UNIVERSITÉ KASDI MERBAH OUARGLA
INSTITUT DE TECHNOLOGIE
DEPARTEMENT DE GENIE APPLIQUE

Mémoire de Licence pour l'obtention
D'une licence professionnelle

Domaine : Sciences et Techniques
Filière : Hygiène et Sécurité industrielle
Spécialité : Hygiène Sécurité et Environnement

Réalisé par :
- SOUALMIA salah eddine

Les risques liés au processus de traitement des eaux usées industrielle (cas SARL PROLIPOS Ain M'lila)

Président : Mr. Bachir TOUAHAR Université de Ouargla.
Encadrante : Mme. Soumia KABDI Université de Ouargla.
Examinateur : Mr. Fouzi BEN AZOUZ Université de Ouargla.

Année universitaire 2022/2021

Dédicace

Je dédié cet évènement marquent dans ma vie à celle qui m'a arrosé de tendresse, à la mère des sentiments fragiles qui m'a bénie par ces prière ma mère

HALIMI Fatima

À mon support dans ma vie qui m'a appris m'a supporté et m'a dirigé vers la gloire mon père ***SOUALMIA Abd-el-halim***

À mon soutien dans la vie, et la source de ma force' À mes petits frères

Raid et Lokmane

" J'ai 20 ans et mes parents vieillissent ; Je sais qu'ils ne dureront pas éternellement et j'ai peur d'être seul ; donc je suis reconnaissant pour ma sœur, même si nous nous disputons parfois…Quand le lycée n'était pas facile, elle était la raison de ma survie
Je sais qu'elle ne me quittera jamais et je déteste la voir pleurer
Alors j'ai écrit j'ai écrit ces lignes pour lui dire que je suis toujours à ses côtés..."
À Ma belle-sœur ***Reyhene*** *; tu es ma belle princesse et ma compagne …*
Sans oublier mon oncle ***BADR EL-DINNE*** *; tu étais comme le vrai frère de mon cher père…*

Je dédie ce travail aussi à mon oncle ***EL-SHERIF*** *« Dieu accorde la paix à son âme » et à ses fils, en particulier SOPHIANE et sa famille*

à Celui qui m'a appris les bases de la lecture et de la vie, mon professeur ***SIDI LAKHDER BOUCHIAA*** *«Dieu accorde la paix à son âme»*

Au groupe de ***Loup Garou et UNO***

À ***EL-meki*** *;* ***Nessrine*** *et* ***Radhia***

A ceux qui sont gênés par mon succès, qui m'ont dit que je n'atteindrai pas ce que je veux... Je suis arrivé grâce à Dieu.

Remerciement

Tout d'abord, je remercie ***ALLAH*** *qui m'a donné la force et la patience pour terminer ce travail…El Hamdou Li ALLAH*

La présentation de ce modeste travail m'offre l'occasion d'exprimer ma profonde gratitude à ***Madame Soumia KABDI****, j'ai eu le privilège de travailler parmi votre équipe et d'apprécier vos qualités et vos valeurs, je la remercie pour la qualité de sa encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire.*

J'adresse mes sincères remerciements à toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé mes réflexions et ont accepté à me rencontrer et répondre à mes questions durant mes recherches spécialement ***Mr. faouzi BENAZZOUZ****.*

Je tiens à présenter tous mes respects et mon gratitude à ***Mr. mohamed BOUTI*** *ingénieur HSE en SARL GUERIOUNE et* ***Mr. charaf HAMOUDI*** *ingénieur en hydraulique au SARL PROLIPOS pour leur suivi et encouragement tout au long de ce travail, Je remercie également toute L'équipe de SARL GUERIOUNE Pour m'accepter parmi eux spécialement le directeur*

Mr. kaddour BENDAIRA

En fin, je tiens à exprimer mes remerciements à tous ceux qui ont contribué de pré ou loin à la réalisation de ce modeste travail spécialement ***cheikh Abd el-Ghani BARECHE.***

Résumé :

Le processus de gestion de la sécurité implique de comprendre de nombreux facteurs qui contribuent aux risques et d'identifier des mesures de prévention et de protection pour les réduire, y compris des barrières de sécurité.

Cette recherche a pour objectif principal d'identifier tous les dangers et les risques liée au processus de traitement des eaux de l'usine **Prolipos** afin d'optimiser les moyens pour préserver les ressources (humaines et matérielles) de l'entreprise (unité de travail, poste,) identifiées dans l'évaluation des risques professionnels EVRP appliquée au sein de l'Entreprise.

Mots clés : Risques, les barrières de sécurité, Evaluation, EVRP.

ملخص:

تتضمن عملية إدارة السلامة فهم العديد من العوامل التي تساهم في المخاطر وتحديد التدابير الوقائية والحمائية للحد منها، بما في ذلك حواجز السلامة.

الهدف الرئيسي من هذا البحث هو تحديد جميع المخاطر والمخاطر المتعلقة بعملية معالجة المياه في مصنع بروليبوس من أجل تحسين وسائل الحفاظ على موارد الشركة (البشرية والمادية) (وحدة العمل، الموقف،) المحددة في تقييم المخاطر المهنية في الشركة المطبقة داخل الشركة.

الكلمات المفتاحية :

EvRP , حواجز السلامة, تقييم المخاطر.

Table des matières :

Dédicace I
Remerciement II
Résumé III
ملخص III
Table des matières IV
Liste des figures VI
Liste des tableaux VII
Acronymes VIII
Introduction générale VIII
Chapitre I : Généralité sur les procèdes de traitement des eaux usées industriel 10
Introduction 1
I- Généralité sur les eaux usées 1
I-1 Définition des eaux usées 1
I-2 Les types des eaux usées 1
I-2-1 Les eaux usées domestiques 1
I-2-2 Les eaux usées industrielles 2
I-2-3 les eaux usées pluviales 2
I-2-4 les eaux usées agricoles 2
I-3 la pollution des eaux 3
I-3-1 La pollution minérale 3
I-3-2 La pollution organique 3
I-3-3 La pollution microbiologique 3
I-4 Définition des eaux usées industrielles 3
I-5 Origine et nature des rejets industriels 4
I-6 Caractérisation générale des effluents 5
I-7 Les normes de rejet 6
I-8 Traitement des eaux usées industriel 6

I-8-1 Les principales étapes de traitement des eaux usées 6
Chapitre II : Analyse des risques.....9
Introduction 9
II-1 Notion de base sur le domaine d'analyse des risques 9
II-1-1 Notion de danger 9
II-1-2 Notion de risque 9
II-1-3 Notion d'accident.....10
II-1-4 Notion d'incident 10
II-1-5 Maladie professionnels 10
II-1-6 Risques professionnels 10
II-2 Les méthodes d'analyses les risques 11
II-2-1 Etude comparative des déférents des méthodes d'analyse des risques 12
II-2-3 Choix de la Méthode d'Analyse 15
II-3 Les méthodes d'évaluation de risque 18
Chapitre III : L'application de la méthode EVRP.....8
III.1 Présentation de l'entreprise 20
III-1-1 Présentation de l'usine.....20
III-1-2 Mission principale 21
III-1-3 Organisation et organigramme 22
III-1-4 organisation de la sécurité 23
III-2 Traitement des eaux usées au niveau de la station d'épuration 24
III-2-1 Description général du procédé 22
III-3 Établissement de la grille de criticité 27
III-4 Evaluation des risques 29
III-5 Analysassions et recommandations 35
Conclusion générale 37
Références bibliographiques 40

Liste des figures :

Chapitre II

Figure II-1 : Typologie des risques

Figure II-2 : barrière de sécurité

Chapitre III

Figure III-1 : Photo satellite de la direction générale SARL PROLIPOS

Figure III-2 : l'organigramme de PROLIPOS

Figure III-3 : Schéma générale de la Station

Liste des tableaux :

Chapitre II

Tableau II-1 : Les différentes catégories de risques professionnels.

Chapitre III

Tableau III-1 : cotation de la gravité des dommages.

Tableau III-2 : cotation de la fréquence d’exposition.

Tableau III-3 : Grille d'Evaluation du risque résiduel.

Tableau III-4 : Grille d'Evaluation du risque résiduel (MC).

Acronymes :

- **PCB :** polychlorobiphényle
- **DDT :** dichlorodiphényltrichloroéthane
- **ERI** : Les eaux résiduaires industrielles
- **DBO5 :** demande biochimique en oxygène ; et le 5 indique que l'on attend cinq jours d'oxydation avant d'effectuer des tests normalisés
- **DCO :** demande chimique en oxygène
- **APR :** L'Analyse Préliminaire des Risques
- **AMDEC** : L'Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leur Criticité
- **HAZOP**: Method Hazard and Operability
- **ADE: L'Arbre** d'Evénement
- **EvRP :** évaluation des risques professionnelle.
- **CHSCT :** comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail.
- **STEP:** Station d'épuration
- **SdT :** la situation de travail
- **OHSAS:** occupational health and safety standard
- **SARL :** société à responsabilité limitée.
- **A.S.A:** accident sans arête de travaille
- **A.A.T:** accident avec arrêt de travaille
- **A.I.P** : accident causé incapacité phtisique
- **Mortel :** accident mortel
- **RP :** risque potentiel.

- **C :** Criticité
- **F :** Fréquence
- **G :** Gravité
- **Mc :** mesures de contrôle

Introduction générale :

L'eau est une ressource naturelle vitale pour l'homme, pour son Alimentation, sa santé, elle l'est aussi pour ses activités, autant domestiques, industrielles qu'agricoles.

Cependant cette ressource est une arme à double tranchant, en effet l'eau devient polluée après son usage et les rejets fortement chargés en matières polluantes déversés sans traitement dans le milieu naturel engendrent des déséquilibres biologiques pour la faune et la flore, mais aussi des maladies (épidémies) dangereuses.

À l'échelle mondiale, le traitement des eaux usées constitue le premier enjeu de santé publique. Ces traitements peuvent être réalisés de manière collective dans une station d'épuration ou de manière individuelle.

La plupart des stations d'épuration fonctionnent selon les mêmes processus de base, mais des différences plus ou moins importantes peuvent exister dans la manière de mettre en place ces processus

En effet, l'usine **Prolipos** est dotée d'une station d'épuration des eaux usées qui contribue à la protection des ressources hydriques et surtout à la sauvegarde de l'environnement.

Le risque est l'association de la probabilité et de sa gravité d'un dommage Il est divisé en trois types qui sont le risque industriel, le risque naturel et le risque Professional à qui me prête attention dans mes études.

Il est très nécessaire d'analyser et d''évaluer un risque Professional car ses dommages peut atteint les trois facteurs les personnes, les biens et l'environnement.

Pour analyser ses risques professionnels, il existe plusieurs méthodes quantitatives ou qualitatives, elles diffèrent selon l'activité, l'objectif et les besoins de l'entreprise.

Alors **comment précise les risques Professionnels et les évaluer au sein d'une station de traitement des eaux usée industrielle ?**

Pour répondre à cette problématique ; on a choisi la station d'épuration de l'entreprise **SARL Prolipos** société de production des corps gras et leurs dérivés au niveau de la wilaya d'Oum El Bouaghi,

On a proposé durant notre étude présidant ces hypothèses pour réponde à la problématique :

- L'application de la méthode EvRP nous donner une idée sur l'identification des risques professionnelles et son estimation
- Suggérer des barrières de sécurité.

Cette mémoire contient, tout d'abord, une introduction où je me fais une idée globale du sujet, de la problématique et de l'objectif de la réalisation de ce travail.

Le mémoire est divisé en trois chapitres, dont la première partie est une étude théorique, dans le chapitre I où j'ai mis des généralités sur les procèdes de traitement des eaux usées industriel tandis que le chapitre II explique les méthodes d'analyse des risques, et comment les appliquer,

Quant à deuxième partie (la partie pratique), elle commence par le chapitre III, présentant le processus d'application de l'EvRP à la station d'épuration.

Enfin, je termine le mémoire par une conclusion générale résumant les travaux et les résultats atteints, en plus des recommandations.

I CHAPITRE

Généralité sur les procèdes de traitement des eaux usées industriel

Introduction :

Les eaux usées sont des eaux chargées en éléments polluants qui résultent de l'activité humaine. Il s'agit principalement des eaux usées domestiques et des eaux usées industrielles, mais elles peuvent aussi avoir une origine agricole, artisanale ou autre.

L'assainissement consiste à traiter ces eaux usées avant leur retour dans le milieu naturel afin de protéger la santé publique ainsi que l'environnement contre les risques liés à ces rejets

L'objectif d'épuration des eaux usées est l'obtention d'une eau épurée qui satisfait aux normes de rejets édictés par la législation, et pouvant par suite être évacuée sans danger du point de vue du risque pour la santé humaine et l'environnement. **[1]**

I- Généralité sur les eaux usées

I-1 Définition des eaux usées :

Les eaux usées sont toutes les eaux des activités domestiques, agricoles et industrielles chargées en substances toxiques qui parviennent dans les canalisations d'assainissements Les eaux usées englobent également les eaux de pluie et leur charge polluante elles engendrent au milieu récepteur toutes sortes de pollution et de nuisance **[2].**

I-2 Les types des eaux usées :

Les eaux usées sont classées en quatre types :

I-2-1 Les eaux usées domestiques :

-Elles proviennent des différents usages domestiques de l'eau

-Elles sont essentiellement porteuses de pollution organique.

-Elles se répartissent en eaux ménagères, qui ont pour origine les salles de bains et les cuisines et sont généralement chargées de détergents, de graisses, de solvants, de débris organiques, ...etc.

Les eaux de vannes sont les rejets des toilettes, chargés de diverses matières organiques azotées et de germes fécaux **[3].**

Généralement on parle d'eaux grises pour toutes les eaux de lavage et d'eaux noires pour les eaux fécales des WC que l'on appelle aussi eaux-vannes.

Cette différence de couleur traduit le niveau du risque sanitaire **[4].**

I-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 des matières organiques azotées ou phosphorées, elles sont chargées en différentes substances chimiques organiques et métalliques. Selon leur origine industrielle elles peuvent également contenir des :

• Graisses (industries agroalimentaires, équarrissage)

• hydrocarbures (raffineries)

• métaux (traitement de surface, métallurgie)

• acides, des bases et divers produits chimiques (industries chimiques diverses, tanneries)

• matières radioactifs (centrales nucléaires, traitement des déchets radioactifs) **[5].**

I-2-3 les eaux usées pluviales :

Les eaux pluviales sont celles qui proviennent des précipitations atmosphériques. Les eaux d'arrosage et de lavage de voies publiques et privées, de jardins, de cours d'immeubles sont assimilées à des eaux pluviales.

Dans certains cas, les eaux pluviales et assimilées, en fonction de leur charge polluante, peuvent être considérées comme des eaux usées non domestiques **[6].**

I-2-4 les eaux usées agricoles :

Ce sont des eaux qui ont été polluées par des substances utilisées dans le domaine agricole.

Dans le contexte d'une agriculture performante et intensive, l'agriculteur est conduit à utiliser divers produits d'origine industrielle ou agricole dont certains présentent ou peuvent présenter, des risques pour l'environnement et plus particulièrement pour la qualité des eaux.

Il s'agit principalement des :

• fertilisants (engrais minéraux du commerce ou déjections animales produites ou non sur l'exploitation)

• produits phytosanitaires (herbicides, fongicides, insecticides,) **[7].**

I-3 la pollution des eaux :

La pollution de l'eau c'est la contamination de l'eau par des corps étrangers tels que des micro-organismes, des produits chimiques, des déchets industriels ou autres.

Ces substances et corps étrangers dégradent la qualité de l'eau et la rendent impropre aux usages souhaités. **[8].**

I-3-1 La pollution minérale :

Pollution liée à la présence de sels (chlorures et sulfates) quantifiée en mesurant les quantités d'azote et de phosphore présentes dans l'eau, qui proviennent en grande partie des matières organiques complexes (déchets alimentaires, matières fécales, etc.).

Le phosphore provient également de certains produits de nettoyage, détergents et produits de vaisselle. **[9].**

I-3-2 La pollution organique :

La pollution organique est un type de pollution chimique provoquée par les polluants carbonés, comme la matière organique (lisier, boues d'épuration, etc.), les organochlorés (DDT) ou encore les polychlorobiphényles (PCB) **[8].**

I-3-3 La pollution microbiologique :

La pollution microbiologique est une forme de pollution de l’eau engendrée par la présence de micro-organismes pathogènes tels que des virus, des parasites ou des bactéries, pouvant présenter un risque pour la santé publique. Ce type de pollution entraîne également des restrictions d’usage telles que la baignade ainsi que la pratique d’activités nautiques. Enfin, la contamination microbiologique diminue la qualité de l’eau brute destinée à l’approvisionnement en eau potable **[9].**

I-4 Définition des eaux usées industrielles :

Eaux qui sont rejetées ou produites au cours de processus de production industrielle et qui n'ont pas de valeur immédiate pour ces processus. Dans les cas où des systèmes de recyclage de l'eau existent, les eaux usées industrielles correspondent au volume d'eau finalement rejeté par ces circuits.

Pour satisfaire aux normes de qualité requises en vue d'un éventuel rejet dans les égouts publics, il est entendu que ces eaux sont soumises à un traitement sur site.

Pour les besoins du présent questionnaire, les eaux de refroidissement ne sont pas considérées comme des eaux usées industrielles**.[9].**

Les eaux usées sanitaires et les eaux pluviales collectées sur les terrains industriels sont également exclues de la présente catégorie.

I-5 Origine et nature des rejets industriels :

La diversité des activités industrielles engendre des rejets spécifiques de caractéristiques variables et de composition hétérogène souvent fluctuante. Ce qui implique une investigation propre à chaque type d'industrie.

Il est donc fondamental d'être parfaitement informé sur les procédés de fabrication et l'organisation des circuits d'alimentation en eau de l'usine ainsi que des réseaux d'assainissement assurant l'évacuation de la production polluante **[10]**

Les eaux résiduaires industrielles (ERI) se différencient, en fonction de l'utilisation de l'eau, en différentes catégories :

- **Effluents de fabrication ou de procédés**

La plupart des procédés conduisent à la fabrication ou à la transformation d'un produit à des rejets polluants qui proviennent du contact de l'eau avec les gaz, les liquides ou les solides.

Ces rejets sont continus ou discontinus.

Dans l'industrie alimentaire, ces eaux représentent l'essentiel de la pollution organique dissoute **[10].**

- **Eaux des circuits de refroidissement**

Les eaux des circuits de refroidissement, abondantes et généralement non polluées, car non en contact avec les produits fabriqués, peuvent être recyclées. Elles sont souvent rejetées encore chaudes (30 à 50°c). Si elles ne sont pas à une température incompatible avec un traitement physique (risque de courants de convection dans les décanteurs) ou biologique, elles peuvent être utilisées pour diluer des rejets très concentrés avant le traitement **[11]**.

- **Eaux de lavage des sols et des machines**

Contrairement aux autres rejets, le degré de pollution et le débit des eaux de lavage sont très variables et particulièrement importants à la fin de la semaine et des périodes de travail et au cours des nettoyages. Elles sont chargées de produits divers, matière première ou liqueurs de fabrication, hydrocarbures et huile de machines, produits détergents, produits bactéricides. Parfois, comme c'est souvent le cas dans l'industrie alimentaire, les lavages des appareils sont faits avec des solutions très acides ou très alcalines. Ce qui entraine de fortes variations de pH **[12].**

A noter par ailleurs, les caractères parfois occasionnels de ces rejets qui peuvent correspondre, par exemple, à des fuites accidentelles de produits durant leur manipulation ou leur stockage. Ce sont les plus dangereux et les moins maîtrisables **[13].**

- **Les mélanges d'effluents**

Les mélanges d'effluents, avant leur traitement est intéressant, surtout lorsqu'il s'agit de deux rejets de qualités complémentaire, par exemple d'un effluent acide et d'un effluent basique **[14].**

I-6 Caractérisation générale des effluents :

Pour la bonne définition d'une station de traitement des eaux résiduaires, il est nécessaire de pouvoir disposer des éléments suivants :

- Fabrications types, capacités et cycles, matières première consommées ;

- Composition de l'eau d'appoint à l'usine ;

- Possibilité de séparation des rejets et/ou de recyclages ;

- Volume journalier d'effluent par catégorie ;

- Débit horaire moyen, maximum (fréquence et durée par catégorie) ;

- Flux de pollution moyen, maximal (fréquence et durée) par catégorie de rejet et pour une pollution spécifique de l'industrie considérée dans l'eau.

Elle joue un rôle important dans la solubilité des sels et surtout des gaz (en particulier l'O2) dans l'eau, ainsi que la détermination du pH et la vitesse des réactions chimiques **[14].**

I-7 Les normes de rejet :

Les normes de rejet à respecter sont très variables :

- Les paramètres de pollution sont plus nombreux et spécifiques à chaque industrie ;

- Les effluents peuvent être rejetés directement dans le milieu naturel ou dans des égouts urbains aboutissant à des stations biologiques dont ils ne doivent pas perturber le fonctionnement

- Si l'usage courant implique des limitations de concentrations dans l'effluent, l'imposition de quantités rejetées maximales par jour ou par unité de produit élaboré devient plus fréquente.

On considère aussi des moyennes mensuelles et des maximums journaliers ;

- Parfois certaines tolérances sont prévues dans l'application des normes si leur application stricte conduit à une impossibilité économique.

Les normes doivent tenir compte des sensibilités des méthodes de dosage et des possibilités techniques de traitement. **[15].**

I-8 Traitement des eaux usées industriel

I-8-1 Les principales étapes de traitement des eaux usées :

Les stations d'épuration sont pour la plupart conçues et fonctionnent selon un schéma classique qui doit être adapté à chaque cas particulier : Industrie, agriculture ou agglomération. Selon le degré d'élimination de la pollution et les procédés mis en œuvre, plusieurs niveaux de traitement sont définis : des traitements primaires et le traitement secondaire.

Dans certains cas des traitements tertiaires sont nécessaires, notamment lorsque l'eau épurée doit être rejetée en milieu particulièrement sensible.

- **Le prétraitement :**

Le prétraitement est un l'ensemble d'opérations physiques et mécaniques destinées à extraire de l'eau brute. Ils ont pour objectif d'éliminer les éléments les plus grossiers qui sont susceptibles de gêner les traitements ultérieurs.

S'il s'agit de déchets volumineux (dégrillage), des sables et graviers (dessablage) et des graisses (dégraissage-déshuilage) **[16].**

- **Le dégrillage**

Le dégrillage est la première étape du prétraitement qui permet de retirer les gros déchets : les branches, les feuilles d'arbres, les objets métalliques, les plastiques…Etc.

Par élimination mécanique. L'importance de cette opération est de ne pas boucher les autres installations **[8].**

Un râteau vient régulièrement débarrasser ceux-ci de la grille. Ses gros déchets sont ensuite collectes.

- **Le dessablage**

Le dessablage consiste en l'élimination des sables présents dans l'effluent brute pour éviter leur dépôt dans les canalisations induisant leur bouchage et permet de réduire la production des boues et d'éviter de perturber les autres étapes de traitement, en particulier, le réacteur biologique **[20].**

- **Le déshuilage et dégraissage**

Le déshuilage est une extraction liquide-liquide tandis que le dégraissage est une extraction solide-liquide.

On peut considérer que le déshuilage dégraissage ce rapport à l'extraction de toute matière flottante d'une densité inférieure à celle de l'eau.

Ces matières sont de natures très diverses (huiles, hydrocarbures, graisses…) **[17].**

La mousse des huiles formée à la surface est retirée par écumage. L'importance de cette opération est d'éviter les encrassements des ouvrages, notamment les canalisations **[11]**

- **Traitements primaires (physique chimique)**

Le traitement primaire constitue une pré-épuration non négligeable pour garantir la qualité du rejet en milieu naturel.

Les matières décantables se déposent au fond ou flottent à la surface par différence de densité ou après l'adjonction de produit agglomérant les matières, accélérant leur flottation ou leur sédimentation **[18].**

Le traitement primaire élimine plus de la moitié des matières en suspension jusqu'à 60% et de la matière organique de l'ordre de tiers de la DBO5 entrante **[19].**

- **Traitement secondaire (biologique)**

C'est la partie essentielle du traitement, car les composés organiques constituent l'essentiel des polluants d'une eau usée domestique, composés très nocifs pour l'environnement.

La dégradation de ces composés implique une consommation de l'oxygène dissous nécessaire à la survie des animaux aquatiques.

-Il est pour l'objectif d'éliminer le maximum de composés organiques biodégradables.

-On dit aussi éliminer le maximum de DCO biodégradable.

-Son principe est reproduire et accélérer le processus naturel d'autoépuration.

-Ce fait généralement par voie biologique. Une voie physico-chimique peut s'y ajouter.

-La biodégradation fait appel à une biomasse épuratrice constituée principalement de bactéries **[11]**

- **Traitement des boues**

Ensemble des procédés destinés à rendre les boues des stations d'épuration conformes aux normes environnementales, aux réglementations sur l'utilisation des sols ou aux autres normes de qualité applicables en matière de recyclage ou de réutilisation.

On distingue habituellement le traitement primaire, secondaire et tertiaire.

Ces traitements ne réduisent pas seulement le volume des résidus, mais stabilisent et transforment également ces derniers en composants acceptables sur le plan environnemental et en produits dérivés utiles.

Le traitement tertiaire inclut par exemple le conditionnement chimique, la désinfection, la filtration sous pression, la filtration à vide, la centrifugation et l'incinération.

Il est possible de classer le traitement des eaux usées et le traitement des boues dans des catégories différentes, à savoir le traitement secondaire pour les eaux usées et le traitement tertiaire pour les boues d'épuration **[20].**

II CHAPITRE

Analyse des risques

Introduction

Le choix de la méthode ou des méthodes nécessaires pour réaliser l'analyse des risques est primordial. L'analyse des risques est primordiale Il n'existe pas une méthode unique miraculeuse qui permettrait à toutes les entreprises de toutes tailles et de tous secteurs d'analyser leurs risques afin de déterminer les mesures de prévention.

Il existe donc des méthodes avec des objectifs différents, selon le besoin de l'entreprise dans la mise en place de son système dynamique de gestion des risques. **[21]**

II-1 Notion de base sur le domaine d'analyse des risques :

II-1-1 Notion de danger :

Le référentiel OHSAS 18001 [OHS 99] définit le danger comme étant une source ou une situation pouvant nuire par blessure ou atteinte à la santé, dommage à la propriété et à l'environnement du lieu de travail ou une combinaison de ces éléments **[22].**

selon la norme ISO45001, source susceptible de causer traumatisme et pathologie. Les dangers peuvent inclure les sources susceptibles de causer un dommage ou des situations dangereuses, ou des circonstances d'exposition potentielle conduisant à des traumatismes et pathologies.

II-1-2 Notion de risque :

Le risque se définit par la probabilité de survenue d'un événement potentiellement néfaste (l'aléa) et par la gravité de ses conséquences (enjeux).

-C'est la combinaison d'enjeux soumis à un aléa .

-On le trouve ainsi traduit de façon simple en termes mathématiques :

Risque = Aléa (événement) x Vulnérabilité (enjeux) ou encore :

Risque = Probabilité x gravité …..Risques = Aléas x Enjeux

(RISQUE = EFFET du DANGER X PROBABILITE) **[23]**

II-1-3 Notion d'accident:

Selon OHSAS 18001 [OHSAS 99], l'accident est un événement imprévu entraînant la mort, une détérioration de la santé, des lésions, des dommages ou autres pertes. **[23]**

II-1-4 Notion d'incident :

Selon la norme OHSAS 18000: " événement ayant entrainé un accident ou qui aurait pu entrainer un accident".

-"Evénement mineur qui survient dans le déroulement d'une action (activité, processus,) et qui peut la perturber"

-"Evénement imprévisible ne provoquant pas de dommage corporel, mais seulement des dégâts matériels» **[24].**

II-1-5 Maladie professionnels :

On peut définir la maladie professionnelle ou « occupationnelle » comme une maladie contractée par le fait ou à l'occasion de l'exercice d'une activité rémunérée et qui est particulier à cette activité ou reliée directement aux risques particuliers de cette activité On peut la définir aussi comme une perturbation de l'organisme humain dont les sources sont surtout attribuables aux condition ,que ce soit dans le dans le contenu des taches ,le poste de travail ou toutes autres conditions telles que le stress que organisationnel, la qualité de vie au travail **[25].**

II-1-6 Risques professionnels :

Le risque professionnel est la probabilité, pour un salarié exposé à une situation dangereuse lors de son activité professionnelle, de subir des effets nocifs pour sa santé physique et mentale.

Voici une liste des risques professionnels non exhaustifs :

- risques liés à l'aération et à l'assainissement ;
- risques liés au bruit et aux vibrations ;
- risques liés à la circulation dans l'entreprise ;
- risques liés à l'éclairage et (l'ambiance thermique) ;

- risque électrique ;
- risques d'incendie et d'explosion ;
- risques chimiques ;
- risques biologiques ;
- risques liés aux rayonnements ;
- risques liés au milieu hyperbare ;
- risque routier ;
- risques liés à l'utilisation de certaines machines ou équipements de travail ;
- risques psychosociaux. **[25].**

II-2 Les méthodes d'analyses les risques :

Il est essentiel de choisir la ou les méthodes pour effectuer l'analyse des risques.

Il n'existe pas méthode unique permettant à toutes les entreprises de toutes tailles et de tous secteurs d'analyser leurs risques

Par conséquent, il existe des approches avec des objectifs différents, selon des besoins de l'entreprise

Classification des principales méthodes d'analyse des risques :

- L'Analyse Préliminaire des Risques (APR)
- L'Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets et de leur Criticité (AMDEC)
- Method Hazard and Operability (HAZOP)
- L'Arbre d'Evénement (ADE)

II-2-1 Etude comparative des déférents des méthodes d'analyse des risques :

Les méthodes les plus fréquemment utilisées dites de type sureté de fonctionnement sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Méthodes	Typologie	Défaillances envisagées	Niveau de detail	Domains d'application privilégiée	Avantages et lacunes
APR	Qualitative Inductive Statique	Indépendants	+	Installation les moins Complexes Etape Préliminaire d'analyse	- Très général au stade préliminaire - Nécessité de l'imagination et de l'expérience des utilisateurs ; - Utilisation lors d'une nouvelle conception ; - Mise en lumière les équipements ou les installations nécessitant une étude plus fine ; - Elle fournit des directives de maîtrise des risques => méthode de management plutôt que d'analyse des risques ; - Economique en termes de temps.
AMDEC	Qualitative Inductive Statique	Indépendants	++	Sous-ensembles Techniques bien délimités	- Nécessité d'une meilleure connaissance des installations ; - Nécessité de l'expérience des utilisateurs de la méthode ; - Nécessité une étude fine des installations ; - Très efficace - Elle est devenue utilisable dans les différents systèmes technologiques.

HAZOP	Qualitative Inductive Statique	Indépendants	++	Systèmes Thermohydr-auliques	Elle est dédiée à l'analyse des risques thermo hydrauliques (maîtrise des pressions, de température, de débit …) ; - Long à mettre en œuvre ; - Très complexe, exigeante et efficace mais ne pas complète ; - Basée sur l'expérience
ADE	Qualitative Inductive Statique	Combinées	+++	Défaillances Préalablement Identifiées	L'analyse par arbre d'évènements est une méthode qui permet d'examiner, à partir d'un événement initiateur, l'enchaînement des évènements pouvant conduire ou non à un accident potentiel. Elle trouve ainsi une utilité toute particulière pour l'étude de l'architecture des moyens de sécurité (prévention, protection, intervention) existants ou pouvant être envisagés sur un site. A ce titre, elle peut être utilisée pour l'analyse d'accidents a posteriori. Cette méthode peut s'avérer rapidement lourde à mettre en œuvre. En conséquence, il faut définir avec discernement l'événement initiateur qui fera l'objet de cette analyse.

Tableau II-1 : Les différentes catégories de risques professionnels.[22].

II-2-1 Les gestion des risques :

La gestion des risques constitue un ensemble de concepts, de démarches et d'outils destinés à identifier et à contrôler les risques qui pèsent sur la vie de l'entreprise afin de les réduire et de rechercher la meilleure couverture possible.

La gestion des risques s'inscrit dans la politique générale de l'entreprise notamment la politique qualité, sécurité et environnement qui est devenu un aspect stratégique pout toute organisation**.[22].**

II-2-2 Les étapes d'analyse des risques :

Le concept d' d'analyse de risque en général repose sue les démarches sur3 étapes, il s'agit d'un modèle de référence structurant les points suivants :

- **Identification des dangers :**

C'est le processus de recherche des potentiels de danger. Elle repose sur plusieurs approches dont les plus importantes sont :

- ✓ L'approche par les risques : est plus répondue, mais elle prend dangers incontournables pour l'EvRP. Car, elle se limite essentiellement à trois Equipement/ Machines, insuffisamment compte d'autres potentiels d'en (03) potentiels de dangers Produits/ Substances;
- ✓ L'approche par le travail : qui vient renforcer par les risques et dont le principe de base est l'observation et l'analyse factuelle de la situation de travail (SdT).

L'identification des dangers provient d'une analyse du milieu de travail, de l'étude du comportement de l'employé face à la tâche, etc. il est ensuite possible de définir les phénomènes, les situations et les événements dangereux.**[22].**

- **Analyse des risques :**

Il s'agit d'un processus de recherche, de reconnaissant et d'enregistrement des scénarios des risques d'accidents.

Ce processus comprend l'indentification des causes et de l'origine des risques d'accidents, des événements des situations, ainsi que des dommages qu'ils peuvent engendre ;

L'analyse des risques implique également de tenir compte des conséquences et de la probabilité de leur occurrence.

Elle se focalise également sur l'identification des facteurs ayant un effet sur les conséquences et la probabilité (facteurs déclenchant ou aggravants)

Elle tient compte également des contrôles de risque existants et de leur efficacité.**[22].**

- **Estimation du risque :**

Elle consiste en une estimation de l'ensemble des conséquences potentielles susceptibles de résulter d'un événement, d'une situation ou d'une circonstance, et des probabilités associées, afin de mesurer le niveau de risque ;

L'estimation du risque s'effectue généralement en fonction des grandeurs bien connues du risque (probabilité d'occurrence et gravité des conséquences) notamment pour les processus de dommage accidentels ;

Cependant, pour les processus chroniques, l'estimation du risque peut faire intervenir d'autres grandeurs (durée d'exposition, dose d'exposition…) ;**[22].**

II-2-3 Choix de la Méthode d'Analyse

Il existe une multitude de méthodes d'analyse des risques, dans la littérature, passant de l'analyse préliminaire des risques (APR) à l'analyse des modes défaillances, de leurs effets et de leur criticité (AMDEC), sans oublier la méthode HAZOP…Le choix de ma méthode d'analyse des risques a porté sur la méthode **EvRP**.

- **Evaluation des Risques Professionnels :**

L'évaluation des risques professionnels (EvRP) constitue une étape cruciale de la démarche de prévention. Elle en est le point de départ. L'identification, l'analyse et le classement des risques permettent de définir les actions de prévention les plus appropriées, couvrant les dimensions techniques, humaines et organisationnelles. L'évaluation des risques doit être renouvelée régulièrement.

Qu'est-ce que l'évaluation des risques professionnels ?

L'évaluation des risques professionnels (EVRP) consiste à identifier les risques auxquels sont soumis les salariés d'un établissement, en vue de mettre en place des actions de prévention pertinentes couvrant les dimensions techniques, humaines et organisationnelles.

Elle constitue l'étape initiale de toute démarche de prévention en santé et sécurité au travail

L'EVRP est une démarche structurée dont les résultats sont formalisés dans un "document unique". Ce document est mis à la disposition des salariés, des membres du CHSCT, des délégués du personnel, du médecin du travail, de l'inspecteur du travail et des agents des services de prévention des organismes de sécurité sociale ainsi que des inspecteurs de la radioprotection.

L'évaluation des risques est une obligation imposée par la norme OHSAS 18001 dans le sous chapitre 4.3.1.

L'objectif principal est d'identifier tous les dangers afin d'optimiser les moyens pour préserver les ressources (humaines et matérielles) de l'entreprise (unité de travail, poste,). Donc elle conduit à choisir des actions de prévention appropriées. **[26]**

- ✓ **Composantes principales de l'EVRP :**

a) L'activité et présentation de l'entreprise

b) Préparation de l'évaluation

c) Identification des dangers

d) Classification des dangers

e) Évaluation du niveau de maitrise du risque

f) Barrières de sécurité. **[26]**

a) L'activités et Présentation de l'entreprise

- Historique
- Missions principales
- Organisation et organigramme
- Organisation de la sécurité (activités et missions) **[26]**

b) Préparation de l'évaluation

- Définition des objectifs

- Définition de la méthode et plan (techniques, diagramme de Gantt)
- Constitution du groupe de travail (responsable référent, taille et même l'aide externe)
- Information du personnel (explication de l'obligation et l'intérêt de la démarche écrite, verbale,) **[26]**

c) identification des dangers

Un danger est toute source potentielle de dommage, de préjudice ou d'effet nocif à l'égard d'une chose ou d'une personne dans certaines conditions dans le milieu de travail. Fondamentalement, un danger peut entraîner un préjudice ou des effets nocifs (aux personnes sous forme d'effets sur la santé, ou à l'organisation sous forme de pertes de biens ou d'équipement). **[26]**

d) classification des dangers

Les dangers sont généralement classés comme suit :

• **Biologiques :** bactéries, virus, insectes, plantes, oiseaux, animaux et humains, etc.

• **Chimiques :** dépendent des propriétés physiques, chimiques et toxiques du produit

• **Ergonomiques :** mouvements répétitifs, aménagement inadéquat du poste de travail, etc.

• **Physiques :** rayonnements, champs magnétiques, pressions extrêmes (haute pression ou vide), bruit, etc.

• **Psychosociaux :** stress, violence, etc.

• **Liés à la sécurité :** sources de chute et de trébuchement, surveillance inadéquate des machines, défectuosités ou pannes de l'équipement.

e) Typologie des risques :

- Risques d'accident de travail A.S.A - A.A.T - A.I.P – A. Mortel
- Risques de maladie professionnelle En prévention on dit nuisance professionnelle (chimique, biologique, physique et organisationnelle)

– Risques d'accident majeur (flixborough GB ,AZF Toulouse ,NEZLA TP19,…) **[26]**

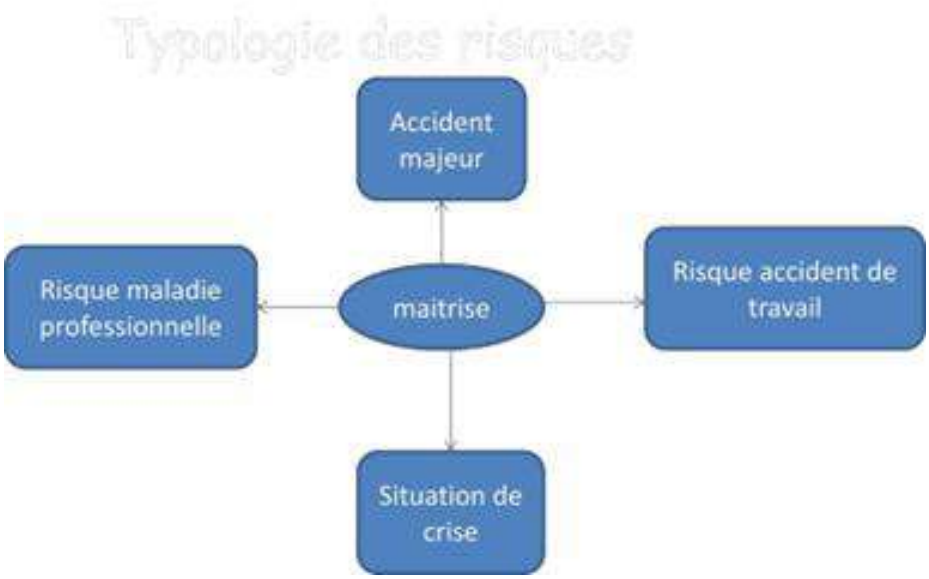

Figure II-1 : Typologie des risques [26]

h) barrières de sécurité

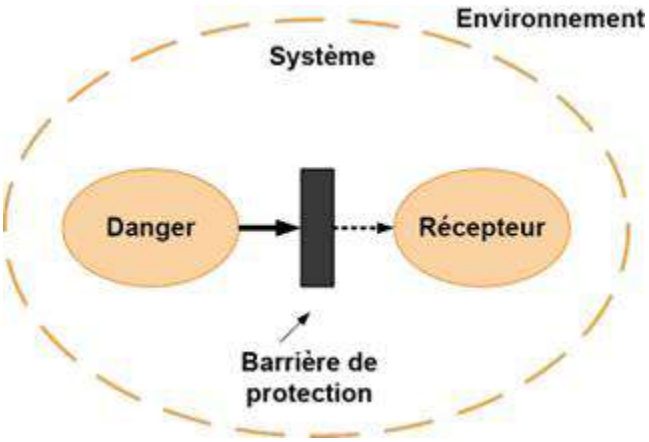

Figure II-2 : barrière de sécurité [26]

II-3 Les méthodes d'évaluation de risque :

D'une manière générale Les méthodes d'évaluation des risques est une procédure d'évaluation systématique des risques afin d'identifier les risques et leur gestion, plusieurs méthodes peuvent être développées à cet effet et qui peuvent être classés de différentes manières.

Pour identifier les risques il existe trois grandes familles de méthodes **[26]** :

a) les méthodes inductives : La progression inductive descend des causes vers les effets : à partir de causes identifiées au préalable, à un ou plusieurs dommages du système, est en phase avec le déroulement temporel des évènements (HAZOP et APR.... etc.).

b) les méthodes déductives : La progression déductive remonte des effets vers les causes : elle consiste à rechercher tous les défaillances qui peuvent être l'origine d'un évènement indésirable (ADD et Diagramme de ISHIKAWA....etc.).

c) les méthodes mixtes : C'est la combinaison de tous les types d'approches précédentes. Sur le plan méthodologique, on va ainsi, naturellement, vers une meilleure exhaustivité (diagramme papillon) **[26]**

III CHAPITRE

L’application de la méthode EvRP.

III.1 Présentation de l'entreprise :

La société **PROLIPOS** est parmi les entreprises les plus importantes du secteur agroalimentaire de l'Algérie nord-orientale et est spécialisée dans la production d'huiles et d'aliments dérivés du raffinage d'huile végétale brute.

Constituée en 2000 par la famille **BARECHE,** l'entreprise s'est aussitôt distinguée sur le marché algérien par des produits de qualité supérieure vendus à des prix très compétitifs, dont la production dépasse actuellement 700.000 bouteilles par jour.

SARL PROLIPOS s'occupe non seulement de la production d'huiles végétales à usage alimentaire (dont elle est leader de marché) ; l'entreprise a en effet diversifié au fil des années son activité dans plusieurs secteurs ayant trait à la technologie commerciale : margarine, savons pour l'industrie cosmétique, graisses Végétales pour l'industrie chimique, vernis et peintures destinées aux producteurs de colles.

Récemment l'entreprise algérienne a inauguré aussi une unité de production de liquides détergents, un produit pouvant être dilué et utilisé dans de nombreux domaines domestiques et hospitaliers pour nettoyer, désodoriser, blanchir, désinfecter ou pour l'épuration de l'eau.

La production d'huile végétale reste de toute façon l'activité principale avec une capacité nominale de 450 tonnes par jour, transformées en huile de table d'une pureté extraordinaire commercialisée en bouteilles de 1 litre, 2 litres et dans des bidons de 5 litres.

L'expansion de la demande de ce produit a poussé les propriétaires de **PROLIPOS** à investir dans trois nouvelles lignes d'embouteillage et de conditionnement d'huile végétale (en état de produire de 6.000 à 20.000 bouteilles/heure suivant le format de la bouteille), pour la fourniture.

III-1-1 Présentation de l'usine:

- **Année de fondation :** l'entreprise a été constituée le 6 mars 2000 avec des fonds privés
- **Siège de production :** l'usine se dresse dans la zone industrielle de Ain M'lila, au nord-est de l'Algérie, sur une superficie de 40.000 m²
- **Chiffre d'affaires :** 43,22 millions de € (Groupe BARECHE).
- **Salariés :** l'entreprise emploie 260 personnes.

Figure III-1 : Photo satellite de la direction générale SARL PROLIPOS [27]

III-1-2 Mission principale :

PROLIPOS spécialisée dans le secteur agroalimentaire et dans toutes les activités liées à l'alimentation humaine ; notamment : production de margarine ; raffinage et conditionnement de l'huile ; transformation de la matière plastique ; production de savon.

II se compose des pôles industriels Suivants :

1- Unité de raffinage de l'huile.

2- Unité de production margarine.

3- unité de production de détergents.

4- unité de Plastique.

5- Unités de conditionnement.

6- Unité des fluides et Environnement.

III-1-3 Organisation et organigramme :

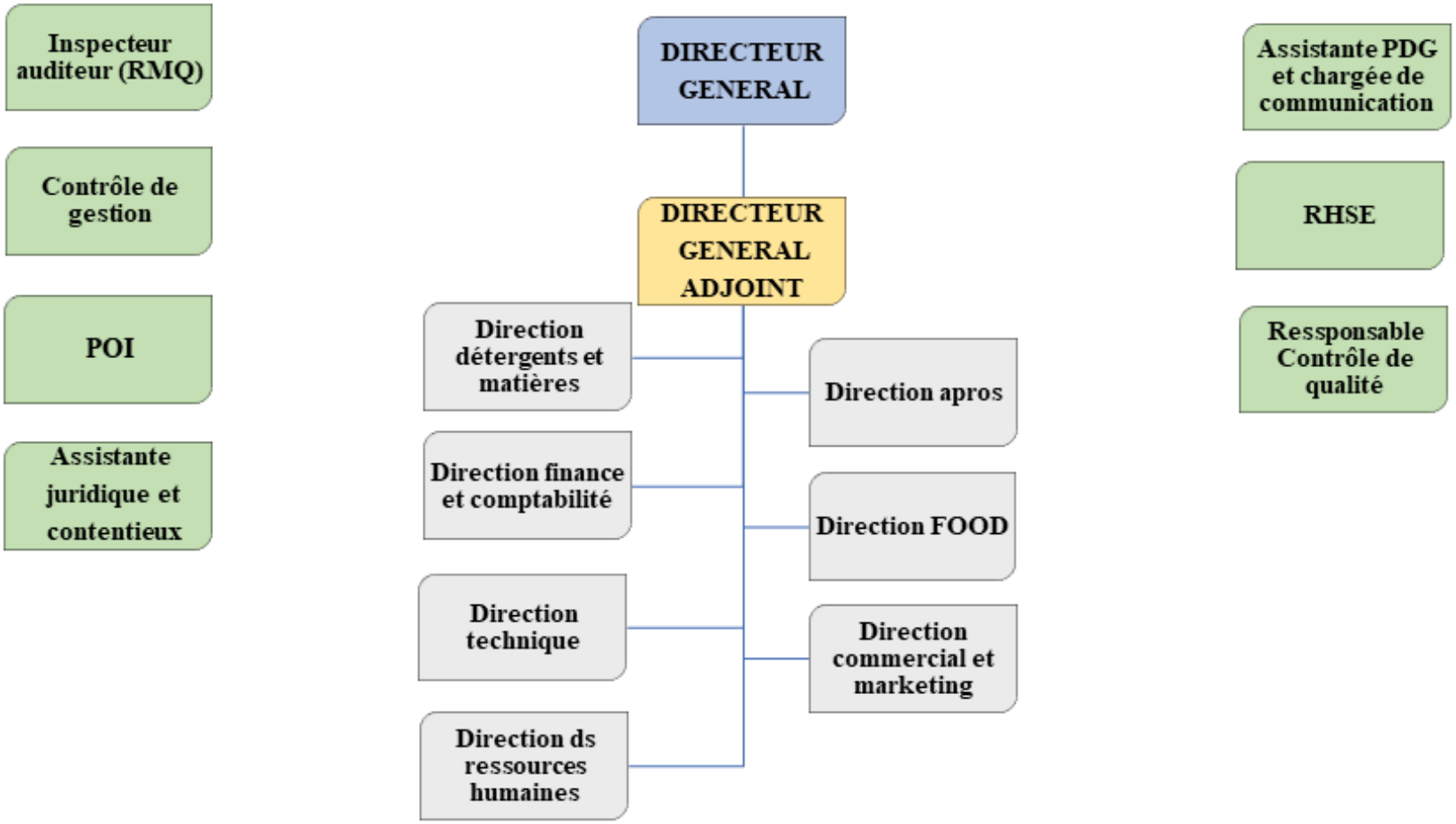

Figure III-2 : l'organigramme de PROLIPOS

III-1-4 organisation de la sécurité :

Cette politique se traduit par les axes et orientations suivants :

➢ La satisfaction des clients, des parties intéressées, des exigences légales et réglementaires.

➢ la protection de l'environnement et la prévention des pollutions.

➢ Le développement d'une relation de partenariat avec chaque client et à long terme.

➢ La protection de la santé et la sécurité de ses collaborateurs ainsi que la prévention des risques professionnels auxquels ils sont exposés (risques de brulures, risques électriques, glissades et chutes, coupures et lacérations, risques chimiques, travail sous froid, risques routiers, épidémie et pandémies, intoxication, …etc.)

➢ La mise à disposition d'un environnement et des conditions de travail sûres et saines pour la prévention des traumatismes et pathologies liés à l'activité de full catering.

Cette maitrise se traduit par l'utilisation des techniques de priorisation des mesures de prévention.

➢ L'accroissement des parts de marché et de la profitabilité.

➢ L'amélioration continue du Système de Management Intégré.

➢ La participation et la consultation des travailleurs dans les prises de décisions relatives à la santé et à la sécurité.

Tous ces engagements seront traduits en objectifs et cibles et seront suivis dans le cadre de la planification du Système de Management Intégré.

Cette politique doit être mise à disposition des parties intéressées, comprise par tous les collaborateurs, leur implication pour la réalisation des objectifs est primordiale. Que chacun de nous se sente responsable.

Le QHSE manager est chargé de la coordination des travaux de la mise en place de cette politique et de m'informer régulièrement sur l'état d'avancement du système de management intégré.

III-2 Traitement des eaux usées au niveau de la station d'épuration :

Dans la wilaya d'OUM EL BOUAGHI, il existe plusieurs stations d'épuration urbaine et industrielle.

Parmi ces dernières, la station de la commune d'AIN M'LILA qui a été dimensionnée pour épurer les eaux usées d'origines industrielles de l'usine **« PROLIPOS »,** société de production des corps gras et leurs dérivés.

Cette station traite des effluents provenant de la raffinerie, c'est-à-dire les effluents de l'unité.

Un dimensionnement a été adapté afin d'atteindre les objectifs épuratoires des eaux usées avant leur rejet dans le milieu naturel, ou leur réutilisation dans d'autres domaines

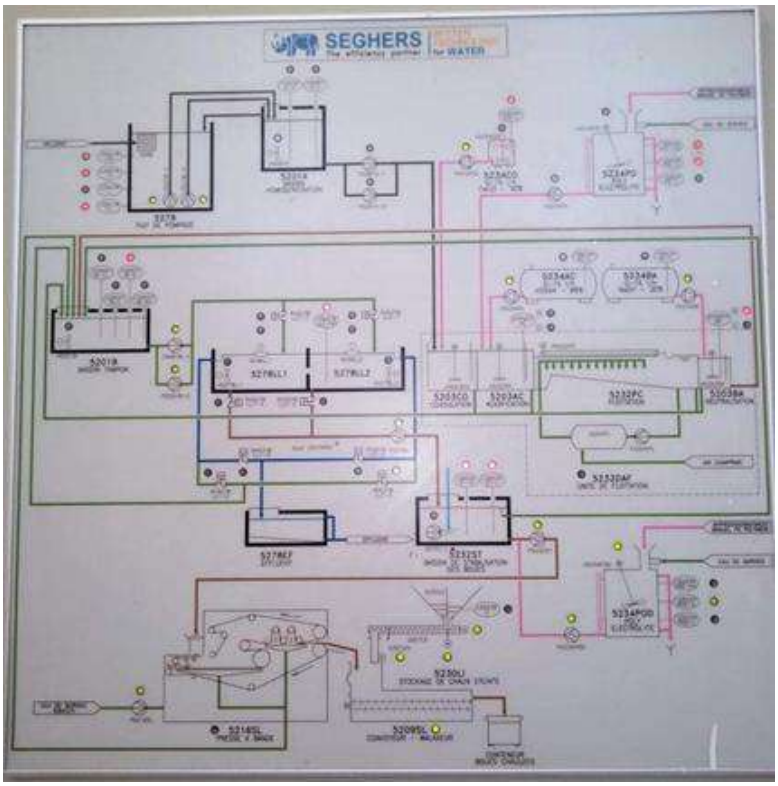

Figure III-3 : Schéma générale de la Station

III-2-1 Description général du procédé :

Le traitement des effluents se subdivise en plusieurs étapes :

- Prétraitement physico-chimique.
- Bassin tampon.
- Traitement biologique.
    - ✓ Cuve d'aération (aérateur)
    - ✓ Compartiment de sédimentation (décanteur)
- Soutirage des boues produites.
- Bassin de stabilisation.
- Epaisseur.
- Traitement des boues

➢ **Traitement physico-chimique:**

L'influent brut est prétraité par coagulation – floculation – flottation afin d'éliminer les matières grasses qui sont particulièrement néfastes au procédé biologique à cause d'une part de leur tendance de s'adhérer aux flocs (et d'entrainer ainsi leur flottation), à favoriser le développement de bactéries filamenteuses et d'entrainer la formation de mousses. D'autre part, les matières grasses dissoutes (phosphatides, ...) ne constituent pas le substrat préféré des micro-organismes.

❖ **Coagulation**

La coagulation a pour but de casser l'émulsion des matières grasses en rompant l'équilibre entre la répulsion électrostatique et l'attraction moléculaire. Elle est effectuée par l'ajout de sels de fer ou d'aluminium, initiant ainsi la formation de micro-flocs.

La cuve de coagulation utilisé est généralement munie d'un agitateur à grande vitesse afin de mélanger coagulant (quantité réduite) et influent (volume important).

- **Flocculation**

La floculation s'effectue par ajout de floculant (poly-électrolyte) à une eau préalablement coagulée. Le floculant induit la formation de grands flocs, qui peuvent ensuite être séparés par décantation ou flottation.

- **Bassin tampon:**

La fonction du bassin tampon est l'homogénéisation des eaux brutes en ce qui concerne le débit et la qualité (DBO, DCO, pH, nutriments), et aussi pour pouvoir contrôler la qualité de l'eau si elle bonne pour passer aux prochaines étapes.

Le volume nécessaire du bassin tampon dépend des fluctuations (en débit et en qualité) ; plus les fluctuations sont grandes, plus élevé sera le volume du bassin.

Les eaux sont homogénéisées dans le tampon par agitation avec ou sans apport d'air selon le désir d'autoriser ou d'éviter le phénomène de fermentation.

- **Traitement biologique:**

– Le procédé de traitement des eaux résiduaires dit « aux boues activées » se déroule en 2 phases physiquement séparées :

La biodégradation et la clarification.

– La première se déroule dans un réacteur homogènement aéré et mélangé, la deuxième se déroule dans un décanteur.

– Dans la première phase les composés organiques sont dégradés par les boues.

– Dans la deuxième phase les eaux traitées sont séparées des boues.

- **Cuve d'aération:**

Dans le bassin d'aération, les eaux brutes sont mises en contact avec les boues activées pour la purification.

- **Compartiment de sedimentation:**

Dans le compartiment de sédimentation, la biomasse décante gravitairement et les eaux traitées sont évacuées par surverse via une goulotte de débordement.

La biomasse est collectée au fond du compartiment et ensuite recirculée vers la cuve d'aération pour les systèmes conventionnels.

- **Soutirage des boues produites:**

-Les micro-organismes métabolisent les matières organiques, croissent et la quantité des boues dans l'installation augmente.

-Afin de maintenir la concentration des boues constante, on procède régulièrement au soutirage des boues en excès du système.

-Le soutirage s'effectue en général à partir du compartiment de sédimentation, où la concentration des boues est plus élevée.

- **Bassin de stabilization:**

L'excès des boues activées est déchargé vers le bassin de stabilisation où les boues sont aérées continuellement sans alimentation afin d'obtenir une digestion des boues, elle se minéralise (dégradation de la partie organique des micro-organismes).

III-3 Établissement de la grille de criticité

Cette grille n'est pas obligatoire, son intérêt réside dans l'aide à la priorisation des actions de prévention dans le cadre de l'établissement du Document Unique, tous les services concernés d'une structure adopteront la même grille. **[28]**

- **Cotation de la gravité des dommages et de la fréquence d'exposition :**

- Les deux tableaux sous dessous sont des exemples de cotation:

Niveau de gravité	Échelle	Commentaires
1	Faible	Blessure ou symptômes bénins Pas ou peu de dommage sans arrêt de travail
2	Moyenne	Blessure ou symptômes demandant des soins médicaux sans arrêt de travail
3	Grave	Blessure ou maladie provoquant un arrêt de travail Dommages réversibles entraînant une incapacité partielle ou permanente
4	Très grave	Blessure ou maladie mortelle

Tableau III-1 : cotation de la gravité des dommages

Niveau de fréquence	Échelle	Commentaires
1	Très rare	Exposition pouvant survenir au maximum une fois par an ou peu vraisemblable ou jamais rencontrée
2	Rare	Exposition pouvant survenir au maximum plusieurs fois par an sur le lieu de travail
3	Fréquent	Exposition pouvant survenir au maximum une fois par mois sur le lieu de travail
4	Très fréquent	Exposition pouvant survenir au maximum plusieurs fois par mois sur le lieu de travail

Tableau III-2 : cotation de la fréquence d'exposition

III-4 Evaluation des risques :

Le **risque potentiel Rp** se calcule en multipliant, la valeur estimée pour la gravité des dommages, par la valeur obtenue de la fréquence d'exposition comme indiqué dans la matrice ci-dessous. **[28]**

		Gravité du dommage			
		1	2	3	4
Fréquence d' apparition	1	1	2	3	4
	2	2	4	6	8
	3	3	6	9	12
	4	4	8	12	16

Tableau III-3 : Grille d'Evaluation du risque résiduel. [28]

La zone (verte)	Représente la plage où les risques sont jugés mineurs. En effet, les mesures de contrôles qui y sont prises sont très efficaces.
La zone (jaune)	Représente les risques qui sont jugés modérés. Les activités à l'origine de tels risques doivent faire l'objet d'une démarche d'amélioration en vue d'atteindre un niveau de risque aussi bas que possible.
La zone (rouge)	Représente les risques qui sont jugés majeurs et doivent être systématiquement réduits au maximum. Les activités à l'origine de tels risques sont susceptibles d'engendrer des dommages sévères aux personnes

- **Calcul du score de risque en tenant compte des mesures de protection existantes**

En absence de mesures de protection préexistantes, les actions seront priorisées selon le niveau de criticité calculé.

Le risque (GxP) brut a été déterminé par le produit entre la gravité et la probabilité.

Ensuite, il a été établi les critères définissant les mesures de contrôle (Mc), allant d'un (01) à quatre (04).

Afin de pouvoir connaitre les mesures à mettre en place pour traiter les risques, la matrice Risque /Mesures de contrôle, a été définie, avec des plages permettant d'apprécier le risque résiduel.

Le tableau ci-dessous représente les critères établis pour les mesures de contrôle existantes et leurs valeurs

Mesures efficaces	0,25
Mesures moyennement efficaces	0,5
Mesures insuffisantes	0,75
Prévention inexistante	1

Tableau III-4 : Grille de cotation mesures de contrôle. [28]

Quel que soit les valeurs prises par le **Risque brut,** au niveau de la matrice, l'efficacité des mesures de contrôle pourra permettre de juger l'état de la situation de prévention existante.

Les analyses des risques au sein de la station d'épuration de l'entreprise **SARL Prolipos** société appliquant la méthode EvRP sont présentées dans le tableau sous dessous.

- **Quelles sont les fonctionnalités d'une barrière de protection ?**

La barrière de sécurité est une mesure de prévention. Vous pouvez l'utiliser pour bien délimiter une zone de circulation, une zone de travail ou une zone de stockage. Elle sert alors à fluidifier la circulation au sein de l'usine et à sécuriser les différentes installations.

On peut également utiliser ce dispositif pour circonscrire une zone dangereuse, comme un chantier en cours de construction ou encore un obstacle temporaire.

La mise en place de ces barrières de protection permet de préserver vos employés et vos infrastructures. Par conséquent, elles réduisent les coûts liés à la réparation et au dédommagement causés par les accidents.

- **Quel type de barrière de sécurité choisir ?**

Le choix d'une barrière de sécurité doit dépendre du besoin, il faut donc évaluer les risques au sein d'entrepôt ou d'usine avant de choisir le type de protection qui convient.

On va proposer différents critères de dispositifs de sécurité répondant chacun à un besoin spécifique

Il y a par exemple :

- L'éliminer du risque pour l'ouïe ou à le réduire le plus possible.
- Protections auditives : leur efficacité acoustique, c'est à dire de leur degré d'atténuation ; leur confort et de leur solidité.

- **Efficacité des barrières de sécurité :**

Lorsque on parle sur l'efficacité des barrières de sécurité, nous considérons ce qui suit :

• Nombre d'incidents enregistrés (avec et sans arrêt).

• Le nombre des journées perdues.

• Evolution de Taux de fréquence.

• Evolution de Taux de gravité.

• Classification des accidents par siège des lésions.

• Classification des accidents par nature des lésions.

• nombres d'accidents selon l'expérience dans le poste.

• Classification des accidents par agent matériel.

Zone	Activité	Danger / senario de danger	classification de danger	typologie des risques / Impact dommages	N. R		P	barriere de sécurité	réévaluation		
					G	P			P	M,C	P
zone de prétraitement	Prétraitement physico-chimique:(la manipulation et mélange de produits marqués par un symbole de danger)	contact d'un produit dangereux et être infecté par les voies respiratoires, la peau, les yeux	chimique	Brûlure Inhalation de fumées toxique Intoxication au CO	3	3	9	Identifier les produits chimiques sur chaque bidon,flacon,bouteille…. Etablir un protocole de sécurité pour les opérations chargement et déchargement ; Effectuer les vérifications périodiques ; Obtenir les fiches de données de sécurité (FDS)des produits: lunettes ou masque antiprojections ; gants de manutention, gants contre le risque chimique, gants contre le risque gants à manchette ; - masque de protection respiratoire adapté	9	0,5	4,5
	coagulation	l'utilisation de le sulfate d'aluminium, le sulfate ferrique et le chlorure d'aluminium									
	floculation	floculant (produit dangereux:chlorure ferrique chaux, chlore, eau oxygénée, sulfate d'alumine)									
	flottation	explosion de le flottateur	physique	Brûlures Incendie / explosion (saturation en poussières par exemple)	4	1	4	Moyens de secours adaptés (extincteurs, …) Etablir un protocole de sécurité pour les opérations ; Effectuer les vérifications périodiques ; Obtenir les fiches de données de sécurité -Affichage des diverses consignes de sécurité formation évacuation et à l'extinction	4	0,75	3

Bassin tampon	l'homogénéisation des eaux brutes	manipulation des trappes, des tampons de regard	ergonomique	Contraintes vertébrales Traumatismes par contusions,écrasement, chutes, chute de la charge, entorse, etc. Douleurs musculaires et / ou articulaires, lumbago, sciatique… TroublesMusculoSquel-ettiques Fatigue	3	4	12	Fournir des informations aux salariés sur les caractéristiques des charges Porter des chaussures de sécurité, des gants de manutention. Assurer une formation «gestes et postures » adaptée à l'activité des salariés	12	0,25	3
		surveillance et maintenance des installations électriques, des appareils de gestion des bassins	physique	Electrisation choc électrique brûlure incendie l'électrisation l'électrocution mort	4	4	16	Prévoir la consignation Contrôler périodiquement les installations électriques par un organisme compétent Déployer une campagne de sensibilisation des salariés au risque Fournir des équipements de protection individuels adaptés et en bon état : Gants, chaussures à semelle isolantes, lunettes de protection Habilitations électriques adaptées	16	0,5	8
		Les risques de chutes et de glissades: circulation des agents sur les passerelles au-dessus des bassins, sur les ouvrages aux abords immédiats des équipements et par la présence d'ouvertures dans le sol de type trappe ou regard		Contusion, hématomes Fractures Décès,.	4	3	12	Utiliser les nacelles, plate-forme de travail, marchepieds, lignes de vie, garde-corps, protections individuelles… Formation à l'utilisation des matériels et des protections individuelles,aptitude médicale prévoir des manipulations en binômes	12	0,75	9

		travail dans un environnement et des conditions difficiles:travail dans ambiance sonore élevée	phisique	Surdité Maladies digestives, Gène et entrave à la communication orale (conversation, téléphone, signal d'alarme...) Inconfort Maladie professionnelle (déficit auditif irréversible...)	3	4	12	Supprimer les sources de bruit Déplacer l'installation et l'appareil bruyant : Attention de ne pas déplacer le risque (un local ou une zone séparé,isolé, sans activité...) Limiter l'intensité du bruit Installer des protecteurs (encoffrement, caisson, capotage, cabine, parois anti-bruit, traitement phonique du local, traitement acoustique des parois...) Aménager les installations (silentbloc...) Veiller à la conformité des machines	12	2	6
unité de traitement biologique	Traitement biologique	présence de germes pathogènes dans les effluents; Inhalation;Ingestion Contact cutané respiratoire : aérosols produits par les systèmes d'aération lors du pelletage ou de l'épandage des boues ou lors des opérations de nettoyage au jet d'eau (haute pression)	biologique	troubles gastro-intestinaux à des affections respiratoires importantes	3	3	6	Faire utiliser les moyens de protection (poste de sécurité micro-biologique… consignes de manipulation, personnes concernées, EPI, Distribution de contenant seringues et tout déchets contaminés, produits désinfectants, matériels de préhension connaissance des polluants	6	0,25	1,5
	Soutirage des boues produites	Graissage des pompes Boues biologiques	biologique	Syndrome respiratoires/Pseudogrippaux/Douleurs articulaire/Infections cutanées/ORL/ Hépatite A Ingestion Inhalation	3	2	6	Fournir des moyens adaptés (contenant pour déchets contaminés, produit désinfectant, matériel de préhension...) Former et informer le personnel (risques, type de polluant et de contaminant...) Informer le personnel des précautions d'emploi des produits (consignes de manipulation, protocole...) Assurer une ventilation adaptée du local Faire des analyses atmosphériques et surveiller ; EPI	6	0,25	1,5
	Traitement des boues	Dégagements de gaz de fermentation des matières organiques (méthane ou hydrogène sulfuré pour et les plus dangereux H2S)	Risque chimique	Asphyxie, mort	4	3	12	Détecteur fixe de gaz sulfure d'hydrogène (H2S) faites utiliser les équipements de protection individuelle informer le personnel	12	0,75	9

III-5 Analysassions et recommandations :

Après avoir identifié les risques de toutes Parties Intéressées de la station d'épuration de l'entreprise SARL Prolipos ; nous constatons qu'il y a trois risques majeurs dont la criticité est située entre 12 et 16 et dont l'entreprise doit mettre en place des plans d'action d'urgence proposés pour les réduire et ils concernent les dangers suivants :

- liés au risqué chimique ;

- liés à la charge physique ;

-liés aux risques ergonomiques ;

Une évaluation de chaque risque en fonction de la grille d'évaluation appliqué par la méthode choisie en observant alors une diminution de ces risques.

Nous prenons comme exemple le risque de travail dans un environnement et des conditions difficiles : travail dans ambiance sonore élevée ; l'évaluation des risques liés au bruit passe par une évaluation et si nécessaire un mesurage des niveaux de bruit auxquels les travailleurs sont exposés.

Elle a pour objet de déterminer des indicateurs de risques, principalement niveau d'exposition sonore quotidienne pression acoustique de crête qui correspond à des bruits intenses mais courts et de décider des mesures de prévention appropriées

Recommandations :

-Les recommandations peuvent se résumer ainsi qu'il suit :

- ✓ Faire un état des lieux mensuel des stations d'épuration en Santé Sécurité au Travail.
- ✓ Mettre en place un document unique d'évaluation des risques professionnels pour assurer une traçabilité.
- ✓ S'intéresser davantage aux outils et méthodes utilisés pour la démarche prévention.
- ✓ Développer davantage la culture de la prévention au sein de l'PROLIPOS, en intégrant les aspects Santé Sécurité au travail dans tout projet les nécessitant.

- ✓ Mieux organiser la prévention des risques professionnels dans les Step en désignant des responsables d'unités.
- ✓ Accorder plus d'importance au personnel en recueillant leurs opinions et perceptions sur les éventuelles modifications de mesures de contrôle, dans le cadre du suivi.
- ✓ Renforcer la sensibilisation et la formation du personnel sur les familles de risques présents au niveau des Step, ainsi que sur le port des EPI.
- ✓ Renforcer également les pictogrammes (panneaux de signalisation) au sein des Step, selon la sensibilité des unités.
- ✓ Remplacer les ouvrages présentant des risques, par d'autres garantissant plus de sécurité
- ✓ Effectuer des opérations de désencombrement des voies de passage et de nettoyage régulier des unités comportant des refus.
- ✓ Elaborer et mettre en œuvre un programme de vaccination adapté pour le personnel, afin de favoriser la prévention des risques biologiques.
- ✓ Mettre en place des détecteurs à gaz (multi paramètres) pour mieux parer aux risques chimique

Conclusion générale :

La sécurité au niveau des stations traitement d'eau c'est très important, car leur rôle est essentiel pour assurer la protection de personnes, des biens, et la protection d'environnement.

Nous avons étudiés les dangers et les conséquences concernant ce système par la méthode d'évaluation des risques (EvRP), elle en est le point de départ. L'identification, l'analyse et le classement des risques permettent de définir les actions de prévention les plus appropriées, couvrant les dimensions techniques, humaines et organisationnelles.

Notre travail de recherche basée sur l'identification des différents dangers ainsi que leurs risques respectifs et les dommages pouvant être causé, Parmi eux, nous citons :

- Les risques sont jugés mineurs. En effet, les mesures de contrôles qui y sont prises sont très efficaces.
- Les risques jugés modérés. Les activités à l'origine de tels risques doivent faire l'objet d'une démarche d'amélioration en vue d'atteindre un niveau de risque aussi bas que possible.
- Les risques majeurs et doivent être systématiquement réduits au maximum. Les activités à l'origine de tels risques sont susceptibles d'engendrer des dommages sévères aux personnes

Nous avons premièrement abordé la thématique théoriquement pour bien comprendre les notions de bases, les démarches à suivre et deuxièmes, analyse des risques professionnels réalisés au niveau de la station ; on a conclu que :

- L'évaluation des risques professionnels (EvRP) constitue une étape cruciale de la démarche de prévention.
- Elle en est le point de départ, l'identification, l'analyse et le classement des risques permettent de définir les actions de prévention les plus appropriées, couvrant les dimensions techniques, humaines et organisationnelles. L'évaluation des risques doit être renouvelée régulièrement.

- L’HSE doit assurer permanence que toutes les personales respectez les mesures de sécurité et portes les moyennes de protection.

En fin, une proportion de recommandation pratique a été prévue dans cette étude pour éviter ou éliminer les risques qui peuvent être soumis à une situation de redressement et de rétablissement pour minimiser la gravité

Références bibliographiques :

[1] : BENTOUMI Rayane et DAHDOUH Elkhenssaà ; 2019 – 2020 ; Evaluation de la qualité des eaux épurées de l'usine Prolipos d'Ain M'Lila »

[2] : Metahri Mohammed Saïd, (2012). Élimination simultanée de la pollution azotée et phosphatée des eaux usées traitées par des procèdes mixtes. Cas de la STEP Est de la ville de Tizi-Ouzou, thèse de doctorat, Université Mouloud Mammeri De Tizi-Ouzou

[3]: MARA D-D., (1980). Sewage treatment in hot climates. Editeur: John willey. Edition Anglais: 2nd. P: 168 lignes directrices », Suisse, 2015, P 02.

[4] : BENSLIMANE R, 2001-Contribution à l'étude des eaux résiduaires de la ville de Skikda et sa périphérie. Mém. Ing. Eco et Env. Patho. Des écosystèmes. Université d'Annaba 95p.

[5] : Belahmadi mohamed Seddik Oussama, (2011) étude de la biodégradation du 2.4 dichlorophénol par le microbiote des effluents d'entrée et de sortie de la station d'épuration des eaux usées d'ibn ziad, mémoire de magister, université mentouri-constantine.

[6] : Gérard Grosclaude, (1999), L'eau Usages et polluants, Tome II, paris.

[7] : Michel, R., (2003).Transferts Gaz-liquide dans les procédés de traitement des eaux et des effluents gazeux, édition Lavoisier TEC & DOC, Paris, 798p

[8] https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/ , 01/06/2022, 09:12

[9]https://cobamil.ca/plan-directeur-de-leau/contamination-microbiologique/ 01/06/2022, 21:21

[10] : Boeglin, J-C., (1999). Lutte contre la pollution de l'eau, édition Technique de l'ingénieur traité environnement, volume G1250, pp1-10

[11] : Vilaginés, R., (2010). Eau, environnement et santé publique, 3eme édition, édition TEC & DOC Lavoisier, paris, 217p

[12] Boeglin, J-C., Roubaty, L., (2007). Pollution industrielle de l'eau, édition technique del'ingénieur, traité dans l'environnement, volume G1210, pp1-12.

[13] : Grosclaude, G., (1999). L'eau, usages et polluants, tome 2, édition INRA, Paris, 2013

[14] : Delporte, C., (2007). Traitement biologique aérobie des effluents industriels, édition technique d'ingénieur, traité environnement, volume G1300 pp1-15. .

[15] : Degrement., (1995). Mémento technique de l'eau ,10éme édition, tome 1 & 2, 1718p.

[16] Badai-Gondard, F., (2003). L'assainissement des eaux usées, édition Technicité, France, 227p

[17] : Ali BETTACH, (2013) Traitement des eaux usées domestiques par bio-dénétrification : effet du nitrate, Université Chouaib Doukkali, Maroco

[18] Satin, M., Selmi, B., (2006). Guide technique de l'assainissement, 3éme édition le moniteur référence technique, Paris, 726p

[19] Degrement., (1989). Mémento technique de l'eau, 8éme édition, tome 1&2, 1459p

[20]https://glossaire.eauetbiodiversite.fr/concept/traitement-des-boues le 02/06/2022 ; 07:12

[21] Bouzeria.N, Identification et évaluation des risques de l'activité de la manutention au sein de l'entreprise portuaire de Bejaïa (EPB) Cas des Dockers Professionnels 2012-2013

[22] BANAOUI HadjeR . SAADAMOU Djenat el ferdaous,. 2020/2021 ; Analyse des risques professionnels : Cas pratique : In Salah gaz URL

[23] Ben Brahim Abdelha ; Latoui Mohamed Adlan , 2018/2019 ; Evaluation de l'efficacité des barrières de sécurité identifiées dans l'évaluation des risques professionnels EVRP

[24] :BSI, SAUF.Systèmes de management de la santé et de la sécurité au travail —Exigences. france : 3 éme , 2008. 02-F.

[25] : https://www.editions-legislatives.fr/risques-professionnels le 02/06/2022 , 19:25

[26] : Yves Méthayer , « Premiers pas dans la management des risques » , édition AFNOR,Paris, 2007

[27]site :https://www.google.com/maps/place/SARL+PROLIPOS/@36.0237212,6.586193,911m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x12f1430e06e8ddbb:0x732167170349214!8m2!3d36.0227442!4d6.5838988 , 02/05/2022, 12 :37

[28] https://www.esst-inrs.fr/3rb/afftexte.php?p1=cotation_risque le 03/06/2022 ; 20 :19.