

**RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA**  
**RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

*Université de Mohamed El-Bachir El-Ibrahimi - Bordj Bou Arreridj*

*Faculté des Sciences et de la Technologie*

*Département Génie de l'environnement.*

*Mémoire*

*Présenté pour obtenir*

**LE DIPLÔME DE MASTER PROFESSIONNEL**

**FILIÈRE : Génie des procédés**

**Spécialité : Gestion des changements environnementaux en méditerranée**

Par

- **BOUBETRA Djamila**

*Intitulé*

*Analyses physico-chimiques des eaux usées au niveau de la station d'épuration du  
complexe des réfrigérateurs "CONDOR"*

*Soutenu le : 30/06/2024*

*Devant le Jury composé de :*

<i>Nom &amp; Prénom</i>	<i>Grade</i>	<i>Qualité</i>	<i>Établissement</i>
<i>M. Merzougi Moufida</i>	<i>MCB</i>	<i>Président</i>	<i>Univ-BBA</i>
<i>M. Tabti Lilia</i>	<i>MAB</i>	<i>Encadrant</i>	<i>Univ-BBA</i>
	<i>MCA</i>	<i>Examineur</i>	<i>Univ-BBA</i>

***REMERCIEMENT***

Je voudrais tout d'abord remercier Dieu Tout-Puissant, le Très Miséricordieux, qui m'a donné la force et la patience d'accomplir cet humble travail et m'a permis d'être qui je suis aujourd'hui.

Je remercie chaleureusement toute l'équipe du *complexe des réfrigérateurs "condor"*  
Et en particulier, monsieur *HAFID CHOKRI* le directeur de QHSE pour sa présence et sa gentillesse.

J'adresse mes sincères remerciements au *Mme. TABTI*, pour avoir accepté de superviser ce travail et pour ses précieux conseils, son orientation et sa patience, qu'il a continué à m'apporter tout au long de ce travail.

Je tiens tout particulièrement à remercier chaleureusement les membres du jury d'avoir accepté d'évaluer cet humble travail :

*Mme. MERZOUGIMoufida* et *Mme. FAIDHayette*.

Enfin ; Je remercie tous ceux qui ont contribué directement ou indirectement à la réalisation de cet humble ouvrage.

*Dédicace*

Je dédie ce modeste travail :

A mes parents qui m'ont beaucoup aidé pour terminer mes études, et qui  
M'ont tellement encouragé moralement et psychiquement, et qui se sont

Sacrifiés pour moi.

Mes très chers frères, messœurs. Et toute la

Famille Boubetra.

A tous les enseignants du département de Génie de l'environnement.

A tous ceux qui m'ont aidé durant ma formation

*Djamila*

## Table des matières

Remerciements.....	3
Dédicace.....	4
Liste des figures.....	8
Liste des tableaux.....	10
Liste des abréviations.....	11
<b>Introduction générale.....</b>	<b>13</b>
<b>Chapitre I. Etude bibliographique</b>	<b>15</b>
I.1.Introduction.....	<b>16</b>
I.2.Pollution des eaux.....	<b>16</b>
I.3.Principale sources de la pollution des eaux.....	<b>16</b>
I.4.Eaux usées.....	<b>17</b>
I.4.1.Définition de l'eau usée.....	<b>17</b>
I.4.2.Origines des eaux usées.....	<b>17</b>
I.4.2.1.Eaux usées domestiques.....	<b>18</b>
I.4.2.2.Eaux usées industrielles.....	<b>18</b>
I.4.2.3.Eaux pluviales.....	<b>18</b>
I.4.2.4. Eaux agricoles.....	<b>18</b>
I.5. Composition des eaux usées.....	<b>19</b>
I.5.1. Microorganismes des eaux usées.....	<b>19</b>
I.5.2. Micropolluants.....	<b>19</b>
I.5.3. Substances nutritives.....	<b>19</b>
I.6.Caractéristiques des eaux usées.....	<b>20</b>
I.6.1. Paramètres physico-chimiques.....	<b>20</b>
I.6.1.1. Température.....	<b>20</b>
I.6.1.2. Conductivité.....	<b>20</b>
I.6.1.3. Turbidité.....	<b>21</b>
I.6.1.4. Matière en suspension (MES).....	<b>21</b>
I.6.1.5. Potentiel d'hydrogène (pH).....	<b>21</b>
I.6.1.6. Demande biologique en oxygène (DBO <sub>5</sub> ).....	<b>21</b>
I.6.1.7. La demande chimique en oxygène(DCO).....	<b>21</b>

I.6.1.8. Carbone organique totale(COT).....	22
I.6.1.9.La biodégradabilité.....	
I.6.1.10.la salinité .....	22
I.6.1.11.TDS.....	22
I.7.Types de traitements des eaux usées .....	23
I.7.1. Prétraitement.....	23
I.7.2. Traitement primaire.....	24
1.7.2.1. Traitements physico- chimiques.....	24
1.7.2.2. Coagulation-floculation.....	24
1.7.2.3. Décantation.....	24
1.7.2.4. Filtration.....	25
1.7.3. Traitement secondaire (Traitement biologique) .....	25
I.7.4. Traitements tertiaires.....	26
1.8. Conclusion.....	26
<b>CHAPITRE II. Synthèse expérimentale</b>	<b>27</b>
<b>PARTIE 1 :Présentation du complexe réfrigérateur Condor</b>	<b>28</b>
II.1. Introduction.....	29
II.2. Présentation de l'entreprise.....	29
II.2.1.Situation géographique.....	29
II.2.2. Organigramme de l'industrie.....	30
II.3. Station d'épuration.....	30
II.3.1. Définition d'épuration.....	30
II.3.2. Rôle des stations d'épuration.....	30
II.4. Différentes procédés d'épurations des eaux usées .....	31
II.4.1. Prétraitement.....	31
II.4.2. Traitement primaire (traitement chimique).....	32
<b>PARTIE 2 : Méthodes d'analyses</b>	<b>33</b>
II.1. Le prélèvement des échantillons.....	34
II.2. Analyses physico-chimiques.....	34
II.2.1.Analyse de la température.....	34

II.2.2. Analyse de la conductivité de l'eau.....	34
II.2.3. Analyse du ph.....	35
II.2.4. Analyse de la turbidité.....	36
II.2.5. Analyse de MES.....	36
II.2.6. Analyse de la DCO.....	37
II.2.7. Analyse de la DBO5.....	38
II.2.8. Analyse de salinité .....	39
II.2.9. Analyse de TDS.....	39
<b>II.3. Conclusion</b>	<b>40</b>
<b>CHAPITRE III. Résultats et Discussions</b>	<b>41</b>
III.1. Résultats et interprétations des analyses physico-chimiques.....	42
III.2. Interprétation des résultats.....	43
III.2.1. Variation de la température.....	43
III.2.2. Variation du pH.....	43
III.2.3. Variation de la conductivité .....	44
III.2.4. Variation de la turbidité .....	45
III.2.5. Variation de la matière en suspension.....	46
III.2.6. Variation de la demande biochimique en oxygène.....	46
III.2.7. Variation de la Demande chimique en oxygène (DCO).....	47
III.2.8. Indice de biodégradabilité.....	47
III.3. Conclusion.....	48
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>49</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>50</b>
<b>Résumé.....</b>	<b>53</b>
<b>Annexe .....</b>	<b>57</b>

Liste des figures

<i>N°</i>	<i>TITRE</i>	<i>Page</i>
<b>Figure I.1.</b>	Composition des eaux usées et leurs effets.....	<b>20</b>
<b>Figure II.1.</b>	Carte illustrant la localisation de complexe CONDOR BBA (Google earth).....	<b>29</b>
<b>Figure. II.2.</b>	Organigramme de l'industrie.....	<b>30</b>
<b>Figure. II.3.</b>	Bain de près dégraissage.....	<b>31</b>
<b>Figure. II.4.</b>	Bain de dégraissage.....	<b>31</b>
<b>Figure. II.5.</b>	Bains de rinçage 1 et rinçage 2.....	<b>32</b>
<b>Figure II.6.</b>	Etape du prélèvement	<b>34</b>
<b>Figure. II.7.</b>	Conductimètre .....	<b>35</b>
<b>Figure. II.8.</b>	pH mètre.....	<b>35</b>
<b>Figure. II.9.</b>	Turbidimètre.....	<b>36</b>
<b>Figure. II.10.</b>	Spectrophotomètre utilisé pour MES.....	<b>37</b>
<b>Figure. II.11.</b>	Spectrophotométrie pour DCO.....	<b>38</b>

Liste des tableaux

N°	<i>TITRE</i>	<i>Page</i>
<b>Tableau I.1 :</b>	Principaux types de pollution des eaux continentales, nature de produits polluants et leurs origines.....	<b>16/17</b>
<b>Tableau III.1 :</b>	Résultats physico-chimiques de l'eau au cours du mois de Mai.	<b>42</b>
<b>Tableau III.1 :</b>	Résultats physico-chimiques de l'eau au cours du mois de Mai...	
<b>Tableau III.2:</b>	Variation de la T (C °) au cours du mois de Mai.....	<b>43</b>
<b>Tableau III.3:</b>	Variation du <i>pH</i> .....	<b>43</b>
<b>Tableau III.4 :</b>	Variation de conductivité .....	<b>44</b>
<b>Tableau III.5:</b>	Variations les valeurs de turbidité .....	<b>45</b>
<b>Tableau III.6 :</b>	Variations les valeurs de MES.....	<b>46</b>
<b>Tableau III.7 :</b>	Variations les valeurs de DBO <sub>5</sub> .....	<b>46</b>
<b>Tableau. III.8 :</b>	Variation DCO.....	<b>47</b>

### Liste des abréviations

<b>Symbole</b>	<b>Abréviations</b>
<b>BBA :</b>	Bordj Bou Arreridj.
<b>MES :</b>	Matière en suspension.
<b>DBO<sub>5</sub> :</b>	Demande biologique en oxygène.
<b>DCO :</b>	Demande chimique en oxygène.
<b>ONA :</b>	Office National d'Assainissement.
<b>Pa :</b>	Pascal.
<b>°C :</b>	Degré Celsius.
<b>pH :</b>	Potentielle Hydrogène.
<b>μS/cm :</b>	micro Siemens par cm
<b>mS/cm :</b>	milli Siemens par cm
<b>COT :</b>	Carbone organique totale
<b>TDS :</b>	Total dissolved solids

# ***INTRODUCTION GÉNÉRALE***

## ***INTRODUCTION GÉNÉRALE***

L'eau est indispensable à l'existence, au développement et à la vie de tous les êtres vivants y compris l'homme. Ainsi l'eau est nécessaire à la réalisation des activités humaines qu'elles soient industrielles, domestiques ou pour l'agriculture. L'eau recouvre 72 % de la surface de la terre mais seulement 0,3 % des réservoirs globaux en eau sont utilisés comme eau potable. [1]

Au cours des 100 dernières années, l'utilisation mondiale d'eau a été multipliée par six et continue d'augmenter rapidement de près de 1% par an en raison de la croissance démographique, du développement économique et de l'évolution de la consommation [2].

Devant les besoins de l'humanité en eau douce qui ne cessent d'accroître et vu l'impossibilité de se contenter seulement de ces ressources naturelles conventionnelles, la recherche de moyens d'épuration adéquats et la réutilisation des effluents d'eaux usées traitées et devenue une option attrayante et une alternative incontournable pour cela elles doivent être liées à des stations d'épuration par des réseaux d'assainissement. [3]

Le secteur de traitement des eaux usées urbaines en Algérie est en plein essor, 168 stations d'épuration en fonctionnement avec une capacité installée estimée à 12 millions Eq/hab soit 800 hm<sup>3</sup> sur un volume rejeté apprécié à 1,4 milliard m<sup>3</sup> / an. [4]

Les procédés d'épuration utilisés en Algérie se limitent à ceux dont l'objectif principal est l'élimination des pollutions organiques; le traitement ou l'épuration des eaux usées est indispensable pour réduire la charge polluante qu'elles véhiculent et doit donc être orienté vers des stations d'épuration qui jouent le rôle de concentration de la pollution contenues dans les eaux usées sous forme de petite quantité de résidus (boues), le rejet ou la réutilisation d'une eau épurée répondant à des critères bien précis, grâce à des procédés physico-chimiques et biologiques.[5]

L'objectif de mon travail est d'analyser les paramètres physico-chimiques des eaux usées au niveau de la station d'épuration dans le complexe réfrigérateur CONDOR, et de les comparer avec les normes algériennes.

Notre travail est subdivisé en trois chapitres à savoir :

## Introduction générale

- Le premier chapitre : dans ce chapitre nous allons présenter une synthèse bibliographique sur les eaux usées et les étapes de l'épuration ;
- Le deuxième chapitre sera divisé en deux parties
  - ❖ La première partie résume une présentation de la station d'épuration dans le complexe réfrigérateur CONDOR de la ville de BBA ;
  - ❖ Deuxième partie nous avons fait appel à une démarche combinant une méthode d'analyse physico- chimique ;
- Dans le dernier chapitre nous allons exposer les résultats de notre étude et l'interprétation de ces résultats ;
- En fin, une conclusion générale.

## **CHAPITRE I. ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE**

### I.1. Introduction

La pollution de l'eau est actuellement placée en tête des problèmes de l'environnement car l'eau est une interface entre l'air et le sol. La pollution participe de ce fait à diminuer les volumes d'eau utilisable par les populations. Elle engendre aussi des maladies et les phénomènes d'eutrophisation dans les réserves d'eau et déséquilibre dans l'environnement naturel.[6]

### I.2. Pollution des eaux

La pollution de l'eau est une dégradation physique, chimique, biologique ou bactériologique de ses qualités naturelles, provoquée par l'homme et ses activités. Elle perturbe les conditions de vie de la flore et de la faune aquatiques ; elle compromet les utilisations de l'eau et l'équilibre du milieu naturel. La pollution des eaux est provoquée par le rejet d'eau salie par nos activités domestiques (lavages et nettoyages divers, évacuation des eaux des sanitaires...etc.) mais également par les diverses activités industrielles et agricoles, nécessaires pour nous fournir les aliments et biens dont nous avons besoin.[7]

### I.3. Principale sources de la pollution des eaux

La pollution des eaux de surface est provoquée généralement par les rejets des activités domestiques urbaines, agricoles, et industrielles (Tableau I.1).[8]

**Tableau I.1** : Principaux types de pollution des eaux continentales, nature de produits polluants et leurs origines [9]

Type de pollution	Nature	Source
Thermique	Rejets d'eau chaude	Centrales électriques
Radioactive	Radio-isotopes	Installations nucléaires
Microbiologique	Batteries, virus, champignons	Effluents urbains, élevage, secteur agro-alimentaire
Organiques fermentescibles	Glucides, protides, lipides	Effluents domestiques, agricoles, industries
Fertilisants	Nitrates, phosphates	Agriculture, lessives
Métaux et métalloïdes toxiques	Mercure, calcium, plomb, arsenic	Industrie, agriculture, combustion, pluies acides

Pesticides	Insecticides, fongicides, herbicides	Agriculture, industrie.
Détersifs	Agents tensio-actifs	Effluents domestiques et industriels
Hydrocarbures	Pétrole brute et dérivés	Industrie pétrolière, transports
Composés organochlorés	Poly-chlorophylles (P, C, B) Insecticides, solvants chlorés	Industrie
Autre composants organiques de synthèse	Nombreuses molécules	Industrie

## **I.4. Généralités sur les eaux usées**

### **I.4.1. Définition**

Une eau usée, appelée encore eau résiduaire ou effluent est une eau qui a subi une détérioration après usage. La pollution des eaux dans son sens le plus large est défini comme « Tout changement défavorable des caractéristiques naturelles (biologiques ou physico-chimiques) dont les causes sont directement ou indirectement en relation avec les activités humaines ». [10]

L'aspect des eaux résiduaires fraîches est celui d'un liquide brun gris avec une odeur typique, mais faible. Durant leur transport, ces eaux se modifient d'autant plus vite que la température est élevée ; elles deviennent noires et dégagent une odeur d'œufs pourris, signe de la présence d'hydrogène sulfureux ( $H_2S$ ), dangereux pour les égoutiers et corrosifs pour le béton et les aciers des égouts. Environ un tiers des matières contenues est en suspension, le reste est en solution. [11]

### **I.4.2. Origines des eaux usées**

Les eaux usées résultent des sources principales suivantes :

- De la pollution tant physico-chimique que bactériologique des eaux de consommation de bonne qualité.
- Des activités humaines (qu'elles soient domestiques, industrielles, pluviales ou agricoles).
- Des ruissellements suivant l'origine des substances polluantes [12].

### I.4.2.1. Origines domestiques

Sont essentiellement porteuses de pollutions organiques. Elles se répartissent en deux catégories : les eaux ménagères des salles de bain et des cuisines qui sont généralement chargées de substances biodégradables, de détergents, de produits nettoyants, désinfectants, et détartrants ainsi que de pesticides pour usage domestique et de solvants pour le bricolage ; ces eaux peuvent aussi contenir des polluants cosmétiques et médicamenteux. La deuxième catégorie d'eaux usées domestiques sont les « eaux vannes » comprenant les rejets de toilettes. Ces dernières sont chargées de diverses matières organiques azotées et de germes fécaux [13]

### I.4.2.2. Origines industrielles

Elles sont représentées par les rejets des exploitations industrielles et semi-industrielles (station de lavage et graissage, station d'essences, etc.) Qui sont caractérisés par une grande diversité de la composition chimique, présentant ainsi un risque potentiel de pollution. [14]

### I.4.2.3. Origines pluviales

Comprenant les eaux des pluies, les eaux de lavage et les eaux de drainage qui entraînent toutes sortes de déchets minéraux et organiques [15]

### I.4.2.4. Origines 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 [16]

- Des fertilisants (engrais minéraux du commerce ou déjections animales produites ou non sur l'exploitation) ;
- Des produits phytosanitaires (herbicides, fongicides, insecticides, ...).

## **I.5. Composition des eaux usées**

En fonction de leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques et du danger sanitaire qu'elles représentent, les substances contenues dans les eaux usées peuvent être classées en quatre groupes : les microorganismes, les éléments traces minéraux ou organiques (micropolluants) et les substances nutritives[17].

### **I.5.1. Microorganismes des eaux usées**

Les eaux usées contiennent tous les microorganismes excrétés avec les matières fécales. La microflore entérique normale est accompagnée d'organismes pathogènes. L'ensemble de ces organismes peut être classé en quatre grands groupes : les bactéries, les virus, les protozoaires et les helminthes [18].

### **I.5.2. Micropolluants**

Le terme micropolluant désigne un ensemble de substances qui, en raison de leur toxicité, de leur persistance et de leur bioaccumulation sont de nature à engendrer des nuisances, même lorsqu'elles sont rejetées en très faibles quantités [19].

- Principaux micropolluants sont
- Certains métaux lourds et métalloïdes (Cd, Pb, Cr, Cu, ...Hg) ;
- Composés phénoliques, organo-halogéniques, organophosphorés et hydrocarbures aromatiques polycycliques.

### **I.5.3. Substances nutritives**

Les éléments les plus fréquents dans les eaux usées sont l'azote, le phosphore et parfois le potassium, le zinc, le bore et le soufre. Ces éléments se trouvent en quantités appréciables, mais en proportions très variables, que ce soit dans les eaux usées épurées ou brutes[18]

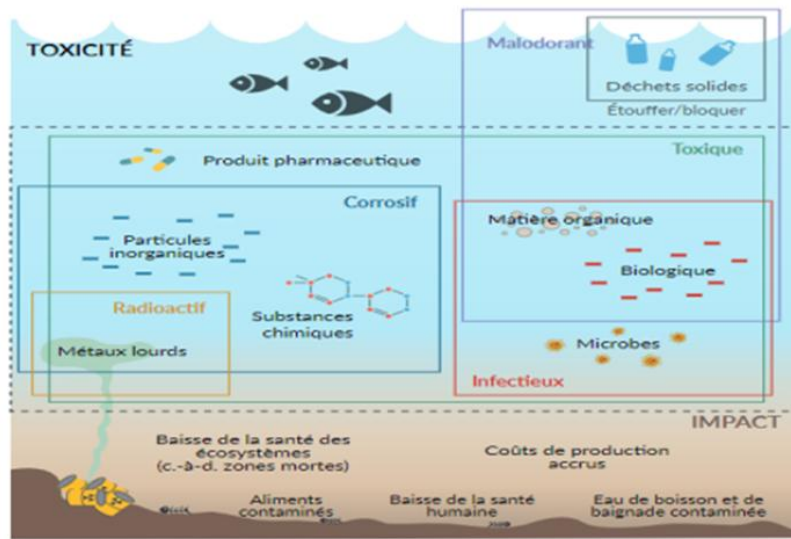


Figure I.1 : Composition des eaux usées et leurs effets

## I.6. Caractéristiques des eaux usées

Dans ce sous chapitre nous passerons en revue les principaux paramètres physico-chimiques analysés au cours de la partie expérimentale les plus rencontrés dans les eaux usées.

### I.6.1. Paramètres physico-chimiques

#### I.6.1.1. Température

Il est important de connaître la température de l'eau avec une bonne précision. En effet, celle-ci joue un rôle dans la solubilité des sels et surtout des gaz, dans la dissociation des sels dissous donc sur la conductivité électrique, dans la détermination du pH, pour la connaissance de l'origine de l'eau et des mélanges éventuels, etc. [20]

#### I.6.1.2. Conductivité

La mesure en  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ou  $\text{mS}/\text{cm}$  (micro ou milli Siemens par cm) de la conductivité électrique d'une eau s'effectue à l'aide d'un conductimètre. La mesure de la conductivité est un moyen assez simple de détection d'une anomalie indiquant la présence probable d'une pollution, par comparaison de la valeur mesurée avec celle que l'on était en droit d'attendre (par exemple la conductivité locale moyenne d'un cours d'eau). Elle peut permettre de localiser un apport de pollution[16].

### **I.6.1.3. La turbidité(Transparence)**

C'est un paramètre, qui varie en fonction des composés colloïdaux (argiles, débris de roche, micro-organismes, ...) ou aux acides humiques (dégradation des végétaux) mais aussi pollutions qui troublent l'eau. Avec un appareil (turbidimètre) on mesure la résistance qu'elle oppose par l'eau au passage de la lumière pour lui donner une valeur [16].

### **I.6.1.4. Matière en suspension (MES)**

Les matières en suspension contenues dans les eaux résiduaires constituent un paramètre important qui marque généralement le degré de pollution. Ce sont des matières qui ne sont ni colloïdales, ni solubilisés et elles-peuvent être organique ou minérales. La présence des matières en suspension, diminue la concentration en oxygène dissous, ce qui rend les activités des microorganismes faibles et par conséquent diminution du phénomène d'autoépuration. [21]

### **I.6.1.5. Potentiel d'hydrogène (pH)**

Le pH permet d'exprimer le degré d'acidité des eaux usées. Sa mesure est très importante pour juger le bon fonctionnement d'une étape de traitement.

### **I.6.1.6. Demande biologique en oxygène (DBO<sub>5</sub>)**

La DBO exprime la consommation naturelle d'oxygène en g/litre des corps contenus dans l'eau, dégradés par les bactéries du milieu par une oxydation. L'oxydation des composés organiques biodégradables par les microorganismes entraîne une consommation de dioxygène (O<sub>2</sub>), La DBO<sub>5</sub> indique l'influence probable des eaux usées sur les cours d'eau récepteurs, du point de vue de la réduction de leur teneur en oxygène [22,23]

### **I.6.1.7. La demande chimique en oxygène(DCO)**

Elle permette de mesurer la teneur en matières organiques totales (excepté quelques composés qui ne sont pas dégradés), y compris celles qui ne sont pas dégradables par les bactéries. Il s'agit donc d'un paramètre important permettant de caractériser la pollution globale d'une eau par des composés organiques.[24]

### **I.6.1.8. Carbone organique totale(COT)**

Le carbone organique est constitué d'une grande diversité de composés organiques à plusieurs états d'oxydation, dont certains sont susceptibles d'être oxydés par des procédés

chimiques ou biologiques. Ces fractions sont caractérisées par la demande chimique en oxygène (DCO) et la demande biologique en oxygène (DBO) (25).

### **I.6.1.9. Biodégradabilité**

La biodégradabilité traduit l'aptitude d'un effluent à être décomposé ou oxydé par les microorganismes qui interviennent dans le processus d'épuration biologique des eaux. La biodégradabilité est exprimée par un coefficient K, tel que,  $K = DCO / DBO_5$  : Si  $k < 1,5$  : cela signifie que les matières oxydables sont constituées en grande partie de matières fortement biodégradable. Si  $1,5 < K < 2,5$  : cela signifie que les matières oxydables sont moyennement biodégradables. Si  $2,5 < K < 3$  : les matières oxydables sont peu biodégradables. Si  $K > 3$  : les matières oxydables sont non biodégradables [26].

### **I.6.1.10. La salinité**

La salinité est la mesure de la concentration des sels dissous dans l'eau. Elle indique la quantité de sels, principalement du chlorure de sodium (sel de table) ainsi que d'autres minéraux, présents dans une masse d'eau, que ce soit dans les océans, les mers, les lacs salés ou les eaux souterraines. La salinité s'exprime généralement en grammes de sel par kilogramme d'eau (g/kg) ou en parties par mille (‰).

### **I.6.1.11. La TDS**

La TDS (Total Dissolved Solids, ou solides dissous totaux en français) est une mesure de la quantité totale de substances solides dissoutes dans un liquide, généralement de l'eau. Ces substances peuvent inclure des minéraux, des sels, des métaux, des cations ou des anions dissous dans l'eau.

Les TDS peuvent inclure une variété de substances telles que : Des sulfates, Des chlorures, Des bicarbonates, Des nitrates, Du calcium, magnésium, sodium et potassium, D'autres éléments traces et substances organiques.

La TDS est mesurée en mg/L (milligramme par litre) ou en ppm (parties par million).

## **I.7. Types de traitements des eaux usées**

La dépollution des eaux usées nécessite une succession d'étapes faisant appel à des traitements physiques, physico-chimiques et/ou biologiques. En dehors des plus gros déchets

présents dans les eaux usées, l'épuration doit permettre, au minimum, d'éliminer la majeure partie de la pollution dissoute. Selon le degré d'élimination de la pollution et les procédés mis en œuvre, plusieurs niveaux de traitements sont définis : les prétraitements, le traitement primaire et le traitement secondaire. Dans certains cas, des traitements tertiaires sont nécessaires, notamment lorsque l'eau épurée doit être rejetée en milieu particulièrement sensible.[24] Les rejets dans les eaux de baignade, dans des lacs souffrant d'un phénomène d'eutrophisation ou dans des zones d'élevage de coquillages, sont concernés par ce troisième niveau de traitement. Les traitements tertiaires peuvent, également, comprendre des traitements de désinfection.[26]

### I.7.1. Prétraitement

Les dispositifs de prétraitement physique sont présents dans toutes les stations d'épuration, quels que soient les procédés mis en œuvre à l'aval. Ils ont pour but d'éliminer les éléments solides ou les particulaires les plus grossiers [27]. Il comporte 3 parties principales :

✓ **Dégrillage** : Il permet de filtrer les objets les plus grossiers, son principe consiste à faire passer l'eau brute à travers des grilles composées des barreaux plus au moins espacés placés verticalement ou inclinés de 60° à 80° sur l'horizontale. Cette opération permet aussi de protéger la station contre les bouchages provoqués par les gros objets dans les différentes unités de l'installation [30]

✓ **Dessablage** : Cette opération est indispensable pour éviter le colmatage des canalisations, surtout si elles sont enterrées et protéger les équipements à pièces tournantes de la corrosion (axe de chaînes, rotors de centrifugeuse, pompes de relèvement, etc.) [31]

✓ **Déshuilage dégraissage** : Les opérations de dégraissage et de déshuilage consistent en une séparation de l'effluent brut, les huiles et les graisses étant des produits de densité légèrement inférieure à l'eau [29].

### **I.7.2. Traitement primaire**

Après les prétraitements, il reste dans l'eau une charge polluante dissoute et des matières en suspension que ce traitement va permettre d'éliminer en partie. La nature (organique ou minérale), les dimensions (particules grossières non piégées lors des étapes de prétraitements, finement dispersées ou à l'état colloïdal) et la densité de ces particules sont très variables. Le traitement primaire correspond à une étape gravitaire qui permet d'isoler par décantation les particules décantables. Les eaux vont traverser les bassins décanteurs à faible vitesse pour que les matières en suspension puissent sédimenter, le traitement "primaire" fait appel à des procédés physiques, avec filtration et décantation plus ou moins aboutie, éventuellement assortie de procédés physico-chimiques, tels que la coagulation- floculation [32]

#### **1.7.2.1. Traitements physico-chimiques**

Le traitement physico-chimique va permettre d'agglomérer les particules (coagulation –floculation) par adjonction d'agent flocculant (chlorure de fer,). Ces amas de particules ainsi formés seront séparés de l'eau par décantation dans des clarificateurs (de taille généralement supérieure à 50µm). Ce traitement peut être effectué préalablement aux traitements biologiques et s'intègre dans ce cas dans les étapes du traitement primaire

#### **1.7.2.2. Coagulation-floculation**

La turbidité et la couleur d'une eau sont principalement causées par des particules très petites, dites particules colloïdales. Pour éliminer ces particules, on a recours aux procédés de coagulation et de floculation : la coagulation a pour but principal de déstabiliser les particules en suspension. La floculation a pour l'objectif de favoriser, à l'aide d'un mélange lent, les contacts, entre les particules déstabilisées [31].

#### **1.7.2.3. Décantation**

La décantation est la méthode la plus fréquente de séparation de MES et des colloïdes, un procédé qu'on utilise dans, pratiquement, toutes les usines d'épuration et de traitement des eaux. Son objectif est d'éliminer les particules dont la densité est supérieure à celle de l'eau par gravité. La vitesse de décantation est en fonction de la vitesse de chute des particules, qui elle-même est en fonction de divers autres paramètres parmi lesquels : grosseur et densité des particules [31].

#### 1.7.2.4. Filtration

La filtration est un procédé physique destiné à clarifier un liquide, qui contient des matières solides en suspension, en le faisant passer à travers un milieu poreux. Les solides s'y accumulent ; il faut donc nettoyer ce milieu de façon continue ou de façon intermittente. La filtration, habituellement précédée des traitements de coagulation-floculation et de décantation, permet d'obtenir une bonne élimination des bactéries, de la couleur, de la turbidité et indirectement de certains goûts et odeurs [33]

#### 1.7.3. Traitement secondaire (Traitement biologique)

Enlèvement des matières organiques solubles et des matières en suspension des eaux usées traitées primaires ; les traitements secondaires également appelés traitements biologiques visent à dégrader la matière organique contenue dans l'eau à traiter ; des micro-organismes mis en contact avec l'eau polluée assimilent la matière organique qui leur sert de substrat de croissance. L'ensemble de la pollution avec les microorganismes vivants forme la liqueur mixte ou boue biologique contenue dans des bassins de traitement biologique [34].

En règle générale, l'élimination complète de la pollution organique de ces bassins se déroule en conditions aérées ; le taux de conversion de la matière organique en biomasse est variable selon la biodégradabilité et la quantité d'oxygène disponible.

Les phases classiques de développement des populations bactériennes sont observées :

- Phase de latence (adaptation).
- Phase de croissance exponentielle (diminution rapide de la  $DBO_5$ ).
- Phase de ralentissement des synthèses cellulaires.
- Phase stationnaire. Phase décroissance. [3,33]

Parmi les traitements biologiques, on distingue les procédés biologiques extensifs et les procédés biologiques intensifs

- ❖ Traitement biologiques intensifs :
  - Cultures fixées (disque biologique, lit bactérien). culture libre (boue activée).
- ❖ Traitement biologiques extensifs

- Lagunage (naturelle, aéré).

### **I.7.4. Traitements tertiaires**

Les traitements tertiaires regroupent tous les traitements complémentaires (facultative) visant à affiner la qualité de l'eau ; l'opportunité de leur mise en place est le fonctionnement de la nature du milieu récepteur ces traitements concernent par exemple, l'élimination de l'azote, du phosphore et des germes pathogènes ; enlèvement de constituants spécifiques de l'eau usée tels que les nutriments et les métaux lourds, qui ne sont pas enlevés par le traitement secondaire [3].

### **1.8. Conclusion**

Ce chapitre, on a exposé les généralités sur les eaux usées ainsi qu'a permis de souligner l'importance du traitement des eaux usées les différents procédés d'épuration des eaux usées qui existent peuvent diminuer les concentrations des polluants sous toutes leurs formes ; à des niveaux qui sont actuellement considérés comme non dangereux dans le but de les rejeter dans le milieu extérieur.

## **Chapitre II. Synthèse expérimentale**

**Partie 1 : Présentation du complexe réfrigérateur Condor**

**Partie 2 : Méthodes d'analyses.**

**Partie 1 : Présentation du complexe  
(réfrigérateur Condor)**

# Partie 1 : Présentation du complexe réfrigérateur Condor

## A. Présentation de la station CONDOR.

### II.1. Introduction

Dans cette partie expérimentale nous allons présenter le fonctionnement du complexe des réfrigérateurs CONDOR de la wilaya de BBA puis nous procéderons à une évaluation des analyses physico-chimiques et bactériologiques des eaux usées prélevées qui ont été réalisées au laboratoire d'analyse de la station d'épuration Condor et au laboratoire de l'ONA de la wilaya de BBA

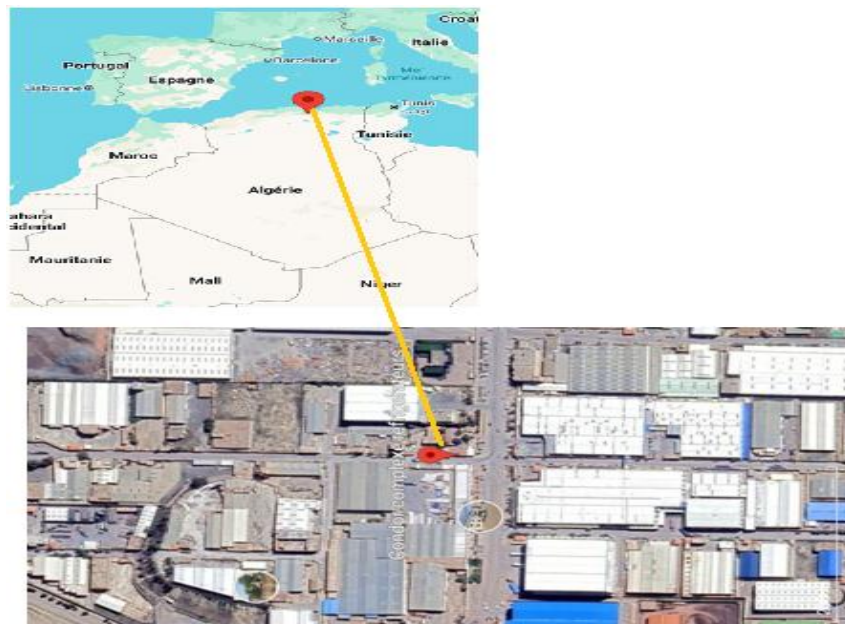
### II.2. Présentation de l'entreprise

Le Groupe BENHAMADI est un groupe privé commencé en Janvier 1999 diversifié dont ces spécialisations sont organisées autour des différentes activités : fabrication de produits électroniques, électroménager, alimentation, la production de la charpente métallique, complexes climatiseurs et réfrigérateurs etc.....

Le groupe BENHAMADI crée une usine de production des réfrigérateurs Condor en 2022. Une nouvelle unité de fabrication qui offre plus de 900 emplois, avec une capacité de production de 800 000 unités par an, dont 30% sont destinés à l'export vers des marchés africains.

#### II.2.1. Situation géographique

Le complexe des réfrigérateurs du Condor est implanté au niveau de la zone industrielle de ZAC Route de M'Sila ; 34000 Bordj Bou Arreridj ; Algérie.



**Figure. II.1.** Carte illustrant la localisation de complexe CONDOR BBA (Google Earth).

## II.2.2. Organigramme de l'industrie

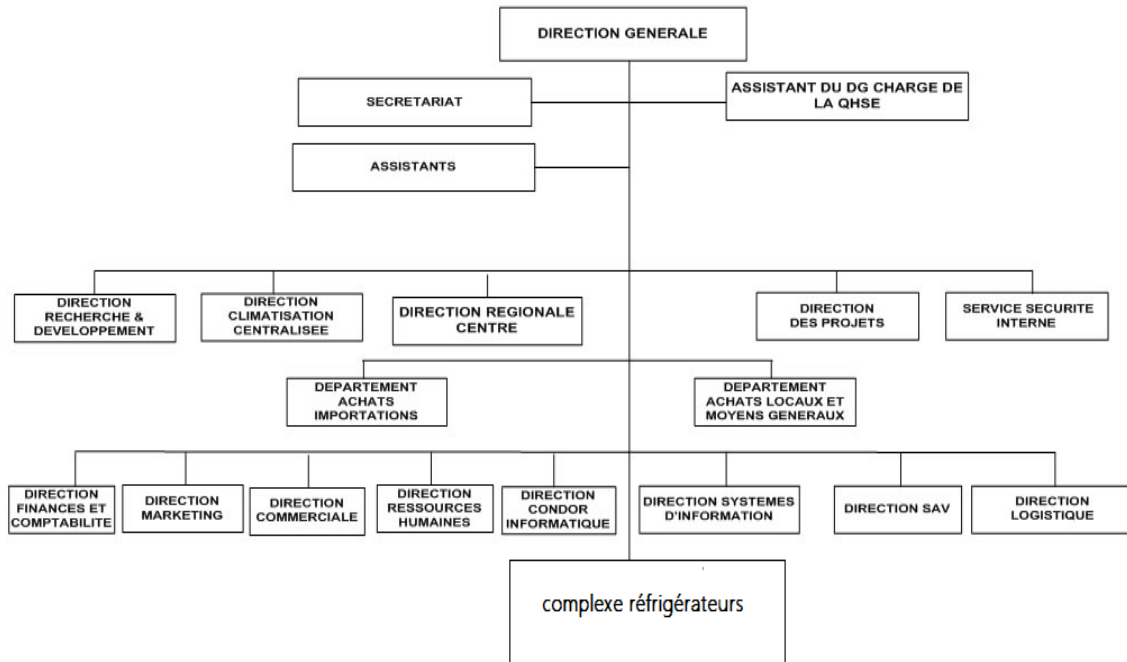


Figure II.2. Organigramme de l'industrie

## II.3. Station d'épuration

### II.3.1. Définition d'épuration

L'épuration désigne le processus par lequel les contaminants ou impuretés sont éliminés des eaux résiduaires, rendant ainsi ces eaux moins polluantes et conformes aux normes environnementales avant leur rejet dans le milieu naturel.

### II.3.2. Rôle des stations d'épuration

Ce rôle peut être résumé dans les points suivants :

- Traiter les eaux.
- Protéger l'environnement.
- Protéger la santé publique.

Valoriser éventuellement les eaux épurées et les boues issues du traitement [34]

## II.4. Différents procédés d'épurations des eaux usées

### II.4.1. Prétraitement

- **Le près dégraissage** : a pour but d'éliminer les graisses et les saletés, leur température entre 45 et 55 °C et la pression entre 0.15 et 0.20 m Pa (Figure II.3).



Figure.II.3. Bain de près dégraissage

- **Le dégraissage** : le but de cette étape est le même que le près dégraissage, leur Température entre 45 et 55°C et la pression entre 0.15 et 0.20 m Pa (Figure.II .4).



Figure. II.4. Bain de dégraissage

- **Rinçage 01 et rinçage 02** : pour éliminer le Dégraissant et les saletés à une pression entre 0.18 et 0.20 m Pa (Figure II.5).



**Figure. II.5.** Bains de rinçage 1 et rinçage 2.

### II.4.2. Traitement primaire (traitement chimique)

L'eau utilisé contient des saletés, des impuretés, des acides et des ions il doit être traité avant de réutiliser ou de jeter dans la nature. Ce traitement se fait par quatre produits chimiques : le chaux, PAM, chlorure de calcium et l'oxyde d'aluminium.

- **Le chaux  $\text{Ca(OH)}_2$**  : on utilise 5 à 6kg de  $\text{Ca(OH)}_2$  dans une quantité d' $\text{H}_2\text{O}$  pour éliminer les impuretés.
- **PAM (polyacrylamide)** : on utilise 500g de PAM dans une quantité d'eau pour encourager la floculation.
- **Le chlorure de calcium  $\text{CaCl}_2$**  : on utilise 3.5 kg de  $\text{CaCl}_2$  dans une quantité d'eau pour éliminer les ions.
- **L'oxyde d'aluminium  $\text{Al}_2\text{O}_3$**  : on utilise 3.5kg d' $\text{Al}_2\text{O}_3$  dans une quantité d'eau pour éliminer les acides.

Après ces étapes nous obtenons une solution d'eau sans impuretés et saletés a  $\text{pH} = 7$ .

**Partie 2 : Méthodes d'analyses**

**B. Matériels et méthodes d'analyses**

**II.1. Le prélèvement des échantillons**



**Figure II.6.** Etape du prélèvement.

**II.2. Analyses physico-chimiques**

**II.2.1. Analyse de la température**

La détermination de la température s'effectue à l'aide d'un thermomètre en degré Celsius (°C), plongé à l'intérieur d'un bécher de 100 ml. La lecture est faite après stabilisation du thermomètre.

**II.2.2. Analyse de la conductivité de l'eau**

La conductivité mesure la facilité avec laquelle l'électricité circule dans l'eau. Tout comme le métal, l'eau peut conduire (transporter) l'électricité. Ceci est en raison du fait qu'il y a des sels dissous dans l'eau. Si vous avez de l'eau pure sans sels, la conductivité sera nulle.



**Figure II.7.**Un conductimètre.

### II.2.3. Analyse du pH

La mesure du pH est effectuée par un pH mètre relié à une électrode en verre. L'électrode est introduite dans l'eau à analyser et la lecture se fait directement sur l'enregistreur électronique quand l'affichage est stabilisé. L'électrode a été d'abord étalonnée dans une solution tampon de pH égale à 7 et à 4 puis introduit dans l'eau à analyser.

#### Mode opératoire

- ✓ Etalonnage de l'appareil.
- ✓ Introduire un volume de l'échantillon l'eau à analyser dans bécher.
- ✓ La lecture est faite après stabilisation de la valeur affichée du pH (Figure.II.7).

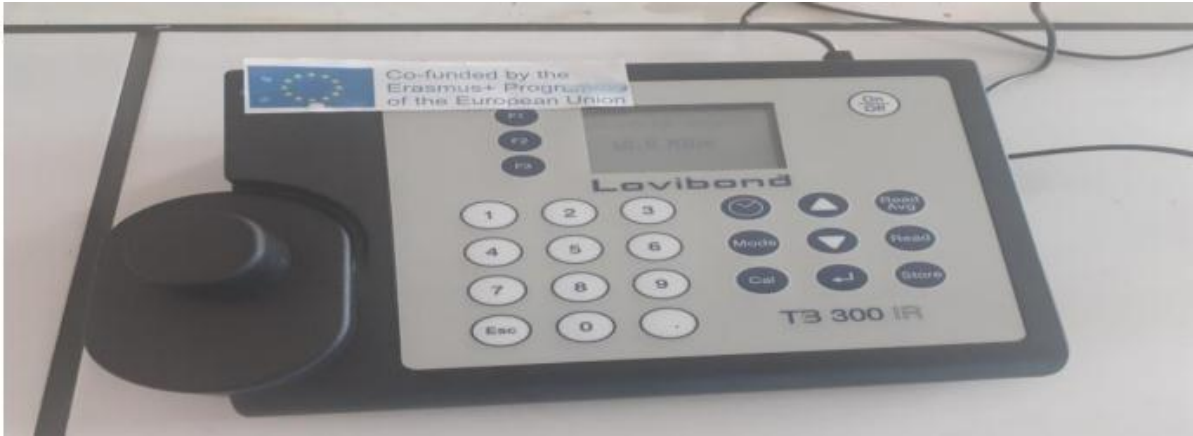


**Figure. II.7.** pH mètre.

### **II.2.4. Analyse de la turbidité**

La turbidité est l'effet optique qui traduit le caractère trouble de l'eau. Elle est due à la présence de diverses matières en suspension finement divisées telles que des particules de matières organiques ou minérales. Ces particules ont une taille variant entre 10 nm et 100 µm.

Les unités utilisées pour la turbidité sont les Unités Jackson (JTU), la Néphélométrie Turbidité Unit (NTU) et la Formazine Turbidité Unit (FTU) ou SiO<sub>2</sub> (mg/l)



**Figure II.8 : Turbidimètre**

### **II.2.5. Analyse de MES**

C'est la méthode spectrophotomètre pour déterminer la concentration des solides en suspension présents dans les différents échantillons d'eau et de liqueurs mélangées obtenus dans la Station d'épuration. Le résultat sera exprimé en mg /l de solides.

#### **Mode opératoire**

- ✓ Etalonnage de l'appareil
- ✓ Introduire dans une cuvette de 10 ml le blanc qui est l'eau distillée ce qui est permet la lecture.
- ✓ Dans une autre cuvette, introduire l'eau de sortie (épurée) et faite la lecture sur l'appareil, (Figure. II .9).



Figure. II.9: Spectrophotomètre utilisé pour MES

### II.2.6. Analyse de la DCO

La mesure du DCO des eaux usées est effectuée en utilisant une réaction chimique à l'aide d'un spectrophotomètre ; le principe de mesure est basé sur la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder la matière organique dans l'eau, plus la DCO est élevée, plus la quantité de matière organique oxydable est élevée. La demande chimique en oxygène (DCO) est la concentration massique, exprimée en mg/L, en dioxygène.

#### Mode opératoire

- Agiter la capsule contenant de bonnes interactions.
- Prélever 2 ml de l'échantillon par voie absorbante et le verser sur la paroi intérieure de la capsule contenant le réactif de façon à ce qu'il soit incliné.
- Fermez bien la capsule et déchirez-la bien, puis préchauffez-la à l'intérieur du générateur de chaleur à une température de 148 °C pendant 120 minutes.
- Sortez la capsule de la machine et laissez-la refroidir pendant 10 minutes.
- Après 10 minutes, bien agiter la capsule et la laisser refroidir environ 30 minutes ou plus à température normale.

Une fois le temps de refroidissement écoulé, nous plaçons la capsule dans le spectrophotomètre, puis nous lisons la valeur de DCO (mg/l) directement à partir du dispositif.(Figure.II.10).



**Figure. II.10.** Spectrophotométrie pour DCO.

### II.2.7. Analyse de la DBO<sub>5</sub>

Le principe de la méthode consiste à mesurer l'évolution de l'air à l'intérieur d'un flacon contenant l'échantillon. Cette évolution est directement liée à la diminution de la concentration en oxygène de l'atmosphère d'incubation.

L'échantillon d'eau est introduit dans une enceinte thermo-statée et mis sous incubation. On fait la lecture de la masse d'oxygène dissous, nécessaire aux microorganismes pour la dégradation de la matière organique biodégradable en présence d'air pendant cinq (5) jours. Les microorganismes présents consomment l'oxygène dissous qui est remplacé en permanence par l'oxygène de l'air, contenu dans le flacon provoquant ainsi une diminution de la pression.

#### Mode opératoire

- ✓ Au moyen de protecteurs énumérés, nous mesurons la quantité d'échantillon nécessaire à l'analyse, puis nous la versons dans des bouteilles à recouvrement propres.
- ✓ À l'intérieur de chaque flacon, nous mettons une barre magnétique.

- ✓ Ajouter deux comprimés d'hydroxyde de potassium à l'aide d'une pince dans chaque couvercle intérieur du flacon.
- ✓ Mettre les continents sur le shaker pendant 30 minutes à une température de 20 ° C afin de stabiliser mon équilibre puis fermer hermétiquement.
- ✓ On prend la lecture tous les jours pendant 5 jours et finalement on soustrait entre chaque résultat obtenu en 2 jours consécutifs et on récupère le résultat multiplié par le coefficient.

### **Calcul de la valeur**

La valeur DBO<sub>5</sub> réelle est calculée à partir de la relation suivante :

$$\text{DBO}_5 \text{ (mg/l)} = \text{Coefficient} * \text{Valeur de lecture}$$

Coefficient : Il est déterminé par le tableau ci-dessous qui relie la relation entre la valeur de DBO<sub>5</sub> et la taille de l'échantillon parce que la quantité de demande chimique pour l'échantillon d'oxygène se rapporte à la quantité de substances organiques en circulation, la valeur de DBO<sub>5</sub> représente 80 % de la valeur de DCO.

### **II.2.8. Analyse de Mesure de la Salinité**

La salinité est la mesure de la quantité de sels dissouts dans un volume donné d'eau. Plus des 2/3 de la surface terrestre sont couverts d'eau, que ce soit par des mers, des océans, des lacs ou dans les glaciers et les banquises. Avoir recours à un conductimètre.

Cette méthode peut être utilisée pour mesurer la salinité d'une solution ou d'un matériau. La salinité détermine, avec la température, la densité des masses d'eau qui est un paramètre clé de la circulation océanique.

### **II.2.9. Analyse de Mesure de la TDS**

TDS signifie Total Dissolved Solids, ou le nombre de solides dissouts dans l'eau potable. Vous pouvez facilement mesurer combien de substances dissoutes sont présentes dans l'eau avec un compteur TDS. De cette façon, vous connaissez rapidement la pureté de votre eau potable. La conductivité est l'un des paramètres de calcul.

### **Conclusion :**

En conclusion, le complexe des réfrigérateurs représente une pièce maîtresse essentielle pour garantir la durabilité environnementale des activités industrielles. En traitant efficacement les eaux usées générées par les processus de fabrication, elle contribue non seulement à préserver la qualité des ressources en eau locales, mais aussi à respecter les normes environnementales strictes. La station d'épuration assure un rejet d'eau clarifiée conforme aux réglementations, réduisant ainsi l'empreinte écologique du complexe. En intégrant des pratiques des systèmes de surveillance en temps réel, elle témoigne de l'engagement du complexe envers la protection de l'environnement et la responsabilité sociale. En somme, la station d'épuration joue un rôle crucial dans la stratégie globale de durabilité du complexe de réfrigérateurs, illustrant une approche proactive et responsable face aux.

**CHAPITRE III : Résultats et Discussions**

Dans ce chapitre nous présentons la qualité des eaux usées du complexe réfrigérateurCONDOR ; dans le but de contrôler l'efficacité du traitement.

#### III.1. Résultats et interprétations des analyses physico-chimiques

Les analyses physico-chimiques des échantillons d'eau prélevés au niveau de lastation d'épuration Condor du complexe réfrigérateur pendant le mois de Mai 2024sont résumé dans le tableau suivant.

**Tableau. III.1 :**Résultats physico-chimiques del'eau au cours du mois de Mai.

Echantillons (SA)	Unités	Valeurs limites	Résultats
Température	C°	30	23
Ph	-	6,5-8,5	9,55
MES	mg/l	35	10
DCO	mg/l	120	100
DBO <sub>5</sub>	mg/l	35	10
Conductivité	µS/cm	2500	2470
Turbidité	NTU	5	1.99
Salinité	mg/l	-	3.4
TDS	mg/l	2000-3000	2286

- Les résultats des analyses physico-chimiques ont montré que leurs caractéristiques physico-chimiques de l'eau sont conformes aux normes sauf la valeur du pH qui se trouve élevée donnant un point d'attention, car cela pourrait nécessiter des mesures correctives selon l'usage prévu de l'eau analysée.

**III.2. Interprétation des résultats**

**III.2.1. Variation de la température**

L'évolution des températures de la station d'épuration Condor est présentée dans le tableau suivant :

**Tableau. III. 2 :** Variation de la T (C °) au cours du mois de Mai.

Date	Température C °	Norme
13-05-2024	23	30°
15-05-2024	23	
19-05-2024	22,5	
21-05-2024	25	
23-05-2024	23	
26-05-2024	24	

- Le tableau au-dessous, le 21-05-2024 a enregistré la valeur la plus élevée avec 25°C, par contre la valeur la plus faible est enregistrée au jour 19-05-2024 avec une valeur de 22,5°C de l'eau. Cette variation montre que les températures de l'eau sont étroitement dépendantes de la température de l'air.
- Ces données suggèrent que la température de l'eau a suivi une tendance générale stable avec des variations mineures au cours du mois de mai 2024.

**III.2.2. Variation du pH**

L'évolution du pH de la STEP est présentée dans le tableau suivant :

**Tableau III. 3 :** Variation du pH

Date	pH	Norme
13-05-2024	7,4	6,5 - 8,5
15-05-2024	6,90	
19-05-2024	8,9	
21-05-2024	9	
23-05-2024	9,4	
26-05-2024	8	

- La mesure du pH des eaux usées donne une indication sur l'alcalinité ou l'acidité de cette eau. Le pH est donc l'un des critères de qualité de l'eau les plus importants. Selon l'OMS 2006, le pH est compris entre 6,5 et 8,5 mg/L.
- Le pH de notre station d'épuration est entre 6,90 et 9,4 mg/L ce qui indique que le pH de notre station d'épuration est supérieur aux normes.
- Les variations significatives de pH observées (notamment les valeurs élevées le 19, 21 et 23 mai) suggèrent la nécessité d'une évaluation approfondie des processus de traitement des eaux dans la station d'épuration de complexe de réfrigérateurs. Ces fluctuations pourraient être dues à divers facteurs tels que des processus de traitement inefficaces, des contaminations spécifiques.

### III.2.3. Variation de la conductivité

L'évolution des conductivités de la station d'épuration Condor est présentée dans le tableau suivant :

**Tableau III.4 :** Variation de conductivité

Date	Conductivité	Norme
13-05-2024	2455	<2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$
15-05-2024	2370	
19-05-2024	2473.5	
21-05-2024	2473	
23-05-2024	2471	
26-05-2024	2473	

- Ce tableau montre la variation de la conductivité de l'eau mesurée à différentes dates au cours du mois de mai 2024.
- La conductivité varie légèrement entre 2455  $\mu\text{S}/\text{cm}$  et 2473.5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ .
- Ces valeurs restent constantes et proches les unes des autres, indiquant une faible variation dans les caractéristiques de l'eau sur la période donnée.
- La norme mentionnée est <2500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Toutes les mesures sont bien en dessous de cette limite, ce qui indique que la conductivité de l'eau est conforme

et ne présente pas de risque lié à une conductivité excessive.

- L'eau est stable en termes de conductivité au cours de cette période, et elle respecte les standards requis pour une qualité acceptable selon la norme spécifiée.

**III.2.3. Variation de la turbidité**

L'évolution des turbidités de la station d'épuration Condor est présentée dans le tableau suivant:

**Tableau III.5 : Variation de turbidité**

Date	Turbidité	Norme
13-05-2024	0.9	<5
15-05-2024	1.1	
19-05-2024	1.5	
21-05-2024	0.99	
23-05-2024	1.35	
26-05-2024	2	

- Ce tableau présente les variations de la turbidité de l'eau à différentes dates entre le 13 mai 2024 et le 26 mai 2024, avec une norme indiquée comme étant inférieure à 5.
- Turbidité : Elle varie entre 0,9 et 2 unités. La turbidité mesure la clarté de l'eau, et une turbidité plus élevée indique la présence de particules en suspension, telles que la boue, les algues ou d'autres contaminants.
- Norme : Le tableau indique que la norme est de moins de 5. Toutes les valeurs observées dans ce tableau respectent cette norme, ce qui signifie que la qualité de l'eau est conforme aux exigences réglementaires ou de sécurité à ces dates.
- En conclusion, bien que la turbidité fluctue, elle reste constamment inférieure à la limite normative (<5), indiquant que l'eau répond aux critères de qualité pendant cette période.

**III.2.3. Variation de la matière en suspension**

L'évolution de MES de la STEP sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau III.6 :** Variation de MES

Date	MES(mg/l)	Norme
13-05-2024	36	35-40 mg/l
15-05-2024	37	
19-05-2024	35,5	
21-05-2024	35	
23-05-2024	36	
26-05-2024	35,8	

➤ Le tableau montre que la date 15-05-2024 a enregistré la valeur de MES la plus élevée avec 37mg/l. En revanche, le 21-05-2024 a enregistré la valeur la plus faible avec 35mg/l de l'eau. Selon l'OMS 2006, le MES de notre station compris entre 35 et 37mg/l ce qui nous permet de dire que nos échantillons d'eau sont conformes à la norme.

**III.2.4. Variation de la demande biochimique en oxygène**

L'évolution de la DBO5 de la STEP est présentée dans le tableau suivant :

**Tableau III.7 :** Variations les valeurs DBO<sub>5</sub>

Date	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	Norme
13-05-2024	30	35 mg/l
15-05-2024	22	
19-05-2024	25	
21-05-2024	20	
23-05-2024	30	

26-05-2024	25	
------------	----	--

- Les valeurs mensuelles de la DBO<sub>5</sub> sont illustrées dans le tableau au-dessus durant le mois de Mai. Les valeurs sont enregistrées entre (30-35) mg/l. Ces valeurs indiquent qu'elles sont conformes aux normes.

**III.2.5. Variation de la Demande chimique en oxygène (DCO) :**

L'évolution de la DCO de la STEP est présentée dans le tableau suivant :

**Tableau. III.8 :** Variation DCO

Date	DCO	Norme
13-05-2024	95	120 mg/l
15-05-2024	100	
19-05-2024	102	
21-05-2024	98	
23-05-2024	96,5	
26-05-2024	100	

- Les résultats montrent que les valeurs enregistrées varient entre 95 et 100 mg/l avec une moyenne de 98,6 mg/l. ce qui signifie que le traitement effectué sur l'eau usée est très acceptable et conforme à la norme.

**III.2.6. Indice de biodégradabilité**

On peut également confirmer la qualité des effluents industrielle par l'indice de biodégradabilité DCO/DBO.

**Tableau. III.9 :** Variation Indice de biodégradabilité 03/10/2019

Date	13/05/2024	15/05/2024	19/05/2024	21/05/2024	23/05/2024	26/05/2024
------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

DCO/DBO	3.16	4.54	4.08	4.9	3.21	4.004
---------	------	------	------	-----	------	-------

- Les résultats sont présentés dans le tableau III.9 qui montre que le rapport DCO/DBO >3, ce qui nous démontre que les eaux usées industrielles sont difficilement biodégradables.
- Durant cette période, les ratios DCO/DBO sont majoritairement élevés (supérieurs à 3), ce qui signifie que les eaux usées industrielles analysées contiennent des substances organiques peu biodégradables. Il serait nécessaire de mettre en place des mesures de traitement supplémentaires pour améliorer la biodégradabilité des effluents avant rejet dans le milieu récepteur.

### III.3. Conclusion

Les analyses physico-chimiques des eaux usées industrielles sont essentielles pour plusieurs raisons importantes :

- ✓ Contrôle de la pollution
- ✓ Conformité réglementaire
- ✓ Optimisation des processus
- ✓ Protection de la santé publique et de l'environnement
- ✓ Planification stratégique

En résumé, les analyses physico-chimiques des eaux usées industrielles sont cruciales pour assurer la conformité réglementaire, minimiser l'impact environnemental, améliorer l'efficacité des processus industriels et protéger la santé publique et l'environnement.



### Conclusion

Les analyses physico-chimiques des eaux usées dans un complexe réfrigérateur sont essentielles pour plusieurs raisons stratégiques et pratiques. Premièrement, elles permettent de caractériser précisément les contaminants présents, tels que les produits chimiques, les huiles et graisses, et autres composés organiques ou inorganiques, ce qui est crucial pour évaluer l'impact environnemental potentiel de ces rejets industriels.

Deuxièmement, ces analyses sont indispensables pour garantir la conformité aux réglementations environnementales strictes. Les autorités locales imposent souvent des limites précises sur les concentrations de polluants dans les eaux usées, et les analyses physico-chimiques fournissent les données nécessaires pour vérifier la conformité et éviter les sanctions légales et financières.

Troisièmement, les résultats des analyses permettent d'identifier les sources spécifiques de pollution et de problèmes dans les processus de production. Cela ouvre la voie à des améliorations ciblées et à des ajustements des pratiques industrielles pour réduire la production de déchets et optimiser l'efficacité des systèmes de traitement des eaux usées.

Quatrièmement, ces études contribuent à la protection de la santé publique et de l'environnement en minimisant les risques pour les écosystèmes aquatiques et en assurant la qualité des ressources en eau disponibles pour les populations locales.

Enfin, les données obtenues grâce aux analyses physico-chimiques des eaux usées servent également de base pour la recherche et le développement de nouvelles technologies de traitement plus efficaces et durables. Cela représente une opportunité importante pour améliorer la durabilité globale du complexe réfrigérateur et pour répondre aux attentes croissantes en matière de responsabilité environnementale et de développement durable.

Le suivi des résultats d'analyses des paramètres physico-chimiques des rejets liquides montre de façon générale que les valeurs ne dépassent pas, les valeurs limites des rejets définies par le décret exécutif n° 06-141 du 19 avril 2006 définissant les valeurs limites des rejets d'effluents liquides industriels, et respectent également les normes de l'OMS qui sont plus strict.

**Références bibliographiques**

## Références

1	F.E ezzahrae ;les étapes de traitement des eaux et contrôles de qualités ; projet de fin d'étude Université de telemcen ; 2016.
2	L'eau et les changements climatiques ; Rapport mondiale des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau; Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture ; 2020.
3	M.S.Metahri; l'élimination simulation de la pollution azoté et phosphaté des eaux usées traitées par des procédés mixtes cas de la station d'épuration est de la ville de Tizi Ouzou; thèse doctorat; université UMMTO; 2012.
4	R.Brahimi; caractérisation des boues résiduaires produites à la step des eaux usées sidi marouanemila; thèse doctorat; université freresmentouri constantine1; 2022.
5	A.Ghodbane; suivi et étude de fonctionnement d'une station de traitement des eaux usées (step) de tingad-batna; mémoire de master; université Larbi Ben M'hidi El Bouaghi; 2013.
6	L.ZELLA; L'eau pénurie ou incurie. Edition: OPU. Office des Publications Universitaire ; 2007.
7	H.Benbouali ; Cours-Evaluation et Impactes de la pollution sur l'Environnement Universitéde Chlef consulter le 24/06/2024.
8	A.Boudenne,W.Lebzir ; Etude des paramètres physico-chimiques des eaux usées urbaines de Jijel. Cas de la station d'épuration d'El-Rabta. Université de Jijel ;2012.
9	M.ATHAMNIA ; cours sur l'environnement Université 8 Mai 1945 Guelma ;2021.
10	S.ATTAB ; amélioration de la qualité microbiologique des eaux épurées par boues actives de la station d'épurationhaoudberkaoui par l'utilisation d'un filtre a sable local. Mémoire de MAGISTER ; 2011.
11	M.Moumouni, H. Djermakoye ; Les eaux résiduaires des tanneries et des teintureries caractéristiques physico-chimiques et biologiques « impact sur les eaux de surface et les eaux souterraines ».Université de Bamako, Bamako;2005.
12	J. Bontaux ; Introduction à l'étude des eaux résiduaires industrielles ; 2ème Edition Lavoisier technique et documentation ; 1994.
13	M. Elskens ; Analyse des eaux résiduaires, Mesure de la pollution. Techniques de l'ingénieur ; 2010
	Pons M.N, M. Belhani ,j. Bourgeois ,E. Dupuit ; Analyse du cycle de vie, Epurations des eaux usées urbaines. Techniques de l'ingénieur ; 2008.
14	H.B.Nani,A.E.Touil, M. Nani ; La réutilisation des eaux usées en agriculture à partir de la station d'épuration (STEP 03) de la wilaya d'El-Oued. Mémoire de Master. Université echahid HAMMA LAKHDAR d'El-Oued ; 2021.
15	K. Tekfi ; Etude des performances épuratoires d'une station d'épuration des boues. Activées, mémoire de diplôme de DEUA ; université Tlemcen 2006.
16	F. Tebib ; Evaluation des performances épuratoires de la STEP de Groupement Reggane Nord GRN. Mémoire du de Master. Université Ahmed Draia Adrar ;2020.
17	A.NADER ; Eaux usées épurées de la cuvette de Ouargla Gestion et risques environnementaux. Mémoire de magister. Université KASDI MERBAH Ouargla ; 2014.
18	N.BELAID ; Évaluation des impacts de l'irrigation par les eaux usées traitées sur les plantes et les sols du périmètre irrigué d'El Hajeb-Sfax: salinisation, accumulation et phytoabsorption des éléments métalliques. Thèse de Doctorat en chimie et microbiologie de l'eau. Université de Sfax. Tunisie

19	A.MIZI ; Traitement des eaux de rejets d'une raffinerie des corps gras région de Bejaia et valorisation des déchets oléicoles. Thèse de doctorat. Université de Badji Mokhtar. Annaba ; 2006.
20	J.Rodier ;C.Bazin ; J. P Broutin ; P .Chambon ; H.Champsaur ; Rodi L ; L'analyse de l'eau, eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer, chimie, physicochimie, microbiologie, biologie, interprétation des résultats. Ed. Dunod, Paris, 1384 ; 2005.
21	G. W. R. MERIEM ; Caractéristiques physico-chimiques de l'eau potable de la région de M'sila mémoire Doctoral ; UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF-M'SILA ; 2020.
22	M. MOUMOUNI ; D.HAMSATOU ; Les eaux résiduaires des tanneries et des teintureriers : caractéristiques physico-chimiques, bactériologiques et impact sur les eaux de surface et les eaux souterraines. Faculté de médecine de pharmacie et d'odontostomatologie.3 <sup>ème</sup> édition BAMAKO ; 2005.
23	S.MERABET ; Etude comparative de deux systèmes aquatiques dans le Sahara septentrional (chott Merouane et Ain el BEIDA), environnement et signes de dégradation. Mémoire de Magister. Université KASDI MERBAH. OUARGLA ; 2011.
24	P. Mouchet ; Matières particulières, Techniques de l'ingénieur ; Paris, France ; 2005.
25	Memento ; Technique de l'eau ,tomII.NeuviemeEd,Cinquantenaire ; 1989.
26	A.Agence ; De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie, Inventaire des émissions des polluants atmosphériques, France.
27	F.LADJEL ; Exploitation d'une station d'épuration à boue activée niveau 02. Centre De formation au métier de l'assainissement. CFMA-Boumerdes ; 2006,
28	M. DEGRIMEN ; technique de l'eau : vol 1. 2 <sup>ème</sup> édition. Ed Techniques et Documentation. Lavoisier. Paris ; 1989.
29	M. OUALI S ; Procédés unitaires biologique de traitement des eaux ; 2001.
30	Cardot ;"Génie de l'environnement ,les traitements de l'eau ,procédés physico-chimiques et biologiques .cours et problèmesrésolus".Ed.Ellipse ; 1999.
31	Desjardins ; Le traitement des eaux ,2 <sup>ème</sup> Ed .revue de l'école polytechnique de Montréal ; 1990
32	D. Boussaid ;Traitement des eaux usées urbaines par boue activée de la STEP de Bordj Bou Arreridj.mémoirede Master ; Univ-BBA ;2023.
33	M.Bazza ; D.Metxanthoulis ; l'irrigation avec des eaux usées traitées : manuel d'utilisation; FAO-Rome ;2003.
34	S.Malaoui ; N. E. Agoudjil, Etude de la Qualité des eaux de surface et des eaux Traitées Cas des barrages de KoudiatMedaouar et de Ain Zada. Mémoire Master. Université Larbi Ben M'hidi- OUM EL -BOUAGHI ; 2015.

## Résumé

Ce travail présente une étude des Analyses physico-chimiques des eaux usées au niveau de la station d'épuration dans le complexe des réfrigérateurs se concentre sur l'évaluation détaillée des caractéristiques physiques et chimiques des eaux usées traitées par la station d'épuration du complexe réfrigérateur. L'objectif principal est d'analyser la qualité de l'eau traitée pour vérifier si elle répond aux normes environnementales et de santé publique. Les paramètres étudiés incluent typiquement la température, le pH, la DBO<sub>5</sub> (demande biochimique en oxygène), la DCO (demande chimique en oxygène), et les matières en suspension (MES). Les résultats de ces analyses seront utilisés pour évaluer l'efficacité du processus de traitement des eaux usées et proposer des recommandations pour l'amélioration éventuelle du système de traitement. D'après les résultats obtenus, la plupart des paramètres de l'eau sont dans les normes de l'OMS (Température, DCO, DBO<sub>5</sub> et MES) et les autres sont hors les normes (pH).

**Mots clés :** eau usée, Analyses physico-chimiques, complexe réfrigérateur.

## Abstract:

This work presents a study of the physicochemical analyzes of wastewater at the treatment plant in the refrigerator complex, focusing on the detailed evaluation of the physical and chemical characteristics of wastewater treated by the treatment plant of the refrigerator complex. The main objective is to analyze the quality of the treated water to verify whether it meets environmental and public health standards. The parameters studied typically include temperature, pH, BOD (biochemical oxygen demand), COD (chemical oxygen demand), and suspended solids (MES). The results of these analyzes will be used to evaluate the effectiveness of the wastewater treatment process and provide recommendations for possible improvement of the treatment system.

According to the results obtained, most of the water parameters are within WHO standards (Temperature, COD, BOD and TSS) and the others are outside the standards (pH).

Keywords: wastewater, physico-chemical analysis, refrigerator complex.

## ملخص

يقدم هذا العمل دراسة للتحاليل الفيزيائية والكيميائية لمياه الصرف الصحي في محطة المعالجة في مجمع الثلجات، مع التركيز على التقييم التفصيلي للخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الصرف الصحي المعالجة بواسطة محطة المعالجة في مجمع الثلجات. الهدف الرئيسي هو تحليل جودة المياه المعالجة للتحقق مما إذا كانت تلبى معايير البيئة والصحة العامة. تتضمن المعلومات التي تمت دراستها عادةً درجة الحرارة، ودرجة الحموضة، والطلب الكيميائي الحيوي للأوكسجين، الطلب الكيميائي للأوكسجين والمواد الصلبة المعلقة. سيتم استخدام نتائج هذه التحليلات لتقييم فعالية عملية معالجة مياه الصرف الصحي وتقديم توصيات للتحسين المحتمل لنظام المعالجة.

وفقاً للنتائج التي تم الحصول عليها، فإن معظم معايير المياه تقع ضمن معايير منظمة الصحة العالمية.

**الكلمات المفتاحية:** مياه الصرف الصحي، التحاليل الفيزيائية والكيميائية، مجمع الثلجة

Annexe

Consignes de Sécurité						N° 05		
		<b>BU REFRIGERATEURS ET CONGELATEURS</b> <b>INS PEINTURE DES ARTICLES CULINAIÈRE</b>				Code : INS.ENG. Date : 01/2015 Version : Page : 12		
N° de poste: 07	مرحلة نزع التلحيم	Temps de cycle (Sec): s	Efficacité: /	Préparé par : F. BOUCH M. BOUCH				
<b>Instruction de travail :</b> 1) Ajuster le niveau d'eau nécessaire. 2) vérifier la température du liquide 3) Ajuster la pression a 0.15 MPa 4) Mesurer l'alcalinité du bain selon les instructions du processus chimiques 5) Ajouter le dégraissant si nécessaire 6) Nettoyer le bain selon sa concentration et sa saturation.								
<b>تعليمات العمل:</b> (1) يجب ضبط مستوى الماء المطلوب (2) يجب التحكم من حرارة السائل (3) ضبط الضغط على 0.15 MPa (4) قياس قوة المحوض حسب توجيهات العمليات الكيميائية (5) قم بزيادة مزيل التلحيم ان لزم الامر (6) تنظيف المحوض حسب تركيزه وتشبعه								
<b>Liste des matières premières</b>							N°	Equipements/Outils
N°	Code article	Fournisseur	Désignation	Qté	UM	Remarque		
01	450307000012		SURFACE NANOCOAT (GN_2011)	0.2	ml		01	
02	450103000011		DEGRAISSANT (GN_TP) 100709	2.6	g		02	
Consignes de Sécurité								03
								04
								05

	ش.ذ. ندور إلكترونيكس تعليمات العمل لورشة الطلاء			Cod : IN-RE-052 Date : 01/06/2022 Version : 01 Page : 13/29																																																								
	N° de poste : 08	décapage	Temps de cycle (Sec) :	Effectif :	Préparé par : Messaoudi / Hassan																																																							
<b>تعليمات العمل:</b> 1) ضبط مستوى الماء الذي نحتاجه 2) تأكد من حرارة السائل 3) قياس اللوية للحوض حسب توجيهات العمليات الكيميائية 4) تنظيف الحوض 5) ضبط ضغط على 0.15MPa 6) إضافة النظيف (الزيت) الأمر																																																												
<b>Instruction de travail :</b> 1) Ajuster le niveau d'eau si nécessaire. 2) Vérifier la température du liquide 3) Ajuster la pression a 0.15 /0.2MPA 4) Mesurer l'acidité du bain selon les instructions du processus chimiques Faire un ajout du décapant si nécessaire																																																												
<b>Liste des matières premières</b>																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N°</th> <th colspan="2">Code article</th> <th rowspan="2">Désignation</th> <th rowspan="2">Qté</th> <th rowspan="2">UM</th> <th rowspan="2">Remarque</th> <th rowspan="2">N°</th> <th rowspan="2">Equipements/Outils</th> </tr> <tr> <th>Condor</th> <th>Fournisseur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>01</td> <td></td> </tr> <tr> <td>02</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>02</td> <td></td> </tr> <tr> <td>03</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>03</td> <td></td> </tr> <tr> <td>04</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>04</td> <td></td> </tr> <tr> <td>05</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>05</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	N°	Code article		Désignation	Qté	UM	Remarque	N°	Equipements/Outils	Condor	Fournisseur	01							01		02							02		03							03		04							04		05							05		<b>Consignes de Sécurité</b>			
N°		Code article								Désignation	Qté	UM	Remarque	N°	Equipements/Outils																																													
	Condor	Fournisseur																																																										
01							01																																																					
02							02																																																					
03							03																																																					
04							04																																																					
05							05																																																					

	<b>BU REFRIGERATEURS ET CONGELATEURS</b> <b>INS PEINTURE DES ARTICLES CUISINIÈRE</b>			Cod : INS-ENG-17 Date : 08/01/2023 Version : 01 Page : 14/30																																																								
	N° de poste : 09	Phosphatation	Temps de cycle (Sec) : s	Effectif : /	Préparé par : FENOUCHE Mohamed																																																							
<b>Instruction de travail :</b> 1) Ajuster le niveau d'eau si nécessaire. 2) La température doit être comprise entre 40 à 50 C. 3) Ajuster la pression 0.15 MPA. 4) Mesurer l'acidité libre et la consommation d'acide (selon les instructions du processus chimique). 5) Chaque semaine doit : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transvaser le liquide phosphoré dans le réservoir de décantation</li> <li>• Procéder au nettoyage du bain,</li> <li>• Remettre le Liquide phosphoré dans le bac initial.</li> </ul> 6) Renouvellement du bain d'acide phosphorique a près sa saturation 7) Neutralisation du liquide acide par une base																																																												
<b>تعليمات العمل:</b> 1) ضبط مستوى الماء ان لزم الأمر 2) الحرارة ما بين 40 الى 50 درجة مئوية 3) ضبط الضغط على 0.15 MPA 4) قياس مستوى الحموضة العرة ومستوى استهلاك الحمض حسب توجيهات العمليات الكيميائية 5) كل اسبوع يجب : <ul style="list-style-type: none"> <li>* إفراغ السائل الفوسفوري في خزان الصرفي</li> <li>* تنظيف الحوض</li> <li>* صب السائل الفوسفوري في الخزان الأصلي</li> </ul> 6) تجديد حوض حمض الفوسفوريك بعد التشبع 7) معالجة السائل الحمضي بقاعدة		<b>Liste des matières premières</b>																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N°</th> <th colspan="2">Code article</th> <th rowspan="2">Désignation</th> <th rowspan="2">Qté</th> <th rowspan="2">UM</th> <th rowspan="2">Remarque</th> <th rowspan="2">N°</th> <th rowspan="2">Equipements/Outils</th> </tr> <tr> <th>Condor</th> <th>Fournisseur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>01</td> <td></td> </tr> <tr> <td>02</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>02</td> <td></td> </tr> <tr> <td>03</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>03</td> <td></td> </tr> <tr> <td>04</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>04</td> <td></td> </tr> <tr> <td>05</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>05</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	N°	Code article		Désignation	Qté	UM	Remarque	N°	Equipements/Outils	Condor	Fournisseur	01							01		02							02		03							03		04							04		05							05		<b>Consignes de Sécurité</b>			
N°		Code article								Désignation	Qté	UM	Remarque	N°	Equipements/Outils																																													
	Condor	Fournisseur																																																										
01							01																																																					
02							02																																																					
03							03																																																					
04							04																																																					
05							05																																																					



	<b>BU REFRIGERATEURS ET CONGELATEURS</b>		Code: INS.ENG.17					
	<b>INS PEINTURE DES ARTICLES CUISINIÈRE</b>		Date : 08/01/2023					
		Version : 01		Page : 15/30				
N° de poste: 10	مرحلة الغسل بالماء المنزوع المعادن	Temps de cycle (Sec): s	Effectif: /	Préparé par : FENNOUCH Mohamed				
<b>Instruction de travail :</b> 1) Ajuster le niveau d'eau si nécessaire. 2) Ajuster la pression 0.15 MPA 3) PH de l'eau doit être compris entre 6,5 à 8,5 4) Renouvellement du bain + nettoyage chaque semaine								
تعليمات العمل: (1) ضبط مستوى الماء اذا لزم الامر (2) ضبط مستوى الضغط في حدود 0.15 MPA (3) مستوى حموضة الماء PH بين 6.5- 8.5 (4) يجب تجديد السائل وتنظيف الحوض كل اسبوع								
<b>Liste des matières premières</b>								
N°	Code article		Désignation	Qté	UM	Remarque	N°	Equipements/Outils
	Condor	Fournisseur						
01							01	
02							02	
03							03	
04							04	
Consignes de Sécurité							05	

	<b>BU REFRIGERATEURS ET CONGELATEURS</b>		Code: INS.ENG.17					
	<b>INS PEINTURE DES ARTICLES CUISINIÈRE</b>		Date : 08/01/2023					
		Version : 01		Page : 16/30				
N° de poste: 11	مرحلة تنظيف الفلتر تطهير المياه	Temps de cycle (Sec): s	Effectif: /	Préparé par : FENNOUCH Mohamed				
<b>Instruction de travail :</b> 1) Le filtre à sable est utilisé pour éliminer les matières en suspension dans l'eau. 2) Le filtre est en service de filtration.  <b>NB : chaque soir nettoyer le filtre à sable</b>								
تعليمات العمل: (1) يتم استخدام مصفاة الرمل لإزالة المواد الصلبة العالقة في الماء (2) الفلتر يقوم بدور الترشيح  ملاحظة: كل ليلة تنظيف مصفاة الرمل								
<b>Liste des matières premières</b>								
N°	Code article		Désignation	Qté	UM	Remarque	N°	Equipements/Outils
	Condor	Fournisseur						
01							01	
02							02	
03							03	
04							04	
Consignes de Sécurité							05	





FICHE DES TESTS CHIMIQUES									
N°	BAINS	TEST	NORMES	RESULTATS / 02 HEURES					
				06H:00Min	08H:00Min	10H:00Min	12H:00Min	14H:00Min	16H:00Min
01	EAU CHAUDE	PRESSION (MPa)	0,15 - 0,20		0,18	0,18	↖	0,78	
		TEMPERATEUR (C°)	50 - 70		65	69		70	
02	PRE DEGRAISSAGE	PRESSION	0,15 - 0,20		0,18	0,18	↖	0,18	
		TEMPERATEUR (C°)	45 - 55		47	51		56	
		TA	16 - 20		2,40	2,30		2,10	
03	DEGRAISSAGE	PRESSION	0,15 - 0,20		0,18	0,18	↗	-	
		TEMPERATEUR (C°)	45 - 55		50	-		-	
		TA	16 - 20		-	-		-	
04	EAU DE RINCAGE (01)	PRESSION (MPa)	0,18 - 0,20		0,18	0,18	↗	0,18	
		PH	7 - 8		7,40	7,30		7,10	
05	EAU DE RINCAGE (02)	PRESSION (MPa)	0,18 - 0,20		-	-	↗	-	
		PH	7 - 8		-	-		-	
06	EAU PURE	PRESSION (MPa)	0,15 - 0,20		0,18	0,18	↗	0,18	
		PH	6 - 7		6,86	6,90		6,92	
		CONDUCTIVITE (us/cm)	< 400		-	-		-	
07	PHOSPHATATION	PRESSION (MPa)	0,15 - 0,20		0,18	0,18	↗	0,78	
		TEMPERATEUR (C°)	10 - 30		28	29		32	
		TA	2 - 4		2,40	2,30		2,30	
		DENSITE (%)	3 - 6		-	-		-	
		PH	6 - 7,5		5,90	5,30		5,60	
08	EAU PURE (01)	PRESSION (MPa)	0,18 - 0,20		0,18	0,18	↗	0,78	
		PH	6 - 7		6,84	6,88		6,92	
		CONDUCTIVITE (us/cm)	< 500		-	-		-	
09	EAU PURE (02)	PRESSION (MPa)	0,18 - 0,20		0,18	0,18	↗	0,78	
		PH	7		6,88	6,90		6,94	
		CONDUCTIVITE (us/cm)	< 250		-	-		-	
10	EAU PURE (03)	PRESSION (MPa)	0,18 - 0,20		0,18	0,18	↗	0,78	
		PH	7		6,90	6,92		6,98	
		CONDUCTIVITE (us/cm)	< 120		-	-		-	
11	BACHE D'EAU BRUT	TH (F°)	< 50	00	00	00	00	00	00
12	ADOUCCISSEUR	TH SITE 01	0	00	00	00	00	00	00
		TH SITE 02	0	00	00	00	00	00	00
13	BACHE D'ALIMENTATION	TH	0	00	00	00	00	00	00
		PH	7	6,83	6,92	6,94	6,95	6,95	
14	OSMOSEUR	CONDUCTIVITE (us/cm)	< 60	28,16	31,13	38,00	37,20	37,20	
		PH	7	6,90	6,94	6,98	6,99	6,99	

CHIMISTE

CHEF DE SECTION

**B-U Réfrigérateurs**  
**Département production**

**Atelier :** TÔLE et PEINTURE  
**Équipement :** TRAITEMENT DES EAUX USEES  
**Code :** 52121601

Date : 12/05/2024

**CHIMISTE :** Bouarini Abdelhak

JOUR  NUIT

	Minutes	ECART
Temps disponible	480	
Temps de marche prévu	420	
Temps de marche réalisé		
Temps total des arrêts programmés		
Temps total des arrêts N programmés		

TRAITEMENT DES EAUX USEES			
Q. RECU	Q. INITIAL	QUANTITE TRAITE	DECHETS (BOUS)(KG)

N°	PRODUITS CONSOMMES	Q. RECU	Q. INITIALE	QUANTITE CONSOMMEE	Déchets/Rebus
01	Ca(OH)2 (CHAUX DIN 1060)		360kg	/	
02	PAM		203kg	/	
03	PAC (OXYDE D'ALUMINIUM)		109kg	/	
04	CALCIUM CHLORIDE		/	/	
05	ACIDE MSP-ATS		/	/	

**Arrêts programmés :**

N°	Causes de l'arrêt	Temps prévu	Arrêt en min	Observation
01	AJUSTEMENT DE LA MACHINE		20 min	
02	NETTOYAGE PERIODIQUE (JOURN / HEBDO)			
03	AUTRES			
<b>TOTAL</b>				

**Arrêts non programmés :**

N°	Causes de l'arrêt	Arrêt en min	Observation
01	CONTRÔLE DE QUALITE		
02	MAINTENANCE (PANNES)		
03	MANQUE D'EFFECTIFS		
04	MANQUE DE MATIERE PREMIERE		
05	MANQUE D'UTILITES (EAU, AIR COMPRIE, ELECTRICITE)		
07	AUTRES		
<b>TOTAL</b>			

**Commentaire :**

معالجة محطة التحلية الكيميائية لحدود المصاحبات

R.A.S

**NB :** Il faut préciser la cause de l'arrêt, ainsi que les temps ; également les horaires exacts de changement de gamme.

