibles d'inhiber ou d'influencer la croissance des micro-organismes dans les conditions de l'essai.

Le contrôle bactériologique à réaliser est le dénombrement de la flore mésophile aérobie totale (FMAT) par la méthode de filtration. Cette méthode consiste à filtrer 100 mL d'eau distillée stérile (EDS). Par la suite le papier filtrant est déposé à la surface du milieu de culture gélosé.

2.2 Milieux de culture utilisés :

2.2.1 Plant count agar

Afin de vérifier la stérilité du milieu de culture PCA, celui-ci est coulé dans les boîtes de Pétri puis incubé à 37°C pendant 48h.

- Absence de colonies indique que le milieu de culture est conforme.

2.2.2 Eau peptonée tamponnée

La stérilité de l'eau peptonée est également vérifiée. Pour ceci, 10 mL d'EPT est mise dans un tube d'essai stérile, puis incubé à 37°C pendant 48H.

- Absence de turbidité du bouillon indique que l'EPT est conforme.

2.3 Verrerie et matériel à usage unique

Les verreries et le matériel à usage unique utilisés doivent être en parfait état après le lavage, et exempte de toute contamination susceptible d'avoir un effet sur la croissance des microorganismes.

2.3.1 Matériel à usage unique

a-Boîtes de Pétri

Evaluation de la stérilité des boîtes de Pétri par lot se fait par la méthode de coulage en gélose.

La gélose PCA est introduite, dans chaque boîte de Pétri et dans des conditions d'asepsie. Après solidification de la gélose celle-ci a été incubée à 37°C pendant 48h.

b-Pipettes plastiques

L'évaluation de la stérilité des pipettes est réalisée par l'introduction d'un bouillon de culture nutritif en vérifiant la stérilité des pipettes.

Ainsi, un tube de bouillon (EPT) a été préparé, ensuite le bouillon (EPT) est pipeté à l'aide d'un pipeteur, et réintroduit dans le tube (répétition de cette opération 5 fois avec la même pipette et dans le même tube). Ce dernier a été par la suite incubé à 37°C pendant 48h.

2.3.2 Verrerie

La vérification de verrerie est effectuée en utilisant 10 mL de bouillon EPT avec lequel, par la suite les parois intérieure de la verrerie (Flacons, Pipettes, Eprouvettes, Tubes) ont été mouillées. Puis l'incubation est réalisée à $36\pm 2^{\circ}\text{C}$ pendant 48h.

- Absence de turbidité du bouillon (absence de croissance bactérienne) indique une stérilisation adéquate.

3. Contrôle de qualité des équipements

Les équipements scientifiques constituent un maillon important dans le procédé analytique puisque la qualité et la fiabilité des résultats sont fortement impactés par la performance des équipements.

Parmi ces équipements, il y a les réfrigérateurs et les étuves qui sont indispensables en microbiologie pour la conservation et le stockage des réactifs, des milieux de culture, et l'incubation des échantillons. Pour cela ils doivent être maintenus en parfait état et régulièrement contrôlés.

Pour assurer le bon fonctionnement de ces équipements, il faut suivre certains paramètres :

- ✓ La vérification de la stabilité de température ;
- ✓ Les actions d'entretien ; un nettoyage des surfaces internes à l'aide d'une solution désinfectante adéquate ;
- ✓ La qualité bactériologique de surfaces.

L'évaluation de la qualité microbiologique des surfaces internes des équipements a été réalisée selon la méthode d'écouvillonnage comme décrit précédemment (voir **I.1**).

II. Contrôle physico-chimique

1. Contrôle des conditions ambiantes

1.1 Suivi de la température de l'air ambiant et des équipements

Un suivi régulier de la température ambiante des salles de travail et des équipements (réfrigérateurs et étuves) est indispensable afin d'évaluer son évolution et atténuer son impact potentielle sur la fiabilité des résultats.

Pour cela, la température ambiante, des équipements de toutes les salles de travail est contrôlée quotidiennement. Sa mesure se fait à l'aide d'un thermomètre.

1.2 Suivi de l'humidité de l'air ambiant

L'humidité est la présence d'eau ou de vapeur d'eau dans l'air ou dans une substance (linge, pain, produit chimique, etc.).

Dans l'air elle peut se mesurer grâce à un hygromètre à cheveu ou numérique et s'exprime en pourcentage le plus souvent.

Les micro-organismes exigent pour leur croissance un certain seuil d'humidité, sinon ils ne se développent pas.

2. Carte de contrôle

La carte de contrôle est un document sur lequel sont portés :

- ❖ La nature et conditions du contrôle effectué.
- ❖ Les résultats d'observations qui ont été obtenus au cours du contrôle.
- ❖ La représentation graphique des observations effectuées.

Cet outil permet de :

-  Savoir si le procédé est sous contrôle
-  Savoir si un réglage est nécessaire
-  Savoir quel est le résultat de ce réglage
-  Améliorer la qualité et le rendement
-  Mieux connaître le procédé

3. Contrôle du pH

3.1 Contrôle de lavage de la verrerie

Etant donné que des résidus acides ou alcalins peuvent demeurer sur la de verrerie après nettoyage, il convient de vérifier le pH de lots aléatoire de verrerie en ajoutant quelques gouttes de bleu de bromothymol à 0,04%et noter la réaction coloré. Cet indicateur vire au jaune (acide), au bleu-vert (neutre), au bleu (basic) dans l'intervalle de pH compris entre 6,5et 7,3 [9].

3.2 Eau distillée

Pour avoir une valeur approchée du pH d'une eau, soit on dépose une goutte d'eau sur un petit morceau de papier pH. et on lit sur l'échelle de teinte la valeur du pH. Soit on peut mesurer le pH d'une eau à l'aide d'un pH-mètre.

4. Conductivité

4.1 Eau distillée stérile

La conductivité électrique d'une eau distillée dépend des substances dissoutes qu'elle contient, sa mesure permet d'évaluer la quantité totale des solides dissous dans l'eau. L'unité est en Siemens par mètre (S/m).

Sa mesure se fait à l'aide d'un conductimètre.

Résultats et discussions

I. Résultats de contrôle de la qualité microbiologique

1. Qualité microbiologique de la surface du travail

Pour le contrôle de la qualité de surface de travail, cinq paillasses ont été contrôlées.

Les résultats obtenus pour les trois désinfectants qui ont été utilisées sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Résultats de dénombrement bactériologique de la surface de travail effectuée à LRDEHM de Fès.

Désinfectants	Paillasses	Moyenne (UFC/25 cm ²)		Conformité	
		Avant désinfection	Après désinfection	Avant désinfection	Après désinfection
1	1	51	10	NC	C
	2	26	25	NC	C
	3	20	12	C	C
	4	22	14	C	C
	5	80	43	NC	NC
2	1	3	3	C	C
	2	22	18	C	C
	3	18	8	C	C
	4	14	5	C	C
	5	4	2	C	C
3	1	33	2	NC	C
	2	34	8	NC	C
	3	101	24	NC	C
	4	Tapis	3	NC	C
	5	Tapis	16	NC	C

C : Conforme

NC : Non conforme

La valeur limite doit être inférieure ou égale à 25UFC/25 cm²

D'après les résultats obtenus dans le tableau 1, on constate une contamination bactérienne significative des paillasses contrôlées.

Pour le désinfectant 1 :

L'énumération de la flore mésophile aérobie totale (FMAT) au niveau des pailles avant la désinfection a montré qu'il y a une charge microbienne importante qui varie entre **20** et **80 UFC/25 cm²**, dont la moyenne maximale est enregistrée pour la paille numéro 5.

En comparaison avec la norme, la moyenne des germes totaux obtenus pour les pailles 3 et 4 est inférieure au seuil d'acceptabilité indiqué par la norme. Par conséquent, ces pailles sont considérées conformes. Contrairement aux pailles 1; 2 et 5 dont leur moyenne dépasse la norme. Ces dernières sont considérées comme non conformes.

Après la désinfection, l'énumération de la flore mésophile aérobie totale (FMAT) au niveau des pailles a montré qu'il y a une charge microbienne qui varie entre **10** et **43 UFC/25 cm²**, dont la moyenne maximale est toujours enregistrée pour la paille numéro 5. Cette dernière est la seule qui dépasse la norme et donc elle n'est pas conforme.

Ainsi on remarque que le pourcentage de non conformité (%NC) passe d'une valeur de **60%** avant la désinfection à une valeur de **20 %** après la désinfection.

On peut conclure que le désinfectant utilisé a réduit **40%** de la non-conformité.

Pour le désinfectant 2 :

On constate une contamination bactérienne assez importante des pailles contrôlées.

Le résultat du dénombrement de la flore mésophile aérobie totale (FMAT) montre qu'il y a une charge microbienne avant la désinfection qui varie entre **3** et **22 UFC/25 cm²** et une charge microbienne qui varie entre **2** et **18 UFC/25 cm²** après la désinfection. Ces valeurs sont tous inférieurs à la norme marocaine (**25 UFC/25 cm²**).

Par conséquent ces pailles sont considérées conformes.

En outre, on a un pourcentage de non-conformité qui égale à **13%** avant la désinfection et à **7%** après désinfection.

Le désinfectant utilisé a réduit de moitié la non-conformité.

Pour le désinfectant 3 :

On constate une contamination bactérienne importante des paillasses contrôlées. L'énumération de la flore mésophile aérobie totale (FMAT) avant la désinfection a montré qu'il y a une charge microbienne qui varie entre **33** et **101 UFC/25 cm²**. Ces valeurs dépassent la norme marocaine. Selon cette dernière ces paillasses ne sont pas conformes. Cependant, après la désinfection la moyenne de la charge microbienne varie entre **2** et **24 UFC/25 cm²**. Celle-ci est inférieure au seuil d'acceptabilité indiqué par la norme. Donc les paillasses après la désinfection sont conformes.

Ainsi, on remarque que le pourcentage de non conformité passe de **53%** avant la désinfection à **27%** après désinfection.

→ En comparant les trois désinfectants utilisés, Suite à la désinfection des paillasses avec le désinfectant 3, la charge microbienne a grandement diminuée avec une réduction de moitié de non conformité. De plus, les paillasses qui étaient non conformes avant la désinfection sont devenues tous conformes après l'application de ce désinfectant. Ceci peut être expliqué par son efficacité par rapport aux autres désinfectants. On peut conclure que le désinfectant numéro 3 est le désinfectant le plus efficace.

2. Contrôle des équipements

Deux types d'équipements ont été contrôlés avant et après l'application des désinfectants.

2.1 Contrôle des étuves

Les résultats de contrôle microbiologique des étuves sont représentés dans le tableau 2.

Tableau 2: Résultats de contrôle des étuves avant et après la désinfection

Désinfectants	Etuves	Moyenne (UFC/25 cm ²)		Conformité	
		Avant désinfection	Après désinfection	Avant désinfection	Après désinfection
1	1	106	0,3	NC	C
	2	76	0	NC	C
	3	31	0	NC	C
	4	31	0,6	NC	C
	5	3	0,3	C	C
	6	9	3	C	C
2	1	4	3	C	C
	2	32	6	NC	C
	3	3	2	C	C

	4	0	1	C	C
	5	0	0	C	C
	6	0	0	C	C
3	1	17	2	NC	C
	2	5	0,6	C	C
	3	191	1,3	NC	C
	4	4	0	C	C
	5	0,6	0	C	C
	6	71	0	NC	C

C : Conforme

NC : Non conforme

La valeur limite doit être inférieure ou égale à 25 UFC/25 cm²

D'après les résultats obtenus dans le tableau 2, on constate une contamination bactérienne importante des étuves contrôlées.

Pour le désinfectant 1 :

Avant la désinfection, la variation de la charge bactérienne est entre **3** et **306 UFC/25 cm²**. Par contre, après la désinfection la charge bactérienne devient dérisoire (entre **0** et **6 UFC/25 cm²**).

Ainsi selon la norme marocaine, la majorité des étuves avant la désinfection dépassent le seuil d'acceptabilité, du coup elles ne sont pas conformes. Cependant, après la désinfection ces étuves sont devenues toutes conformes. En outre, le pourcentage de non-conformité qui était d'une valeur de **22%** avant la désinfection s'annule après la désinfection.

Pour le désinfectant 2 :

Une contamination bactérienne assez importante des étuves contrôlées a été constatée.

Avant la désinfection on observe une charge bactérienne qui varie entre **0** et **32 UFC/25 cm²**. Toutefois, après la désinfection la charge bactérienne devient faible (entre **0** et **3 UFC/25 cm²**)

Ainsi, Seule la deuxième étuve avant la désinfection qui dépasse le seuil d'acceptabilité. Donc, elle n'est pas conforme. Par contre, Après la désinfection toutes les étuves représentent une charge bactérienne inférieure au seuil d'acceptabilité. Elles sont considérées alors comme conformes. Cela peut être expliqué par l'efficacité de désinfectant utilisé.

Pour le désinfectant 3 :

Une contamination bactérienne assez importante des étuves contrôlées a été constatée:

Avant la désinfection, le dénombrement de la flore mésophile aérobie totale (FMAT) a montré une charge microbienne qui varie entre **0** et **191 UFC/25 cm²**. En revanche, après la désinfection cette charge microbienne devient faible voir dérisoire ; (entre **0** et **1 UFC/25 cm²**).

Ainsi, on remarque que les étuves numéro 3 et 6 avant la désinfection dépassent le seuil d'acceptabilité, du coup elles sont considérées comme non conformes. Cependant, après la désinfection elles ne le sont pas car leur charge microbienne est inférieure à la norme. Ceci est dû à la capacité de ce désinfectant à réduire la charge microbienne.

→ En comparant ces résultats, on remarque que pour les trois désinfectants le taux de la charge microbienne est réduit à un niveau acceptable selon le seuil indiqué par la norme. En outre le pourcentage de non-conformité obtenu après chaque opération de désinfection est nul.

Ceci peut être expliqué par l'efficacité des désinfectants à réduire la charge microbienne au niveau des étuves.

2.2 Contrôle de réfrigérateurs

Tableau 3 : Résultats de contrôle des réfrigérateurs avant et après désinfection

Désinfectant	Réfrigérateurs	Moyenne (UFC/25 cm ²)		Conformité	
		Avant désinfection	Après désinfection	Avant désinfection	Après désinfection
1	1	16	0,3	C	C
	2	39	7	NC	C
	3	22	4	C	C
	4	25	13	C	C
2	1	2	1	C	C
	2	59	1	NC	C
	3	14	6	C	C
	4	41	1	NC	C
3	1	2	0,6	C	C
	2	38	0	NC	C
	3	1	4	C	C
	4		1	NC	C

C : Conforme

NC : Non conforme

La valeur limite doit être inférieure ou égale à 25 UFC/25 cm²

D'après les résultats obtenus dans le tableau 3, on constate une contamination bactérienne significative des réfrigérateurs contrôlés.

Pour le désinfectant 1 :

L'énumération de la flore mésophile aérobie totale (FMAT) au niveau des réfrigérateurs avant la désinfection a montré qu'il y a une charge microbienne assez importante qui varie entre **16** et **39 UFC/25 cm²**, dont la moyenne maximale est enregistrée pour le réfrigérateur numéro 2.

Par comparaison avec la norme, la moyenne des germes totaux obtenus pour les réfrigérateurs 1, 3, 4 sont inférieures au seuil d'acceptabilité indiqué par la norme. Par conséquent ces réfrigérateurs sont considérés conformes. Contrairement au deuxième réfrigérateur dont sa moyenne dépasse la norme. Ce dernier est considérée non conforme.

Après la désinfection, L'énumération de la flore mésophile aérobie totale (FMAT) au niveau des réfrigérateurs a montré qu'il y a une charge microbienne qui varie entre **0,3** et **13 UFC/25 cm²**, ces valeurs sont inférieures à la NM. Donc les réfrigérateurs après la désinfection sont tous conformes.

Ainsi on remarque qu'avant la désinfection le pourcentage de non conformité est de **25%**. En revanche, après désinfection il s'annule.

On peut conclure que le désinfectant utilisé a réduit la totalité de non-conformité.

Pour le désinfectant 2 :

On constate une contamination bactérienne assez importante des réfrigérateurs contrôlés.

Le résultat de dénombrement de la flore mésophile aérobie totale (FMAT) montre qu'il ya une charge microbienne avant la désinfection qui varie entre **2** et **59 UFC/25 cm²** dont les cas non conformes sont enregistrés pour les réfrigérateurs 2 et 4.

Après la désinfection, La charge microbienne a été largement diminuée (entre **1** et **6 UFC/25 cm²**). Selon la norme marocaine, Ces réfrigérateurs sont considérés comme conformes.

En outre, le pourcentage de non-conformité qui était d'une valeur de **50%** avant la désinfection ; devient dérisoire après la désinfection.

Comme le désinfectant utilisé a réduit la totalité de non-conformité. On peut conclure que ce dernier est efficace.

Pour le désinfectant 3 :

On constate une contamination bactérienne assez importante des réfrigérateurs contrôlés. L'énumération de la flore mésophile aérobie totale (FMAT) avant la désinfection a montré qu'il y a une charge qui varie entre **1** et **38 UFC/25 cm²**. Seul le deuxième réfrigérateur qui dépasse la norme marocaine. Donc n'est pas conforme. Cependant, après la désinfection la moyenne de la charge microbienne devient faible (entre **0** et **4 UFC/25 cm²**). Celle-ci est inférieure au seuil d'acceptabilité indiqué par la norme. Par conséquent, les réfrigérateurs après la désinfection sont considérés comme conformes.

Ainsi, on constate que le pourcentage de non conformité passe de **50%** avant la désinfection à **0%** après l'application de désinfectant.

→ En comparant les trois désinfectants utilisés, on constate qu'avec ces trois désinfectants la charge bactérienne après désinfection s'annule. On peut conclure que les trois désinfectants sont efficaces au niveau des réfrigérateurs.

3. Qualité de matériel

3.1 Qualité de la Verrerie

Tableau 4 : Résultats d'analyse bactériologique de la verrerie

Matériel	Code		Résultat	Conformité
Tubes	Tube grand	1	Bouillon clair	C
		2	Bouillon clair	C
		3	Bouillon clair	C
	Tube moyen	1	Bouillon clair	C
		2	Bouillon clair	C
		3	Bouillon clair	C
	Tube	1	Bouillon clair	C

	petit	2	Bouillon clair	C
		3	Bouillon clair	C
Flacons	Flacon 1		Bouillon clair	C
	Flacon 2		Bouillon clair	C
	Flacon 3		Bouillon clair	C
Pipettes en verre (Pv)	Pv1		Bouillon clair	C
	Pv2		Bouillon trouble	Nc
	Pv3		Bouillon clair	C
Eprouvettes (E)	E. grande		Bouillon trouble	Nc
	E. moyenne		Bouillon clair	C
	E. petite		Bouillon clair	C

%NC= 9, 52%

- **Bouillon clair : absence des germes.**
- **Bouillon trouble : présence des germes.**

D'après ce tableau, on constate que la majorité de la verrerie contrôlée présente des résultats conformes. Ceci indique que la verrerie a été bien lavée et que la stérilisation a été correctement réalisée.

3.2 Qualité du matériel à usage unique

Tableau 5 : Résultats d'analyse bactériologique de matériel à usage unique

Matériel			Résultat	Conformité
Boîtes de Pétri	Boîte	1	0	C
	Grandes	2	0	C
		3	0	C
	Boîtes Petites	1	0	C
		2	0	C
3		0	C	
Pipettes en plastique	1 mL		bouillon clair	C
	2 mL		bouillon clair	C
	3 mL		bouillon clair	C

- La lecture après incubation des résultats relatifs au contrôle de matériel à utilisation unique, ne montre aucun signe de contamination bactérienne. Ceci justifie que le processus de stérilisation a été réalisé correctement.

3.3 Qualité des milieux de culture (PCA et EPT)

Après l'incubation, la lecture des milieux de culture a été réalisée.

Le résultat montre que les boîtes de Pétri contenant le milieu de culture PCA ne contiennent aucune colonie. Ainsi, les tubes contenant le milieu de culture (EPT) sont presque tous limpides ou non troubles. Ceci indique que les milieux de culture contrôlés ne sont pas contaminés.

Par conséquent, ils sont considérés comme conformes.

3.4 Qualité d'eau distillée stérile (EDS)

Pour le contrôle d'eau distillée stérile, on a obtenu des résultats conformes, car aucune colonie n'a été observée sur la gélose (PCA) qui est le milieu ordinaire pour le dénombrement des microorganismes aérobies, aussi nommés FMAT.

II. Qualité physico-chimique

1. Qualité de lavage de la verrerie

Pour contrôler la qualité de lavage de la verrerie préalablement stérilisé, une vérification de pH de lots aléatoire de verrerie a été effectuée en ajoutant quelques gouttes de bleu de bromothymol à 0,04% et en notant la réaction colorée. Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau 6.

Tableau 6 : Résultats de la qualité de lavage de la verrerie

Matériel	Code	Résultat	Conformité
Tube	Tube grand 1	Neutre	C
	Tube grand 2	Neutre	C
	Tube grand 3	Basic	NC

	Tube moyen 1	Neutre	C
	Tube moyen 2	Basic	NC
	Tube moyen 3	Neutre	C
	Tube petit 1	Basic	NC
	Tube petit 2	Neutre	C
	Tube petit 3	Neutre	C
Flacon	Flacon 1	Basic	NC
Eprouvette	Eprouvette grande	Basic	NC
	Eprouvette moyenne	Neutre	C
	Eprouvette petite	Neutre	C

C : conforme

NC : non conforme

Critère de conformité: $6,5 < \text{pH} < 7,3$

Après une dispersion de quelques gouttes de la solution du bleu de bromothymol (BBT) sur la paroi interne de chaque type de verrerie contrôlée, la réaction de l'indicateur au contact de la verrerie a été observée. Deux cas de figures :

- ✓ Pas de changement de couleur de la solution du bleu de bromothymol (couleur bleu verte)-pH entre 6,5 et 7,3. La verrerie est considérée comme conforme.
- ✓ L'indicateur vire au bleu (basic) pH est supérieur à 7,3. Dans ce cas on peut conclure que la verrerie n'est pas conforme. Ceci peut être expliqué par la présence des résidus alcalins qui demeurent sur la verrerie à cause d'un mauvais nettoyage.

2. pH d'eau distillée

A l'aide d'un pH mètre, on a mesuré le pH d'eau distillée. La valeur obtenue est pH=6.9. Cette dernière est incluse dans l'intervalle de pH neutre qui est entre 6,5 et 7,3. Par conséquent, l'eau distillée est considérée conforme.

3. Conductivité d'eau distillée

Suite à la mesure de la conductivité de l'eau distillée par le conductimètre. Le résultat obtenu est 2,9 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C cette valeur est inférieure à la norme (4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 25°C). Ainsi, ceci justifie que l'eau distillée contrôlée est conforme à la norme.

4. Suivi de la température ambiante

Tableau 7 : Résultats du contrôle de la température de la salle des analyses microbiologiques.

Mois	Jours	Température mesurée (°C)
Mai	1	26
Mai	2	25
Mai	3	25
Mai	4	23
Mai	5	24
Mai	6	25
Mai	7	24
Mai	8	27
Mai	9	25
Mai	10	25

- La température de la salle de microbiologie doit se situer entre **16°C** et **27°C**.

D'après le tableau ci-dessus, la température varie dans l'intervalle de la norme, ce qui nous assure des conditions thermiques convenables pour les conditions d'analyse.

5. Suivi de la température des équipements

A la suite de représenter les résultats de suivi de la température d'équipements contrôlés, nous avons tracé les cartes de contrôles.

(Voir figures 3 et 4)

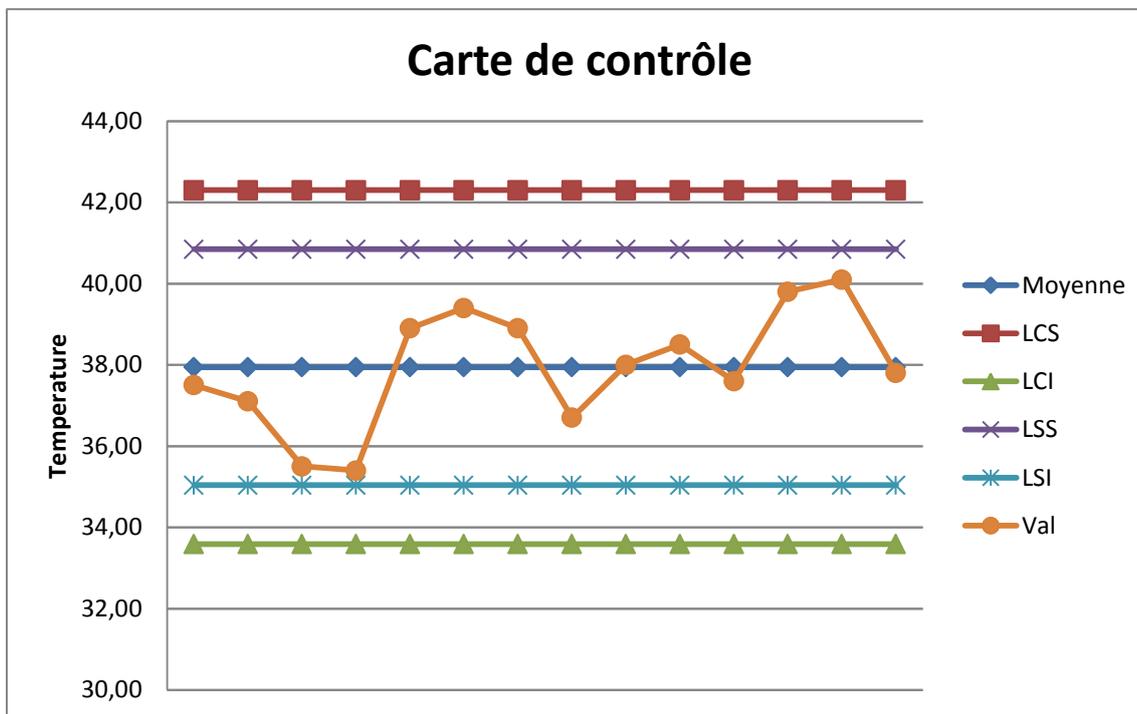


Figure3 : Carte de contrôle pour l'étuve 37°C.

La carte de contrôle pour l'étuve 37°C présente 6 points au-dessus et 6 points au-dessous de la moyenne. Cette carte de contrôle est normale. Ainsi, les mesures sont acceptables puisqu'il n'y a aucun point en dehors de la limite de contrôle inférieure (LCI) (33,5) et la limite de contrôle supérieure (LCS) (42,29). Cela montre que le procédé est sous contrôle

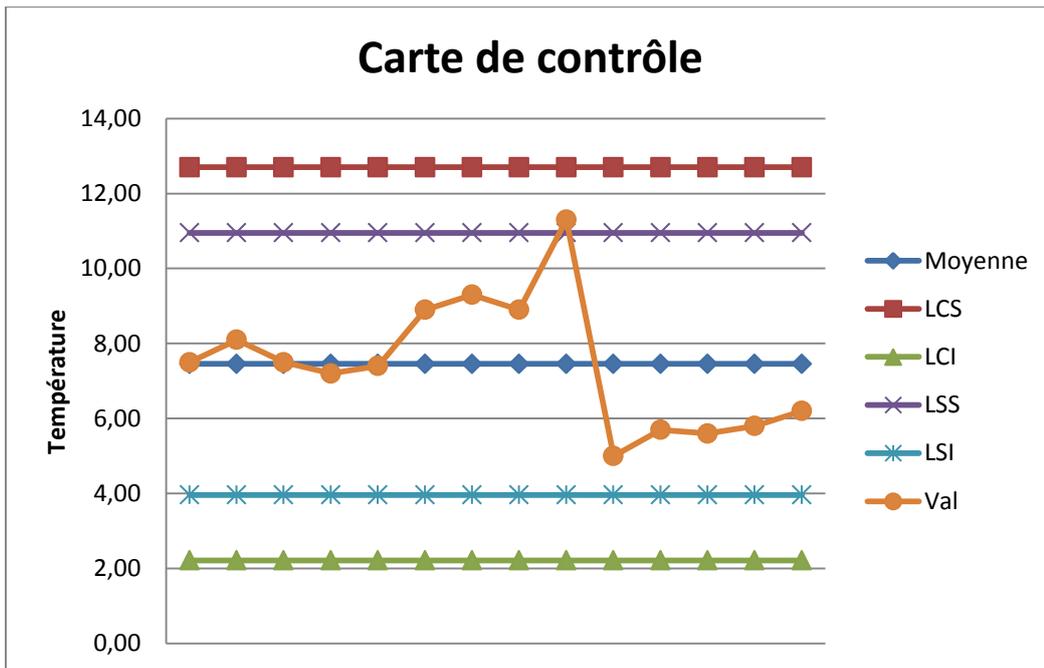


Figure 4 : Carte de contrôle pour le réfrigérateur 5°C.

La carte de contrôle pour le réfrigérateur 5°C présente 5 points au dessus et 5 points au-dessous de la moyenne. Cette carte de contrôle est normale. Ainsi, les mesures sont acceptables puisqu'il n'y a aucun point en dehors de la limite de contrôle inférieure (LCI) (2,2) et la limite de contrôle supérieure (LCS) (12,7). Ce qui explique la stabilité du procédé.

Conclusion

Durant ce travail, on a réalisé des contrôles microbiologiques et physico-chimiques au sein du LRDEHM de la ville de Fès. L'objectif de cette étude est d'assurer l'innocuité et la stabilité des résultats fournis par le laboratoire. En effet, l'application de la norme ISO 17025 par les laboratoires d'analyse des eaux et des aliments est devenue indispensable pour leur bon fonctionnement, leur développement et la satisfaction de leurs clients.

En guise de notre étude, nous pouvons conclure que :

Le contrôle de la qualité microbiologique et physico-chimique au LRDEHM pendant la durée de mon stage présente des résultats conformes et non-conformes à la norme marocaine.

Les points contrôlés ont été : les surfaces de paillasses, les incubateurs, les réfrigérateurs, et le matériel utilisé par le laboratoire.

La charge microbienne était importante avant la désinfection. Cependant, après la désinfection elle a été diminuée.

Une efficacité importante des trois désinfectants utilisés au niveau de surface des équipements a été remarquée. Du coup, le pourcentage de non-conformité s'annule après la désinfection. Toutefois, au niveau de la surface des paillasses le désinfectant D3 à base de chlore est considéré le plus efficace.

Le matériel de laboratoire contrôlé présente pour la majorité des résultats conformes aux normes.

Références Bibliographiques

- [1]- Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture ; 1992. Etude FAO : Alimentation et nutrition, manuels sur le contrôle de la qualité des produits alimentaires. 12- Assurance qualité dans le laboratoire d'analyse microbiologique. Rome.
- [2] - www.axess-qualite.fr/ Axess Qualité. Démarche qualité en laboratoire.
- [3] - C.OUAZZANI. ; 2018. Cours de qualité normes et certification.
- [4]- République Algérienne Démocratique et Populaire Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique Le Consortium des Universités: Skikda, Guelma, Biskra, Oum el Bouaghi, Tebessa et Ouergla LES. ; 20 et 21 novembre 2010. Les enjeux de l'assurance qualité dans l'enseignement supérieur..
- [5]- COFRAC ; juillet 2005.Les contrôles de la qualité analytique en biologie médicale, LAB GTA 06 – rév. 00 –P (7-8).
- [6]- NF EN ISO 17025 (2005) Prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'essais et d'étalonnage, ISO, Genève.
- [7]- « Management des projets qualité »; 2018. Cours de master , Université Marne-la Vallée.
- [8]- <https://vilient.com/conseil-accompagnement-formation-certification-iso-17025.html>
- [9]- FAO Alimentation et Nutrition, livre assurance de la qualité dans le laboratoire d'analyse microbiologique des aliments.

Annexe

Les milieux de culture :

Gélose Plate Count Agar (PCA)

La gélose glucosée à l'extrait de levure, appelée "Plate Count Agar" ou PCA, est utilisée pour le dénombrement des bactéries aérobies mésophiles. Les substances nutritives apportées par la Tryptone, les facteurs vitaminiques de l'extrait de levure et le glucose (source énergétique) favorisent la croissance de la plupart des bactéries à dénombrer.

Tableau 8 : Composition du milieu PCA.

Tryptone	5g
Extrait de levure	2.5g
Glucose	1,0g
Agar bactériologique	12,0g

Eau Peptonnée Tamponnée (EPT)

L'eau peptonnée tamponnée au chlorure de sodium pH 7,0 est un diluant destiné à la préparation des solutions ou des suspensions-mères de produits pharmaceutiques hydrosolubles ou de nature non lipidique insolubles dans l'eau. Le milieu est également employé pour le rinçage des membranes lorsqu'est utilisée la technique de filtration pour réaliser les dénombrements des bactéries, des levures et des moisissures à la surface de milieux gélosés appropriés. Pour les produits de lipide, il est possible d'ajouter au diluant, un agent tensio-actif tel que le polysorbate 20 ou 80, à des concentrations comprises entre 0,1 et 1,0%.

Tableau 9: Composition d'eau peptonée tamponnée.

Peptone	10,0g
Chlorure de sodium	5,0g
Phosphate disodique dodecahydraté	9,0g
Phosphate monopotassique	1,5g

Importance de Désinfection

La désinfection est une opération permettant d'éliminer ou de tuer les micro-organismes et/ou d'inactiver les virus indésirables portés par des milieux inertes contaminés en fonction des objectifs fixés (norme AFNOR NF T 72-101).

Désinfectants

Un désinfectant est un produit ou un procédé utilisé pour la désinfection

Il existe deux grandes familles de désinfectants : les antiseptiques, qui sont destinés à désinfecter les tissus vivants (épidermes, plaies), et les désinfectants, qu'on utilise pour les surfaces inanimées (sols, lit, bureau, table d'opération, etc.).

Tableau 10 : Classification des désinfectants en fonction de leurs principes actifs

Classe
Halogénés à base de chlore
Aldéhydes
Alcools
Oxydants
Phénols
Ammoniums quaternaires