



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique Et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche Scientifique



Université Constantine 1 Frères Mentouri
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة قسنطينة 1 الإخوة منتوري
كلية علوم الطبيعة والحياة

Département : Écologie et Environnement

قسم: البيئة و المحيط.

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Écologie et Environnement

Spécialité : Écologie Fondamentale et Appliquée

N° d'ordre :

N° de série :

Intitulé :

Contribution à l'évaluation de la qualité des effluents industriels
au niveau de l'Entreprise du Bois Panneaux d'Algérie (El Tarf).

Présenté par : MEHENNI Sabri

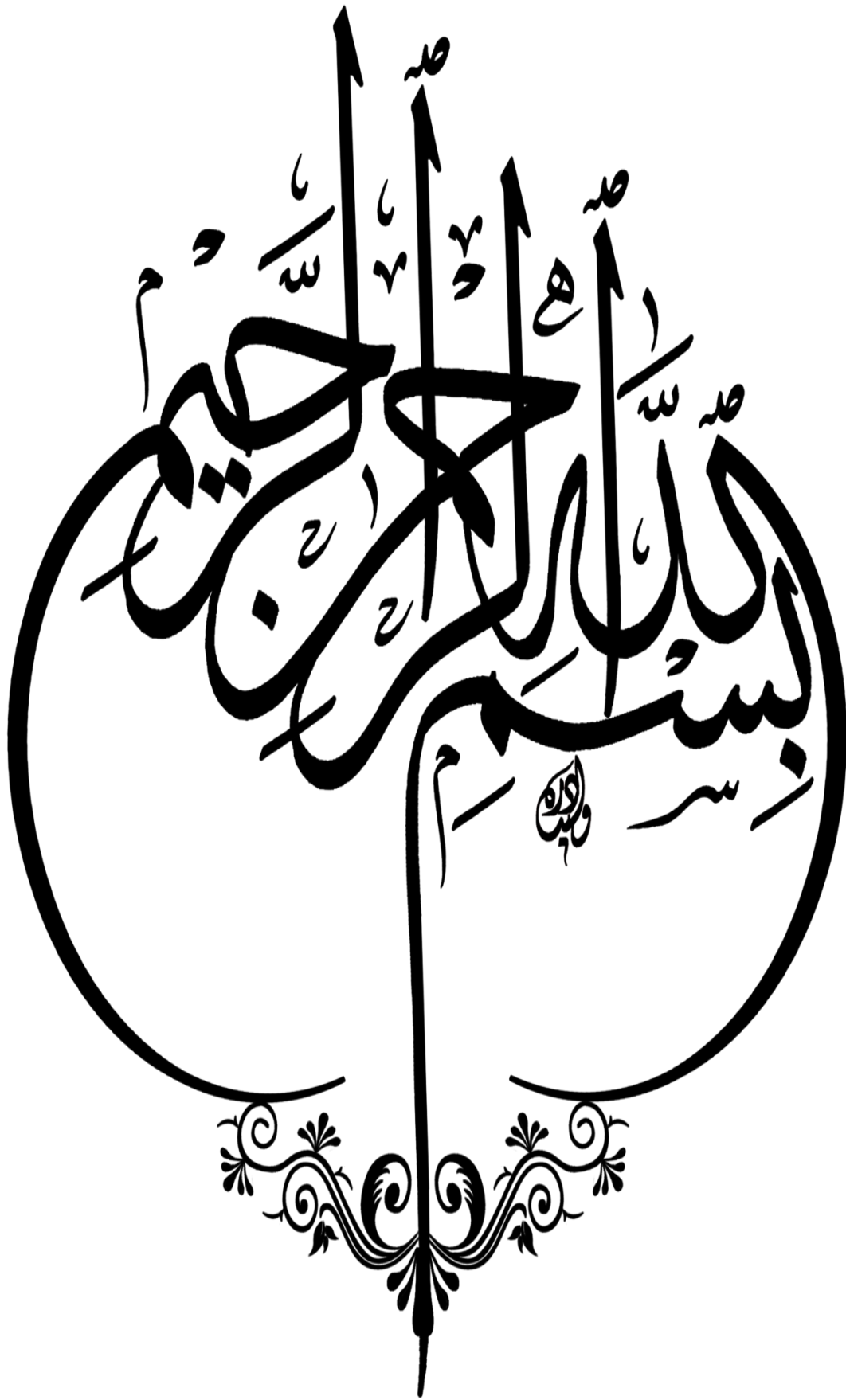
Le : 12/06/2024

Présidente : Sahli Leila, Prof, UPMC1

Encadrant : Touati Laid, Prof, UPMC1

Examineur(s) : Boughaba Rokia, MAB, UPMC1

Année universitaire
2023 - 2024



REMERCIEMENTS

Nous remercions avant tout ALLAH, le Tout-Puissant, pour la volonté, la santé et la patience qu'Il nous a données durant toutes ces longues années d'études. Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à notre encadreur, Pr Touati Laid, pour leur collaboration et leur aide constante. Nous adressons également un merci particulier aux membres du jury, qui nous ont fait l'honneur de juger notre travail. Un grand merci aux enseignants du département d'écologie et environnement de l'université Frères Mentouri 1 à Constantine. Enfin, nous tenons à adresser nos sincères remerciements à nos familles et nos amis pour leur soutien.

الإهداء

بسم الله الرحمن الرحيم

رفعت أنامل أصابعي لأحمد الله و أقول : إلهي لا يطيب الليل إلا بشكرك ، ولا يطيب النهار إذا بطاعتك ، ولا تطيب اللحظات إلى بذكرك ، ولا تطيب الآخرة إلى بعفوك ولا تطيب الجنة إلى برويتك فاللهم لك الحمد والشكر في الأولى ولك الحمد والشكر في الآخرة ولك الحمد والشكر من قبل ولك الحمد والشكر من بعد، وأناء الليل وأطراف النهار وفي كل حين ودائماً وأبداً وعلى تيسيرك و توفيقي في عملي وتسخير ما يعينني فيه وعلى ما أوصلتني إليه و على كل نعمك التي لا تعد ولا تحصى فالحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات و الصلاة و السلام على من أدى الأمانة ونصح الأمة نبي الرحمة سيدنا محمد و آله وصحبه أجمعين أما بعد فلا أنسى من سهر علي حتى بلغت أشدي ومن لم يبخل علي بشيء ومن قال الله فيهم بعد بسم الله الرحمن الرحيم ﴿فَلَا تَقُلْ لَهُمَا أُفٍ وَلَا تَنْهَرْهُمَا وَقُلْ لَهُمَا قَوْلًا كَرِيمًا﴾ (وَإِخْفِضْ لَهُمَا جَنَاحَ الذُّلِّ مِنَ الرَّحْمَةِ وَقُلْ رَبِّي أَرْحَمُهُمَا كَمَا رَبَّيَانِي صَغِيرًا) وهما الوالدين الأكرمين فلهما فضل كبير علي وما وصلت له فحفضهم الله وجزاهم جنات الفردوس ، وشكر موصول أيضا إلى كل من سخره الله وأعانني من بعيد او من قريب.

مهني صبري

Résumé :

Les rejets liquides industriels contiennent des substances toxiques parmi lesquelles certaines sont persistantes et bioaccumulables et qui ont des effets chroniques chez les organismes aquatiques. Le présent travail a porté sur une étude d'évaluation de rejets d'effluents liquides industrielles au niveau de l'établissement Panneaux d'Algérie située à la wilaya d'El Tarf. Pour cela, nous avons procédé à des mesures et d'analyses trimestrielles des paramètres physico-chimiques (Température, pH, MES, DBO₅, DCO et les huiles et graisses) de rejets liquides pour la période qui s'étend entre août 2023 et mars 2024. Les résultats des analyses physico-chimiques effectuées montrent que les eaux usées présentent un pH neutre et température conforme aux normes alors que les concentrations de DBO₅, DCO et en MES et en huiles et graisses, dépassent les normes fixés par le Journal Officiel (2006). Ce qui nécessite la construction d'une station d'épuration au niveau de l'établissement pour traiter ces eaux.

Mots clé : Rejets d'effluents liquides industriels, Panneaux d'Algérie, Paramètres physico-chimiques.

Abstract:

The liquid rejets industriels contain toxic substances that contain certain persistences and bioaccumulables that contain chronic effects in the aquatic organisms. The previous search was carried out on a study of rejets of liquid effluents in industrial areas near the Algerian Panneau located in the wilaya of El Tarf. For the time being, we have measured and analyzed trimesters of physical parameters (temperature, pH, MES, DBO₅, DCO and oils and grains) and receive liquids for the period that will last until august 2023 and March 2024. The registration values are superior to the norm. This requires the construction of a wastewater treatment plant at the facility level to treat this water.

Keywords: Industrial liquid effluents, Algeria pans, physical and chemical parameters.

الملخص:

تحتوي السوائل الصناعية المنبعثة على مواد سامة، بعضها عبارة عن مواد ثابتة ومتركمة بيولوجيًا ولها تأثيرات مزمدة في الكائنات الحية المائية. كان العمل الحالي بمثابة دراسة لتقييم مياه الصرف الصحي السائلة الصناعية على مستوى مؤسسة بانو الجزائر الواقعة في ولاية الطارف. من أجل ذلك، نتبع قياسات وتحليلات ثلاثية من المعلمات الفيزيائية والكيميائية) درجة الحرارة، ودرجة الحموضة، وMES، وDBO₅، وDCO، والزيوت والدهون (من السوائل المتدفقة للفترة التي ستستمر من أوت عام 2023 حتى مارس 2024، تشير نتائج التحليلات الفيزيائية والكيميائية إلى أن المياه المستخدمة توفر درجة حموضة محايدة ودرجة حرارة تتوافق مع المعايير طالما أن تركيزات DBO₅ وDCO وMES وفي الزيوت والدهون، تتجاوز المعايير المحددة حسب الجريدة الرسمية (2006) تعتبر القيم المسجلة أعلى من المعتاد. وهذا يتطلب إنشاء محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي في المنشأة لمعالجة هذه المياه.

الكلمات المفتاحية: النفايات الصناعية السائلة - بانو الجزائر - المعلمات الفيزيائية والكيميائية.

Table des matières

Remerciements	
Dédicace	
Résumé	
Liste des figures	i
Liste des tableaux	ii
Liste d'abréviation	iii
Introduction :.....	2

Chapitre 1: Généralités sur les eaux usées

1-1-Introduction :	5
1-2-Les eaux usées:	5
1-2-1 -Définition des eaux usées :	5
1-2-2- Les types des eaux usées :	5
1-2-2-1- Les eaux usées urbaines :	5
1-2-2-2- Les eaux usées industrielles :	6
1-2-2-3- Les eaux agricoles :	6
1-2-2-4- Les eaux pluviales et de ruissellement :	6
1-2-3- La composition des eaux usées :	6
1-2-3-1-Microorganismes :	7
1-2-3-2-Les matières en suspension :	7
1-2-3-3Les micropolluants organiques.....	7
1-2 -4-Caractérisation des eaux usées :	9
1-2-4-1-Les paramètres physico-chimiques :	9
1-2-4-2- Indicateurs de contamination fécale :	11
1-2-5-1-Le prétraitement:	12
1-2-5-2- Le traitement biologique :	12
1-2-5-3- La clarification :	12

1-2-5-4- La filtration tertiaire :.....	12
1-2-5-5-Le traitement des boues :	13
1-2-6- L'importance du traitement des eaux usées :	13
1-3- la pollution des eaux:	14
1-3-1-Définition de la pollution de l'eau :	14
1-3-2 Les différents types de la pollution des eaux :.....	14
1-3-2-1- Les pollutions d'origine naturelle :.....	14
1-3-2-2- Les pollutions des résidus des activités des groupes humains.	14
1-3-3-2-Incidence sur les êtres vivants:	17
1-4-Les rejets industriels:.....	18
1-4-1-Définition:	18
1-4-2-1-Les rejets particuliers :.....	19
1-4-2-2- Les rejets de fabrication :.....	19
1-4-2-3-Les rejets occasionnels :.....	19
1-4-2-4-Les rejets des utilités :.....	19
1-4-3-La réutilisation des eaux usées En Algérie:	20
1-4-4-Normes de rejets:.....	20
1-4-4-1-Définition:	20

Chapitre 2: Matériel et méthodes

2-1- Présentation de l'établissement d'accueil (Panneaux d'Algérie) :.....	24
2-1-1Historique :	24
2-1-2- Localisation :	24
2-1-3-Climat et végétation :	25
2-1-4- Hydrographie :.....	26
2-1-5 -Processus de fabrication des panneaux :	27
2-1-5-1- Préparations et réception des grumes de bois avec un contrôle de qualité	28
2-1-5-2-Déchiquetage des grumes de bois :.....	28
2-1-5-3-Stockage des copeaux :	28
2-1-5-4-Le calibrage des copeaux :.....	28
2-1-5-5-Ligne forming et pression à froid :	29
2-1-5-6 Pression à chaud :.....	29
2-1-5-7- Manipulation et sciage des panneaux :	29
2-1-5-8 - Stockage des panneaux :	29
2-1-5-9- Stratification par papier mélamine :.....	30

2-2-Durée et lieu du stage :	30
2-3 Laboratoire de station de surveillance de l'environnement d'Annaba (LSSEA) : ...	30
2-4- Nature, mode de prélèvement et conservation des échantillons :.....	31
2- 4-1-Nature et mode de prélèvement :.....	31
2-4-2- Conservation des échantillons :.....	31
2-5- Mesures des paramètres physico-chimiques :	31
2-5--1 Potentiel hydrogène (pH) :	31
2-5-2-Température (°C) :.....	31
2-5-3 La demande chimique en oxygène (DCO)	32
2-5-4- La Demande Biochimique en oxygène (DBO ₅) :.....	32
2-5-5- Les huiles et graisses :	32
2-5-6 Les matières en suspension :	33

Chapitre 3 : Résultats et discussion

3-1 Paramètres physico-chimiques :	35
3-1-2 Potentiel hydrogène (pH) :	35
3-1-2- Température :	36
3-1-3-Demande Chimique en Oxygène (DCO)	37
3-1-4-- Demande Biologique en Oxygène (DBO ₅).....	38
3-1-5- Huiles et graisses :	39
3-1-6-Matières en suspension:	40
Conclusion :.....	43
Références bibliographiques	45

Liste des figures

<i>Numéro</i>	<i>Titre</i>	<i>Page</i>
<i>Figure 1.1</i>	Schéma des différentes étapes de traitement des eaux usées	13
<i>Figure 2.1</i>	Localisation géographique de l'unité panneaux d'Algérie	25
<i>Figure 2.2</i>	Hydrographie de la zone d'étude	27
<i>Figure 2.3</i>	Localisation géographique de la station de surveillance de l'environnement Annaba (Google Earth, 2024)	30
<i>Figure 3.1</i>	Variation temporelle du pH des rejets liquides de l'établissement Panneaux d'Algérie (Août 2023-mars 2024).	36
<i>Figure 3.2</i>	Variation temporelle de la température des rejets liquides de l'établissement Panneaux d'Algérie (Août 2023-mars 2024).	37
<i>Figure 3.3</i>	Variation temporelle de la DCO des rejets liquides de l'établissement Panneaux d'Algérie (Août 2023-mars 2024).	38
<i>Figure 3.4</i>	Variation temporelle de la DBO ₅ des rejets liquides de l'établissement Panneaux d'Algérie (Août 2023-mars 2024).	39
<i>Figure 3.5</i>	Variation temporelle des huiles et graisses des rejets liquides de l'établissement Panneaux d'Algérie (Août 2023-mars 2024).	40
<i>Figure 3.6</i>	Variation temporelle MES des rejets liquides de l'établissement Panneaux d'Algérie (Août 2023-mars 2024)	41

Liste des tableaux

<i>Titre</i>	<i>Page</i>
<i>Tableau 1.1</i> : Principaux types de pollution des eaux continentales, nature De produits polluants et leurs origines.	16
<i>Tableau 1.2</i> : Maladies à transmission hydrique et leurs agents responsables	18
<i>Tableau 1.3</i> : Normes de rejets Algérienne (J.O.R.A,2006)	21
<i>Tableau 1.4</i> : Normes internationales.	22
<i>Tableau 3.1</i> : Résultats des paramètres physico-chimiques des effluents liquides de l'établissement panneaux d'Algérie. (Moyenne, Ecart type).	35

Liste des abréviations

% : Pourcentage

°C : Degré Celsius

DBO₅ : Demande biochimique d'oxygène après cinq jours à 20 °C.

DBO : Demande biochimique d'oxygène.

J.O.R.A : Journal Officiel de la République Algérienne

MES : Matières en suspension.

O₂ : Oxygène

ONEDD : Observation Nationale de l'environnement et du Développement Durable

PH : potentiel hydrogéné



Introduction



Introduction :

L'eau est un partenaire quotidien de l'homme. Utilisée pour satisfaire ses besoins quotidiens de consommation et d'hygiène, elle sert à la boisson, la cuisson des aliments, la production alimentaire et la transformation des produits, l'hygiène corporelle, l'assainissement du cadre de vie, la production d'électricité et l'usage récréatif. Du fait de la croissance démographique, de l'accroissement des besoins pour l'agriculture et l'industrie, du changement des habitudes de consommation, de l'expansion des réseaux d'approvisionnement en eau, des changements climatiques, la demande en eau, dans son ensemble, augmente (**Quist-Jensen et al. 2015 ; Falizi et al. 2018**).

L'eau ne peut être considérée comme un simple produit commercial. Elle doit être classée comme un patrimoine universel qui doit être protégée. Défendue et traitée comme tel elle est une ressource vitale pour l'homme, sa survie, sa santé son alimentation ; elle l'est également pour ses activités agricoles, économique et la qualité de son environnement en dépend étroitement. Cependant, elle est le réceptacle universel de tout type de pollution (**Devaux, 1999**).

Les rejets liquides industriels comprennent toutes les eaux provenant de locaux utilisés à des fins commerciales ou industrielles autres que les eaux usées domestiques et les eaux pluviales leurs caractéristique varient d'une industrie a l'autre en plus les de matières organiques, azotées ou phosphorées, elles peuvent également contenir des produits toxiques, des solvants, des métaux lourds, des micropolluants organiques et des hydrocarbures. Certaines l'entre elles doivent faire l'objet d'un prétraitement de la part des industriels avant d'être rejetées dans les réseaux de collecte (**Labbaridi et Ardjal, 2015**)

C'est dans cette optique que nous avons orienté notre étude relative à l'évaluation de la qualité des effluents liquides industriels de l'industrie panneaux d'Algérie (EL-Tarf). L'objectif principal du présent travail est le suivi dans le temps de la qualité de ces rejets via une caractérisation physico-chimique. Ainsi plusieurs paramètres ont été déterminés tel que : le pH, la Température, la Demande Biochimique en Oxygène (DBO₅), la demande chimique en oxygène (DCO), les matières en suspension, et les huiles et graisses.

Ce mémoire est organisé **en trois chapitres** :

Le premier chapitre dans lequel sont données les notions de base relatives aux eaux usées résiduaires, aux principaux types de polluants, leur origine ainsi que les différents paramètres de mesure de la pollution, et de leurs impacts sur la santé humaine et/ou l'environnement.

Le deuxième chapitre présente l'établissement d'accueil (panneaux d'Algérie), sa localisation, le climat et la végétation, ainsi que les procédés de fabrication des panneaux au niveau de l'industrie. Dans ce même chapitre, sont aussi décrits les différentes méthodes et appareils utilisés pour la mesure et la détermination des différents paramètres physicochimiques pris en considération lors de cette étude.

Le troisième chapitre est consacré à la présentation des résultats obtenus, leur interprétation, leur discussion ainsi que leur confrontation aux normes aussi bien nationales qu'internationales. Auparavant, une introduction permettant de cerner la problématique est présentée au début du document, et une conclusion et des perspectives à la fin du présent manuscrit.



Chapitre 1

Généralités sur les eaux usées



Chapitre 1 : Généralités sur les eaux usées

1-1-Introduction :

L'eau est une ressource essentielle pour toutes les formes de vie sur la planète, et la gestion de l'eau ou la gestion des eaux, est essentielle pour la vie de tous les organismes, notamment pour la gestion des ressources naturelles et en conséquence de la déforestation et de l'effet de serre.

Une grande partie de l'effort consacré à la gestion des ressources en eau vise à optimiser l'utilisation de l'eau et à minimiser l'impact environnemental de l'utilisation de l'eau dans l'environnement naturel [1].

1-2-Les eaux usées:

1-2-1 -Définition des eaux usées :

Les eaux usées sont des milieux extrêmement complexes, altérées par les activités anthropiques à la suite d'un usage domestique, industriel, artisanal, agricole ou autre, elles sont considérées comme polluées (**Selghi, 2001**). Les eaux usées sont les eaux résiduelles d'une industrie ou d'une communauté, qui sont destinées à être rejetées après usage. Elles sont des eaux ayant perdu, par leur utilisation industrielle ou domestique, leur pureté initiale, et qui sont devenues impropres à d'autres utilisations de qualité. Les eaux usées, étant polluées par l'usage qui en a été fait, ne doivent pas être rejetées en masse dans le milieu naturel avant d'avoir été traitées en vue de l'élimination des polluants indésirables par passage dans une station d'épuration [1].

1-2-2- Les types des eaux usées :

Selon l'activité qui a conduit à la pollution des eaux, on distingue quatre « familles » d'eaux usées : les eaux domestiques, les eaux industrielles, les eaux agricoles et les eaux pluviales et de ruissellement

1-2-2-1- Les eaux usées urbaines :

Comme vous pouvez le deviner au nom, il s'agit des eaux polluées par toutes les activités domestiques, c'est-à-dire à la maison. On peut y distinguer :

- **Les eaux grises** : il s'agit des eaux de douche et de cuisine. Elles contiennent généralement chargées de graisses, de tensioactifs (savons, lessive), de solvants, de restes alimentaires, etc.
- **Les eaux noires** : il s'agit des eaux des toilettes. Elles sont composées de matières fécales, d'urine et de papier

1-2-2-2- Les eaux usées industrielles :

Ce sont les eaux qui peuvent contenir des matières organiques et azotées. Selon leur origine industrielle elles peuvent également contenir :

- Des graisses (industries agroalimentaires, équarrissage)
- Des hydrocarbures (raffineries)
- Des acides, des bases et divers produits chimiques (industries chimiques divers, tanneries)
- Des métaux (traitements de surface, métallurgie)
- De l'eau chaude (circuit de refroidissement des centrales thermiques)
- Des matières radioactives (centrales nucléaires, traitements des déchets radioactifs).

En raison de leur spécificité, certaines d'entre elles doivent faire l'objet d'un prétraitement de la part des industriels avant d'être rejetées dans les réseaux de collecte (**Baumont, 2002**).

Elles ne sont mélangées aux eaux domestiques que lorsqu'elles ne présentent plus de danger pour les réseaux de collecte et ne perturbent pas le fonctionnement des stations d'épurations.

1-2-2-3- Les eaux agricoles :

Ce sont les eaux issues d'une utilisation faite en agriculture. Ce ne sont pas les premières eaux auxquelles on pense quand on parle d'assainissement, alors qu'elles représentent une grande majorité : en effet 70% de l'eau tirée du milieu naturel est consommée à des fins agricoles l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

En exemple d'eaux usées agricoles, l'on peut citer :

- Les eaux blanches de laiterie
- Les eaux de fumier
- Les eaux de drainage, etc.

1-2-2-4- Les eaux pluviales et de ruissellement :

Les eaux de pluie contiennent des impuretés. En effet, Elles peuvent être polluées par la pollution de l'air (exemple : pluies acides). De plus, une fois qu'elles touchent les toits et sols, elles ruissellent et emportent avec elles ce qu'elles croisent. Ainsi elles peuvent dégrader la qualité des cours d'eau.

1-2-3- La composition des eaux usées :

La composition des eaux usées est extrêmement variable en fonction de leur origine (industrielle, domestique, etc.)

Elle dépend :

- De l'activité humaine (eaux ménagères et eaux vannes).

- De la composition des eaux d'alimentation en eau potable et, accessoirement, de la nature des matériaux entrant dans la constitution des canalisations d'eau, pour les composés chimiques.
- De la nature et de la quantité des effluents industriels éventuellement rejetés dans le réseau urbain (**Faby, 1997**).

Elles peuvent contenir de nombreuses substances, sous forme solide ou dissoute, ainsi que de nombreux microorganismes.

En fonction de leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques et du danger sanitaire qu'elles représentent, ces substances peuvent être classées en quatre groupes : les matières en suspension, les micro-organismes, les éléments traces minéraux ou organiques, et les substances nutritives (**Baumont et al.2004**).

1-2-3-1-Microorganismes :

Les eaux usées contiennent tous les microorganismes excrétés avec les matières fécales. Cette flore entérique normale est accompagnée d'organismes pathogènes.

L'ensemble de ces organismes peut être classé en quatre grands groupes : les bactéries, les protozoaires, les virus et les helminthes (**Baumont et al.2004**).

1-2-3-2-Les matières en suspension :

Les matières en suspension sont en majeure partie de nature biodégradable. La plus grande part des microorganismes pathogènes contenus dans les eaux usées est transportée par les MES.

Elles donnent également à l'eau une apparence trouble, un mauvais goût et une mauvaise odeur.

Cependant, elles peuvent avoir un intérêt pour l'irrigation des cultures (**Faby, 1997**).

1-2-3-3Les micropolluants organiques

Les micropolluants d'origine organique sont extrêmement nombreux et variés, ce qui rend difficile l'appréciation de leur dangerosité. Ils proviennent de l'utilisation domestique de détergents, pesticides, solvants, et également des eaux pluviales : eaux de ruissellement sur les terres agricoles, sur le réseau routier, etc.

Ils peuvent aussi provenir de rejets industriels quand ceux-ci sont déversés dans les égouts ou même des traitements de désinfections des effluents par le chlore (halo formes) (**Xanthoulis, 1993**).

Les principales familles de la chimie organique de synthèse sont représentées : Hydrocarbures, polycycliques, aromatiques, chlorophénols, avec une concentration de l'ordre de 1 à 10 µg/l dans les effluents.

Dans le sol, ces micropolluants restent liés à la matière organique ou absorbés sur les particules du sol. Cependant, quelques composés ioniques (pesticides organochlorés, solvants chlorés) peuvent être entraînés en profondeur.

Il semble que les plantes soient susceptibles d'absorber certains composés organiques, mais il existe peu de données disponibles à ce sujet. Les PCB, quant à eux, restent fixés à 97% dans les racines.

En raison de la faible solubilité de ces éléments organiques, on les retrouvera concentrés dans les boues et c'est surtout lors de l'épandage de ces dernières que leurs teneurs devront être contrôlées (**Faby, 1997**).

Les pesticides sont les éléments traces les plus surveillés, et une étude d'impact et de métabolisme est obligatoire avant leur mise sur le marché.

Par contre, le danger représenté par tous les autres polluants organiques est encore mal apprécié actuellement.

Les contrôles de routine ne permettent pas de repérer toutes les toxines. Par ailleurs, on ne connaît rien de la toxicité des mélanges complexes qui peuvent se former par réaction entre les différents contaminants (**Baumont et al. 2004**).

Les éléments traces :

Les métaux lourds que l'on trouve dans les eaux usées urbaines sont extrêmement nombreux ; les plus abondants (de l'ordre de quelques $\mu\text{g/l}$) sont le fer, le zinc, le cuivre et les autres métaux (manganèse, aluminium, chrome, arsenic, sélénium, mercure, cadmium, molybdène, nickel, etc.) sont présents à l'état de traces (**Cauchi, 1996**).

Les substances nutritives :

L'azote, le phosphore, le potassium, et les oligo-éléments, le zinc, le bore et le soufre, indispensables à la vie des végétaux, se trouvent en quantités appréciables, mais en proportions très variables par rapport aux besoins de la végétation, dans les eaux usées épurées ou non.

D'une façon générale, une lame d'eau résiduaire de 100 mm peut apporter à l'hectare :

- de 16 à 62 kg d'azote.
- de 2 à 69 kg de potassium.
- de 4 à 24 kg de phosphore.
- de 18 à 208 kg de calcium.
- de 9 à 100 kg de magnésium.
- de 27 à 182 kg de sodium (**Faby, 1997**).

1-2 -4- Caractérisation des eaux usées :

1-2-4-1- Les paramètres physico-chimiques :

✓ Le pH :

Ce paramètre indique l'acidité ou la basicité du milieu. Il représente un facteur limitant dans plusieurs processus rencontrés lors de l'épuration. Selon (**Konaté, 2011**) les bactéries se développent idéalement à des pH compris entre 5 et 8,5

✓ La température :

La température 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 (**Rodier et al. 2005**).

✓ La conductivité :

Cette grandeur est l'un des paramètres importants en ce qui concerne les eaux usées. Une valeur de conductivité élevée traduit une forte concentration en sels minéraux dissous de ladite eau ; ce qui peut être un facteur limitant pour la croissance de certaines bactéries, partant de leur efficacité dans le traitement des eaux usées (**Konaté, 2011**). La conductivité est variable avec la température car, elle est plus importante lorsque la température est élevée (**Eddabra, 2011**).

✓ Matières azotées :

Les formes de l'azote dans les eaux usées sont l'azote total ou global qui comprend : l'azote réduit ou azote Kjeldahl (NTK) constitué de l'azote organique et de l'azote ammoniacal, et l'azote oxydé constitué des nitrites (NO_2^-) et des nitrates (NO_3^-). L'azote est également responsable de l'eutrophisation. Selon **Deronzier et al. (2001)**, leur caractérisation et leur quantification sont primordiales pour les rejets liquides dans le milieu naturel.

✓ La Chlorophylle :

Pigment végétal responsable de la photosynthèse, la chlorophylle A est utilisée comme indice de la biomasse phytoplanctonique. Des valeurs élevées de chlorophylle seraient les signes précurseurs d'eutrophisation. En d'autres termes, plus leur teneur dans l'eau est élevée plus il pourrait y avoir présence d'algues.

✓ Les matières en suspension (MES) :

Selon **Rejsek (2002)**, la pollution particulaire est due à la présence de particules de taille supérieure à $10\mu\text{m}$, en suspension dans l'eau, et que l'on peut assimiler aux matières en suspension (MES). En fait, les matières en suspension ne sont des particules solides véritablement en suspension que dans des conditions moyenne d'écoulement des effluents

correspondant à une vitesse minimale de 0,5 m/s. En fonction de la taille des particules, on distingue les matières grossières ou décantables (diamètre supérieur à 100 μm) et les matières en suspension. On peut également prendre en compte une partie des matières colloïdales, de dimension inférieure, qui constituent la limite entre la phase solide et la phase dissoute (entre 1 et 10-2 μm).

✓ Les sulfates :

Les sulfates sont l'un des éléments majeurs des composés dissouts dans l'eau de pluie. Leurs présences dans les eaux usées sont généralement dues à des rejets en provenance d'ateliers de blanchiment (laine, soie, etc.), d'usines de fabrication de cellulose (pâte à papier, etc.) et d'unités de décoloration. La présence de sulfates dans les eaux résiduaires urbaines (ERU) entraîne des nuisances olfactives, la corrosion des réseaux, les dysfonctionnements des stations de traitement des eaux usées par voie biologique dû à la formation du sulfure d'hydrogène (Konaté, 2011).

✓ Matières phosphorées :

Le phosphore a pour origine les industries du traitement de surfaces des métaux, les laveries industrielles des fabrications, d'engrais agroalimentaire. Comme l'azote il est à l'origine du phénomène d'eutrophisation c'est-à-dire la prolifération excessive d'algues et de plancton dans les milieux aquatiques. Le phosphore se trouve dans les eaux résiduaires sous formes :

- D'ortho-phosphate, soluble PO_4^{3-} ;
- De polyphosphate qui a tendance à s'hydrolyser en ortho-phosphate ;
- de phosphore non dissous

✓ La Demande Biochimique en Oxygène (DBO) :

La demande biochimique en oxygène (DBO) est une expression pour indiquer la quantité d'oxygène qui est utilisée pour la destruction de matières organiques décomposables par des processus biochimiques. Selon une autre définition de Blifert, (2001), c'est la quantité d'oxygène que les bactéries ont besoin pour décomposer partiellement ou pour oxyder totalement en dioxyde de carbone (CO_2) les substances organiques dans l'eau, en un temps donné, à l'aide de leur système enzymatique.

✓ La Demande Chimique en Oxygène (DCO) :

La DCO permet d'apprécier la concentration en matières organiques ou minérales, dissoutes ou en suspension dans l'eau, au travers de la quantité d'oxygène nécessaire à leur oxydation chimique totale. Ainsi, par la mesure de la DCO, on pourra évaluer la charge polluante d'une eau usée en matières organiques avant et après un traitement physique, chimique ou biologique afin de contrôler le fonctionnement d'une station d'épuration et l'activité des microorganismes.

Elle est l'un des critères importants utilisés dans la conception d'une station d'épuration des eaux usées afin de déterminer le degré de traitement nécessaire (Maiga, 2010).

✓ Rapports DCO/DBO₅ :

Le rapport entre DCO et DBO₅ est un indice essentiel de la biodégradabilité de l'eau. Il est souvent très différent pour les eaux résiduaires urbaines (ERU) et évolue en divers stades du traitement. La valeur de la DCO est toujours supérieure ou égale à celle de la DBO₅ (Gros Claude, 1999).

Pour qu'une pollution soit biodégradable, le rapport doit être inférieur à 2,5 (Bordet, 2007) ; (Rodier et al. 2009). La biodégradabilité d'une eau usée est généralement par le rapport DCO/DBO₅ (Rodier, 2009).

- DCO/DBO₅ < 3 effluent facilement biodégradable ;
- 3 < 5 effluent moyennement biodégradable ;
- DCO/DBO₅ > 5 effluent difficilement biodégradable.

1-2-4-2- Indicateurs de contamination fécale :

- **Les Streptocoques fécaux :**

Les streptocoques fécaux font partie du groupe traditionnel d'indicateur de la pollution fécale et sont définis comme des Cocci Gram positifs, catalase négatifs et non sporulés qui poussent à 35°C. On les trouve dans les intestins humains et animaux, mais certaines espèces habitent également des environnements terrestres et des produits animaux tels que le lait, le fromage et la viande. Ils sont généralement la preuve d'une contamination fécale ancienne (Naidoo et Olaniran, 2014).

- **Les Coliformes fécaux :**

Les coliformes fécaux, ou coliformes thermo-tolérants, sont un sous-groupe des coliformes totaux capables de fermenter le lactose à une température de 44,5 °C. Ces bactéries vivent dans l'intestin humain et animal, mais ils sont également trouvés dans les eaux usées et les sources d'eau naturelles (Naidoo et Olaniran, 2014). L'intérêt de la détection de ces coliformes, à titre d'organismes indicateurs, réside dans le fait que leur persistance dans l'environnement correspond généralement à celle des bactéries pathogènes. *Escherichia coli*, bactérie appartenant au groupe des coliformes fécaux, est généralement considéré comme l'un des premiers micro-organismes de choix dans les programmes de surveillance de la qualité de l'eau et sert d'indicateur principal pour l'eau contaminée par des matières fécales en raison de sa prévalence dans l'intestin des animaux à sang chaud ainsi que dans les excréments humains.

1-2-5-Les procédés de traitement des eaux usées:

1-2-5-1-Le prétraitement:

Le prétraitement est un l'ensemble d'opérations physiques et mécaniques destinées à extraire de l'eau brute. Il a pour objet de séparer les matières les plus grossières et les éléments susceptibles de gêner les étapes ultérieures de traitements. Il comprend les opérations de dégrillage, dessablage et dégraissage-déshuilage (**Badai-Gondard, 2003**).

- **Le dégrillage :**

Le dégrillage, premier poste de traitement, est une opération indispensable pour éliminer de gros objets susceptibles de gêner le fonctionnement des procédés situés en aval (**Banouh et Djenane, 2017**). Qui permet de séparer et d'évacuer les matières volumineuses charriées par l'eau brute.

- **Dessablage :**

Le dessablage a pour but d'extraire des eaux les graviers, sables et particules minérales plus ou moins fines, de façon à éviter les dépôts dans les canaux et conduites à protéger les pompes et autres appareils contre l'abrasion (**Koller, 2004**).

- **Le dégraissage –déshuilage :**

Les opérations de dégraissage et de déshuilage consistent en une séparation des huiles et les graisses, produits de densité légèrement inférieure à l'eau, de l'effluent brut (**Satin et al, 2010**)

1-2-5-2- Le traitement biologique :

C'est l'étape essentielle du traitement des eaux usées qui consiste à reproduire les processus naturels qui existent dans les rivières. Pour accélérer ce processus, des bactéries sont utilisées pour digérer les impuretés et les transformer en boues.

Les techniques aérobies, comme celles du système d'assainissement actif (avec oxygène)

1-2-5-3- La clarification :

Le clarificateur est un réservoir qui sépare l'eau des boues ou résidus secondaires, résultant de la dégradation de la matière organique. Les impuretés contenues dans ce liquide sont ensuite contrôlées avant d'être rejetées dans notre environnement naturel. Une analyse de l'eau est alors effectuée pour contrôle du respect des normes de rejet.

1-2-5-4- La filtration tertiaire :

Les paramètres de rejets pouvant varier et ne pas atteindre les normes, l'intérêt d'une filtration par filtre à tambour est souvent nécessaire afin de réduire encore les matières en suspension ainsi que la **DBO** et **DCO** mais aussi les nitrates et phosphates associés à ces particules flottantes.

1-2-5-5-Le traitement des boues :

Les boues secondaires sont formées à partir de la charge polluante dissoute pendant les périodes de dessablage et de récupération des huiles (récupérées après le traitement secondaire). Les boues “mixtes” se forment à la suite de la combinaison d’eaux usées ayant subi un traitement primaire ou secondaire avec des eaux usées brutes non traitées dans un processus de boues activées. Ces boues sont stabilisées biologiquement avant d’être compostées pour être utilisées dans les exploitations agricoles. Elles peuvent également être incinérées ou mises en décharge (solution plus coûteuse).

Toutes ces étapes sont engendrées dans le schéma suivant

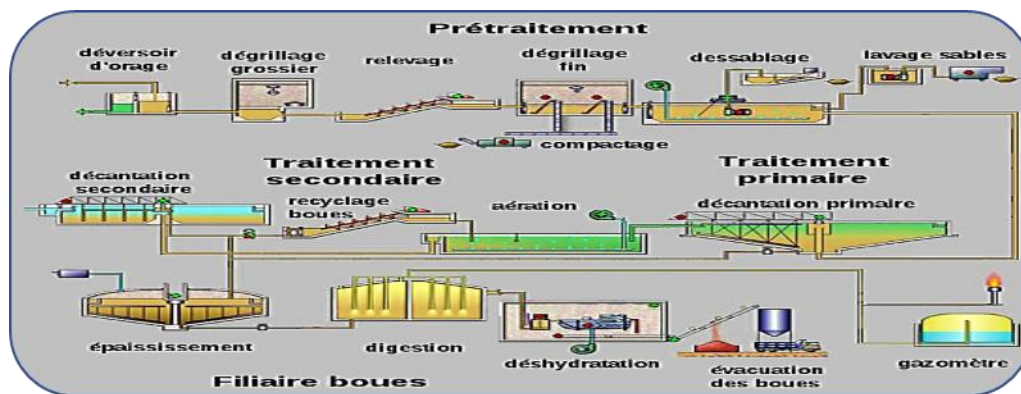


Figure 1.1 : Schéma des différentes étapes de traitement des eaux usées [2]

1-2-6- L'importance du traitement des eaux usées :

L'eau usée non traitée contient les nombreux micro-organismes pathogènes qui demeurent dans la région intestinale humaine. Certaines des maladies plus communes liées à la baignade dans les eaux à usage récréatif souillées ou par la consommation des fruits de mer contaminés sont le prurit du nageur, les gastroentérites, les dermatites, les hépatites virales, les infections par blessure, le choléra, la fièvre typhoïde, et la dysenterie. L'eau usée peut également contenir les composés toxiques ou des composés qui potentiellement peuvent être mutagènes ou cancérigènes. Pour ces raisons, l'enlèvement des organismes pathogènes est nécessaire de protéger la santé publique. Quand l'eau usée non traitée s'accumule et est déversée brute, la décomposition de sa matière organique mène à des nuisances, y compris la production de gaz malodorants. Toutes les plantes et animaux vivant dans l'eau exigent de l'oxygène dissous, qui existe en faible quantité. Un des objectifs principaux du traitement des eaux résiduaires est d'empêcher que le matériel organique « oxygène-exigeant » d'entrer autant que possible dans le milieu de récepteur (Xanthoulis et al. 2008).

1-3- la pollution des eaux:

1-3-1-Définition de la pollution de l'eau :

La pollution de l'eau s'entend comme, une modification défavorable ou nocive de propriétés physico-chimiques et biologique, produite directement ou indirectement par les activités humaines, les rendant impropres à l'utilisation normale établit, la pollution peut atteindre tous les milieux tels que les fossés, les rivières, les fleuves, les canaux, les lacs, la mer, ainsi que les eaux souterraines (**Schmitzberger, 2008**).

Selon la loi n°3 du 19 juillet 2003, « la pollution des eaux, est l'introduction dans le milieu aquatique de toute substance susceptible de modifier les caractéristiques physiques, chimiques, et/ou biologique de l'eau. De créer des risques pour la santé de l'homme, de nuire à la faune, à la flore terrestre et aquatique ».

1-3-2 Les différents types de la pollution des eaux :

Un cours d'Eau est considéré comme pollué lorsque la composition ou l'état de ses Eaux sont modifiés dans une mesure telle que celles-ci se prêtent moins facilement à toutes les utilisations auxquelles elles pourraient servir à leur état naturel ou à certaines d'entre elles.

1-3-2-1- Les pollutions d'origine naturelle : y a une double distinction ; d'abord la pollution physique, ensuite les pollutions biologiques et biochimiques.

La pollution naturelle physique :

Est celle qui résulte de l'entraînement en suspension d'éléments minéraux menus : sable fin, limons, argiles, lors de pluies violentes ou de crues abondantes.

Les pollutions naturelles biologiques et biochimiques :

Ont une origine commune : les manifestations de la vie, végétale et animale tous les êtres vivants abandonnent des éléments organiques (feuilles mortes ou fruits, plumes ou poils, par exemple) ; certains excrètent des composés chimiques résultant des métabolismes vitaux et, chaque jour, des milliards de micro-organismes. Ces résidus sont abandonnés sur le sol ou bien sont enfouis dans le sol ou bien encore sont entraînés par le ruissellement et ils finissent par gagner ou les cours d'Eau superficiels ou les circulations aquifères souterraines, après avoir subi des modifications physiques, chimiques ou biologiques (**Chartier Marcel, 1974**).

1-3-2-2- II n'en est pas de même du second grand type de pollutions de l'eau : celles qui proviennent des résidus des activités des groupes humains. Ces débris des produits de l'industrie, introduits par l'homme dans le milieu hydrique, l'altèrent d'autant plus gravement que leur introduction est plus massive et qu'ils comportent des éléments indésirables : la rupture

des équilibres biologiques arrête alors le processus d'auto épuration. Je considérerai d'une part, les pollutions physiques et, d'autre part, les pollutions chimiques.



Les pollutions physiques humaines : sont de trois ordres :

- les rejets de matières en suspension inertes ou fermentescibles,
- les rejets de calories,
- enfin les rejets pouvant entraîner une nuisance radio-activique.

➤ **Les rejets de matières en suspension inertes ou fermentescibles :**

Ce sont les rejets d'eau de lavage provenant de l'exploitation de minéraux ou de minerais ou bien les rejets d'eau de séparation par flottation, (les lavoirs à charbon, par exemple), qui renferment des matières inertes en suspension à caractère minéral dominant et qui nécessitent un traitement physique. Mais certaines eaux résiduaires organiques, eaux usées domestiques et urbaines, Eaux industrielles des industries alimentaires, des industries des cuirs et peaux, des industries textiles, etc. contiennent des matières en suspension très fermentescibles qui nécessitent un traitement biologique pour pallier un développement microbien intense et la raréfaction de l'Oxygène dissous (**Chartier Marcel, 1974**).

➤ **Les rejets d'eau de réfrigération :**

Le plus souvent non souillés, mais chargés de calories. Ces rejets élèveront la température naturelle du milieu hydrique récepteur et entraîneront un appauvrissement physique de la teneur de l'eau fluviale en oxygène, voire une mutation dans les espèces qui composent le potamoplancton.

➤ **Les rejets susceptibles de provoquer une nuisance radio-activique :**

L'industrie nucléaire peut-elle introduire cette nuisance, Actuellement, la pollution radio-activique est rarement préoccupante. La contamination pourrait avoir deux origines : d'une part, les retombées d'aérosols radioactifs consécutifs à l'explosion d'engins nucléaires et, d'autre part, les rejets dus à l'industrie nucléaire et aux applications scientifiques, industrielles et médicales. Les nuisances potentielles ont incité à des mesures de protection efficaces et à des contrôles attentifs du bilan de la contamination radio-activique.



La pollution chimique :

Se traduit par un déversement des substances chimiques dans le milieu naturel Par les différentes activités de production et de fabrication, soit directement au bien indirectement, généré principalement par le secteur industriel et le secteur agricole (**Khelfane et Kebaili, 2014**).

Les polluants chimiques sont classés à l'heure actuelle en cinq catégories : Les substances chimiques dites indésirables, les pesticides, les produits apparentés, les détergents et les colorants et autres éléments toxiques.

Tous ces types des polluants sont regroupés dans **le tableau 1.1**

Tableau 1.1 : Principaux types de pollution des eaux continentales, nature de produits polluants et leurs origines (Lévêque, 1996).

Type de pollution	Nature	Source ou agent causal
Physique : Pollution thermique	Rejets d'eau chaude	Centrales thermiques
Pollution radioactive	Radio-isotopes	Installations nucléaires
Pollution mécanique	Matières en suspension	Eaux résiduaires industrielles
Chimique : Fertilisants	Nitrates, phosphates	Agriculture, lessives
Métaux et métalloïdes	Mercuré, cadmium, plomb Aluminium, arsenic	Industries, agriculture, pluies acides, combustion
Pesticides	Insecticides, herbicides, fongicides	Agriculture, industries
Organochlorés	PCB, solvants	Industries
Composés organiques de synthèse	Nombreuses molécules	Industries
Détersifs	Agents tensio-actifs	Effluents domestiques
Hydrocarbures	Pétrole et dérivés	Industrie pétrolière, transports
Biologique : Matières fermentescibles	Glucides, lipides, protéines	Effluents domestiques, agricoles, agro-alimentaire
	Ammoniac, nitrates	Elevages et piscicultures
Pollution microbiologique	Bactéries, virus, champignons	Effluents urbains et d'élevages
Espèces invasives	Espèces végétales, espèces animales, OGM	Jardins botaniques, laboratoires de recherche

1-3-3-Incidence de la pollution des eaux:

1-3-3-1-Incidence sur l'environnement:

On distingue :

Prolifération d'algues :

Cette prolifération d'algues due à l'enrichissement des eaux en substances nutritives est responsable d'une diminution de la quantité d'oxygène indispensable à la survie des autres espèces, et menace par la même occasion leur existence (**Menouer et Taibi, 2014**).

Ce phénomène est dû aux rejets excessifs de phosphate, d'azote, de carbone et d'autres éléments minéraux, liés aux activités humaines, dont les algues se nourrissent. On observe ce phénomène dans les milieux aquatiques dont les eaux sont peu renouvelées.

Diminution de la teneur en oxygène dissout :

La diminution du taux d'oxygène dissous accélère les mouvements respiratoires chez les poissons et favorise ainsi la pénétration des toxiques éventuellement présents dans l'eau. En outre, certains polluants perturbent gravement la respiration des poissons et peuvent provoquer aussi leurs morts (**Pesson et al. 1976**).

1-3-3-2-Incidence sur les êtres vivants:

Toxicité pour les poissons

Lors d'intoxication chronique (de 1 à 5 µg/L), le cadmium induit de nombreux effets physiologiques indésirables, une diminution de croissance et de survie des alevins, un équilibre ionique et une fonction immunitaire altérés, des dommages oxydatifs, tissulaires et squelettiques et enfin une perturbation endocrinienne jouant sur la reproduction.

Des expositions au cadmium juste après éclosion ont montré une diminution considérable de la survie embryonnaire ainsi qu'une augmentation du taux de malformations larvaire (**Le Bic, 2017**).

✓ L'homme :

La pollution biologique est cause de nombreuses maladies, dites « hydriques », dues aux bactéries et aux virus pathogènes (Le choléra, du aux vibrions cholériques présent dans les eaux souillées ; L'hépatite A (due à un virus présent aussi dans les eaux polluées). Les pollutions chimiques peuvent occasionner chez l'homme des troubles, voire des décès à la suite de baignades et d'usage alimentaire de l'eau. La pollution radio-actinique peut être à craindre, à la longue, en raison de l'enrichissement le long de la chaîne alimentaire.

Les métaux lourds comme le mercure, le plomb, le cadmium, le cuivre...etc. Présentent la particularité de se concentrer dans la chaîne biologique. Ils ne sont pas dégradables, leur présence est donc rémanente. Ils conduisent à des pathologies diverses en fonction de leurs natures, ces pathologies peuvent être très graves, voir mortelles (**Moletta, 2014**).

Ces incidences et modes de transmission sont récapitulées dans le tableau suivant (**tableau 1.2**)

Tableau 1.2 : Maladies à transmission hydrique et leurs agents responsables (Saidani, et Hammadi, 2017).

Origine	Maladie	Agents
Bactérienne	Fièvre typhoïde et paratyphoïde	- <i>Salmonella typhi</i> - <i>Salmonella paratyphi A et B</i>
	Cholera	<i>Vibrion cholera</i>
	Gastro-entérites aiguës et diarrhées	- <i>E. Coli</i> - <i>Campylobacter jejuni/coli</i> , - <i>Verisinia enterocolitica</i> - <i>Salmonella sp</i> - <i>Shiguella sp</i>
Virale	Hépatites A et E	Virus hépatite A et E
	Poliomyélite	Virus poliomyéthitique
	Gastro-entérite aiguës et diarrhées	Virus de Norwalk -Rota virus -Arbovirus -Calicivirus -Entérovirus -Adénovirus – reovirus
Parasitaire	Amibiase	- <i>Entamoeba histolytica</i> ,
	Gastro-entérites	- <i>Giardia lamblia</i> <i>Cryptospridium</i>

1-4-Les rejets industriels:

1-4-1-Définition:

Tout ce qui sort d’une opération industrielle générés par les entreprises appartenant à différents secteurs d’activités économiques tels que les industries manufacturières, la construction, les services et l’agriculture (**Ramade, 2000**), excluant les produits finis et les produits destinés à un traitement ou une valorisation. On distingue trois types de rejets industriels : Solides, gazeux et liquides (**Laforest, 1999**).

Les rejets liquides industriels véhiculent une importante pollution organique et toxique. Il s’agit des différents déchets provenant des industries diverses qui sont principalement installées au niveau du rivage à la fois pour se débarrasser des déchets directement et pour faire refroidir leurs machines (Industrie alimentaire, industrie agricole, tannerie et textile, papeterie, industrie chimique, industrie pétrochimique) (**Nabih, 2013**).

1-4-2-Origine des rejets industriels:

Les rejets industriels définissent largement la qualité et le taux de pollution de ces eaux usées. Les établissements industriels utilisent une quantité importante d'eau qui tout en restant nécessaire à leur bonne marche, n'est réellement consommée qu'en très faible partie le reste est rejeté. On peut néanmoins, faire un classement des principaux rejets industriels suivant la nature des inconvénients qu'ils déversent :

1-4-2-1-Les rejets particuliers : Certains rejets sont susceptibles d'être ségrégués soit :

- ✓ Pour subir un traitement spécifique avec éventuellement récupération de matières premières et d'eau recyclage en fabrication.
- ✓ Dirigés vers bassin de stockage pour être réinjecté son débit pondère dans le circuit de traitement de traitement (au besoin après prétraitement). Tel est le cas des :
 - ✓ Bains de décapage et galvanoplastie ; soudes usées ; eaux ammoniacales de cokerie.
 - ✓ Condensats de papeterie (eaux mères) des industries agroalimentaires et chimiques.
 - ✓ Rejets toxiques et rejets concentrés.

1-4-2-2- Les rejets de fabrication : La plupart des procédés conduisent à des rejets polluants qui proviennent du contact de l'eau avec des gaz, liquides ou solides. Les rejets sont soit continus, soit discontinus. Généralement ils peuvent être produits que durant quelque mois par ans, le flux de pollution sont connus si les fabrications sont régulières, mais si les industries travaillent par campagnes spécifiques (chimie de synthèse, pharmacie, parachimie) l'analyse des rejets est plus difficile. La présence de bassins d'homogénéisation est donc indisponible, ils servent également à alimenter le traitement, en particulier biologique, en cas d'arrêt de production.

1-4-2-3-Les rejets occasionnels :

Ils peuvent correspondre à des :

- Fuites accidentelles de produits lors de leur manutention ou de leur stockage.
- Eaux de lavage de sols ou d'outils de production.
- Eaux polluées, dont celles d'orage qui peuvent causer aussi une surcharge hydraulique

1-4-2-4-Les rejets des utilités :

- Les rejets proviennent des eaux usées appelé eaux noires qui regroupe.
- Eaux vannes.
- Eaux de chaufferie (purges chaudière, éluant de régénération).
- Boues du traitement des eaux d'appoint.
- Rejets toxiques et rejets concentrés.

- Purges d'eaux de réfrigération (Monod, 2006).

1-4-3-La réutilisation des eaux usées En Algérie:

La réutilisation des eaux usées non traitées est formellement interdite par la loi n° 83-03 du 5 février 1983, relative à la protection de l'environnement et la loi n° 83-17 du 16 juillet 1983, portant le code des eaux. Les valeurs maximales de rejets d'effluents liquides par les établissements industriels sont définies par le décret 93-160 du 10 juillet 1993 qui charge également les Inspections de l'Environnement des wilayas (IEW) d'effectuer les contrôles (Bouchaala, 2017).

La réutilisation des eaux usées n'est possible que si elle garantit la santé et la sécurité de l'environnement et ne représente pas un risque pour l'écosystème actuel (c'est-à-dire sans endommager l'écosystème, le sol et les cultures existants). Éliminer tout risque pour la santé de la population locale. Il faut donc respecter rigoureusement les lois et les règlements. Les eaux résiduaires à réutiliser doivent suivre une certaine séquence de procédés de traitement afin de réduire la concentration de polluants (Galkina et Vasyutina, 2018).

L'Algérie est un pays au climat essentiellement aride à semi-aride où les précipitations sont faibles et irrégulières et les ressources hydriques très limitées (Djemil et al. 2018). L'Algérie possède 200 usines de traitement des eaux usées avec une capacité de production de 500 millions de m³/an. [3].

1-4-4-Normes de rejets:

1-4-4-1-Définition:

C'est les qualités maximales des matières polluantes qui pourront être rejetées dans un milieu récepteur donné. Les normes répondent à des lois nationales qui peuvent être adoptées localement par arrêté préfectoral (Rejsek, 2002).

Normes de rejets Algérienne :

En Algérie, il existe une réglementation nationale définissant la qualité des rejets industriels et fixant les valeurs limites quant aux différents paramètres physico-chimiques ou encore biologiques ; il s'agit du décret exécutif n° 06-141 du journal officiel du 20 Rabie El Aouel 1427 correspondant au 19 avril 2006 définissant les valeurs limites ainsi que les seuils de tolérance des rejets d'effluents liquides industriels. Ces dernières sont regroupées dans le **tableau 1.3**.

Tableau 1.3 : Normes de rejets Algérienne (J.O.R.A, 2006)

Paramètres	Unités	Valeur Limites
Température	°C	30
PH	----	6,5à8,5
MES	mg/L	35
DBO ₅	mg/L	35
DCO	mg/L	120
Azote de Kjeldahl	mg/L	30
Phosphates	mg/L	02
Phosphore total	mg/L	10
Cyanures	mg/L	0.1
Huiles et graisses	mg/L	20
Hydrocarbures totaux	mg/L	10
Indice phénols	mg/L	0.3
Composés organique chlorés	mg/L	05
Chrome total	mg/L	0.5
Paramètres	Unités	Valeur Limites
Aluminium	mg/L	03
Cadmium	mg/L	0.2
Fer	mg/L	03
Manganèse	mg/L	01
Mercure total	mg/L	0.01
Nickel total	mg/L	0.5
Plomb total	mg/L	0.5
Cuivre total	mg/L	0.5

Zinc total	mg/L	03
Chrome III +	mg/L	03
Chrome VI +	mg/L	0.1
Solvant organiques	mg/L	20
Chlore actif	mg/L	1
Détergents	mg/L	2

Normes internationales :

Les normes internationales selon l'organisation mondiale de la santé pour les eaux usées sont présentées dans le **tableau 1.4 (Kesbi, 2016)**.

Tableau 1.4 : Normes internationales

Caractéristiques	Unité	Normes utilisées (OMS)
pH	-----	6.5-8.5
DBO5	mg/L	<30
DCO	mg/L	<90
MES	mg/L	<20
NH ⁺ ₄	mg/L	<0.5
NO ₂	mg/L	1
NO ₃	mg/L	<1
P ₂ O ₅	mg/L	<2
Température	°C	<30
Couleur	-----	Incolore
Odeur	-----	Inodore



Chapitre 2

Matériel et méthodes



Chapitre 2 : Matériel et méthodes**2-1- Présentation de l'établissement d'accueil (Panneaux d'Algérie) :****2-1-1 Historique :**

Elle a commencé en 2013 lorsque les gérants passés du commerce du bois à la production industrielle en raison de la demande de panneaux MDF en Algérie. Elle est une société à responsabilité limitée fondée à El Tarf en 2013, issue de la société familiale spécialisée dans le négoce et la distribution du bois et de ces dérivés à savoir BIGSTAR Sarl fondée en 1995. Cette dernière s'est dotée d'un « savoir-faire » éprouvé et d'une connaissance parfaite du marché, à l'échelle nationale et internationale. Comptes tenus des nombreuses transformations économiques de l'Algérie, de la forte demande, et des besoins du pays en matière de panneaux MDF, la Société mère, BIGSTAR Sarl, ont eu l'idée de passer du domaine du négoce vers la production industrielle. Ainsi PANNEAUX D'ALGERIE est née, les premiers pas vers le futur ont débuté en octobre 2022, les premiers panneaux ont commencé à conquérir le marché national et avancer d'un pas sûr. La famille c'est agrandi, elle disposants de plus de 350 employées directes. De jours en jours, la cadence machine avance et elle est arrivée à faire vos 300 m³ par jours. Elles fabriquent les panneaux suivants :

- Panneaux de particules brutes d'épaisseur de 6 mm à 40 mm.
- Panneaux de particules mélaminés d'épaisseur de 6 mm à 40 mm [4]

2-1-2- Localisation :

Cet établissement sis à la commune d'El-Tarf (**figure 2.1**) à proximité de la Zone des activités commerciales El Matrouha (0.6 km), est située à 5 km au nord de la ville en bordure d'un axe routier très important (route Nationale N°82). Elle est implantée sur une superficie de 43255.16m² dans une zone riche en matière première ; il s'agit de montagne de Tarf situé à 4 km de l'unité. L'unité est constituée de différents bâtiments administratifs et différents ateliers de production et de stockage. Elle occupe un emplacement stratégique à proximité avec le réseau public de communication.

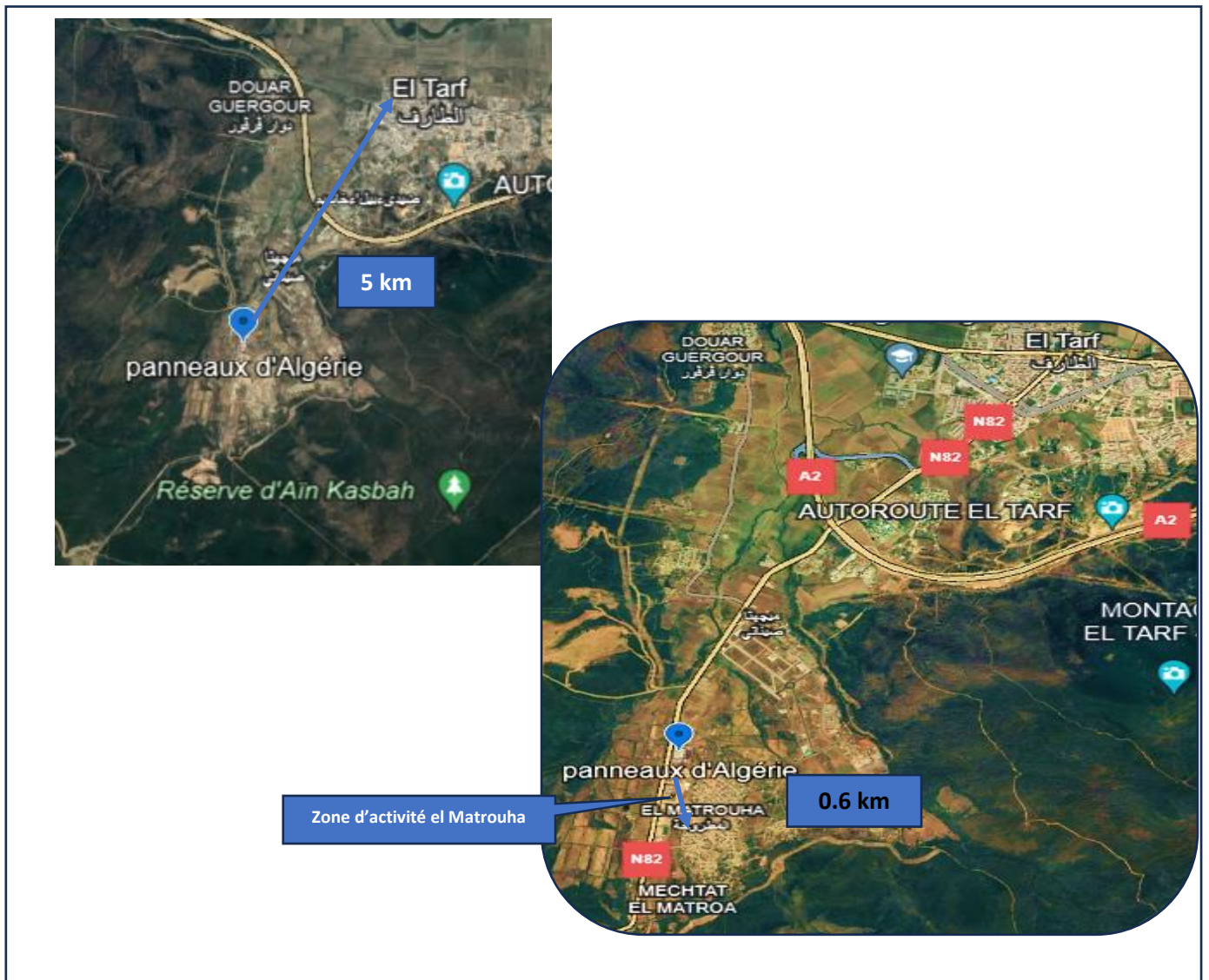


Figure 2.1 : Localisation géographique de l'unité panneaux d'Algérie. (Google Earth, 2024).

2-1-3-Climat et végétation :

Le climat de la wilaya d'El Tarf est de type méditerranéen, caractérisé par deux grandes périodes : une période chaude et sèche (mai à octobre) et une autre humide et douce (novembre à avril). La région est marquée par une pluviométrie annuelle moyenne de 1 300 mm. A El Tarf, les étés sont très chauds, humides, secs et dégagés dans l'ensemble et les hivers sont longs, frisquets, précipitations, venteux et partiellement nuageux. La saison très chaude dure 3 mois, du juin au septembre, avec une température quotidienne moyenne maximale supérieure à 29 °C. Le mois le plus chaud de l'année à El Tarf est août, avec une température moyenne maximale de 32 °C et minimale de 21 °C. La saison fraîche dure 4 mois, du novembre au mars, avec une température quotidienne moyenne maximale inférieure à 19 °C. Le mois le plus froid de l'année à El Tarf est janvier, avec une température moyenne minimale de 8 °C et maximale

de 15 °C. La période pluvieuse de l'année dure 9,9 mois, Le mois le plus pluvieux à El Tarf est janvier, avec une chute de pluie moyenne de 72 millimètres. La période sèche de l'année dure 2,1 mois, avec une chute de pluie moyenne de 4 millimètres] 7.]

La zone se trouvant au sud de la wilaya, de nature montagneuse est occupée graduellement par des maquis, des reboisements d'Eucalyptus, de Chêne liège et de Chêne Zeen alternant avec des vides forestiers et de grandes enclaves où clairières favorables, à un développement rural intégré agro-sylvo-pastoral. Les différentes essences forestières autochtones et exotiques (Frênes – Peupliers – Orme – Saule – Aulne – Acacia - Pin ...etc.) existent et peuvent selon des procédés appropriés de transformation produire dans des proportions limitées du bois de qualité propre à différents usages. Parmi la flore forestière de la wilaya, quatre essences (Chêne Zeen – Chêne liège – Eucalyptus – Pin maritime) retiennent particulièrement l'attention. Parce qu'elles constituent des peuplements homogènes le plus souvent à l'état pur ou mélangé occupant de vastes étendus. Les massifs forestiers de la wilaya d'El Tarf occupent une superficie de 197.031 Ha représentent un taux de 62% du territoire de la wilaya selon l'IFN (inventaire forestier national réalisé par le BNEDER fin Décembre 2008)[8].

2-1-4- Hydrographie :

La wilaya d'El-Tarf comprend les barrages suivants : Barrage de Boukhroufa en cours de réalisation, Barrage de Chaffia, Barrage de Meksa, Barrage de Bougous. Ces barrages font partie des 65 barrages opérationnels en Algérie 15 [6] .Les principaux affluents, présents dans le secteur d'étude sont: Oued Egegaga a une distance de 2 km à l'établissement prenant naissance au pied de montagne de Tarf et Oued el Guergour et l'oued El Messida [5] .

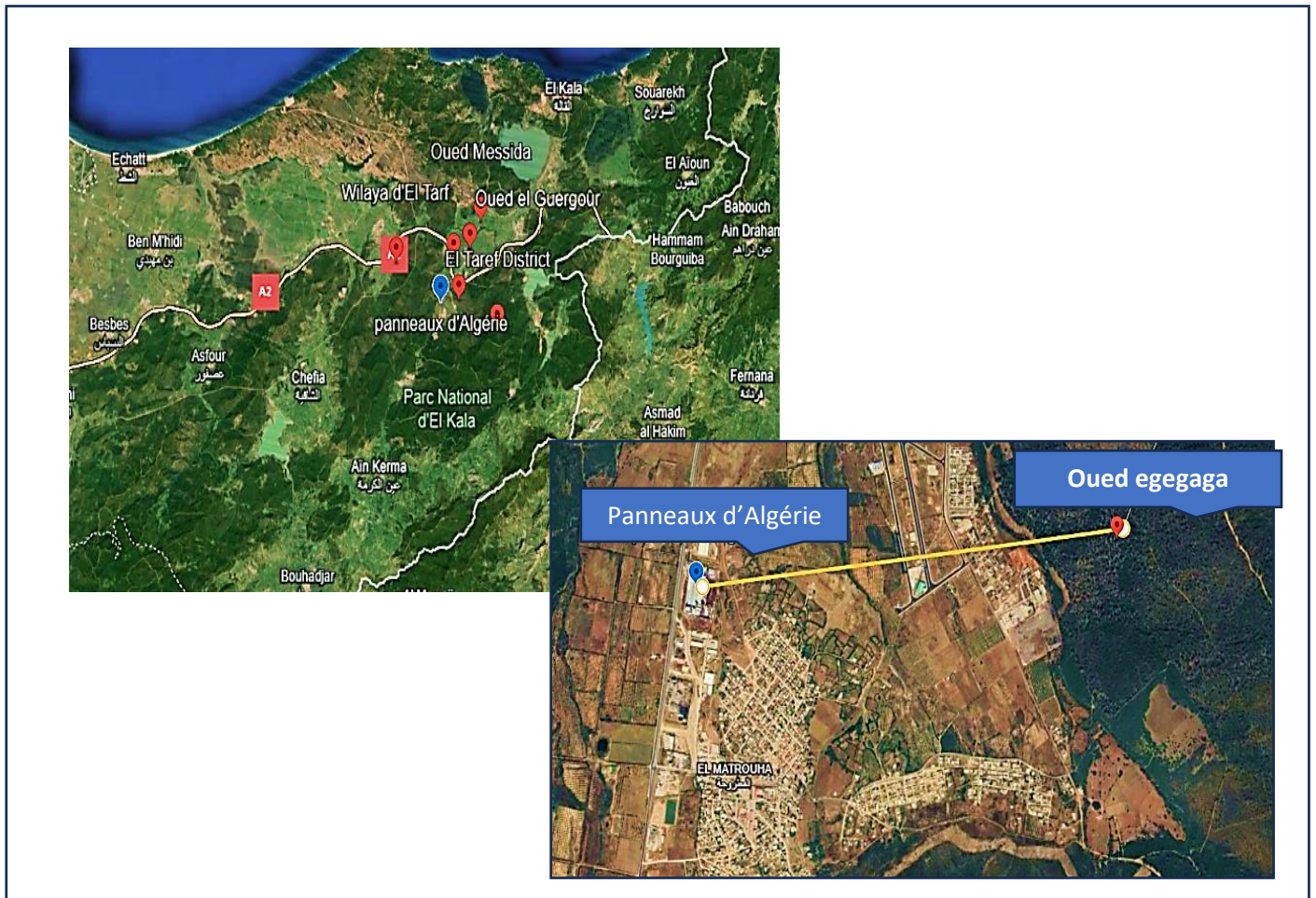


Figure 2.2 : hydrographie de la zone d'étude. (Google Earth, 2024).

2-1-5 -Processus de fabrication des panneaux :

Les panneaux à base de bois sont produits en broyant le bois ou une matière première similaire, puis en l'assemblant en un produit final en forme de panneau. Cela permet d'utiliser des fractions de bois qui, autrement, ne pourraient être utilisées que comme matière première pour la production de pâte à papier ou même comme combustible. De cette manière, une matière première relativement peu coûteuse est transformée en un produit de haute qualité. Les panneaux à base de bois sont une matière première importante pour l'industrie du bois et du meuble dans le monde entier. Il existe un grand nombre de matériaux à base de bois différents pour les applications les plus diverses. Le terme "panneau de fibres de bois" couvre le MDF (panneau de fibres à densité moyenne). Ces derniers ont une surface lisse et uniforme ce qui les rend idéaux pour la peinture et les finitions personnalisées par contre les panneaux de particules ont une surface plus rugueuse et moins adaptée aux finitions fines [4].

2-1-5-1- Préparations et réception des grumes de bois avec un contrôle de qualité

Coupage de bois (arbre d'Eucalyptus et Pin **maritime**) puis classées par dimension. La qualité est contrôlée avant de passer à la production et les paramètres du processus sont enregistrés et utilisés pour contrôler l'usine. Il s'agit, par exemple, de l'humidité, de la densité ou de l'épaisseur du tapis avant l'entrée dans la presse et du panneau fini à la sortie [9].

2-1-5-2-Déchiquetage des grumes de bois :

Pour le processus de déchiquetage en deux étapes, le bois rond et les déchets de bois industriel (dosses, déligneurs, morceaux découpés, etc.) sont d'abord transformés en plaquettes, c'est le déchiquetage. Cela se fait généralement au moyen d'une déchiqueteuse à tambour ou d'une déchiqueteuse à disque. Cette approche en deux étapes est suivie par le déchiquetage proprement dit dans une deuxième étape. La taille des plaquettes de bois détermine la longueur du dernier copeau ou de la dernière fibre. La matière première est principalement fragmentée à l'état humide, ce qui permet de produire des plaquettes plus uniformes. Ceci augmente le rendement des matériaux utilisables et la consommation d'énergie est plus faible. Avec le broyage direct, le déchiquetage n'est pas nécessaire [9].

2-1-5-3-Stockage des copeaux :

La grande quantité de poussières et copeaux récupérés est stockée dans des silos de stockage bois.

2-1-5-4-Le calibrage des copeaux :

Les copeaux ou les strands doivent être divisés en différentes fractions en fonction de leur taille afin de pouvoir former les couches du panneau. Simultanément, les matériaux fins (poussière) et les matériaux grossiers (surdimensionnés) sont triés. Cela se fait par tamisage dans un tamis à tambour.

Dans la production de panneaux de particules, les fractions sont encore triées après le criblage : Toute matière surdimensionnée encore contenue dans la fraction, ainsi que les matières lourdes et fines, sont éliminées par le processus de tamisage pneumatique de la fraction. L'ensemble du processus est appelé « préparation des copeaux ».

La fine poussière de bois est brûlée dans le générateur de gaz chaud et l'énergie est utilisée pour le séchage. La fraction fine provenant de la production d'OSB peut également être utilisée pour la production de panneaux de particules. Les particules surdimensionnées sont soumises à un broyage ultérieur dans des moulins et réinjectées dans le processus. [9]

2-1-5-5-Ligne forming et pression à froid :

Dans la station de formage, les fibres séchées (contenu d'humidité 7-9%) sont étalées sur un tapis ou l'air est aspiré par le dessous de sorte que ces fibres forment un matelas appelé gâteau de presse. Le matelas de fibres étalées mesure près de 30 fois l'épaisseur du panneau en fin de chaîne de production. Pour la formation du matelas, l'industrie utilise surtout des conformatrices à aspiration mais aussi des conformatrices mécaniques. Les fibres sèches et encollées arrivent sur une toile métallique mobile où elles se déposent, formant le matelas.[10]

2-1-5-6 Pression à chaud :

Les fibres après mélange avec de la colle. Les fibres et/ou les copeaux de bois sont encollés dans un « Blow Line », un tuyau dans lequel les fibres sont soufflées à haute vitesse, le frottement et le contact entre les fibres peuvent aider à distribuer la résine. La colle utilisée est de type UF ou MUF pour les panneaux hydrofuges. La fibre après séchage est transportée vers le dessus de la machine de formage, et répartie uniformément sur la bande de toile de transport sur le chemin de l'écoulement d'air. La boîte sous vide placée en dessous de la ceinture de maille fournit une pression négative et l'air sera évacué par une maille de ceinture, la fibre reste sur la maille de ceinture de tapis et fait le mat progressivement. Un tapis moelleux sera appuyé par la pré-press. Lorsque le chariot arrive au terminal, les panneaux ont été dans les déchargeurs, et les mats arrivent à la position voulue. Le chariot retourne, le transporteur à courroie tourne vers l'avant. Les mats sont encore dans leur état relatif et restent sur le plateau de la presse lorsque la vitesse de la courroie de transport est la même que la vitesse de retour du chariot.[11]

2-1-5-7- Manipulation et sciage des panneaux :

En sortie de presse, les panneaux sont délignés sur tous les côtés et stockés afin de dissiper la chaleur et se stabiliser en température. Après refroidissement à une température inférieure à 60 °C, ils sont ensuite finis en surface par ponçage et conditionnés puis stockés jusqu'à commercialisation. La production est contrôlée par un système de mesure des paramètres tels que la teneur en humidité, la densité ou l'épaisseur des copeaux ou de la plaque. Des échantillons sont régulièrement testés selon la réglementation afin d'assurer la qualité et l'homogénéité de la production. Ceci est habituellement conduit par le laboratoire interne à l'usine de fabrication.

2-1-5-8 - Stockage des panneaux :

Les panneaux doivent être stockés à plat dans un locale sain et aéré pendant 48H, à l'abri des agents atmosphériques, sur des supports plans et des cales d'appui. Les panneaux minces d'épaisseur inférieure ont 8 mm été impérativement stockés dans une palette. Le stockage vertical temporaire est possible pour des épaisseurs supérieures à 10 mm.[12]

2-1-5-9- Stratification par papier mélamine :

Le papier kraft qui constitue la base du produit fini est passé sous un rouleau qui l'imprègne de résine phénol-formaldéhyde. Cela lui donne la résistance et la rigidité nécessaires. Une fois séché, il est stocké jusqu'à ce qu'il entre dans le processus de production. Parallèlement, le papier de surface sont imprégnés de résine mélamine pour former le fini décoratif et assurer la durabilité du stratifié. [13].

2-2-Durée et lieu du stage :

Nous avons réalisé notre stage pratique à l'unité de fabrication des panneaux MDF : Panneaux d'Algérie pendant une quinzaine de jours en février. Notre séjour à l'établissement nous a donné l'opportunité d'explorer les différentes étapes de la production des panneaux, ainsi que l'origine des effluents liquides provenant principalement du circuit de refroidissement. Chaque trimestre, la qualité de ces eaux est suivie. Nous avons pris en compte les mois d'août 2023, décembre 2023 et mars 2024 dans le cadre de cette étude.

2-3- Laboratoire de station de surveillance de l'environnement d'Annaba (LSSEA) :

Cette direction sise à la commune de Annaba (**figure 2.3**), est située au l'ouest de l'établissement de panneaux d'Algérie loin à une distance de 51 km [5]. Elle constitue un élément du dispositif mis en place par l'Etat pour assurer la mise en œuvre de la politique environnementale dans le cadre de la Stratégie Nationale pour l'Environnement (SNE) et le Plan National d'Action pour l'Environnement et le Développement Durable. Parmi les missions de station, la gestion des réseaux d'observation et de mesure de la pollution et de surveillance des milieux naturels, qui lui confère la possibilité d'assurer le contrôle des rejets liquides déversés par les différentes unités industrielles dans les milieux naturelles et déterminé ainsi la charge de pollution au niveau des cours d'eau, des sédiments et des biotes [14].



Figure 2.3 : Localisation géographique de la station de surveillance de l'environnement Annaba (Google Earth, 2024)

2-4- Nature, mode de prélèvement et conservation des échantillons :

2- 4-1-Nature et mode de prélèvement :

Au cours de notre stage, nous avons examiné les eaux résiduaires de l'établissement panneaux d'Algérie ; en effet, ces dernières ont été analysées de manière physico-chimique. Chaque trimestre, la qualité de ces eaux est suivie en suivant un programme précis et établi par l'industrie. On a collecté les eaux résiduaires dans les rejets finaux (fermés ou à ciel ouvert) en utilisant un seau en inox ou une canne de prélèvement (une tige longue attachée à un flacon en polyéthylène (PET) à large col). Il est préférable que le matériel d'échantillonnage soit composé d'un matériau inerte qui ne perturbe pas les analyses réalisées sur l'échantillon. Avant de débiter la collecte, il est important de nettoyer le matériel avec de l'eau, Les flacons sont par la suite fermés, étiquetés, codés, conservés à 4°C et transportés au laboratoire pour analyse.

2-4-2- Conservation des échantillons :

Afin d'obtenir des résultats analytiques pertinents, il est crucial de connaître l'évolution de l'échantillon entre le prélèvement et l'analyse. Le mode de conservation le plus fréquent des échantillons d'eau est de les conserver dans une glacière isotherme à une température de 0 à 4°C jusqu'à ce qu'ils soient apportés au laboratoire pour analyse dans un délai de 24 heures. Afin de maintenir un échantillon stable ou de ralentir toute réaction possible, il est conseillé de prendre des précautions spécifiques pour chaque analyse et d'ajouter des agents chimiques de conservation pour éviter certaines interférences lors de l'analyse. De cette manière, divers réactifs ont été employés pour assurer la conservation des échantillons.

2-5- Mesures des paramètres physico-chimiques :

Les paramètres pris en considération lors de cette étude sont : température, pH, Demande Chimique en Oxygène (DCO), Demande Biochimique en Oxygène (DBO₅), les huiles et graisses, et les matières en suspension.

2-5--1 Potentiel hydrogène (pH) :

La mesure du pH a été effectuée au laboratoire en utilisant un pH mètre WTW 720, équipé d'une électrode combinée et un thermomètre intégré [15]

2-5-2-Température (°C) :

La température a été déterminée au laboratoire à l'aide d'un pH mètre équipé d'un thermomètre. Les résultats sont exprimés en °C.

2-5-3 La demande chimique en oxygène (DCO)

Est la mesure de la quantité d'oxygène requise pour oxyder la matière organique et inorganique oxydable contenue dans un échantillon. Ce paramètre donne une estimation de la quantité de polluants présents dans un effluent industriel ou dans des eaux usées. Les substances organiques et inorganiques présentes dans les effluents industriels proviennent principalement des raffineries de métaux, de l'industrie alimentaire et des fabriques de pâtes et papiers. Les eaux d'un effluent industriel dont la DCO est élevée peuvent provoquer des problèmes de diminution de la concentration d'oxygène dans des cours d'eau. La valeur de la DCO peut également servir d'indicateur pour les dilutions nécessaires lors de la mesure de la demande biochimique en oxygène. La matière oxydable contenue dans un échantillon est oxydée par chauffage à reflux en milieu fortement acide avec du bichromate de potassium dans une éprouvette fermée. La matière oxydable dans l'échantillon qui réagit avec le bichromate de potassium provoque un changement de couleur dont l'absorbance est proportionnelle à la quantité de bichromate de potassium réduit et se mesure en équivalent d'oxygène [16].

2-5-4- La Demande Biochimique en oxygène (DBO₅) :

La demande biochimique en oxygène, également connue sous le nom de demande biologique en oxygène, est un paramètre important du traitement de l'eau. Lorsque les eaux usées sont déversées dans l'environnement, elles peuvent introduire une pollution sous forme de contenu organique dans les eaux réceptrices. La DBO₅ est la masse d'oxygène moléculaire (exprimée en mg) utilisé par les microorganismes pour dégrader en cinq jours à 20°C et à l'obscurité les matières oxydables contenues dans un litre d'eau. Elle varie considérablement selon l'origine de l'eau. Mesurée par une méthode physico-chimique en utilisant un oxymètre muni d'une électrode de Clark. Les eaux usées d'origine domestique peuvent atteindre des valeurs de près de 300 mg/L tandis que les eaux usées provenant d'industries particulièrement polluantes peuvent atteindre des valeurs de plusieurs dizaines de milliers de mg/l [17].

2-5-5- Les huiles et graisses :

La détermination de la concentration des huiles et des graisses totales et minérales dans les effluents municipaux et industriels s'effectue principalement en trois étapes. Les huiles et les graisses totales contenues dans l'échantillon sont d'abord extraites à l'aide d'hexane. Cet extrait est par la suite asséché avec du sulfate de sodium et les huiles et les graisses totales sont déterminées par gravimétrie. Pour déterminer la concentration des huiles et des graisses

minérales par gravimétrie, le contenu des huiles et des graisses totales est par la suite remis en solution, puis traité au gel de silice avant d'être évaporé à sec et pesé .[16]

2-5-6 Les matières en suspension :

La concentration de matières en suspension dans une eau se mesure par filtration ou centrifugation. Mais ces deux méthodes peuvent prendre plusieurs heures. La turbidité, par contre, phénomène optique dû aux particules en suspension, peut être mesurée en continu. Or, il existe un rapport univoque entre la valeur de turbidité et la concentration de matières en suspension dès lors que sont connues les caractéristiques de MES. D'un point de vue opérationnel, il peut être intéressant de convertir des valeurs de turbidité en MES. Mais beaucoup de précautions doivent être prises pour obtenir des mesures fiables [18]

La détermination des solides en suspension est faite en filtrant une portion d'échantillon au travers d'un filtre Whatman 934 AH préalablement pesé. Lorsque la filtration est terminée, le résidu est séché à 103-105 °C et pesé de nouveau. Le poids de solides en suspension est obtenu en effectuant la différence des poids. Pour les solides en suspension décantables, une portion de l'échantillon est décantée pendant un certain temps, puis la quantité de solides en suspension est déterminée. La différence entre les solides en suspension totaux et les solides en suspension non décantables donne la concentration de solides en suspension décantables. La quantité de solides en suspension volatils est obtenue en calculant la différence entre le poids du résidu calciné à 550 °C et celui séché à 103-105 °C.[16]



Chapitre 3

Résultats et discussion



Chapitre 3 : Résultats et discussions

Notre étude a pour objectif a suivi dans le temps la qualité des rejets industriels via les paramètres auxquels nous nous sommes intéressés sont : la température, le pH, la DBO₅, la DCO, les huiles et les graisse et les matières en suspension. Les résultats des différents paramètres couvrant la période d’investigation sont récapitulés dans le **tableau 3.1** et illustrés par les figures) 3.1),) 3.2), (3.3), (3.4), (3.5) et (3.6). Sur ce même tableau, sont indiquées également, les normes nationales fixées dans l’article 3 du Décret exécutif n°06-141 du 20 Rabie El Aouel 1427 correspondant au 19 avril 2006 définissant les valeurs limites des rejets d’effluents liquides industriels. Notre étude a été réalisée durant la période allant du mois d’août 2023 au mois de mars 2024 et qui s’est intéressée à la qualité des effluents liquides industriels de l’établissement Panneaux d’Algérie. Notons que le suivi de la qualité de ces rejets se fait d’une manière trimestrielle au niveau de cette industrie.

Tableau 3.1 : Résultats des paramètres physico-chimiques des effluents liquides de l’établissement panneaux d’Algérie. (Moyenne, Ecart type).

Paramètre	T (°C)	pH	DCO (mg/l)	DBO ₅ (mg/l)	Huiles et graisse (mg/l)	MES (mg/l)
Trimestre 1 (août 2023)	21,5	6 ,81	265	114	7,56	432
Trimestre2 (décembre 2023)	24,2	6,5	279,2	160	25,2	128
Trimestre 3 (mars 2024)	22,3	6,7	287	1 35	20,1	119
Moyenne	22,6	6,67	277,06	136,33	17,62	226,33
Ecart type	1,13	0 ,12	9,10	18,80	7,11	145,47
Norme nationale : décret exécutif n°06-141 (JORA, 2006)						
Valeurs limites	30	6.5-8.5	120	35	20	35

3-1 Paramètres physico-chimiques :

3-1-2 Potentiel hydrogène (pH) :

Les résultats de mesure du pH des rejets liquides industriels de l’établissement Panneaux d’Algérie pour les mois d’août 2023, décembre 2023 et mars 2024, sont représentés dans le tableau 3.1 et illustrés par la figure 3.1. Selon l’analyse de ces derniers, il est observé que le pH

varie entre un minimum de 6,5 enregistré en décembre 2023 et un maximum de 6,81 enregistré en mars 2024, avec une moyenne d'environ 6,67. Le pH joue un rôle crucial dans la détermination de la qualité de l'eau et des effluents liquides. Le pH d'une matrice liquide est un indicateur de son acidité ou de son alcalinité. Selon (Rodier, 1998), le milieu est considéré comme neutre à un pH de 7, tandis qu'à un pH supérieur à 7 il est alcalin. D'après le même écrivain, l'impact du pH se manifeste également par son impact sur d'autres éléments tels que les ions des métaux, dont il peut réduire ou augmenter la mobilité en solution biodisponible. Ainsi, leur toxicité. De plus, le pH joue un rôle crucial dans la purification d'un effluent et la prolifération des bactéries. En ce qui concerne les valeurs limites et les seuils de tolérance concernant le pH, établis dans le décret exécutif 06-141 (JORA, 2006), et qui varient de 5.5 à 8.5, comme indiqué dans le tableau 3.1, le pH des rejets liquides de l'établissement Panneaux d'Algérie respecte les normes, ceci quel que soit la période de mesure.

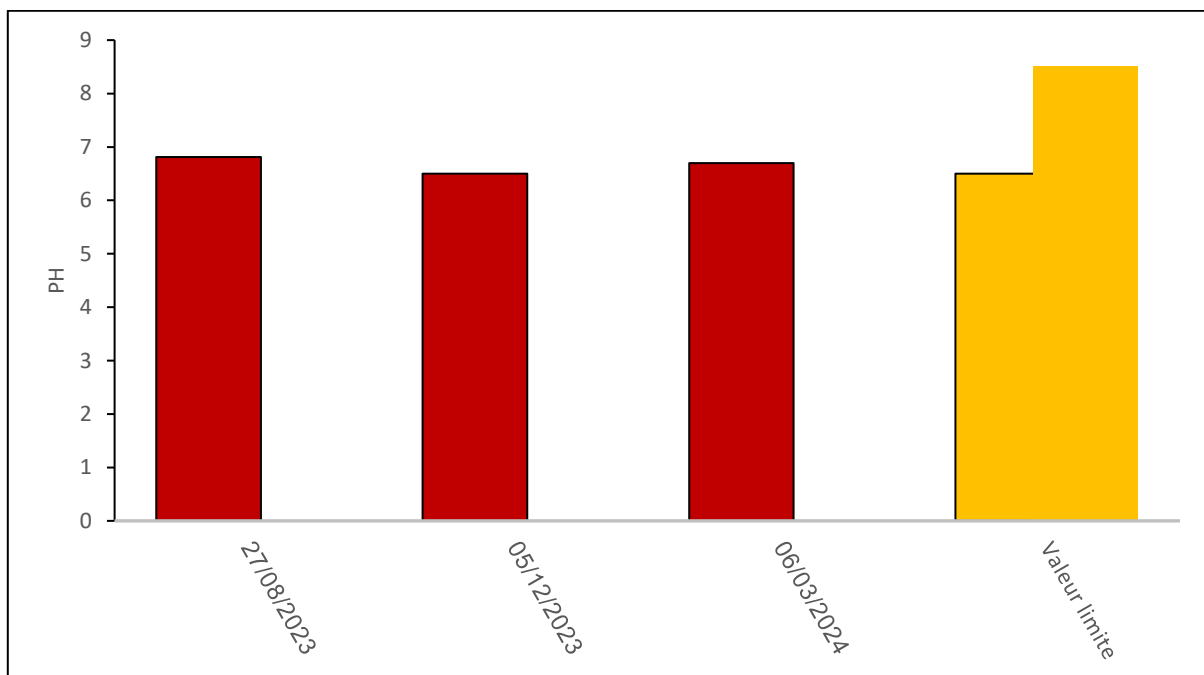


Figure 3.1 : Variation temporelle du pH des rejets liquides de l'établissement Panneaux d'Algérie (Août 2023-mars 2024).

3-1-2- Température :

Les résultats de mesure de la température des rejets des effluents liquides au niveau de l'établissement Panneaux d'Algérie pendant les trois trimestres d'investigation (août et décembre 2023, et mars 2024), sont représentés dans le tableau 3.1 et illustrés par la figure 3.2. Les températures varient entre une température minimale de 21,5 C° et une température

maximale de 24,2°C, observées respectivement en août 2023 et décembre 2023. La moyenne de température est d'environ 22,6 °C.

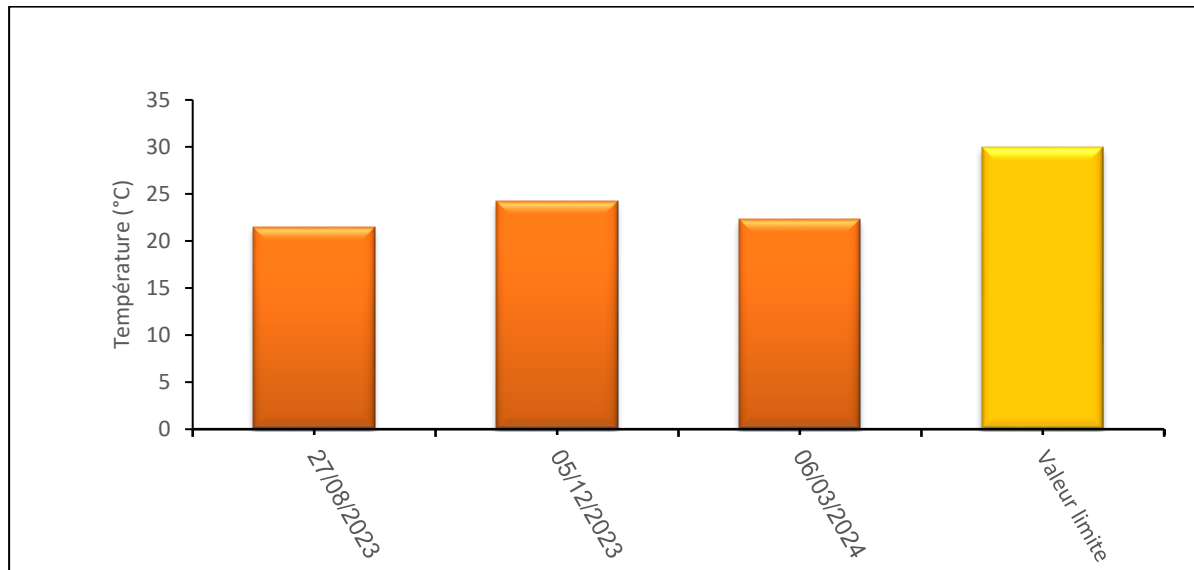


Figure 3.2 : Variation temporelle de la température des rejets liquides de l'établissement Panneaux d'Algérie (Août 2023-mars 2024).

Parmi les éléments physiques étudiés lors de cette étude, la température est un élément écologique essentiel car la plupart des réactions chimiques essentielles sont ralenties, voire arrêtées, lorsque la température diminue considérablement. En revanche, des hausses de température peuvent causer la disparition de certaines espèces, tandis que d'autres peuvent être favorisées, ce qui entraîne un déséquilibre écologique (**Labbari et Arjald, 2015**).

La température, qui est un facteur écologique de premier plan, est l'un des paramètres physiques analysés lors de cette étude. La température de l'eau joue un rôle crucial dans le processus de production biologique. Selon (**Belghiti et al, 2013**), cela s'explique par son impact sur les caractéristiques physiques et chimiques de l'eau, notamment sa densité, sa viscosité, la solubilité de ses gaz (en particulier celle de l'oxygène) et la vitesse des réactions chimiques et biochimiques. Dans le **tableau 3.1**, les températures enregistrées pour les rejets liquides de l'établissement panneaux d'Algérie sont inférieures aux valeurs limites établies par la réglementation algérienne dans le décret exécutif 06-141 (JORA, 2006) et sont donc considérées comme conformes.

3-1-3-Demande Chimique en Oxygène (DCO)

Les résultats de la demande chimique en oxygène des rejets d'effluents liquides industriels au niveau de l'établissement panneaux d'Algérie pendant la période d'étude sont représentés dans le **tableau 3.1** et illustrés par la **figure 3.3**. Les résultats indiquent que les niveaux de DCO

varient entre une valeur minimale de 265 mg/L d'O₂ enregistrée en août 2023 et une valeur maximale de 287 mg/L enregistrée en mars 4. La moyenne s'élève à environ 277,0 6 mg/l d'O₂ La DCO est utilisée pour évaluer la quantité de polluants présentes dans les eaux usées, et elle est particulièrement adaptée pour évaluer la pollution d'un effluent productif. Elle représente la quantité de toutes les matières organiques, qu'elles soient biodégradables ou non. Selon Rodier (2005), cela se traduit par la quantité d'oxygène apportée par le bichromate de potassium pour oxyder les substances organiques (protéines, glucides, lipides, etc.) présentes dans les eaux résiduaires. La DCO évalue l'ensemble des composés oxydables, y compris ceux qui sont biodégradables ; c'est la consommation d'oxygène par les oxydants chimiques forts qui oxyde les composés organiques et minéraux de l'eau. La présence d'une DCO élevée dans l'écosystème aquatique entraînera une diminution de la photosynthèse et une consommation d'oxygène dissous du milieu, ce qui entraînera des conséquences néfastes pour la faune et la flore (Kone, 2015).

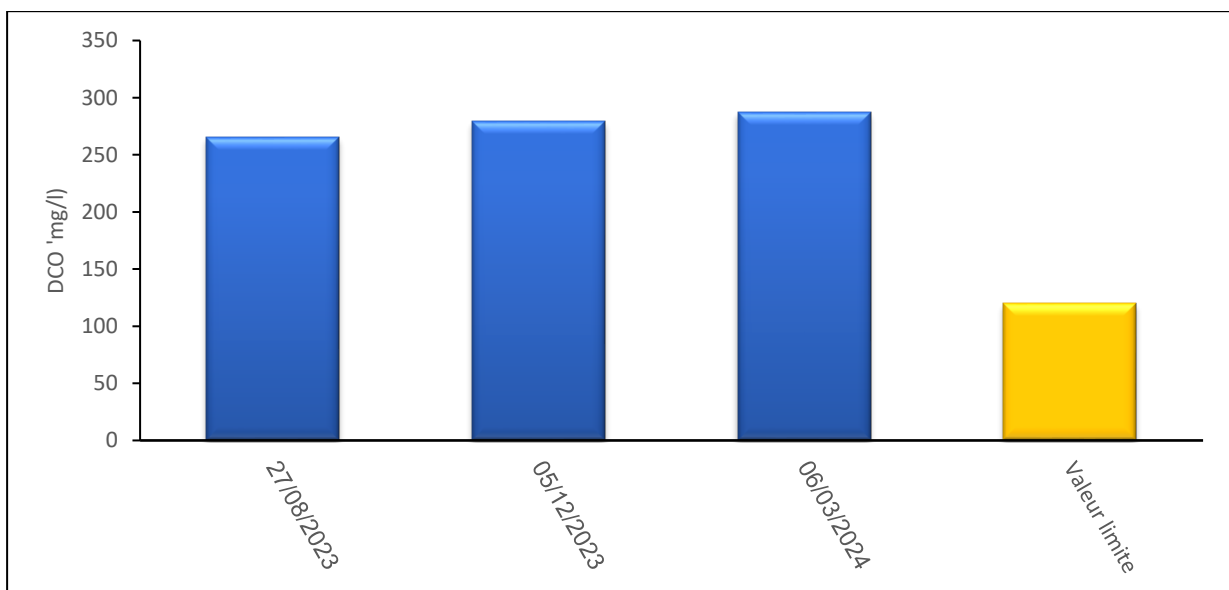


Figure 3.3 : Variation temporelle de la DCO des rejets liquides de l'établissement Panneaux d'Algérie (Août 2023-mars 2024).

3-1-4-- Demande Biologique en Oxygène (DBO₅)

Les résultats d'analyse de la demande biologique en oxygène des rejets d'effluents liquides industriels au niveau de l'établissement panneaux d'Algérie pendant les trois trimestres d'investigation, sont représentés dans le tableau 3.1 et illustrés par la figure 3.4.

Selon les données présentées dans la figure 3.4 et le tableau 3.1, les niveaux de DBO₅ fluctuent entre une valeur minimale de 114 mg/l d'O₂ enregistrée en août 2023 et une valeur maximale

de 160 mg/l d'O₂ enregistrée en décembre de la même année. La moyenne s'élève à environ 136,33 mg/l d'O₂.

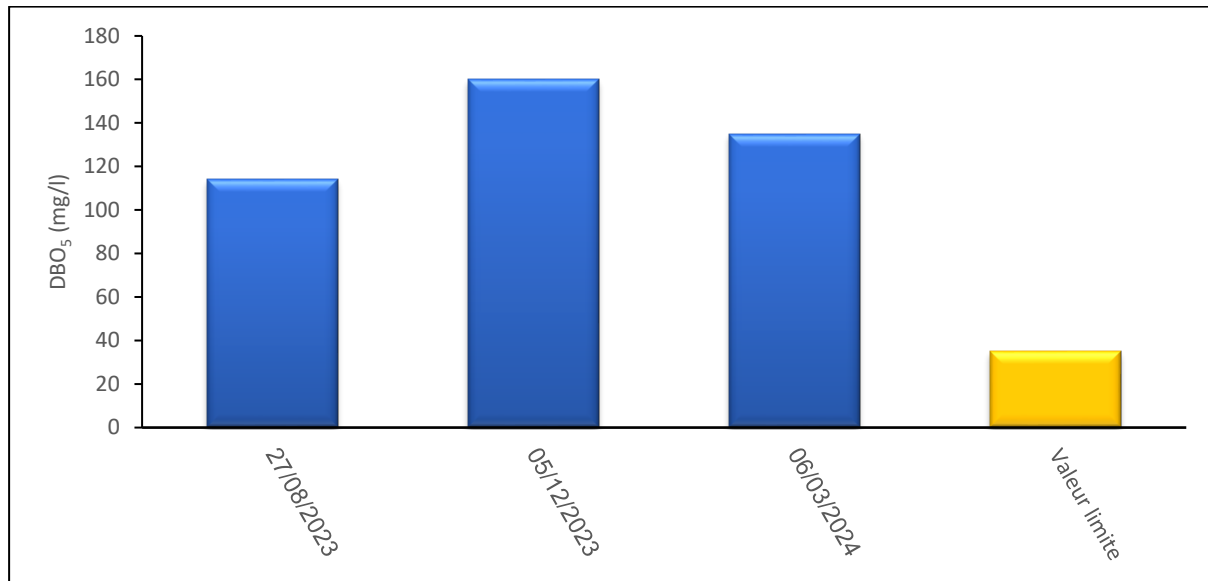


Figure 3.4 : Variation temporelle de la DBO₅ des rejets liquides de l'établissement Panneaux d'Algérie (Août 2023-mars 2024).

En ce qui concerne les règles, le décret exécutif n°06-141 (JORA, 2006) recommande une limite d'environ 35 mg/l. Après avoir comparé nos résultats à ces normes, il est évident que la DBO₅ enregistrée pendant la période d'étude dépasse largement les valeurs guides.

3-1-5- Huiles et graisses :

Les résultats de la quantification des huiles et des graisses dans les rejets liquides de l'établissement panneaux d'Algérie pendant les mois d'août 2023, décembre 2023 et mars 2024, sont représentés dans le tableau 3.1 et illustrés par la figure 3.5. Selon l'analyse de ces derniers, il est observé que les niveaux d'huiles et de graisses varient entre un minimum de 7,56 mg/l enregistré en août 2023 et un maximum de 25,2 mg/l enregistré en décembre 2023. La valeur moyenne est d'environ 17,62 mg/l.

Les eaux de rejets contiennent une suspension flottante d'huiles et de graisses de toutes sortes. Selon (Rodier, 2009), elles se présentent fréquemment sous forme d'émulsion ou saponifiées en raison de l'utilisation de produits chimiques, de détergents, etc. Ces substances agissent de la même façon que les hydrocarbures en asphyxiant les organismes vivants (Mizi, 2006). Selon (Dongo et al. 2013), les huiles et les graisses sont utilisées pour évaluer la quantité de matières grasses présentes dans les effluents.

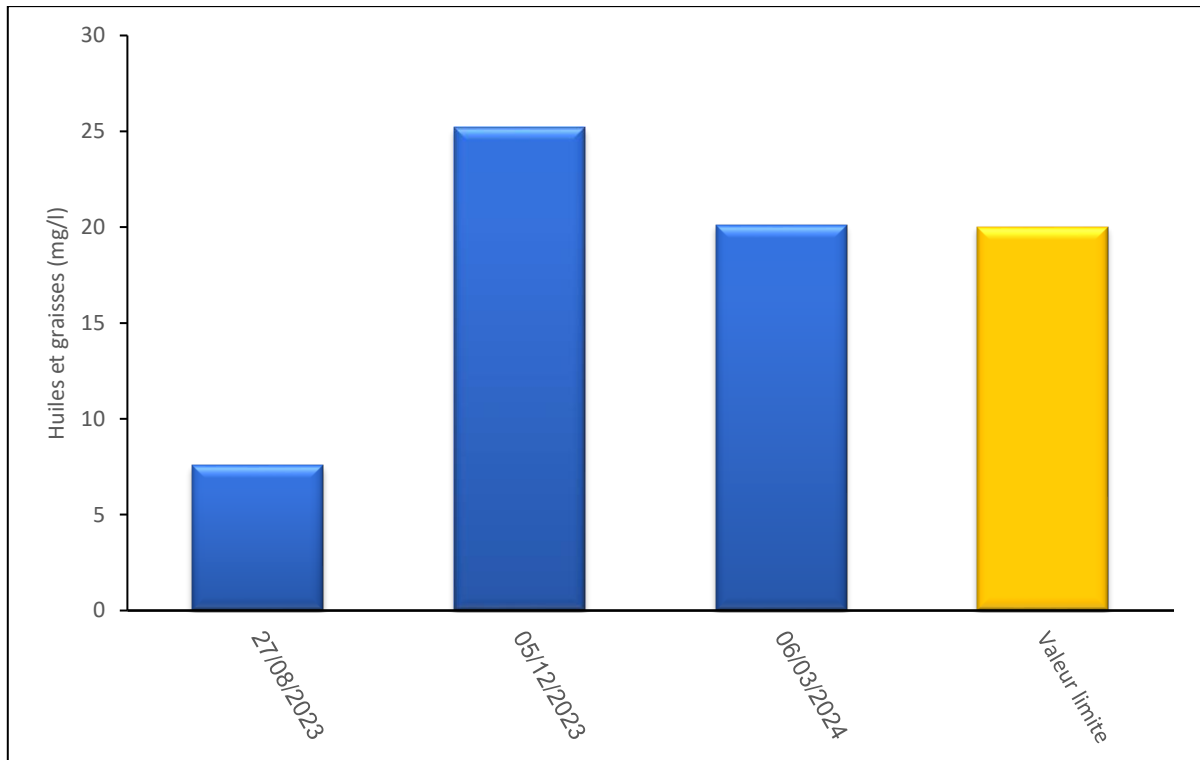


Figure 3.5 : Variation temporelle des huiles et graisses des rejets liquides de l'établissement Panneaux d'Algérie (Août 2023-mars 2024).

En ce qui concerne les règles, le décret exécutif n°06-141 (JORA, 2006) recommande une valeur minimale d'environ 20 mg/l. En comparant nos résultats à ces normes, il est évident que la quantité d'huiles et de graisses enregistrée en mars et décembre 2023 ne respecte pas les normes en vigueur.

3-1-6-Matières en suspension:

Les résultats d'analyse des matières en suspension des effluents liquides au niveau de l'établissement panneaux d'Algérie pendant les trois trimestres d'investigation sont représentés dans le tableau 3.1 et illustrés par la figure 3.6. L'analyse de ces derniers révèle que les niveaux de matières en suspension varient entre une valeur minimale de 119 mg/l enregistrée en mars 2024 et une valeur maximale de 432.mg/l enregistrée en août 2023, avec une moyenne d'environ 145,47 mg/l respectivement.

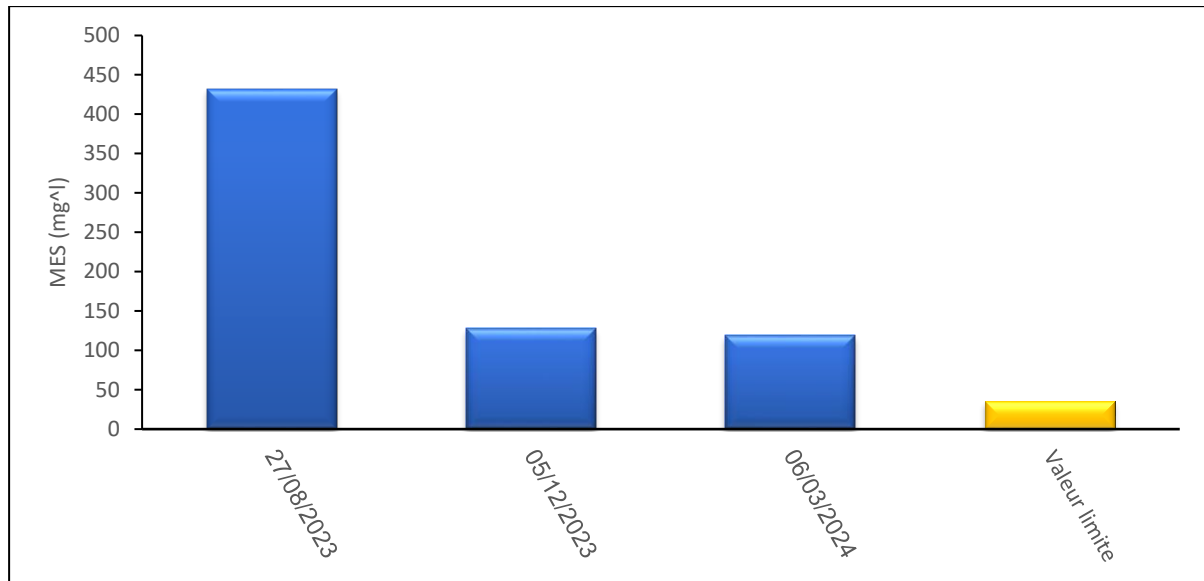


Figure 3.6 : Variation temporelle MES des rejets liquides de l'établissement Panneaux d'Algérie (Août 2023-mars 2024)

Selon le décret exécutif 06-141 (JORA, 2006), il est évident que les niveaux de matières en suspension dans les rejets liquides de l'établissement panneaux d'Algérie dépassent à la fois la valeur limite de 35 mg/l. Les rejets liquides provenant de ces panneaux d'Algérie sont donc jugés non conformes aux normes, peu importe la période de mesure.



Conclusion



Conclusion :

Ce présent travail a permis d'apprécier le degré de la pollution dans les effluents liquides de l'établissement du bois Panneaux d'Algérie et ceci par la caractérisation physico-chimique effectuée chaque trimestre, par l'analyse des principaux paramètres (Température, pH, DBO₅, DCO, MES, les huiles et graisses), pour la période qui s'étend du mois d'août 2023 au mois de mars 2024.

Les résultats obtenus au terme de ce travail montrent que :

- D'une manière générale, le potentiel hydrogène (pH) neutre (6,5), (6,67), (6,8) respectivement pour le mois d'août et décembre 2023, et mars 2024, reflétant une situation normale aussi bien à l'échelle nationale, donc le pH des rejets liquides de l'établissement Panneaux d'Algérie est conforme aux normes et ceci quel que soit la période de mesure.
- La température suit un rythme saisonnier sont inférieurs à 30°C température considérée comme valeur limite de rejet dans le milieu récepteur (J.O.R.A., 2006).
- DCO a des valeurs sont beaucoup plus élevée aux normes Algériennes pendant toute la période de mesure. Des niveaux élevés de DCO des eaux usées indiquent des concentrations de matières organiques qui peuvent appauvrir l'oxygène dissous dans l'eau, entraînant des conséquences négatives sur l'environnement et la réglementation.
- Une Demande Biochimique en Oxygène (DBO₅) qui dépasse largement les valeurs limites fixées par les réglementations nationales quelles que soit la période de mesure, peut indiquer la présence de contamination, de carbone organique dissous ou particulaires provenant de différentes origines
- Les huiles et graisses présentent des valeurs extrêmement élevées (25,2 mg/l) au mois de décembre 2023 alors qu'au mois d'août 2023, les valeurs sont inférieures aux normes (7,56), mais qui restent acceptables par rapport aux normes nationales, car leur présence dans les eaux usées peut causer de graves dommages à l'environnement et à la santé humaine
- MES présentent des valeurs élevées surtout au mois d'août 2023 (432 mg/l), qui restent donc inacceptables par rapport aux normes nationales.

Dans l'ensemble, les résultats révèlent la présence d'une pollution organique au niveau des rejets liquides de l'établissement Panneaux d'Algérie. Il serait urgent d'envisager une élimination de ces solides améliore l'efficacité du processus d'épuration et réduit le risque de contamination des eaux de surface et souterraines. Les méthodes les plus courantes sont la sédimentation, la filtration et la coagulation, aussi il faut augmenter la biodégradabilité de la matière organique ou réduire la concentration des composés réfractaires.

Il sera nécessaire à disposer un système de traitement d'émulsions ou d'eaux usées huileuses est indispensable à cause de la teneur polluante élevée de ces effluents. Il existe différents processus qui permettent cet objectif, même s'il est vrai qu'aucune technique n'est adaptée à toutes les situations qui peuvent survenir, à l'exception de l'évaporation sous vide. Les processus les plus répandus pour la séparation de l'eau et de l'huile sont les suivants :

-Flottation par air dissous (DAF), Évaporation sous vide, Membranes VSEP : L'utilisation de membranes filtrantes peut permettre la production d'eau de grande qualité à partir de n'importe quelle émulsion d'huile dans l'eau, traitement biologique. : L'élimination des huiles et des graisses par dégradation biologique.

Il en ressort que la qualité des effluents liquides de l'établissement Panneaux d'Algérie doit rester la priorité et le souci de l'établissement. Ainsi, en perspective il serait preste de :

- Faire un contrôle continu mensuel de la qualité des effluents liquides de l'établissement,
- Etude bioécologiques des milieux aquatiques à travers les macros invertébrées et le zooplancton (comme bioindicateurs) et les conséquences de ces perturbations causées par les activités humaines,
- Etude de la pollution métallique.



Références

Bibliographiques



Références bibliographiques

Références bibliographiques

A

-Le Bic A.2017. Elaboration de fiches pratiques à destination des pêcheurs sur les principaux dangers sanitaires inhérents à la consommation de produits de la pêche, VETAGRO SUP campus vétérinaire de Lyon, p p 66-72

B

-Badai-gondard F. 2003, L'assainissement des eaux usées, Edition Technicité, France, 227p.

- Banouh M et Djenane S. 2017, Caractérisation des sous-produits de l'épuration pour une éventuelle valorisation, Mémoire de Master en Génie Hydraulique, Université Akli Mohaned Oulhadj, Bouira.90p.

-Baumont S, Camard J.P. Lefranc, A. et Franconi A. 2002. Réutilisation des eaux usées épurées risques sanitaires et faisabilité en Île-de-France. Observatoire Régional de Santé d'Ile-de-France, 176 p

-Baumont S. Camard J P. Lefranc A. Franconi A. 2004. Réutilisation des eaux usées : risques sanitaires et faisabilité en Île-de-France. Rapport ORS, 220p.

-Belghiti ML. Chahlaoui A. Bengoumi D. EL Moustaine R. 2013. Etude de la qualité physico-chimique et bactériologique des eaux souterraines de la nappe plio-quadernaire dans la région de Meknès (Maroc). Thèse doctorat. Université Moulay ismail.Meknés. Maroc.120p.

-Bensayah N et Lekehal I. 2017. L'étude des systèmes de collecte et épuration des eaux usées du Groupement urbain de Tlemcen. Mémoire de master en hydraulique, Université Abou Bakr Belkaid, Tlemcen, 125p.

-Bordet J. 2007. « L'eau dans son environnement rural », Assainissement des agglomérations, Paris.

-Bouchaala L. 2017. Contribution à l'étude de la qualité physico-chimique et microbiologique de l'eau des écosystèmes aquatiques de Guerbes-Sanhadja (Skikda) et utilisation de l'espace par le Canard Siffleur Anas pénélope. Thèse de Doctorat en Sciences, Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou ,107p.

C

Références bibliographiques

-Chartier Marcel M.1974. Les types de pollutions de l'eau. In : Norois, n°82, Avril-Juin 1974. pp. 183-193.

-Cauchi H. Nakache S. Zagury D. Carré B. Denis C. Larbaigt D. Martigne. S. 1996.
Dossier : la réutilisation des eaux usées après épuration. Techniques, Sciences et Méthodes 2, pp 81-118.

D

-Deronzier G. Schétrite S. Racault Y. Canler, J P. Liénard A. Héduit A. Duchène P. 2001.
Traitement de l'azote dans les stations d'épuration biologique des petites collectivités, Document technique FNDAE n° 25, Cemagref. Antony (France).

-Devaux I.1999. Intérêt et limite de la mise en place d'un suivi sanitaire dans le cadre de la réutilisation agricole des eaux usées traitées de l'agglomération clermontoise. Thèse scientifique (Science de la Vie et de la Santé). Université de Joseph Fourier, Grenoble. France. 257p

-Djemil W. Hannouche M. Belksier M S.2018. Reuse of treated wastewater in agricultur : physicochemical quality and environmental risks. Case of wastewater treatment plant of Baraki and Beni Messous. Algeria. Recherche agronomique, AIP Conference proceeding.

- Dongo KR., Niamké BF., Adjé AF., Britton BH., Nama LA, Anoh KP., Adima AA. ET Atta K. 2013. Impacts des effluents liquides industriels sur l'environnement urbain d'Abidjan-Côte d'Ivoire. Int J. Biol. Chem. Sei. 7(1): 404-420.

E

-Eddabra R. 2011. Evaluation de la contamination bactériologique des eaux usées des stations d'épuration du grand Agadir : isolement, caractérisation moléculaire et antibiorésistance des espèces du genre Vibrio. Thèse de doctorat en Microbiologie. Université Ibn zohr Agadir,107p.

F

-Faby J A. 1997. L'utilisation des eaux usées épurées en irrigation. Office International de l'Eau, 76p.

G

-Grosclaude G. 1999. L'eau : usage et polluant, Tome II. 4^{ème} Edition, INRA, Paris.210p.

J

- Journal Officiel de la République Algérienne N°26 (JORA). 2006. Décret exécutif n° 06-141 du 20 Rabie El Aouel 1427 correspondant au 19 avril 2006 définissant les valeurs limites des rejets d'effluents liquides industriels.

K

Références bibliographiques

-Kebaili Z. Khelfane C. 2013. Contribution à l'analyse de la qualité des effluents liquides au niveau de l'Entreprise Nationale des Industries de l'Electroménager (ENIEM). Mémoire de Master en Photologie des écosystèmes. UMMTO.56 p.

- Kesbi. R. (2016) . « Etude des performances épuratoires d'une STEP de l'Ouest Algérien cas de la nouvelle STEP d'Ain T'émouchent. Mémoire de de master en Hydraulique. Université Abou Bak Belkaid, Tlemcen.98p.

-Koller E. 2004. Traitement des pollutions industrielles : eau, air, déchet, sol, boue, Edition Dunod, Paris. pp 50-54

-Konaté Y. Maiga A. Zougrana et Debyigba K. 2007. « Performance épuratoire d'un bassin anaérobie en climat sahélien : cas de la station d'épuration du 2ie », Revue des sciences de l'eau / Journal of Water Science, 21(4), 399–411

- Kone G. 2015 : Caractérisation physique et chimique des eaux usées industrielles de la zone Sud d'Abidjan (Treichville, Vridi et Port-bouët). Mémoire de Master en chimie de l'environnement. Université Nangui Abrogoua. Côte d'Ivoire. 41p.

L

-Labbaridi F et Arjidal J. 2015. Diagnostic et calcul de la charge polluante de la zone industrielle « Oukacha-Ain Sebaa ». Mémoire de fin d'étude. Université Cadi Ayyad, Marrakech. 39 p.

-Laforest V. 1999. Technologies propres : Méthodes de minimisation des rejets et de choix procédés de valorisation des effluents. Version 1, Paris-France, 294p.

-Lévêque C. 1996. Les écosystèmes aquatiques. Edition. Hachette, Paris. 159p.

M

-Menouer S et Taibi S. 2014. Étude de la qualité des rejets liquides industriels en aval du complexeGL1/Z. Mémoire de Projet de Fin d'Études. Gestion des Déchets et Pollution des Ecosystèmes. Université des Sciences et de la Technologie Mohamed Boudiaf d'Oran.63 p

- Mizi A. 2006. Traitement des eaux de rejet d'une raffinerie- région de Bejaïa et valorisation de déchets oléicoles. Thèse de doctorat. Université de Badji Mokhtar. Annaba. 147p

-Moletta R. 2009. Le traitement des déchets. Editions Tec & Doc – Lavoisier. p 7

Références bibliographiques

- **Monette F.** Brière, G. L'étourneau, M. Duchesne, R. Hausler, **2000**. Traitement des eaux usées par coagulation floculation avec recirculation des boues chimiques performance générale et stabilité du procédé, *Journal of Civil Engineering*, 27(4) :702-718.

-**Monod J. 2006**. Memento technique de l'eau. 2^{ème} édition, Lavoisier SAS. Dégerment, France. 1928p.

-**Moscow State University of Civil Engineering**, *XXI International Scientific Conference on Advanced in Civil Engineering "Construction - The Formation of Living Environment" (FORM 2018) 25–27 April 2018, Moscow, Russian Federation, p1-7. Disponible sur : <https://iopscience.iop.org/volume/1757-899X/365>. Consulté le 05/06/2024.*

N

-**Nabih Z. 2013**. Apport de la chimio métrie pour l'analyse et l'interprétation de quelques paramètres physicochimiques influençant la répartition des métaux lourds, des éléments nutritifs et des anions dans les eaux de l'oued de Bouregreg. Thèse de doctorat. Université Mohammed V, Agdal. Rabat.149p.

- **Naidoo S et Olaniran AO. 2014**. Treated Wastewater Effluent as a Source of Microbial Pollution of Surface Water Resources. *Int J Environ Res Public Health*. 2014 Jan n° 11 : p249–270.

P

-**Pesson P. 1976**. Pollution des eaux continentales, Édition Bordas, Paris. 285p.

R

- **Ramade F. 2003**. Élément d'écologie appliquée, Édition. Dunod, 3^{ème} Edition, Paris, 457p.

-**Rejsek F. 2002**. Analyse des eaux aspects réglementaires et techniques, Édition Centre régional de documentation pédagogique d'aquitaine France, 360p.

- **Rodier J. 1998**. L'analyse de l'eau : Eaux naturelles, eaux résiduaires, eaux de mer, chimie, physicochimie, microbiologie, biologie, interprétation des résultats. 8^{ème} édition Dunod. Paris. 1526p.

-**Rodier J. Bazin C. Bourtin JP. Chambon P. Champsaur H. Rodi L. 2005**. L'analyse de l'eau : eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer. Ed. Dunod, 8^{ème} Édition, Paris.1383p.

Références bibliographiques

-Rodier J. Legube B. Merlet N. Brunet,R. Mialoq, JC. Leroy O. Houssin, M. Lavison, G. Bechemin C. Vincent M. Rebouillon P. Moulin L. Chomodé P. Dujardin P. Gosselin S. Seux, R. Almardini, F. 2009. L'analyse de l'eau. 9^{ème} Édition. Dunond. France. 1511p.

S

-Saidani F et Hammadi S.2017.Contribution à l'étude de la dynamique et des impacts des maladies à transmission hydrique au niveau de la wilaya de Bouira, Université akli mohand oulhadj – BOUIRA, p 1-19

-Satin M. Bourrier R. Selmi B .2010. Guide technique de l'assainissement, 4^{ème} édition, édition le moniteur référence technique, 2010, p 775.

-Schmitzberger K.2008.La prévention des pollutions, la pollution de l'eau, Edition agence de l'eau, rhin-Meuse, p127-130.

-Salghi R. 2001. Différentes filières de traitement des eaux, cours : Université Ibn Zohr (Maroc).

T

-Taibi KH et Sadouki B. 2014. Évaluation de l'efficacité du traitement biologique à boues activées dans l'épuration des eaux résiduaires urbaines au sein de l'unité de CHENOUA, Mémoire de fin d'étude Master en sciences agronomiques, université Saad Dahleb, Blida, 90p.

X

-Xanthoulis D. 1993 : Valorisation agronomique des eaux usées des industries agroalimentaires. Tribune de l'eau. pp :27-32

-Xanthoulis D. Tilly J. Fonder N. Wauthelet M. Bergeron P. Chengduan W. 2008. Les techniques d'épuration des eaux usées à faibles coûts. Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, Asbl Epuvaleaua, 1^{er} Edition, Gembloux, Belgique,467p.

Webographie

[1] <http://www.aquaportail.com/definition-4161-eaux-usees> Consulté le 05/03/2024.

Références bibliographiques

- [2] <https://www.encyclopedie-environnement.org/eau/pourquoi-comment-traiter-eaux-usees-urbaines/> Consulté le 11/03/2024
- [3] <https://www.lnr-dz.com> . Consulté le 16/03/2024.
- [4] <https://panneauxdalgerie.com/about.php> .Consulté le 02/05/2024.
- [5] <https://earth.google.com/web/search> .Consulté le 19/05/2024
- [6] https://fr.wikipedia.org/wiki/Wilaya_d%27El_Tarf. Consulté le 27/07/2024.
- [7] <https://fr.weatherspark.com/y/58634/Météo-moyenne-à-El-Tarf-Algérie-tout-au-long-de-l'année> . Consulté le 3/05/2024
- [8] <https://ramicorp2006.wixsite.com/cf-eltarf/blank> ,consulté 3 /05/2024
- [9] <https://processing-wood.com/fr/processus/panneaux/> . Consulté le 03/05/2024.
- [10] <https://www.chatpfe.com/processus-de-production-du-panneau-mdf>. Consulté le 17/05/2024.
- [11] <http://www.tengfei.fr/6-mdf-production-line.html>. Consulté le 18/05/2024
- [12]<https://fr.scribd.com/document/525009135/PANNEAUX-MDF>.Consulté le 18/05/2024
- [13] <https://www.formica.com/fr-lu/articles/commercial-interiors/laminate-is-made-of-paper>. Consulté le 18/05/2024.
- [14] <https://onedd.org/> . Consulté 29/05/2024.
- [15] <https://www.imv-technologies.com/product/ph-meter-720-with-sentix-41-catheter>. Consulté le 23/05/2024.
- [16] <https://www.ceaeq.gouv.qc.ca/>.Consulté le 24/05/2024.
- [17]<https://eduterre.enslyon.fr/thematiques/hydro/travailcoop/protocoles/analysesPC/>.Consulté le 24/05/2024.
- [18] <https://www.revue-ein.com/article/> . Consulté le 25/05/2024.

Année universitaire : 2023-2024

Présenté par : MEHENNI Sabri

Contribution à l'évaluation de la qualité des effluents industriels au niveau de l'Entreprise du Bois Panneaux d'Algérie (El Tarf).

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en : Écologie Fondamentale et Appliquée

Les rejets liquides industriels contiennent des substances toxiques parmi lesquelles certaines sont persistantes et bioaccumulables et qui ont des effets chroniques chez les organismes aquatiques. Le présent travail a porté sur une étude d'évaluation de rejets d'effluents liquides industrielles au niveau de l'établissement Panneaux d'Algérie située à la wilaya d'El Tarf. Pour cela, nous avons procédé à des mesures et d'analyses trimestrielles des paramètres physico-chimiques (Température, pH, MES, DBO₅, DCO et les huiles et graisses) de rejets liquides pour la période qui s'étend entre août 2023 et mars 2024. Les résultats des analyses physico-chimiques effectuées montrent que les eaux usées présentent un pH neutre et température conforme aux normes alors que les concentrations de DBO₅, DCO et en MES et en huiles et graisses, dépassent les normes fixés par le Journal Officiel (2006). Ce qui nécessite la construction d'une station d'épuration au niveau de l'établissement pour traiter ces eaux.

Mots-clefs : Rejets liquides industriels, Panneaux d'Algérie, Paramètres physico-chimiques.

Laboratoires de recherche : de biologie et environnement.

Président du jury : Sahli Leila, Prof, UFMC1

Encadrant : Touati Laid, Prof, UFMC1

Examineur(s): Boughaba Rokia, MAB, UFMC1