



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de L'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة أمحمد بوقرة بومرداس
Université M'Hamed Bougara de Boumerdès
كلية المحروقات والكيمياء
Faculté des Hydrocarbures et de la Chimie



Département Génie des Procédés Chimiques et Pharmaceutiques

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue d'obtention de diplôme de Master

Spécialité : Génie des Procédés

Option : Hygiène Sécurité et Environnement (HSE)

Thème

TRAITEMENT ET GESTION DE DECHETS NAFTAL CBR - Tiaret

Présenté par :

ZAAK Mounir Elhak

Devant le Jury :

BRIKI

Meriem

MCB

UMBB

Président

DJOUMAD

Sonia

MAB

UMBB

Examineur

MAHDI

Karima

MCB

UMBB

Encadrant

Année universitaire : 2023/2024

Encadré par :

Mme K. MAHDI

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, J'exprime ma gratitude envers Dieu « Tout Puissant » pour m'avoir donné la force, le courage et les ressources nécessaires pour mener à bien ce modeste projet.

J'exprime ma profonde gratitude envers Madame MAHDI Karima MCB et Chef de Département à la faculté des hydrocarbures et chimie, pour avoir suggéré ce sujet et accepté de me superviser et pour son aide, ses orientations, ses conseils et ses corrections sérieuses pour ce travail.

J'exprime ma gratitude sincère envers Monsieur BEKKAR Farouk ainsi que Monsieur MENOUAR Mohamed, ingénieurs à NAFTAL CBR - Tiaret, pour ses engagements à me superviser et pour leur soutien, les orientations, les conseils et les corrections approfondies pour ce travail.

Je présente aussi mon vif remerciement aux membres du jury Mme. BRIKI Meriem MCB de présider et Mme. DJOUMAD Sonia MAB d'examiner ce modeste travail.

Je tiens également à exprimer ma profonde gratitude envers tous les professeurs du département de Génie des procédés.

DEDICACES

Je souhaite exprimer ma gratitude envers mes parents précieux pour tous leurs efforts et leur soutien tout au long de ma vie. Je souhaite exprimer ma gratitude envers ma mère pour tous ses soins et son amour qui m'ont aidé à atteindre cet état, ainsi que pour toutes les leçons que mon père m'a données pour devenir l'homme que je suis aujourd'hui. Merci Infiniment.

Je tiens également à exprimer ma gratitude envers mes chers frères et sœurs, en particulier ma sœur Hadjer, pour toute l'assistance et le soutien qu'elle m'a apportés, ainsi que mon frère Abaci pour avoir toujours été présent pour moi lorsque j'avais besoin de lui.

Je voudrais aussi remercier mes amis et surtout la personne la plus incroyable et attentionnée que je connaisse, Belmeliani Rania Ahlem Aoufia, pour avoir toujours été avec moi, me soutenant dans tout ce que je fais, me réconfortant et restant à mes côtés lorsque les choses deviennent difficiles ou sombres. Merci infiniment 381.

SOMMAIRE

ABREVIATIONS

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

INTRODUCTION GENERALE

CHAPITRE 1

GENERALITES SUR LES DECHETS

1. Définition de déchet	1
2. Classification des déchets et nomenclature.....	1
2.1 Déchets ménagers et assimilés (DMA).....	1
2.3. Déchets hospitaliers / d'activités de soins (DS).....	3
2.4. Déchets industriels (DI)	3
3. Critères de dangerosité des déchets spéciaux dangereux	5
4. Impacts des déchets industriels	7
4.1. Impacts sur l'environnement	8
4.2. Impacts des déchets sur la santé	10

CHAPITRE 2

GESTION DES DECHETS -SOCIETE NAFTAL

1. Généralités sur la gestion des déchets	11
2. Les obligations de la gestion des déchets	11
3. Objectifs et importance de la gestion des déchets.....	11
4. Principes de la gestion des déchets	12
5. La réglementation de la gestion des déchets au niveau international.....	13
6. Choix du mode de gestion	14
7. Technique de gestion des déchets	14
7.1. Collecte des déchets.....	14
7.2. Décharge.....	14
7.3. Le tri.....	15
7.4. Traitement biologique.....	15
7.5. Traitement thermique.....	16
7.6. Valorisation des déchets par recyclage	16
7.7. Elimination des déchets par enfouissement	17
8. Présentation de la société NAFTAL	18
8.1. Historique de NAFTAL	18

8.2. Activités.....	19
8.3. Produits et services.....	19
8.4. Infrastructures opérationnelles.....	19
8.5. Objectifs	20
8.6. Les macrostructures de NAFTAL	20

CHAPITRE 3

MATERIELS ET METHODES

1. Méthodologie du travail.....	26
1.1. Identification des déchets générés au sein de l'entreprise et leurs sources.....	26
1.2. Les instructions de la gestion suivie.....	28
1.3. Condition de sécurité	31
1.4. Conditions de mise en œuvre.....	31
1.5. Documents et enregistrement associés.....	32
2. Traitement d'un échantillon d'eau polluée "déchet liquide".....	32
2.1. Eau usée utilisée.....	32
2.2. Charbon actif.....	32
3. Caractérisation des eaux usées utilisées	33
3.1. Détermination de la teneur des hydrocarbures dans l'eau	33
3.2. Détermination de la Demande biochimique en oxygène (DBO ₅)	34
3.3. Détermination de la Demande chimique en oxygène (DCO)	35
3.4. Détermination de la turbidité.....	37
3.5. Détermination de la quantité des matières en suspension dans l'eau	38
3.6. Détermination du pH.....	40
4. Traitement des eaux par charbon actif	41
4.1 Effet de temps	41
4.2 Effet de la quantité de charbon actif	41
4.3. Effet de pH.....	42
4.4. Effet de la vitesse d'agitation	42

CHAPITRE 4

RESULTATS ET DISCUSSION

1. Gestion des déchets spéciaux et spéciaux dangereux	44
1.1. Identification des déchets provenant de l'entreprise et sa propre méthode de gestion ..	44
2. Traitement de l'échantillon d'eau usée.....	52
2.1. Caractérisation de l'eau usée utilisée	52
2.2. Effets étudiés.....	53
2.3. Caractérisation physico-chimique de l'eau usée après traitement par adsorption sur charbon actif.....	59

CONCLUSION

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANNEXE 1

ANNEXE 2

ABREVIATIONS

HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
COV	Composés organiques volatils
DMA	Déchets ménagers et assimilés
DSM	Déchets solides municipaux
DMS	Déchets ménagers spéciaux
DA	Déchets agricoles
DS	Déchets de soins
DM	Déchets médicaux
DH	Déchets hospitaliers
DI	Déchets industriels
DII	Déchets industriels inertes
DIB	Déchets industriels banals
DID	Déchets industriels dangereux
DIND	Déchets industriels non dangereux
DIS	Déchets industriels spéciaux
DLC	Date limite de consommation
GDD	Gestion des déchets
POP	Polluants organiques persistants
CET	Centres d'enfouissements techniques
DU	Document unique
ERDP	Entreprise nationale de raffinage et de distribution de produits pétroliers
SVH	SONATRACH Valorisation des Hydrocarbures
PDG	Président directeur général
ONEDD	Observatoire nationale de l'environnement et de développement durable
PCB	Polychlorobiphényles
DBO	Demande biochimique en oxygène
DCO	Demande chimique en oxygène
MES	Matières en suspension
HC	Hydrocarbures
CA	Charbon actif
ENPEC	Entreprise nationale de produits de l'électrochimie

ENSP	Entreprise nationale de services aux puits
EPI	Equipement de protection individuel
FDS	Fiche de sécurité
PCR	Polymerase chain reaction
CFC	Chlorofluorocarbures
PDR	Pièces de rechange

LISTE DES FIGURES

Figure 1-1. Déchets spéciaux

Figure 2-1. Déchets spéciaux dangereux

Figure 3-1. Impacts des déchets sur l'environnement et la santé générale

Figure 1-2. La macrostructure de NAFTAL

Figure 2-2. Fiche technique de NAFTAL – TIARET

Figure 3-2. Pompe centrifuge monocellulaire

Figure 1-3. Spectrophotomètre-DR2000

Figure 2-3-. DBO-mètre utilisé

Figure 3-3. Tube DCO

Figure 4-3. Réacteur (HACH-DRB 200)

Figure 5-3. Photomètre HACH -DR 900

Figure 6-3. Turbidité-mètre

Figure 7-3. Etuve de séchage

Figure 8-3. Dessiccateur

Figure 9-3. Equipement de filtration sous vide

Figure 10-3. pH-mètre

Figure 1-4. Evolution de la DCO en fonction de temps

Figure 2-4. Evolution du rendement de l'adsorption des polluants en fonction de temps

Figure 3-4. Evolution de la DCO en fonction de quantité de CA

Figure 4-4. Evolution du rendement de l'adsorption des polluants en fonction de quantité de CA

Figure 5-4. Evolution de la DCO en fonction de pH

Figure 6-4. Evolution du rendement de l'adsorption des polluants en fonction de pH

Figure 7-4. Evolution du rendement de l'adsorption des polluants en fonction de vitesse d'agitation

Figure 8-4. Evolution de la DCO en fonction de la vitesse d'agitation

Figure 1-Annexe. Schéma de stockage et traitement des rejets liquides

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1-2. Classement des centres d'enfouissement selon le type d'ordures.

Tableau 2-2. Les pompes carburantes

Tableau 1-3. Types et sources des déchets

Tableau 2-3. Propriétés du charbon actif

Tableau 3-3. Matériels et réactifs utilisés

Tableau 4-3. Matériels et réactifs pour mesurer DBO5

Tableau 5-3. Matériels et les réactifs utilisés pour mesurer la DCO

Tableau 6-3. Matériels et les réactifs utilisés pour mesurer les MES

Tableau 1-4. Gestion et stockage des batteries

Tableau 2-4. Gestion et stockage des huiles usagées

Tableau 3-4. Gestion et stockage des boues d'hydrocarbures

Tableau 4-4. Gestion et stockage des chiffons souillés

Tableau 5-4. Gestion et stockage des cartouches et tonner d'impression usages

Tableau 6-4. Gestion et stockage des bidons d'échantillonnage usages

Tableau 7-4. Gestion et stockage des colorants périmés

Tableau 8-4. Gestion et stockage des pneus usagés

Tableau 9-4. Gestion et stockage des pastilles usagées

Tableau 10-4. Caractéristiques physico-chimiques des eaux usées

Tableau 11-4. Résultats d'analyses des eaux par charbon actif

Tableau 12-4. Evolution de DCO en fonction de la quantité de charbon actif

Tableau 13-4. Evolution de la DCO et le rendement de l'adsorption des polluants en fonction du pH

Tableau 14-4. Evolution du rendement de l'adsorption des polluants en fonction de vitesse d'agitation

Tableau 15-4. Quelques analyses de l'échantillon traité

Tableau 1-Annexe. Les déchets générés et leurs impacts

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

Les déchets industriels, notamment ceux provenant de l'industrie pétrolière et gazière, représentent une préoccupation majeure en raison de leur potentiel d'impact dévastateur sur l'environnement et la santé humaine. Les hydrocarbures, tels que le pétrole brut et ses dérivés, sont omniprésents dans de nombreux processus industriels, mais leur gestion inadéquate peut entraîner des conséquences désastreuses.

Premièrement, les déversements accidentels de pétrole brut ou de produits pétroliers peuvent polluer les sols, les cours d'eau, les océans et les nappes phréatiques. Ces incidents entraînent une contamination généralisée, nuisant à la biodiversité marine et terrestre, ainsi qu'aux écosystèmes fragiles. Les émanations de produits chimiques toxiques provenant des déchets d'hydrocarbures peuvent également contribuer à la pollution de l'air, affectant la qualité de l'air respiré par les populations locales.

De plus, les hydrocarbures peuvent avoir des effets néfastes sur la santé humaine. L'exposition à des substances toxiques présentes dans les déchets d'hydrocarbures, comme les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et les composés organiques volatils (COV), peut entraîner des problèmes de santé graves, notamment des troubles respiratoires, des cancers et des maladies neurologiques.

Cependant, une gestion adéquate des déchets industriels, y compris des déchets d'hydrocarbures, peut contribuer à atténuer ces effets néfastes. Des mesures telles que la mise en œuvre de technologies de prévention des déversements, le développement de plans d'urgence efficaces, la surveillance régulière des installations industrielles et la promotion de pratiques de recyclage et de réutilisation peuvent réduire considérablement l'impact environnemental et sanitaire des déchets industriels.

De plus, une réglementation stricte et une application rigoureuse des normes environnementales sont essentielles pour garantir que les entreprises industrielles gèrent leurs déchets de manière responsable et respectueuse de l'environnement.

-La démarche méthodologique adoptée afin de répondre à la question principale et aux questions subsidiaires et vérifier la pertinence des hypothèses avancées est basée, dans un premier temps sur une recherche bibliographique et documentaire sur l'ensemble du sujet pour

connaître tous les différents types de déchets, le système de gestion de ses derniers à travers toutes ses étapes, ainsi que les différents aspects du traitement qu'ils subissent.

Ensuite, dans un second temps, une expérience pratique, afin de nous rapprocher de la réalité du terrain quant à la gestion et au traitement des déchets dans les entreprises industrielles, nous avons voulu effectuer un stage pratique au niveau de NAFTAL CBR - Tiaret, qui est l'une des plus grandes entreprises du paysage industriel algérien. Elle est spécialisée dans la production des produits pétroliers. Notre stage au sein de cette société, a pour objectif l'étude des différents types de déchets engendrés par son activité de production et les procédés mis en place pour assurer leur gestion ainsi que leur traitement.

L'objectif de ce stage chez Naftal District Carburant Tiaret est de comprendre et de participer activement à la gestion des déchets spéciaux et spéciaux dangereux au sein de l'entreprise. Ce stage vise à me familiariser avec les processus et les protocoles utilisés pour collecter, stocker, transporter et éliminer ces déchets de manière sûre et conforme aux réglementations en vigueur, ce qui me permet d'acquérir une connaissance approfondie des risques associés à ces déchets, ainsi qu'à apprendre les meilleures pratiques pour minimiser ces risques tout en assurant une gestion responsable de l'environnement.

Pour ce fait, il nous a paru utile de diviser le travail en quatre chapitres où nous avons abordé en premier lieu l'aspect théorique des déchets, leurs sources, classification, l'impact des déchets sur l'environnement et sur la santé.

Le deuxième chapitre s'intéresse à la gestion des déchets notamment ceux engendrés par les firmes industrielles. Cette partie comprends les différentes étapes de gestion de ces déchets depuis le tri jusqu'à traitement et élimination. Le troisième est consacré à la présentation du protocole expérimentale adopté et les méthodes pratiques employées pour la caractérisation physico-chimique et le traitement de ses rejets.

Dans le dernier chapitre nous présentons les résultats obtenus relatifs au traitement et à la gestion des déchets : le système de tri, le traitement et la valorisation de ces déchets.

Enfin nous finalisons cette étude par une conclusion dans laquelle nous essayons de récapituler l'ensemble des résultats obtenus, citer les éléments d'efficacité de la gestion des déchets appliquée par l'entreprise, ses problématiques et les contraintes rencontrées, et proposer des solutions pour le développement d'un secteur de gestion durable des déchets pétroliers à notre wilaya assurant la protection et de l'environnement et de la santé de la population.

CHAPITRE 1

GENERALITES SUR LES DECHETS

1. Définition de déchet

La notion de déchet peut être défini par différentes manières selon le domaine et l'intérêt d'étude et parfois l'origine et l'état du déchet. Au sens de la réglementation européenne un déchet est toute substance ou tout objet dont le détenteur se défait ou bien dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire [1].

Selon la loi N° 01-19 du 12 décembre 2001 du Journal Officiel de la République Algérienne (J.O.R.A) N° 77 en 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, dans son article trois arrête (officiellement) les définitions des différents types de déchets comme suit : tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation et plus généralement toute substance, ou produit et tout bien meuble dont le propriétaire ou le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer [2].

2. Classification des déchets et nomenclature

Les déchets peuvent être divisé en plusieurs classes, on peut trouver de nombreuses classifications qui diffèrent plus ou moins l'une de l'autre, que ce soit à cause des différences existantes d'un pays, d'une filière, d'un domaine d'études, ou d'une spécialisation professionnelle à l'autre ... Parmi elles, trois classifications paraissent utiles : selon leur origine d'où sont-ils issus ? (De la consommation des ménages, de la production et donc des entreprise ...), ou bien selon leur nature (dangereuse ou non, jetable ou pas...), ou bien selon le mode de traitement (destiner à l'élimination : à s'en débarrasser dans la décharge, enfouissement ou exige un traitement particulier à stocker dans un emplacement particulièrement adapté à un type ou alors a valorisé : (réemployer, recycler ou revendre...).

Cependant, la production des déchets en particulier solides en milieu urbain s'accroît à un rythme sans précédent et prend des proportions importantes, dans les pays développés ou dans ceux en voie de développement, leur élimination est devenue un problème de plus en plus préoccupant et primordial, ceci revient aux impacts directs que porte le secteur des déchets sur la santé et la qualité de vie de la population, et en général sur la qualité de l'environnement. Les déchets solides peuvent ainsi se classer selon diverses modalités. On pourra distinguer des déchets domestiques (ordures ménagères), agricoles, et industriels [3].

2.1 Déchets ménagers et assimilés (DMA)

Les déchets ménagers sont des résidus solides issus de l'activité domestique des ménages qui incluent les ordures ménagères collectées ou déposées par les habitants en des lieux désignés par les autorités locales. Les déchets assimilés aux déchets ménagers sont, généralement,

constitués de matières organiques le plus souvent biodégradables. Parfois également appelé déchets solides municipaux (DSM), ils se composent des :

- Ordures ménagères collectées dans le cadre des tournées de ramassage organisées par les municipalités.
- Déchets volumineux ou "encombrants" soit collectés en porte à porte, soit réceptionnés dans une installation mise à la disposition des ménages.
- Les déchets, de bricolage, déblais et gravats produits par les ménages réceptionnés dans des déchetteries ou des dépôts réservés aux seuls déchets inertes.
- Déchets ménagers spéciaux (DMS), ne pouvant en raison de leur danger être éliminés sans risques avec les déchets ménagers. Ils sont réceptionnés dans des déchetteries équipées à cet effet. (Aérosols, acides, peintures, vernis, piles, etc.).
- Déchets de jardinage ou végétaux issus des jardins, cours et parcs.
- Déchets liés à l'usage de l'automobile (huiles, épaves, batteries, pneus, ...).
- Les déchets des espaces publics (rues, marchés, espaces verts) ou des établissements publics (administrations, écoles, hôpitaux, casernes).
- Les déchets d'origine commerciale ou artisanale assimilables aux ordures ménagères.
- Les déchets des collectivités : déchets du nettoyage, déchets des espaces verts publics.
- Les Boues qui sont les déchets provenant des eaux usées domestiques, de l'assainissement public (boues de station d'épuration des eaux usées, boues de curage d'égouts) [4].

2.2. Déchets agricoles (DA)

Les déchets agricoles sont les déchets produits par les exploitations agricoles, l'exploitation forestière et la pêche. Il est judicieux de signaler que la prolifération de toutes sortes des déchets notamment au milieu urbain constitue un aspect majeur de questionnement. Ceci revient au danger et dommages qu'elle peut apporter au bon fonctionnement des écosystèmes de nos villes. Pour cela, une gestion écologique des déchets doit aller au-delà de la simple élimination ou récupération des déchets produits, bien au contraire doit chercher à s'attaquer à la cause primaire du problème comme par exemple d'essayer de changer les modes de production et de consommation qui ne sont pas viables. Tous cela, nous conduit à essayer de trouver une stratégie améliorée pour une gestion rationnelle des déchets, et qui représente la particularité de concilier développement et protection de l'environnement [5].

2.3. Déchets hospitaliers / d'activités de soins (DS)

Les déchets médicaux ont aussi leur propre classe distincte plus particulièrement à cause de leur caractère dangereux ou par fois toxique... Et ne peuvent pas être assimilé avec les DM car il leur faut un traitement particulier. Souvent dénommés de façon réductrice "Déchets Hospitaliers", Ce sont les déchets issus des hôpitaux et les autres établissements de soins, les laboratoires médicaux, les centres de recherches, les morgues, les centres d'autopsie, les banques de sang, les services de collecte de sang et les déchets pharmaceutiques [6].

On peut trouver par exemple comme déchets hospitaliers (DH) : des médicaments, gants et masques chirurgicaux, pansement, sang, chaire, matériels ou des détritrus de laboratoire ...etc.

2.4. Déchets industriels (DI)

Il s'agit des déchets issus des activités économiques produits par les entreprises Industrielles (commerciales, agricole et artisanales). Ils comprennent des matériaux de natures divers (déchets de fabrication, emballages vides, sous-produits de production, etc...).

Il existe plusieurs filières de déchets sur le site et sont classés dans trois grandes catégories selon leurs caractères plus ou moins polluants : déchets inertes (qui n'évolueront pas), déchets banals (assimilables aux ordures ménagères) et déchets spéciaux (plus ou moins dangereux) [7].

2.4.1. Les déchets industriels inertes (DII)

Ce sont des déchets non susceptibles d'évolution physique, chimique ou biologique importante. Ce sont principalement les déchets de chantier du bâtiment et des travaux publics. Ils sont essentiellement constitués de déblais et gravats et ne doivent pas être mélangés avec d'autres déchets. Les dépôts de déchets inertes sont souvent à l'origine de décharge sauvage.

Les maîtres d'ouvrage ont la responsabilité de prévoir de donner aux entreprises et artisans du bâtiment et des travaux publics, les moyens, notamment financiers, mais également en termes d'organisation et de délai, leur permettant de gérer les déchets de chantier [8].

Généralement les autorités publiques concernées doivent au moins fixer et indiquer un emplacement dédié au dépôt des déchets industriels inertes. Ou bien même sa pourrait relever de leur responsabilité de collecter, transporter et stocker ou traiter ses débris.

2.4.2. Déchets industriels banals (DIB)

Ils sont constitués de déchets non dangereux et non inertes. Il s'agit des déchets solides à l'état brut qui sont d'une nature assimilable aux ordures ménagères et dont les filières d'élimination

et de traitement sont comparables à celles des déchets ménagers. Car malgré que ce ne sont pas des déchets des ménages mais ils peuvent être éliminés dans les mêmes installations que les ordures ménagères comme leur composition sont semblables.

Les industriels, les commerçants, les artisans, les prestataires de services et plus généralement toutes les entreprises produisent des déchets industriels banals. Les ménages et les entreprises du bâtiment et travaux publics sont exclus de la liste des producteurs de déchets industriels banals (DIB).

Les activités administratives, de production, maintenance et de consommation sont à l'origine des déchets industriels banals (DIB), qu'une entreprise doit stocker, gérer, valoriser ou éliminer. En opposition au déchet industriel dangereux (DID), les déchets industriels banals (DIB) sont également appelés déchets industriels non dangereux (DIND), autrement dit déchet industriel banal (DIB), regroupe l'ensemble des déchets en mélange non inertes et non dangereux produits par les activités habituelles d'un professionnel.

Exemple de déchets industriels banals (DIB) sur le site : ferrailles, métaux, papiers, cartons, verre, textiles, bois, plastique, isolants, déchets verts, déchets organiques ...etc [9].

2.4.3. Déchets industriels spéciaux (DIS)

Déchets solides ou liquides ou gazeux spécifiques, ils contiennent en quantités variables des éléments polluants, des éléments toxique ou dangereux en concentration plus ou moins forte. Ou présentent certains risques pour la santé de l'homme et l'environnement. Ils peuvent être de nature organique (solvants, hydrocarbures...) ou minérale (acides, bains de traitement de surface, sables de fonderies, boues d'hydroxydes métallique...).

Selon le dictionnaire environnement : On entend par déchets industriels spéciaux (DIS) des déchets toxiques produits par l'industrie dont l'élimination nécessite des précautions particulières vis-à-vis de la protection de l'homme et de l'environnement (dictionnaire environnemental., 2022) [10].

Exemple de déchets industriels spéciaux (DIS) sur le site : matières premières, rebuts de fabrication, produit fini non conforme, produit semi fini, produits finis périmés ou date limite de consommation (DLC) dépassée, déchets chimiques comme des solutions de nettoyages, emballages ou matériel souillés par ces éléments ... etc.

L'élimination de ces déchets nécessite des précautions particulières. Il y a des procédures à respecter, tout une démarche à suivre dans le but d'éliminer ses déchets sans mettre en danger le personnel chargé de son traitement et sans nuire à l'environnement en général.



Figure 1-1. Déchets spéciaux [11].

2.4.4. Déchets industriels spéciaux dangereux (DID)

Issus de la famille des déchets spéciaux, ils contiennent des quantités de substances toxiques potentiellement plus importantes et présentent de ce fait beaucoup plus de risques pour le milieu naturel (poussières d'aciéries, rejets organiques complexes, bains de traitement de surface contenant soit du chrome, cyanure ou une forte acidité, les matériaux souillés par les Polychlorobiphényles (P.C.B) les déchets de chlorofluorocarbures (C.F.C), et mercuriels.



Figure 2-1. Déchets spéciaux dangereux [12].

3. Critères de dangerosité des déchets spéciaux dangereux

Selon le Journal officiel de la république algérienne : Décret exécutif n° 06-104 du 29 Moharrem 1427 correspondant au 28 février 2006 fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux [13], ces critères peuvent se résumer en ce qui suit :

1. Explosible

Une substance ou un déchet solide, liquide, pâteux ou gélatineux qui, même sans la présence de l'oxygène atmosphérique, peut présenter une réaction exothermique avec développement rapide de gaz et, qui dans des conditions d'essai déterminé, détone, déflagre rapidement ou, sous l'effet de la chaleur, explose en cas de confinement partiel.

2. Comburante

Une substance ou un déchet qui, au contact d'autres substances, notamment des substances inflammables, présente une réaction fortement exothermique.

3. Extrêmement inflammable

Une substance ou un déchet dont le point d'éclair est extrêmement bas et le point d'ébullition bas, ainsi qu'une substance ou une préparation gazeuse qui, à température et pression ambiantes, est inflammable à l'air.

4. Facilement inflammable

Une substance ou un déchet pouvant s'échauffer au point de s'enflammer à l'air à température ambiante sans apport d'énergie ou à l'état solide qui peut s'enflammer facilement par une brève action, d'une source d'inflammation et qui continue à brûler ou à se consumer après l'élimination de cette source ; ou à l'état liquide, dont le point d'éclair est très bas, ou qui, au contact de l'eau ou de l'air humide, produit des gaz extrêmement inflammables en quantités dangereuses.

5. Inflammable

Une substance ou un déchet liquide dont le point d'éclair est bas.

6. Irritante

Une substance ou un déchet non corrosif qui, par contact immédiat, prolongé ou répété avec la peau ou les muqueuses, peut provoquer une réaction inflammatoire.

7. Nocive

Une substance ou un déchet qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peut entraîner la mort ou des risques aigus ou chroniques.

8. Toxique

Une substance ou un déchet qui par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, en petites quantités, peut entraîner la mort ou des risques aigus ou chroniques.

9. Cancérogène

Une substance ou un déchet qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peut produire le cancer ou en augmenter la fréquence.

10. Corrosive

Une substance ou un déchet qui, en contact avec les tissus vivants, peut exercer une action destructrice avec ces derniers.

11. Infectieuse

Une matière ou un déchet contenant des micro-organismes viables ou leur toxines, susceptibles de causer la maladie chez l'homme ou chez d'autres organismes vivants.

12. Toxique vis à vis de la reproduction

Une substance ou un déchet qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutané, peut produire ou augmenter la fréquence d'effets indésirables non héréditaires dans la progéniture ou porter atteinte aux fonctions ou capacités reproductives.

13. Mutagène

Une substance ou un déchet qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peut produire des défauts génétiques héréditaires ou en augmenter la fréquence.

14. Dangereuse pour l'environnement

Une substance ou un déchet qui, présente ou peut présenter des risques immédiats ou différés pour une ou plusieurs composantes de l'environnement, susceptible de modifier la composition de la nature, de l'eau, du sol, ou de l'air, du climat, de la faune, de la flore ou des microorganismes.

4. Impacts des déchets industriels

Les déchets industriels peuvent avoir des conséquences très néfastes pour l'environnement, la santé humaine, la société et même pour l'entreprise, s'ils sont mal gérés leurs impacts ne sont pas négligeables.

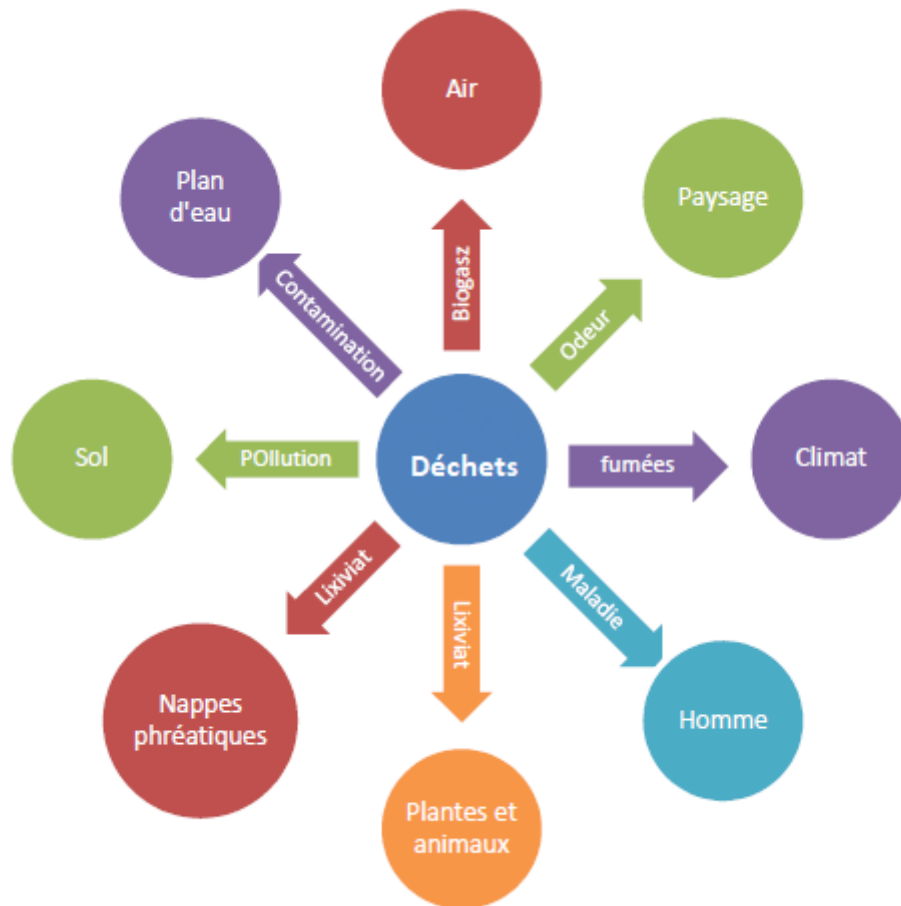


Figure 3-1. Impacts des déchets sur l'environnement et la santé générale [14].

4.1. Impacts sur l'environnement

La mauvaise gestion des déchets a pour conséquence, la contamination de l'environnement est l'ensemble des éléments physiques (l'eau, la terre, l'air, ressources naturelle faune et flore), ainsi que les interrelations entre ces éléments et l'homme.

4.1.1. Impacts sur la pollution de l'air

Les décharges contiennent une large variété de déchets, leur mélange (surtout entre déchets organiques et l'eau), provoque l'apparition de méthane, un gaz à effet de serre.

Au niveau de l'air, les déchets exercent des impacts par plusieurs facteurs : les fumées lors de l'opération de brûler les déchets souvent humides contiennent du monoxyde de carbone, des dioxines, des chlorures de fluorocarbures, du dioxyde de carbone, qui sont susceptibles d'affecter la couche d'ozone ou contribuer à l'effet de serre. Le stockage des déchets entraîne souvent le dégagement d'odeurs qui incommode les populations environnantes [15].

Pour cela, il est important de bien choisir le lieu de stockage et de destruction pour éviter d'affecter l'air dans les zones peuplées.

4.1.2. Impacts sur la pollution du sol

Elle est une préoccupation mineure par rapport à celle de l'eau et de l'air, et pourtant c'est un problème majeur. Car une grande partie des déchets sont enfouis, notamment les déchets nucléaires. Cela provoque l'érosion et la contamination des sols.

La canalisation des eaux usées contenant des déchets chimique ou radioactifs peut contaminer chimiquement les sols. Ces produits assimilés par les plantes peuvent se retrouver dans l'organisme de la population humaine ou animale, perturber leur métabolisme et engendrer des maladies chroniques comme le cancer. Les décharges constituent une cause considérable de pollution des sols par divers métaux lourds et d'innombrables composés de toxicité redoutable, cette pollution conduit à des altérations physico-chimiques des végétaux et d'animaux qui transforment la structure des communautés vivantes ainsi que la perturbation de l'équilibre chimique des sols. Lorsque les déchets sont éliminés dans une fosse qui n'est pas isolée ou qui est trop proche des sources d'eau, l'eau peut être contaminée. Les milieux urbains peuvent connaître des problèmes importants, mais localisés, de pollution du sol. Ces problèmes trouvent généralement leur origine dans d'anciennes activités industrielles ou d'anciennes décharges, mais aussi dans des installations en cours d'exploitation ou d'utilisation, exemple : fuites à des réservoirs d'hydrocarbures [16].

4.1.3. Impacts sur la pollution de l'eau

Chaque année plus de six millions de tonnes de déchets différents sont rejetés dans les océans. Ainsi, les déchets biodégradables réagissent avec la pluie, provoquant ensuite des pluies acides qui polluent les rivières et les océans. Les rejets de déchets industriels dans des fleuves, rivières ou mers constituent évidemment une source plus directe de pollution de l'eau. Les industriels laissent ainsi les solvants, les produits chimiques et, en règle générale, les résidus industriels dangereux utilisés dans l'industrie, se déverser dans les cours d'eau et la mer, sans se donner les moyens de contrôler le taux de pollution de l'eau.

Lorsque les déchets rejetés directement dans les eaux de surface (rivières, lacs et étangs) ou qui sont éliminés dans une fosse qui n'est pas isolée ou qui est trop proche des sources d'eau, l'eau peut être contaminé. Les villes sont à l'origine de rejets domestiques et industriels importants et localisés, auxquels s'ajoutent les eaux de ruissellement chargées (hydrocarbures...) et très importantes en quantité. Les infiltrations qui ont pour origine essentiellement le ruissellement des eaux de pluie, entraîne vers les nappes phréatiques tous les produits tombés ou ajoutés sur le sol : huile de vidange, acides de batteries, métaux lourds (piles, échappement) et autres produits chimiques [17].

4.2. Impacts des déchets sur la santé

Ils peuvent être à l'origine de maladies graves pour le personnel chargé de l'élimination ou pour la population en générale. Selon leurs propriétés, les déchets sont qualifiés de dangereux quand ils peuvent porter une atteinte directe à la santé de l'homme du fait qu'il possède une ou plusieurs de ces caractéristiques.

Les déchets spéciaux et dangereux peuvent exercer une influence dévastatrice sur la santé humaine à travers divers mécanismes d'exposition et de toxicité. Les déchets chimiques, par exemple, comprennent une gamme variée de substances toxiques, allant des produits chimiques industriels aux détergents, pesticides et solvants. L'exposition à ces substances peut entraîner une multitude de problèmes de santé, tels que des irritations cutanées, des brûlures chimiques, des maladies respiratoires, des troubles neurologiques et même des cancers. Les travailleurs des industries chimiques, ainsi que les populations résidant à proximité des sites de stockage ou de traitement des déchets, sont particulièrement vulnérables. Les impacts sur la santé peuvent être graves et peuvent entraîner des décès dans les cas les plus extrêmes [18].

CHAPITRE 2
GESTION DES DECHETS -
SOCIETE NAFTAL

1. Généralités sur la gestion des déchets

La gestion des déchets, une des branches de la méthodologie appliquée, regroupe la collecte, le négoce et courtage, le transport, le traitement (le traitement des rebuts), la réutilisation ou l'élimination des déchets, habituellement ceux issus des activités humaines. Et selon la loi algérienne, la gestion consiste à toute opération relative à la collecte, au tri, au transport, au stockage, à la valorisation et à l'élimination des déchets, y compris le contrôle de ces opérations [2]. Cette gestion vise à réduire leurs effets sur la santé humaine et environnementale et le cadre de vie. Un accent est mis depuis quelques décennies sur la réduction de l'effet des déchets sur la nature et l'environnement et sur leur valorisation dans une perspective d'économie circulaire.

Cependant, C'est l'ensemble des tâches que l'entreprise effectue afin de se débarrasser des déchets, en en tirant les meilleurs avantages possibles, tous les profits qu'on peut extraire des rebuts cela que ce soit dans un but économique : optimiser la rentabilité de l'entreprise en exploitant au maximum les déchets c'est à dire les revalorisant, mais aussi soigner et améliorer l'image de l'entreprise ou dans un but écologique : être responsable, préserver l'environnement [9].

2. Les obligations de la gestion des déchets

Les producteurs ou détenteurs de déchets en sont responsable et ont l'obligation de gérer ses derniers conformément aux lois en vigueur dicté dans le code de l'environnement, qui est un ouvrage officiel regroupant sous la forme d'articles numérotés et répartis de façon structurée les dispositions législatives concernant le droit de l'environnement. Ce code précise parmi les principes généraux que [19] :

- Les lois et règlements organisent le droit de chacun à un environnement sain.
- Il est du devoir de chacun de veiller à la sauvegarde et de contribuer à la protection de l'environnement.
- Les personnes publiques et privées doivent, dans toutes leurs activités, se conformer aux mêmes exigences.

Les articles suivant 6, 7, 11, 8 et 3 font partie des obligations de la gestion des déchets (GDD) en Algérie [20].

3. Objectifs et importance de la gestion des déchets

La gestion des déchets est un enjeu majeur pour la protection de l'environnement, la santé publique et le développement durable. Une bonne gestion des déchets permet de réduire les impacts environnementaux et sanitaires, de préserver les ressources naturelles et de contribuer

à une économie circulaire et responsable. L'engagement de tous les acteurs est crucial pour relever ce défi majeur et construire un avenir plus durable.

La gestion des déchets a pour objectif de :

- Prévenir et de réduire la production et la nocivité des déchets, notamment en agissant sur la conception, la fabrication et la distribution des substances et produits et en favorisant le réemploi, ainsi que de diminuer les incidences globales de l'utilisation des ressources et d'améliorer l'efficacité de leur utilisation ;
- Mettre en œuvre une hiérarchie des modes de traitement des déchets consistant à privilégier, dans l'ordre :
 - La préparation en vue de la réutilisation,
 - Le recyclage,
 - Toute autre valorisation, notamment la valorisation énergétique,
 - L'élimination.
- Assurer que la gestion des déchets se fait sans mettre en danger la santé humaine et sans nuire à l'environnement ;
- Organiser le transport des déchets et de le limiter en distance et en volume ;
- Assurer l'information du public sur les effets pour l'environnement et la santé publique des opérations de production et de gestion des déchets [21].

4. Principes de la gestion des déchets

Conformément à la loi 01-19, la gestion, le contrôle et l'élimination des déchets reposent sur les principes suivants [2] :

- La prévention et la réduction de la production et de la nocivité des déchets à la source ;
- L'organisation du tri, de la collecte, du transport et du traitement des déchets ;
- La valorisation des déchets par leur réemploi, leur recyclage et toute autre action visant à obtenir, à partir de ces déchets, des matériaux réutilisables ou de l'énergie ;
- Le traitement écologiquement rationnel des déchets ;
- L'information et la sensibilisation des citoyens sur les risques présentés par les déchets et leur impact sur la santé et l'environnement, ainsi que les mesures prises pour prévenir, réduire ou compenser ces risques.

5. La réglementation de la gestion des déchets au niveau international

5.1. Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et leur élimination

Cette convention a été adoptée pour répondre au problème croissant des mouvements transfrontières de déchets dangereux. Elle vise à protéger la santé humaine et l'environnement contre les effets néfastes des déchets dangereux. La Convention de Bâle établit un cadre juridique international pour le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et impose des obligations aux États parties en matière de notification, de consentement préalable en connaissance de cause et de responsabilité en cas de dommages causés par les déchets [22].

5.2. Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques

Ce protocole est un accord supplémentaire à la Convention sur la diversité biologique. Il vise à assurer le transfert, la manipulation et l'utilisation sans danger des organismes vivants modifiés résultant de la biotechnologie moderne qui pourraient avoir des effets néfastes sur la diversité biologique, prenant en compte les risques pour la santé humaine [23].

5.3. Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP)

Cette convention a pour objectif de protéger la santé humaine et l'environnement contre les polluants organiques persistants. Les POPs sont des substances chimiques qui persistent dans l'environnement, s'accumulent dans les organismes vivants et peuvent se déplacer sur de longues distances à partir de leur source d'origine. La convention exige des parties qu'elles prennent des mesures pour éliminer ou réduire la production, l'utilisation et les émissions de POP [24].

5.4. Règlement REACH de l'Union européenne

REACH est un règlement de l'Union européenne qui vise à améliorer la protection de la santé humaine et de l'environnement contre les risques liés aux substances chimiques. Il oblige les entreprises à enregistrer, évaluer, autoriser et restreindre les substances chimiques utilisées dans l'UE. REACH met l'accent sur le partage des informations sur les substances chimiques et encourage l'utilisation de méthodes alternatives pour évaluer les risques [25].

5.5. Accord de Bamako

Cet accord régleme le mouvement, le traitement et l'élimination des déchets dangereux générés en Afrique. Il interdit l'importation de certains types de déchets dangereux en Afrique et vise à promouvoir le traitement sûr des déchets dangereux générés sur le continent.

Ces références fournissent un cadre international pour la gestion des déchets spéciaux et dangereux, mais il est important de noter que les réglementations spécifiques peuvent varier d'un pays à l'autre en fonction des lois nationales et des accords internationaux auxquels ils ont adhéré [26].

6. Choix du mode de gestion

Tous les déchets sont concernés (solides, liquides ou gazeux, toxiques, dangereux, etc.), chacun possédant sa filière spécifique. Les modes de gestion des déchets diffèrent d'un déchet à l'autre selon sa nature et ses caractéristiques. De ce fait, les mesures prises, les moyens employés et les méthodes appliquées varient également selon que l'on se trouve dans un pays développé ou en développement, dans une ville ou dans une zone rurale, que l'on ait affaire à un particulier, un industriel ou un commerçant. Prenant l'exemple des déchets non dangereux qui sont habituellement gérés sous la responsabilité des autorités locales, alors que les déchets des commerces et de l'industrie tendent à l'être sous leur propre responsabilité : on parle de « responsabilité élargie du producteur » [27].

7. Technique de gestion des déchets

7.1. Collecte des déchets

La collecte des déchets se fait en général au moyen de camions-poubelles, qui se rendent à chaque point de production de déchets pour ramasser les ordures (collecte de type « porte-à-porte »). On trouve également des systèmes de collecte où un réseau centralise les déchets, comme la collecte pneumatique des déchets.

De plus en plus se généralise une collecte automatisée des ordures ménagères par l'utilisation de camions possédant un bras articulé. Le nombre d'ouvriers nécessaires à la collecte passe alors à un : le machiniste aura la double charge de conduire le camion et diriger le bras articulé [28].

7.2. Décharge

Stocker les déchets dans une décharge est la méthode la plus traditionnelle de stockage des déchets, et reste la pratique la plus courante dans la plupart des pays. Historiquement, les décharges étaient souvent établies dans des carrières, des mines ou des trous d'excavation

désaffectés. Utiliser une décharge qui minimise les impacts sur l'environnement peut être une solution saine et à moindre coût pour stocker les déchets ; néanmoins une méthode plus efficace sera sans aucun doute requise lorsque les espaces libres appropriés diminueront.

Beaucoup d'autorités locales, particulièrement dans les zones urbaines, ont des difficultés pour ouvrir de nouvelles décharges car les riverains s'y opposent. Peu de personnes veulent d'une décharge dans leur voisinage. C'est pourquoi le coût de stockage des déchets solides dans ces régions est plus coûteux, les détritiques devant être transportés plus loin pour être stockés.

Certains s'opposent aux décharges quelque soient les conditions ou le lieu, en expliquant qu'au final le stockage en décharge laissera une planète véritablement polluée avec plus aucune fissure ou espace sauvage [28].

7.3. Le tri

Le tri sélectif consiste à trier et à récupérer les déchets selon leur nature : métaux, papier, verre, organique...pour faciliter leur recyclage. Ils sont triés soit par ceux qui les produisent soit par des organismes spécialisés, en centre de tri. On l'appelle "Tri à la source" lorsqu'il est fait avant une collecte sélective en porte à porte et "Tri par apport volontaire" lorsqu'il s'effectue à l'aide de conteneurs spécifiques situés en déchèterie ou sur la voie publique [14].

7.4. Traitement biologique

Ces méthodes de décomposition biologique se distinguent en aérobie, comme le compost, ou anaérobie, comme les digesteurs, bien qu'existent aussi des méthodes combinant aérobie et anaérobie.

7.4.1. Méthanisation

La méthanisation est une digestion anaérobie, ou fermentation méthanique, qui transforme la matière organique en compost, méthane et gaz carbonique par un écosystème microbien complexe fonctionnant en absence d'oxygène. La méthanisation permet d'éliminer la pollution organique tout en consommant peu d'énergie, en produisant peu de boues et en générant une énergie renouvelable : le biogaz.

Depuis les années 70, les capacités de traitement se sont améliorées. Une pratique industrielle de la méthanisation a permis de développer des réalisations de plus en plus sophistiquées, des systèmes à biomasse libre vers ceux à biomasse fixée [29].

7.4.2. Compostage

Le compostage est un procédé biologique aérobie de dégradation et de valorisation de matière organique en un produit stabilisé et sain disposant des caractéristiques d'un terreau enrichi en

composés humiques. Cette décomposition de la fraction organique fermentescible des déchets s'opère en présence d'air et par des microorganismes aérobies (bactéries, champignons...) dans des conditions contrôlées : d'air, de température et d'humidité [30].

7.5. Traitement thermique

7.5.1 Incinération

L'incinération est le processus de destruction d'un matériau en le brûlant. L'incinération est souvent appelée « Énergie à partir des déchets » ou « des déchets vers l'énergie » ; ces appellations sont trompeuses puisqu'il y a d'autres façons de récupérer de l'énergie à partir de déchets sans directement les brûler.

Elle est connue pour être une méthode pratique pour se débarrasser des déchets contaminés, comme les déchets médicaux biologiques. Beaucoup d'organisations utilisent aujourd'hui l'exposition des déchets à haute température pour les traiter thermiquement. Cette technique inclut la récupération du métal et de l'énergie des déchets solides municipaux comme le stockage adapté des résidus solides (mâchefers) et la réduction du volume des déchets [28].

7.5.2 Pyrolyse et gazéification

La pyrolyse et la gazéification sont deux méthodes liées de traitements thermiques où les matériaux sont chauffés à très haute température et avec peu d'oxygène. Ce processus est typiquement réalisé dans une cuve étanche sous haute pression. Transformant les matériaux en énergie cette méthode est plus efficace que l'incinération directe, plus d'énergie pouvant être récupérée et utilisée.

La pyrolyse des déchets solides transforme les matériaux en produits solides, liquides ou gazeux. L'huile pyrolytique et les gaz peuvent être brûlés pour produire de l'énergie ou être raffinés en d'autres produits. Les résidus solides (charbon) peuvent être transformés plus tard en produits tels les charbons actifs.

La gazéification est utilisée pour transformer directement des matières organiques en un gaz de synthèse appelé syngaz composé de monoxyde de carbone et d'hydrogène. Ce gaz est ensuite brûlé pour produire de l'électricité et de la vapeur. La gazéification est utilisée dans les centrales produisant de l'énergie à partir de la biomasse pour produire de l'énergie renouvelable et de la chaleur [28].

7.6. Valorisation des déchets par recyclage

Le recyclage est un procédé de traitement des déchets industriels qui permet de réintroduire, dans le cycle de production d'un produit, des matériaux qui le composent [31].

Le recyclage s'inscrit dans la stratégie de traitement des déchets des trois R : c'est à dire :

*Le recyclage a pour objet de réduire le volume des déchets et préserver les ressources naturelles selon les trois principes suivants :

***R1** : Réduire, regrouper les actions au même niveau de production pour réduire les tonnages d'objets (par exemple les emballages) susceptibles de finir les déchets.

***R2** : Réutiliser, regroupe les actions permettant de réemployer un produit usagé pour lui donner une deuxième vie, pour un usage identique ou différent.

***R3** : Recycler, désigne l'ensemble des opérations de collecte de traitement des déchets permettant de réintroduire dans un cycle de fabrication les matériaux qui constituaient le déchet.

7.7. Elimination des déchets par enfouissement

Toutes les opérations de traitement thermique, physico-chimique et biologique, de mise en décharge, d'enfouissement, d'immersion et de stockage des déchets, ainsi que toutes autres opérations ne débouchant pas sur une possibilité de valorisation ou autre utilisation du déchet [2].

L'enfouissement est la dernière étape et le dernier mode de traitement, après un passage ou pas par l'une ou plusieurs des méthodes ci-dessus qu'ils soient : valorisés, épurés puis déshydratés, incinérés, et deviennent des déchets ultimes. Ce procédé se fait dans des centres d'enfouissements techniques (CET) qui ont pour objectif de stocker les DU, tout en limitant les risques de pollution et de contamination de l'environnement. Pour cela l'installation des sites réponds à des normes très précises et doivent rester vigilante en matière de protection de l'environnement : lieu fermé par une clôture, entrée composée d'un pont à bascule, accès via un portique de la radioactivité, site sous vidéosurveillance, protection des nappes phréatiques pour éviter toute propagation...

Il faut donc creuser et stocker les déchets dans des casiers étanches avec fermeture étanche, précaution les déchets enfouis doivent subir des traitements pour éviter la percolation de l'eau de pluie et aussi pour la captation du biogaz (dangereux) qui sera valorisé ou éliminé [14].

Tableau 1-2. Classement des centres d'enfouissement selon le type d'ordures.

Centre d'enfouissement	Types de déchets	Mesure spécifique
De classe 1	DIS toxique ou dangereux Imperméable	Confinement avec barrière géologique.
De classe 2	DM ou assimilées.	Captage du biogaz et
De classe 3	Déchets inertes.	Aucune.

8. Présentation de la société NAFTAL

8.1. Historique de NAFTAL

NAFTAL est une société algérienne, filiale à 100 % de SONATRACH. Elle est chargée de la distribution des produits pétroliers sur le marché algérien.

Par transfert du monopole et de biens et personnels détenus ou gérés par SONATRACH, le 6 avril 1981 par décret N° 80/101, il est créé une entreprise nationale dénommée « Entreprise nationale de raffinage et de distribution de produits pétroliers » par abréviation (E.R.D.P), entreprise socialiste à caractère économique.

Entrée en activité le 1^{er} janvier 1982, elle est chargée de l'industrie du raffinage des hydrocarbures liquides et de la distribution des produits raffinés sur le territoire national. Le 5 février 1983, par décret n°83-112, il est procédé à la modification de la dénomination de l'entreprise nationale de raffinage et de distribution de produits pétroliers d'E.R.D.P en *NAFTAL*.

En date du 25 août 1987, promulgation du décret n°87-190 portant création, par transfert de l'activité raffinage de Naftal, de l'Entreprise nationale de raffinage des produits pétroliers sous le sigle « NAFTEC » ; Naftal est désormais chargée de la commercialisation et de la distribution des produits pétroliers et dérivés.

Le 18 avril 1998, elle change de statut avec la transformation de NAFTAL en société par actions au capital social de 6 650 000 000 DA, filiale à 100 % du holding SONATRACH Valorisation des Hydrocarbures (SVH).

Le 29 Juillet 2002 : augmentation du capital social de 6,65 milliards de DA à 15,65 milliards de DA conformément à la résolution de l'AGEX.

8.2. Activités

NAFTAL a pour mission principale, la distribution et la commercialisation des produits pétroliers sur le marché national. Elle intervient dans les domaines :

- L'enfûtage des GPL ;
- La formulation des bitumes ;
- La distribution, le stockage et la commercialisation des carburants, GPL, lubrifiants, bitumes, pneumatiques, GPL/carburant, produits spéciaux ;
- Le transport des produits pétroliers. Pour assurer la disponibilité des produits sur tout le territoire, Naftal met à contribution plusieurs modes de transport :
- Le cabotage et les pipes, pour l'approvisionnement des entrepôts à partir des raffineries.
- Le rail pour le ravitaillement des dépôts à partir des entrepôts.
- La route pour livraison des clients et le ravitaillement des dépôts non desservis par le rail.

8.3. Produits et services

- Carburants terre.
- GPL.
- Lubrifiants.
- Pneumatiques.
- Stations-service

8.4. Infrastructures opérationnelles

- 47 dépôts carburants terres.
- 42 centres et mini-centres GPL.
- 09 centres vrac GPL.
- 47 dépôts relais.
- 30 dépôts aviation.
- 06 centres marins.
- 15 centres bitumes.
- 24 centres lubrifiants & pneumatiques.
- Un réseau de pipelines d'une longueur de 700 Km.
- Un parc roulant de 3 300 unités.
- Un réseau de stations-service de 674 dont 338 stations-service en gestion directe.

8.5. Objectifs

- Améliorer sa qualité de service.
- La modernisation et la réhabilitation de ses infrastructures de stockage.
- La mise en conformité de ses installations avec les normes de protection de l'environnement et de la sécurité industrielle.
- La modernisation et l'extension de ses réseaux de stations de services.
- Le renouvellement de ses moyens de transport par route et de son matériel de manutention.
- L'augmentation de ces capacités de transport par pipe.

8.6. Les macrostructures de NAFTAL

1. *Le président directeur général « PDG ».*

A ces cotes un conseiller et un directeur de projet général ainsi qu'un chef de projet.

2. *Les 4 branches principales de la société :*

- La branche carburante.
- La branche GPL.
- La branche commercialisation.
- Aviation et marine.

Avec des départements aux seins de chaque branche : Administration, finance, ressources humaines, audit, juridique, santé et sécurité, système d'information, communication, maintenance et engineering.

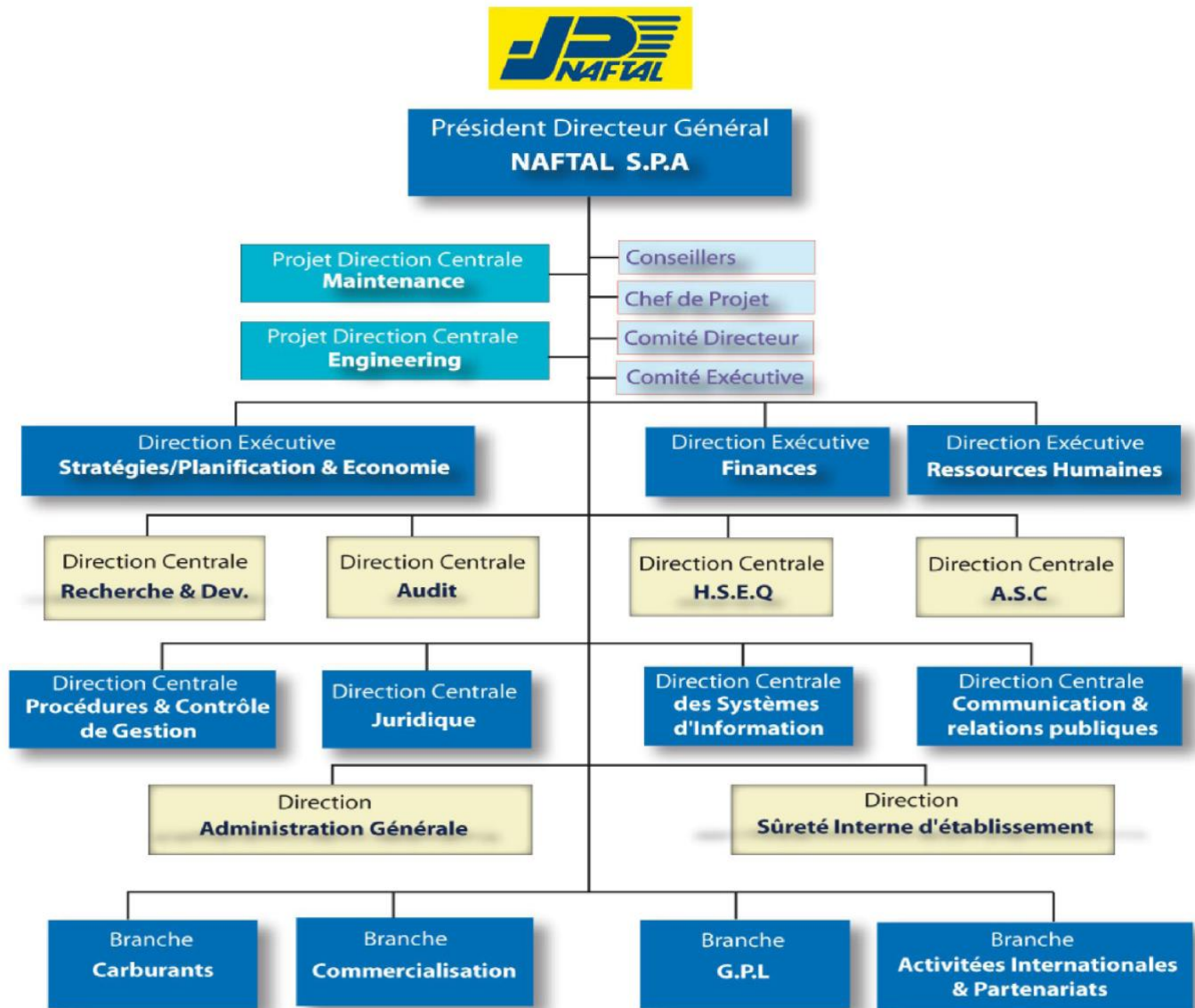


Figure 1-2. La macrostructures de NAFTAL

2.1. Fiche technique de NAFTAL – TIARET

District :	CBR TIARET
Localité :	TIARET
Code de centre :	1147
Année de mise en exploitation :	1994
Source d’approvisionnement :	RAFF D’ARZEW, CENTRE CBR ORAN
Moyen d’approvisionnement :	par camion
Situation juridique :	Propriété NAFTAL Acte « en cours de signature »
Superficie total assiette :	189800 m ²
Superficie terrain bâtie :	27667 m ²
Clôture :	En dur.

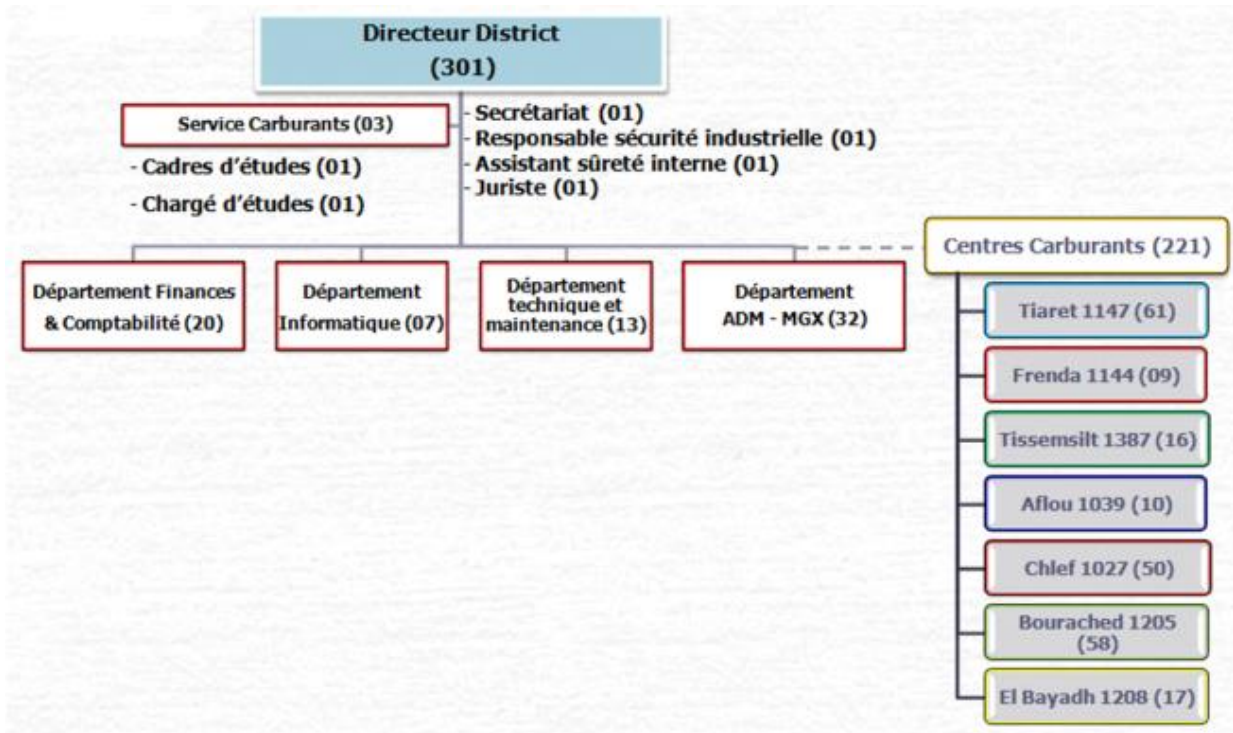


Figure 2-2. Fiche technique de NAFTAL – TIARET

2.2. Installation

2.2.1 Les pompes carburantes

Les pompes centrifuges sont le type de pompe le plus répandu dans le domaine des l'exploitation des hydrocarbures et l'industrie chimiques. Leur fonction est d'assurer le débit de liquide souhaité par l'exploitant mais dans des conditions de pression imposées par les procédés et les applications, avec des contraintes particulières à l'installation, l'environnement, la fiabilité, la sûreté, etc....

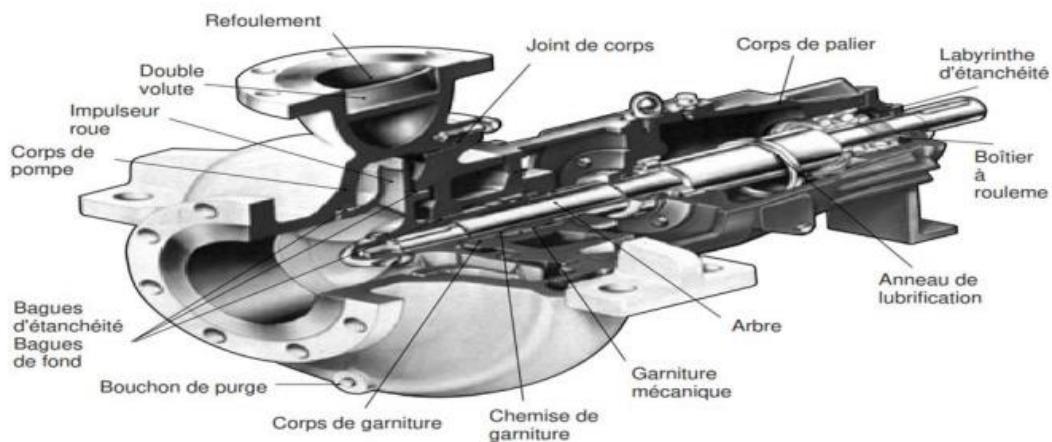


Figure 3-2. Pompe centrifuge monocellulaire.

fait souvent figure d'accusée, représentant ainsi de nouvelles préoccupations pour la nation et que Naftal se doit de prendre en compte.

Ces décisions constituent l'esquisse d'une politique environnementale de l'entreprise et ce, du plus haut niveau (Direction générale) jusqu'aux branches opérationnelles tant au nord qu'au sud du pays. Chacune selon sa spécificité, en vue de maintenir les objectifs de production pour la relance de l'économie du pays tout en prenant les mesures adéquates pour la préservation du patrimoine national et la qualité de la vie.

Dans le cadre de la mise en application de la politique de l'entreprise relative à la protection de l'environnement, le groupe SONATRACH s'est attelé très tôt à la mise en œuvre d'un programme ambitieux visant à éliminer sinon réduire au maximum tous les impacts environnementaux significatifs liés à ses activités et services, conformément aux textes législatifs en vigueur (loi no 83-03 du 05/02/1983, relative à la protection de l'environnement).

5. Règlements suivis

Dans le but de la gestion optimale des déchets spéciaux et spéciaux dangereux générés au sein de l'entreprise, NAFTAL a adopté des mesures de gestion adéquates en suivant les textes législatifs suivants :

- Loi 01-19 du 12 décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets
- Loi n° 03-10 du 19 juillet 2003, relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.
- Décret n° 87-182 du 18 août 1987 relatif aux huiles à base de polychlorobiphényle (P.C.B), aux équipements qui en contiennent et aux matériaux contaminés par ce produit
- Décret n° 04-409 du 14 décembre 2004 fixant les modalités de transport des déchets spéciaux dangereux.
- Décret exécutif N°06-104 du 28 février 2006 fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux.
- Décret exécutif n° 09-19 du 20 janvier 2009 portant réglementation de l'activité de collecte des déchets spéciaux.
- Norme ISO 14001 : point 4.4.6.

- Circulaire N° 02/CB/ARH/12 du 19/09/2012 relative à l'élimination des détritiques et déchets, remise en état des sites après la fin des travaux, amélioration du cadre de travail et embellissement des bases de vie et des sites.
- Instruction de gestion N° 130.810 DCPCG du 18/10/20 09, relative à la gestion, contrôle et élimination des déchets
- Instruction de gestion N° 133.813 DCHSEQ du 18/10/20 09, relative à la signalisation de santé sécurité et environnement.
- Instruction de gestion N° 025 205 DG du 01/2003, relative à la collecte des huiles usagées
- Arrêté interministériel du 26 Chaoual 1434 correspondant au 2 septembre 2013 fixant les caractéristiques techniques des étiquettes des déchets spéciaux dangereux.
- Instruction de Gestion n°119 538 R5 relative à la réforme des biens meubles, immeubles et des Produits
- Convention MARPOL

CHAPITRE 3
MATERIELS ET METHODES

1. Méthodologie du travail

1.1. Identification des déchets générés au sein de l'entreprise et leurs sources

Dans le cadre de sa mission en tant qu'acteur majeur du secteur énergétique en Algérie, Naftal s'engage résolument à préserver l'environnement et à promouvoir les pratiques durables. Dans cette optique, la gestion responsable des déchets, notamment des déchets spéciaux dangereux, revêt une importance capitale. Ces déchets, issus de diverses activités industrielles, commerciales et domestiques, présentent des caractéristiques particulières qui exigent une manipulation et un traitement appropriés afin de minimiser leur impact néfaste sur la santé humaine et l'environnement.

L'identification précise des déchets spéciaux dangereux constitue ainsi une étape essentielle dans le processus de gestion globale des déchets chez Naftal. Ce processus implique la classification rigoureuse des déchets en fonction de leur nature et de leurs différentes sources comme suivant :

Tableau 1-3. Types et sources des déchets

Type de déchets	Déchets	Leurs Sources
Déchets Spéciaux	Véhicules, PDR et Batteries usagées	<ul style="list-style-type: none"> - Pneus hors d'usage - Chambre air hors d'usage - Véhicules hors d'usage ne contenant ni liquides ni autres composants dangereux - Stock mort de pièces de rechange usagées
	Ferraille et métaux usagés	<ul style="list-style-type: none"> - Tôles et ferrailles non contaminées par des produits dangereux - Métaux non ferreux - Cuivre, bronze, laiton - Aluminium - Pastilles de Plomb - Zinc

		<ul style="list-style-type: none"> - Fer et acier - Métaux en mélange
Déchets spéciaux dangereux	Matières issues des hydrocarbures/Boues d'hydrocarbures	<ul style="list-style-type: none"> - Boues contenant des hydrocarbures provenant des opérations de maintenance de l'installation ou des équipements. - Boues provenant de séparateurs eau/hydrocarbures - Eau mélangée à des hydrocarbures provenant de séparateurs eaux/hydrocarbure
	Huiles usagées	<ul style="list-style-type: none"> - Huile moteur, de boîte de vitesse et de lubrification non chlorée à base minérale (Huiles usagées)
	Emballages souillés par des substances dangereuses +	<ul style="list-style-type: none"> - Fûts vides ayant contenus des substances dangereuses. - Bidons d'échantillonnage de carburants - Bidons de peintures vides - Verrerie cassées ayant contenus des substances dangereuses - Matériaux filtrants et Chiffons souillés - Composants contenant du mercure
	Déchets de chantier et des sols contaminés	<ul style="list-style-type: none"> - Mélanges ou fractions séparées de béton, brique, tuiles et céramiques contenant des substances dangereuses

		<ul style="list-style-type: none"> - Terres et cailloux contenant des substances dangereuses - Déchets solides provenant de la décontamination des sols contenant des substances dangereuses
	<p>Equipment électrique et électroniques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Climatiseur complets hors d'usage - Ordinateurs et CD hors d'usage
	<p>Déchets d'impression</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Déchets de toner et cartouche d'encre d'impression contenant des substances dangereuses
	<p>Déchets de peintures et vernis</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Déchets de peintures et vernis contenant des solvants organiques ou d'autres substances Dangereuses - Déchets provenant du décapage de peintures ou vernis contenant des solvants organiques ou autres substances dangereuses
	<p>Rejets liquide</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rejets de fuite de chargement et déchargement des hydrocarbures - Mal fonctionnement des vannes

1.2. Les instructions de la gestion suivie

➤ **Collecte et tri des déchets**

- Regrouper les déchets par classe
- Adapter les capacités de stockage intermédiaires internes en fonction des quantités générées,
- Equiper toutes les aires de stockage d'une rétention,

- Eviter les mélanges impropres.

IL est strictement interdit de rejeter tous produits nuisibles (déchets spéciaux dangereux) dans les avaloirs, les fosses septiques et les cours d'eaux, etc. ou de les mélanger avec d'autres déchets.

Les produits toxiques doivent être séparés des autres produits et stockés dans un local ou dans une armoire fermant à clé et seul un nombre limité de personnes formées aux risques liés à ces produits gèrera le mouvement de ces produits.

Tout intervenant externe à la Branche CBR évoluant dans les sites NAFTAL Branche

CBR doit impérativement se soumettre aux dispositions prévues dans le SMQSE en matière de gestion de ces déchets.

Ce dernier doit être informé par la Branche CBR avec mise à sa disposition de la présente Instruction de gestion des déchets.

Les obligations de ces intervenants doivent apparaitre dans un document contractuel.

➤ **Stockage des déchets**

Le choix de l'emplacement du stockage intermédiaire des déchets doit obéir à quelques règles essentielles à savoir :

- Chaque déchet doit être identifié avec le code et le critère de dangerosité conformément à la réglementation en vigueur
- Eloigné d'un endroit à risque.
- Géré de manière à prévenir tout rejet dans l'environnement
- Doté d'un panneau de signalisation et doit indiquer les diverses interdictions.
- Prévoir une distance suffisante entre les zones de stockage de matières incompatibles, ou les séparer physiquement au moyen d'un mur.
- Muni d'une rétention adéquate pouvant contenir tous déversements.
- Facile d'accès pour l'enlèvement des déchets aux moyens d'enlèvement.
- Facilement accessible en cas d'intervention d'urgence,

Le stockage correct d'un déchet permet de diminuer les risques et d'éviter les nuisances

-Les déchets solides : doivent être entreposés sur une aire étanche et fiable pour éviter leur entraînement par les eaux de pluie ou leur éparpillement, et doivent faciliter les opérations ultérieures de collecte et de transport ;

-Les déchets liquides : doivent être stockés dans des conteneurs étanches, en général clos, pour éviter les fuites et d'éventuels dégagements gazeux ;

Le matériel de conditionnement : doit être adapté à la durée de stockage, aux conditions de manipulation, de transport et aux opérations à effectuer ultérieurement sur le déchet.

Il est nécessaire de vérifier régulièrement l'état des emballages, en particulier des fûts ; un contrôle de leur étanchéité est indispensable.

Les conteneurs (fûts, caisse, container, ect.) doivent également pouvoir être identifiés à tout instant par un étiquetage indélébile.

Les exigences HSE caractérisant le stockage des produits spéciaux et spéciaux dangereux sont annexées à la présente instruction de travail.

➤ **Transport des déchets**

Le transport des déchets est soumis à :

- Des conditions générales en matière d'emballages, de moyens de transport et de consignes de sécurité ;
- Des conditions particulières en matière d'autorisation de transport des déchets spéciaux dangereux et de documents de mouvement de cette catégorie de déchets.

➤ **Traitement des spéciaux dangereux**

Les déchets spéciaux dangereux, en fonction des possibilités offertes sur le marché national, doivent être traités par un collecteur agréé conformément à la réglementation en vigueur sans mettre en danger la santé des personnes, et sans constituer des risques sur l'Environnement.

Avant de céder un déchet spécial dangereux pour valorisation à une entreprise spécialisée, il est impératif de s'assurer que cette entreprise est disposée des qualifications requises et des autorisations exigées la réglementation en vigueur et ce, au moyen d'une inspection sanctionnée par un Procès-verbal.

1.3. Condition de sécurité

Tous les agents responsables des opérations de gestion des déchets évoluant dans les sites de transition et de collecte des déchets, doivent porter des équipements de protection individuelle (EPI) adéquats en vue de les protéger contre les risques susceptibles de menacer leur sécurité et leur santé. Ces équipements de protection individuelle obligatoires sont :

- Une protection des mains « Gants de manutention » contre les risques chimiques et/ou les risques de coupures.
- Une protection des pieds « Bottes de sécurité ou Chaussures de sécurité ».
- Une protection du corps « vêtements de travail ».
- Masque +lunettes (si nécessaire)

1.4. Conditions de mise en œuvre

Sensibilisation du personnel : La gestion des déchets nécessite l'implication de l'ensemble du personnel, les activités de tri et de collecte étant bien souvent perçues comme des contraintes, il est indispensable d'accompagner toute démarche par la mise en place d'actions de sensibilisation et d'information afin de responsabiliser le personnel et de faire évoluer les comportements.

-Signalisation : Les déchets sont déposés dans des zones de stockage organisées au sein des installations, et doivent être dotés d'un panneau de signalisation qui doit indiquer les diverses interdictions.

-Reporting : Le Reporting est un moyen de contrôle très important des différents stocks de déchets, il permet aussi de connaître pour chaque catégorie de déchets, l'activité qui les a générés, leur composition, les quantités, les flux et les conditions de stockage leur mode d'élimination et ou de leur valorisation.

Tous les générateurs de déchets doivent renseigner la fiche de suivi des DIS et DISD et la transmettre semestriellement soit S+10 à la DHSE.

Les objectifs visés par l'exploitation du reporting périodique par la DHSE et les unités opérationnelles :

- Déclarer aux autorités les appareils électriques contenant ou ayant contenu des huiles à base de P.C.B, aux huiles à base de P.C.B et aux matériaux contaminés par des huiles à base de P.C.B.

- Déclarer annuellement les déchets spéciaux dangereux aux autorités selon le formulaire du décret.
- Identifier les déchets non mouvementés sur une longue période en vue de trouver une solution pour leur évacuation.
- Identifier les grands générateurs de déchets par types et par activité pour approfondir la recherche de solutions pour la réduction des déchets en amont.

1.5. Documents et enregistrement associés

- Déclaration des déchets spéciaux dangereux,
- Bordereau de suivi des déchets spéciaux et spéciaux.
- Fiche de suivi de mouvement des batteries usagées.
- Fiche de suivi des déchets spéciaux et spéciaux dangereux.
- Fiche de suivi des déchets inertes.
- Fiche de suivi des déchets ménagers et assimilés.
- Inventaire des équipements à base de source radioactive.
- Fiche de mouvement des huiles usagées.
- Suivi de la consommation de papier.

2. Traitement d'un échantillon d'eau polluée "déchet liquide"

L'étude expérimentale de ce travail a été menée dans les laboratoires des analyses ONEDD à Tiaret qui a une convention avec la société NAFTAL pour faire ses analyses des eaux polluées avant de les décharger. Dans cette partie, est décrit le matériel utilisé et les méthodes suivies lors des procédés expérimentaux.

2.1. Eau usée utilisée

L'eau usée utilisée est constituée des hydrocarbures ramenés du bassin de décantation utilisé pour le stockage et la séparation des fluides.

2.2. Charbon actif

Le charbon actif utilisé comme support d'adsorption au cours de ce travail est un charbon actif en poudre provenant du commerce. Le tableau (3) représente les caractéristiques de charbon active utilise

Tableau 2-3. Propriétés du charbon actif

Propriétés	Charbon actif
Masse volumique apparente	940.5 kg/m ³
Masse volumique réel	376,63 kg/m ³
Taille effective (TE)	0.92 mm
La porosité (η)	23.33%
Conductivité	750 μ s/cm

3. Caractérisation des eaux usées utilisée

3.1. Détermination de la teneur des hydrocarbures dans l'eau

La méthode consiste à extraire un volume d'échantillon dans 10% de son volume de solvant « Hexane », soit : 35 ml de solvant pour 350 ml d'échantillon.

Tableau 3-3. Matériels et réactifs utilisés

Matériels	Réactifs
Spectrophomètre DR2000. UV- Visible Flacons d'échantillonnage. Une ampoule à décanter de 500ml. Une éprouvette de 50 ml. Becher de 250 ml. Becher de 100 ml.	Eau d'échantillon Solvant « Hexane »

a- Dilution de la prise d'échantillon

1- Prendre 100 ml de l'échantillon d'eau à analyser dans une burette et le transvaser dans l'ampoule à décantation.

2- Rincer la burette par 250 ml d'eau distillée, et transvaser l'eau de rinçage dans l'ampoule de décantation.

b- Extraction et décantation

1- Ajouter 35 ml de Solvant « Hexane » dans l'ampoule de décantation.

2- Fermer et agiter l'ampoule pendant 2 minutes.

3- Laisser la séparation pour 10 minutes.

4- Placer un coton dans le robinet de décantation de l'ampoule et l'ouvrir doucement pour séparer la phase organique dans un récipient.

c- Mesure de la concentration des hydrocarbures extraits (par le spectrophotomètre DR2000)

1- Régler la longueur d'onde du spectrophotomètre à 450 nm.

2- Remplir une cellule de 25 ml de Solvant. Insérer la cellule dans le DR2000 et appuyer sur « Zéro ».

3- Remplir la cellule avec 25 ml du solvant extrait de l'ampoule et appuyer sur « Read ».

4- La teneur de l'eau en hydrocarbures (en ppm) est égale à La valeur indiquée par le spectrophotomètre.

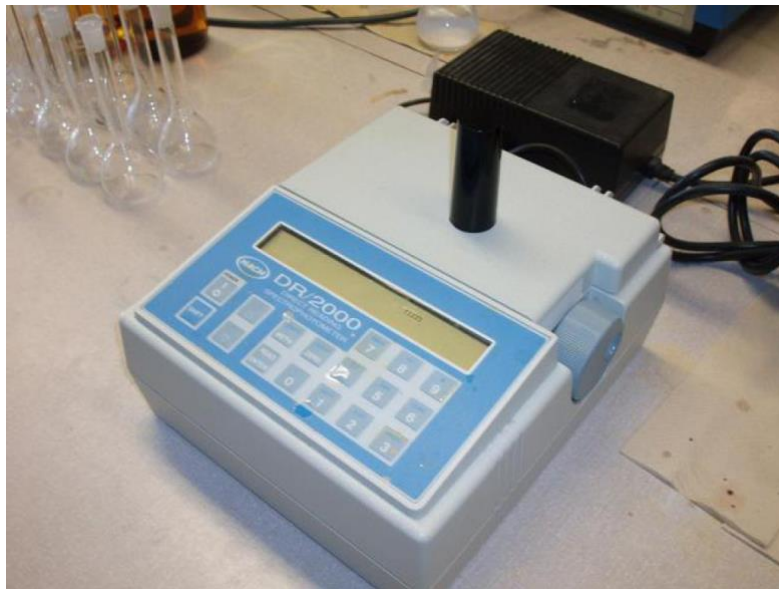


Figure 1-3. Spectrophotomètre-DR2000

3.2. Détermination de la Demande biochimique en oxygène (DBO₅)

Le dosage de la DBO₅ est effectué en incubant un échantillon d'eau dans le flacon du DBO mètre à l'abri de la lumière et maintenu pendant 5 jours à 20°C.

Lors de la biodégradation des matières organiques, les micro-organismes consomment l'oxygène de l'air contenu dans le flacon et libèrent le CO₂. Ce dernier est adsorbé par les pastilles de soude. La mesure est effectuée à l'aide d'un appareil manométrique de DBO mètre.

Tableau 4-3. Matériels et réactifs pour mesurer DBO₅

Matériels utilisés	Réactifs
Incubateur Flacon d'échantillons bruns en verre de 500 ml de capacité Barreau magnétique d'agitation Dispositif d'agitation	Pastille de soude caustique (NaOH) Eau distillée

**Figure 2-3.** DBO-mètre utilisé

3.3. Détermination de la Demande chimique en oxygène (DCO)

La demande chimique en oxygène (DCO) est la mesure de la quantité de dioxygène O₂ provenant de la réduction du dichromate de potassium, nécessaire pour oxyder les matières oxydables. Ces dernières étant en très grande majorité des matières organiques biodégradables ou non.

La DCO est utilisée comme mesure de polluants. Elle est mesurée à la fois dans les influents et les effluents. L'efficacité du processus de traitement est généralement exprimée en termes d'élimination de DCO, mesurée en pourcentage de la matière organique purifiée pendant le cycle.

Tableau 5-3. Matériels et les réactifs utilisés pour mesurer la DCO

Matériels	Réactif
Réacteur (HACH-DRB 200) (HACH -DR 900)	Tube DCO (0-15000ppm)

La détermination de la DCO est effectuée comme suivant :

Les tubes à essai pré-dosés Hanna permettent de réaliser des mesures de DCO sans effort en seulement 3 étapes très simples :

- 1- Remplir le tube avec l'échantillon

**Figure 3-3.** Tube DCO

- 2- Placer le tube dans le réacteur puis programmer la minuterie.



Figure 4-3. Réacteur (HACH-DRB 200)

- 3- Placer le tube dans le photomètre HACH -DR 900 puis lire le résultat.



Figure 5-3. Photomètre HACH -DR 900

3.4. Détermination de la turbidité

Le turbidimètre que nous avons utilisé est de type (HACH 21000 TURBIDIMETER).

Nous avons réalisé les mesures dans des cellules spéciales.

- On remplit la cellule à la ligne (environ 15 ml).
- On essaie la cellule avec le morceau tissu pour enlever les traces d'eau et les empreintes.
- On presse le bouton I/O pour allumer le turbidimètre et placer la cellule.
- On presse le bouton « READ »

La turbidité est exprimée en NTU, lire la valeur après l'extinction du symbole de la lampe



Figure 6-3. Turbidité-mètre

3.5. Détermination de la quantité des matières en suspension dans l'eau

a- Principe

La méthode consiste la détermination de la quantité des matières en suspension solide contenant dans l'eau avant et après traitement.

b-Mode opératoire

- Sécher convenablement les filtres à l'aide d'une étuve à 105°C pendant 10 à 15 min.
- Peser les filtres à l'aide d'une balance analytique, éviter soigneusement de contaminer le filtre par des poussières, en utilisant un dessiccateur.
- Placer les filtres dans l'entonnoir du système de filtration et le connecter à un dispositif d'aspiration sous vide (sous pression)
- Agiter vigoureusement le flacon et transférer un volume déterminé de l'échantillon dans une éprouvette graduée (1 L).
- Filtrer l'échantillon.

- Rincer l'éprouvette avec l'eau distillé, on utilise cette portion pour laver le filtre et le système de filtration, si l'eau est très chargée.
- Libérer le dispositif sous vide lorsque le filtre est pratiquement sec et on le retire avec précaution de l'entonnoir à l'aide d'une pince.
- Placer le filtre sur un verre de montre et, sécher dans l'étuve pendant une heure de temps à 105 °C.
- Après le séchage, retirer le filtre de l'étuve et peser.
- Calculer la quantité des matières en suspension selon la formule suivante :

$$X = \frac{m - m_0}{v} \text{ (mg/l)}$$

X : quantité de MES en mg/l.

m : masse de filtre après filtration en mg.

m₀ : masse initiale du filtre en mg.

V : volume de l'échantillon filtré.

Tableau 6-3. Matériels et les réactifs utilisés pour mesurer les MES

Matériels utilisées	Réactifs
Equipement de filtration sous vide Balance de précision. Etuve. Filtre en fibre de verre 74 mm (degré de filtration 25 µm).	Ce protocole de détermination n'utilise pas de réactifs.



Figure 7-3. Etuve de séchage

3.6. Détermination du pH

Après avoir calibré le pH-mètre de la marque Hanna, nous plongeons l'électrode de mesure dans un bêcher contenant entre 20 et 30 ml d'eau utilisée, puis nous enregistrons le pH.



Figure 8-3. Désiccateur



Figure 9-3. Equipement de filtration sous vide



Figure 10-3. pH-mètre

4. Traitement des eaux par charbon actif**4.1 Effet de temps**

On détermine le temps minimum nécessaire au contact du charbon actif (CA) avec l'eau usée pour obtenir un abattement maximal des polluants par adsorption.

Paramètres étudiés :

Masse de charbon actif : 0.5 g

Volume d'eau usée : 500 ml

Vitesse d'agitation : 300 tr/min

pH de l'eau : 5.26

Température ambiante Moyenne : 25°C

Procédure:

- 1- Préparer une solution d'eau usée conforme aux conditions spécifiées.
- 2- Peser avec précision 0.5 g de charbon actif et l'ajouter à la solution d'eau usée.
- 3- Mettre en marche l'agitateur à une vitesse de 300 tr/min.
- 4- Maintenir la solution à une température de 25°C.
- 5- Prélever des échantillons à intervalles de temps prédéfinis : 30 min, 60 min, 90 min, 120 min et 150 min.

- 6- Pour chaque échantillon, mesurer la DCO de l'eau usée.

4.2 Effet de la quantité de charbon actif

On évalue l'effet de la quantité de charbon actif (CA) sur l'adsorption des polluants présents dans les eaux usées, afin de déterminer la quantité optimale de CA pour maximiser l'efficacité du processus d'élimination des polluants.

Paramètres étudiés :

Quantité de charbon actif : 0.3 g, 0.5 g, 0.7 g, 1.0 g

Volume des eaux usées : 500 ml

Temps de contact : 60 min

Vitesse d'agitation : 300 tr/min

pH des eaux usées : 5.26

Température ambiante moyenne : 25°C

Procédure :

- 1- Préparer une solution d'eau usée conforme aux conditions spécifiées.

- 2- Fixer le volume d'eau à 500 ml dans un récipient approprié.
- 3- Pour chaque masse de charbon actif (0.3 g, 0.5 g, 0.7 g, 1.0 g), ajouter la quantité respective de CA dans la solution d'eau usée.
- 4- Fixer la vitesse d'agitation à 300 tr/min.
- 5- Maintenir le temps de contact à 60 minutes.
- 6- Après 60 minutes de contact, arrêter l'agitation et prélever des échantillons pour chaque masse de charbon actif.

- 7- Pour chaque échantillon, mesurer la DCO de l'eau usée.

4.3. Effet de pH

On évalue l'impact de différentes valeurs de pH sur l'efficacité de l'adsorption des polluants présents dans les eaux usées par le charbon actif, afin de déterminer l'optimum de pH pour maximiser le processus d'élimination des polluants.

Paramètres étudiés :

Valeurs de pH : 2, 5.26, 10

Temps de contact : 60 min

Vitesse d'agitation : 300 tr/min

Température ambiante maintenue constante

Procédure :

- 1- Préparer une solution d'eau usée conforme aux conditions spécifiées.
- 2- Ajuster le pH de la solution à l'une des valeurs prédéfinies : 2, 5.26, 10 en utilisant HCl et NaOH.
- 3- Fixer le temps de contact à 60 minutes.
- 4- Maintenir la vitesse d'agitation à 300 tr/min.
- 5- Après 60 minutes de contact, arrêter l'agitation et prélever des échantillons pour chaque valeur de pH.

- 6- Pour chaque échantillon, mesurer la DCO de l'eau usée.

4.4. Effet de la vitesse d'agitation

On identifie la vitesse d'agitation optimale pour maximiser l'efficacité de l'adsorption des polluants présents dans l'eau usée par le charbon actif.

Paramètres étudiés :

Vitesse d'agitation : 100, 200, 300, 400, 500 tr/min

Temps de contact : 60 min

Masse de charbon actif : 0.5 g

Volume d'eau : 500 ml

pH de l'eau : 5.26

Température ambiante moyenne : 25°C

Procédure :

- 1- Préparer une solution d'eau usée conforme aux conditions spécifiées.
- 2- Peser avec précision 0.5 g de charbon actif et l'ajouter à la solution d'eau usée.
- 3- Fixer la vitesse d'agitation à une valeur spécifique : 100, 200, 300, 400 ou 500 tr/min.
- 4- Maintenir le temps de contact à 60 minutes.
- 5- Maintenir la solution à une température de 25°C.
- 6- Après 60 minutes de contact, arrêter l'agitation et prélever des échantillons pour chaque vitesse d'agitation.
- 7- Pour chaque échantillon, mesurer la DCO de l'eau usée

CHAPITRE 4

RESULTATS ET DISCUSSION

1. Gestion des déchets spéciaux et spéciaux dangereux

1.1. Identification des déchets provenant de l'entreprise et sa propre méthode de gestion

Ces tableaux suivants représentent les différents déchets générés par la société NAFTAL CBR – Tiaret et leurs méthodes de stockage et gestion.

Tableau 1-4. Gestion et stockage des batteries

GESTION ET STOCKAGE DES BATTERIES
<p>1-Désignation et code selon la nomenclature</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accumulateurs au plomb : code 16.6.1
<p>2-Stockage intermédiaire des batteries usagées</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stocker les batteries usagées sur un sol étanche, sous un abri avec la signalisation appropriée indiquant les risques associés. • Poser les batteries usagées sur des palettes couvertes d'un film plastique. • Procéder à la réforme des batteries usagées selon la procédure en vigueur. • Le producteur de ce déchet doit exprimer sa demande de stockage intermédiaire des batteries au responsable HSE en renseignant le bordereau de suivi des déchets spéciaux et spéciaux dangereux.
<p>3-Traitement /valorisation envisagée</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evacuer les batteries reformées vers les lieux de collecte et d'enlèvement relevant de NAFTAL en vue de leur évacuation par le collecteur. • Exiger la fiche de suivi de mouvement des batteries usagées ERQ HSE 37 à chaque opération d'évacuation des batteries usagées vers les unités régionales de l'ENPEC et la transmettre à la DHSE de la Branche Carburants
<p>4- Consignes HSE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ne pas mélanger les batteries usagées avec d'autres déchets. • Ne jamais brûler, ni exposer les batteries usagées au soleil pendant une longue durée ou à une autre source de chaleur. • Ne jamais vider les batteries de leur contenu. • Attention aux risques de projections d'acide lors de la manipulation des batteries usagées. • Éviter la manipulation des batteries usagées sans le port des EPI adéquats. (Gants et lunettes).

<ul style="list-style-type: none"> • Eviter l'accumulation des batteries usagées dans les sites de stockage.
<p>5- En cas de contact de l'acide avec la peau ou déversement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consulter la FDS correspondante ou faites appel au responsable HSE de votre entité

Tableau 2-4. Gestion et stockage des huiles usagées

GESTION ET STOCKAGE DES HUILES USAGEES
<p>1-Désignation et code selon la nomenclature des déchets</p> <ul style="list-style-type: none"> • Huile motrice, de boîte de vitesse et de lubrification non chlorée à base minérale (Huiles usagées) 13.2.2
<p>2-Stockage intermédiaire des huiles usagées</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il est conseillé de stocker les huiles usagées dans les emballages d'origine. • En cas d'utilisation d'autres emballages, reprendre la signalisation sécurité présente sur l'emballage d'origine. • Si les quantités consommées sont importantes, il est recommandé de les stocker dans des cuves équipées de moyens facilitant le remplissage et la vidange. • Stocker des huiles usagées dans une cuve étanche sous rétention. • Installer la cuve à proximité des zones de productions limitant les risques d'inflammation et de renversement, à l'abri des intempéries, avec la signalisation appropriée et accessible par le ramasseur. • Prévoir un extincteur à poudre et du sable en cas de déversement accidentel
<p>3-Traitement /Valorisation envisagée</p> <ul style="list-style-type: none"> • La collecte est effectuée par NAFTAL qui est chargée de la mise en place du circuit de collecte et de récupération des huiles usagées à travers tout le territoire national • Procéder à l'évacuation des huiles usagées en prenant contact avec : <p>La Branche Commercialisation Direction Lubrifiant et Produits Spéciaux Tel : 021/38/33/98 Fax : 021/38/12/43</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chaque mouvement des huiles usagées doit se faire par la fiche de mouvement des huiles usagées
<p>4-Consignes HSE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ne jamais déverser des huiles dans les regards, les eaux superficielles, les eaux souterraines et les eaux de mer

<ul style="list-style-type: none"> • Il est interdit de mélanger les différents types d'huile ensemble ou avec d'autres produits • Ne jamais brûler, leurs brûlages dégagent des substances toxiques (plomb...) dangereuses pour la santé et l'environnement. • Ne pas conserver les huiles usagées pendant longtemps sur site, celles-ci doivent être gérées rigoureusement.
<p>5- En cas de déversement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Couvrir avec du sable ou tout autre absorbant à bord. • Isoler avec du sable ou tout autre moyen, les avaloirs des eaux de pluie.

Tableau 3-4. Gestion et stockage des boues d'hydrocarbures

GESTION ET STOCKAGE DES BOUES D'HYDROCARBURES
<p>1-Désignation et code selon la nomenclature</p> <ul style="list-style-type: none"> • Boues contenant des hydrocarbures provenant des opérations de maintenance de l'installation ou des équipements : Code 5.1.5 • Boues provenant de séparateurs eau/hydrocarbures : Code 13.5.2 • Eau mélangée à des hydrocarbures provenant de séparateurs eaux/hydrocarbures : Code 13.5.5
<p>2-Stockage intermédiaire des boues</p> <p>1^{ère} méthode :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stocker les boues dans des fûts étanches et bien fermés. • Les entreposer dans une aire de stockage en béton étanche à l'abri des intempéries sous un auvent et les couvrir d'un film plastique étanche. <p>2^{ème} méthode :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stocker les boues dans un caniveau en béton étanche légèrement surélevé par rapport au niveau de la surface du sol et recouvert de dalles étanches. (Méthode dite d'enfouissement dans un sarcophage). • Mettre en place une signalisation claire permettant leur identification. • Séparer les boues plombées de celles non plombées au moyen d'un marquage permettant leur identification.

<ul style="list-style-type: none"> Le producteur de déchets doit exprimer sa demande de stockage intermédiaire des différents types au responsable HSE de l'unité opérationnelle en renseignant le bordereau de suivi des déchets spéciaux et spéciaux dangereux.
<p>3-Traitement envisagé</p> <ul style="list-style-type: none"> Solliciter l'ENSP pour l'enlèvement des boues non plombées au moyen du document contractuel « Fiche de mouvement des boues non plombées ». (Si contrat mis en vigueur). Aucun traitement n'est envisagé à ce jour, veiller à la conformité du stockage intermédiaire en attendant l'aboutissement de la prospection.
<p>4-Consignes HSE</p> <ul style="list-style-type: none"> Ne jamais mélanger les boues plombées avec celles non plombées afin d'éviter de les stocker plus longtemps par défaut d'entreprise de traitement. Ne jamais réaliser des travaux à chaud à proximité des boues. Ne manipuler jamais les boues sans tenues de travail et EPI adéquats Ne jamais abandonner les boues sans préserver la conformité de leur stockage

Tableau 4-4. Gestion et stockage des chiffons souillés

GESTION ET STOCKAGE DES CHIFFONS SOUILLES
<p>1-Désignation et code selon la nomenclature</p> <ul style="list-style-type: none"> Chiffons souillés par des substances dangereuses : code 15.2.1
<p>2-Stockage intermédiaire des chiffons souillés</p> <ul style="list-style-type: none"> Ramasser les chiffons souillés dans des sacs plastiques Fermez-les soigneusement Placez le sac renfermant les chiffons souillés dans des récipients en métal ou en plastique placés sur des bacs de rétention, afin de prévenir les pollutions accidentelles. Le producteur de déchets doit exprimer sa demande de stockage intermédiaire des conteneurs de chiffons souillés au responsable HSE en renseignant le bordereau de suivi des déchets spéciaux et spéciaux dangereux.
<p>3-traitement /Valorisation envisagée</p> <ul style="list-style-type: none"> Les chiffons souillés et absorbants doivent être collectés et traités comme les déchets par lesquels ils ont été souillés (solvants, peintures, huiles, ...).
<p>4-Consignes HSE</p>

- Ne pas mélanger les chiffons souillés avec les déchets ménagers
- Ne jamais les chiffons souillés.

Tableau 5-4. Gestion et stockage des cartouches et tonner d'impression usages

GESTION ET STOCKAGE DES CARTOUCHES ET TONNER D'IMPRESSION USAGES
<p>1-Désignation et code selon la nomenclature</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déchets de toner et cartouche d'encre d'impression contenant des substances dangereuses Code : 8.3.8
<p>2-Stockage intermédiaire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Placez le consommable usagé dans le sac de retour en plastique fourni avec votre nouveau consommable ou utilisez un sac poubelle à la dimension appropriée. • Si vous utilisez un sac de retour, fermez-le soigneusement avec sa bande auto-adhésive ; si vous utilisez un sac poubelle, veillez à le fermer hermétiquement. • Placez le sac renfermant le consommable usagé dans l'emballage carton du nouveau consommable ou dans un autre carton et fermez-le à l'aide d'un ruban adhésif fort. • Stocker les toners et les cartouches d'impression dans des conteneurs identifiés par des panneaux de signalisation en attendant leur évacuation.
<p>3-Traitement /Valorisation envisagée</p> <ul style="list-style-type: none"> • La récupération des cartouches en vue d'une valorisation est assurée par le Fournisseur ou une entreprise de valorisation lorsque cela est possible ; dans le cas contraire, veiller à garder intact les conditions de stockage.
<p>4- Consignes HSE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prévoir une collecte sélective. • Ne jamais Jeter ou abandonner les cartouches et toners d'impression dans le milieu naturel, • Ne pas mélanger avec les ordures ménagères • Ne pas brûler • Prendre garde aux caractéristiques par nature « gaspilleuses » de certaines d'imprimantes, notamment celles où les différentes couleurs sont dans le même boîtier de cartouche.

Tableau 6-4. Gestion et stockage des bidons d'échantillonnage usagés

GESTION ET STOCKAGE DES BIDONS D'ECHANTILLONNAGE USAGES
<p>1-Désignation et code selon la nomenclature</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emballage souillé de matière dangereuse Code : 15.11
<p>2-Stockage intermédiaire</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vider totalement de son contenu le bidon d'échantillon à chaque fin de conservation dans un récipient spécialement conçu à cet effet. • Rincer avec un dégraissant et à l'eau afin de le débarrasser d'un maximum de matière dangereuse qu'il contenait. Le mélange de rinçage doit être versé dans un récipient spécialement conçu à cet effet. • Fermer le bidon d'échantillon de manière à éviter tout risque de déversement qui mouillerait l'emballage de conditionnement et la pollution du sol. • Stocker le bidon d'échantillon dans un emballage adéquat dans un endroit à l'abri de source de chaleur ou à proximité d'un poste de travail sans gêner le passage des travailleurs. • Etiqueter l'emballage de conditionnement des bidons d'échantillons.
<p>3-Traitement /Valorisation envisagée</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evacuer par des bidons d'échantillon le collecteur.
<p>4- Consignes HSE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ne jamais Jeter ou abandonner les bidons d'échantillons dans le milieu naturel • Ne pas mélanger avec les ordures ménagères • Ne jamais transporter les bidons d'échantillon contenant des restes de produits dangereux. • Ne jamais transporter les bidons d'échantillon sans emballages. • Ne pas stocker à proximité d'une source de chaleur.

Tableau 7-4. Gestion et stockage des colorants périmés

GESTION ET STOCKAGE DES COLORANTS PERIMES
1-Désignation et code selon la nomenclature

<ul style="list-style-type: none"> • Produits chimiques d'origine minérale à base de ou contenant des substances dangereuses, mis au rebut Code : 16.5.4
<p>2-Stockage intermédiaire du colorant périmé</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stocker le colorant périmé dans des récipients bien fermés. Ambiance sèche dans un local bien aéré. Température ambiante. • Un endroit bien ventilé sur un sol étanche, sous un abri avec la signalisation appropriée indiquant les risques associés. • Maintenir les récipients fermés, posés sur des palettes et couverts d'un film plastique. • Procéder à la réforme de toutes les quantités de colorants périmés.
<p>3-Traitement /Valorisation envisagée</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aucun traitement n'est disponible sur le marché Algérien. • Prospection en cours pour solutionner définitivement cette préoccupation.
<p>4-Consignes HSE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exiger la FDS du colorant à l'achat et la mettre à la disposition du personnel manipulant ce produit. • Ne pas mélanger les colorants périmés avec d'autres déchets. • Éviter la manipulation des colorants périmés sans prise de connaissance du contenu de la FDS y afférente. • Informer et sensibiliser le personnel manipulant ce produit sur les risques encourus et la conduite à tenir en cas d'urgence conformément à la FDS. • Ne jamais manipuler les colorants sans port des EPI adéquats, (gants et lunettes).

Tableau 8-4. Gestion et stockage des pneus usagés

GESTION ET STOCKAGE DES PNEUS USAGES
<p>1-Désignation et code selon la nomenclature</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pneus usagés : code 16.1.1
<p>2-Stockage intermédiaire des pneus usagés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stocker les pneus usagés sur un sol étanche, sous un abri avec la signalisation appropriée indiquant les risques associés. • Procéder à la réforme des pneus usagés selon la procédure en vigueur.

<ul style="list-style-type: none"> Le producteur de déchets doit exprimer sa demande de stockage intermédiaire des pneus usagés au responsable HSE en renseignant le bordereau de suivi des déchets spéciaux et spéciaux dangereux ERQ HSE 36.
<p>3-Traitement /Valorisation envisagée</p> <ul style="list-style-type: none"> Procéder à l'évacuation des pneus usagées conformément au contrat N°01/2015/NAFTAL/B.CBR/D.HSE, relatif à la Cession de Pneus Usagés établi avec ERC Les unités concernées par ce contrat figurent dans l'annexe1 (tableau de répartition des lieux d'enlèvements) du contrat sus cité. Prendre contact avec <ul style="list-style-type: none"> ERC unité de Rouiba Tel :023-85-00-18 ERC unité de Hassi Messaoud Tel : 029-79-20-04 Le transfert de propriété des pneus usagés est subordonné à la signature conjointe du bordereau de suivi des déchets spéciaux et spéciaux dangereux.
<p>4-Consignes HSE</p> <ul style="list-style-type: none"> Ne pas mélanger les pneus usagés avec d'autres déchets. Ne jamais brûler, ni exposer les pneus à une autre source de chaleur. Eviter l'accumulation des pneus usagés dans les sites de stockage.

Tableau 9-4. Gestion et stockage des pastilles usagées

GESTION ET STOCKAGE DES PASTILLES USAGEES
<p>1-Désignation et code selon la nomenclature</p> <ul style="list-style-type: none"> Pastilles de Plomb : code 17.4.3
<p>2-Collecte, Tri et évacuation interne des pastilles et fil à plomber usagés</p> <ul style="list-style-type: none"> La collecte interne se fait en différents points (poste de chargement, déchargement et de contrôle) dans des demi-futs, puis acheminés vers la zone déchets dans des contenants fermés (poubelles, sacs, etc.). Le responsable HSE de chaque centre doit veiller au bon déroulement de l'évacuation des pastilles et fils à plomber usagés en assurant leur acheminement vers les sites de collectes conformément à l'annexe 1 du contrat NAFTAL/ENPEC en vigueur.
<p>3-Stockage dans les sites provisoires pour leur évacuation vers le site du collecteur</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Ces déchets doivent être stockés dans des caisses solides, disposées dans un endroit prévu pour enlèvement par camions.
<p>4-Transport et traitement /Valorisation envisagée</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faire appel au collecteur pour procéder à l'évacuation des pastilles et fils à plomber vers l'unité de traitement du collecteur ; • Renseigner correctement le bordereau de suivi des déchets spéciaux et spéciaux dangereux ERQ HSE 36 qui doit impérativement accompagner les déchets sus cités et exiger les tickets de pesage avant et après chargement.
<p>5-Consignes générales d'enlèvement</p> <p>Le responsable HSE doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eviter l'accumulation des pastilles et fils à plomber dans les sites opérationnels et s'assurer de leur acheminement vers les lieux de collecte de NAFTAL, accompagnés de bordereaux de suivi des déchets ; • Superviser toute l'opération d'enlèvement effectuée par le collecteur, vérifier le bordereau de suivi des déchets spéciaux et spéciaux dangereux, le ticket de pesage, et les factures ; • Signer et archiver tous les documents justifiant le mouvement de ces déchets ; • Renseigner la fiche de suivi des déchets spéciaux et spéciaux dangereux.
<p>6- Consignes HSE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ne pas mélanger les pastilles de plomb usagées avec d'autres déchets ; • Ne pas jeter les pastilles de plomb à même le sol, ni dans les avaloirs ; • Ne jamais brûler, ni exposer les pastilles usagées à une source de chaleur ou des matières oxydantes ; • Eviter leur contact avec les acides et tout autre déchets ou produits chimiques incompatibles lors du stockage ; • Éviter la manipulation des pastilles usagées sans le port des EPI adéquats (Gants).

2. Traitement de l'échantillon d'eau usée

2.1. Caractérisation de l'eau usée utilisée

Les caractéristiques d'un échantillon d'eau usée prélevé à l'entrée du bac sont regroupées dans le tableau suivant :

Tableau 10-4. Caractéristiques physico-chimiques des eaux usées

PH	T(C°)	HC (ppm)	DCO	DBO₅	Turbidité	MES (mg/l)
5.26	28	285	1380	92	404	236

Le tableau met en évidence que les paramètres analysés (pH, température, MES, HC, DBO, DCO et turbidité) varient en fonction de plusieurs facteurs liés à l'exploitation des puits et aux unités de traitement des hydrocarbures :

- Le pH varie en fonction de la maîtrise du processus de traitement. Il est essentiel de bien maîtriser le processus afin de maintenir un pH idéal afin de favoriser une dégradation efficace des polluants.
- Température : Le climat de la région a un impact sur la température. Certaines réactions chimiques peuvent être accélérées par des températures élevées, tandis que des températures basses peuvent les ralentir.
- La quantité de matières en suspension (MES) varie en fonction de la qualité des eaux huileuses à traiter. Des quantités différentes de MES peuvent être présentes dans les eaux provenant de puits, de séparateurs ou de bacs de stockage.
- Les hydrocarbures (HC) : La quantité d'hydrocarbures est influencée par la fiabilité du processus de traitement. Grâce à un traitement efficace, une grande partie des hydrocarbures présents dans les eaux usées est éliminée.
- La demande en oxygène chimique (DCO) est souvent élevée dans les eaux huileuses, car elle témoigne de la présence de matières organiques qui peuvent être facilement dégradées.
- La station de traitement fournit l'oxygène biochimique nécessaire à la dégradation des matières organiques par les microorganismes, ce qui entraîne une demande en DBO.
- L'élevée turbidité des eaux huileuses à l'entrée de la station (404 NTU) est largement supérieure à la norme requise. Cela suggère que des particules en suspension sont abondantes dans les eaux usées.

2.2. Effets étudiés

2.2.1. Effet du temps

L'examen du tableau (11-4) ainsi que des figures (1-4) et (2-4) met en évidence une baisse rapide de la DCO au fil du temps. Le rendement d'adsorption des polluants sur le charbon actif augmente progressivement avec le temps de contact, jusqu'à atteindre un plateau. Le temps de contact de 60 minutes et une quantité de 0,5 g de charbon actif permettent d'atteindre le maximum de rendement d'adsorption. Par-delà cette période, le taux de rendement se maintient autour de 91%, ce qui témoigne d'une saturation des sites d'adsorption du charbon actif.

Tableau 11-4. Résultats d'analyses des eaux par charbon actif

Min	0	30	60	90	120	150
DCO mg/l	1380	410	154	131	123	122
Re %	0	70	89	90	91	91

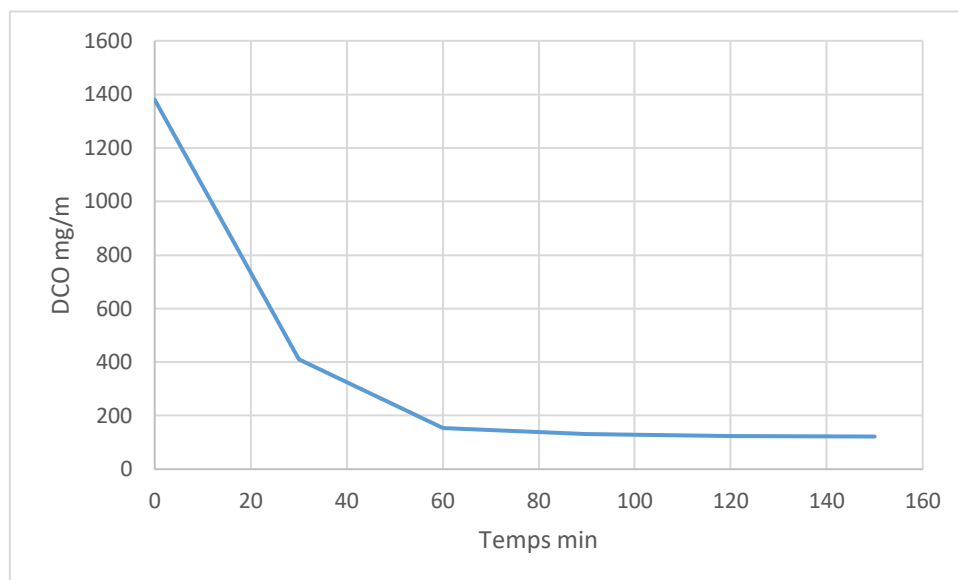


Figure 1-4. Evolution de la DCO en fonction de temps

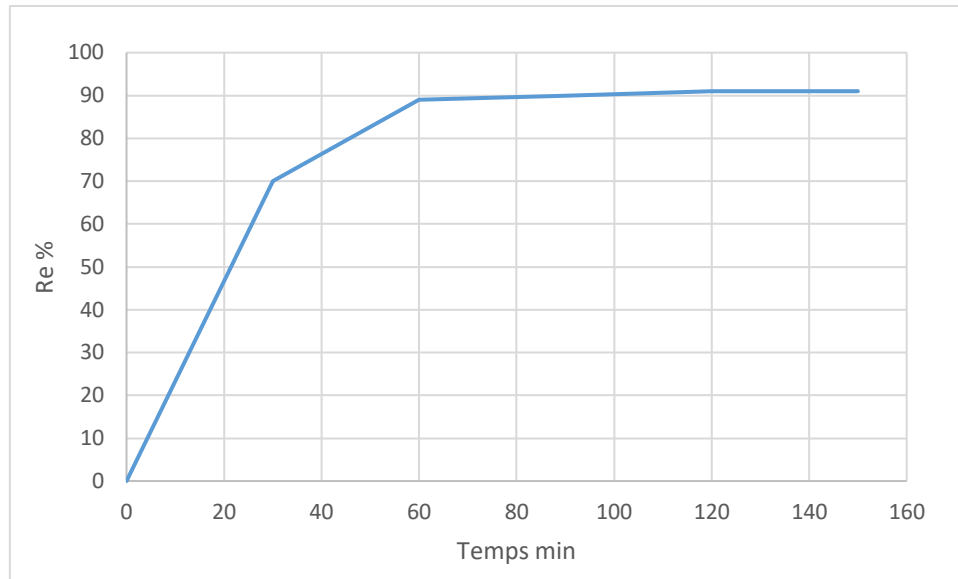


Figure 2-4. Evolution du rendement de l'adsorption des polluants en fonction de temps

2.2.2. Effet de la quantité de charbon actif

Selon le tableau (12-4) et les figures (3-4 et 4-4), il est évident que le taux d'adsorption des polluants augmente considérablement avec la quantité de charbon actif employée.

Effectivement, étant donné que le volume d'eau reste constant pour chaque expérience, l'augmentation de la masse d'adsorbant entraîne une augmentation proportionnelle du rendement d'adsorption.

Tableau 12-4. Evolution de DCO en fonction de la quantité de charbon actif

Min	60	60	60	60
Charbon actif g	0.3	0.5	0.7	1
DCO mg/l	227	121	115	113
Re %	83	91	91	92

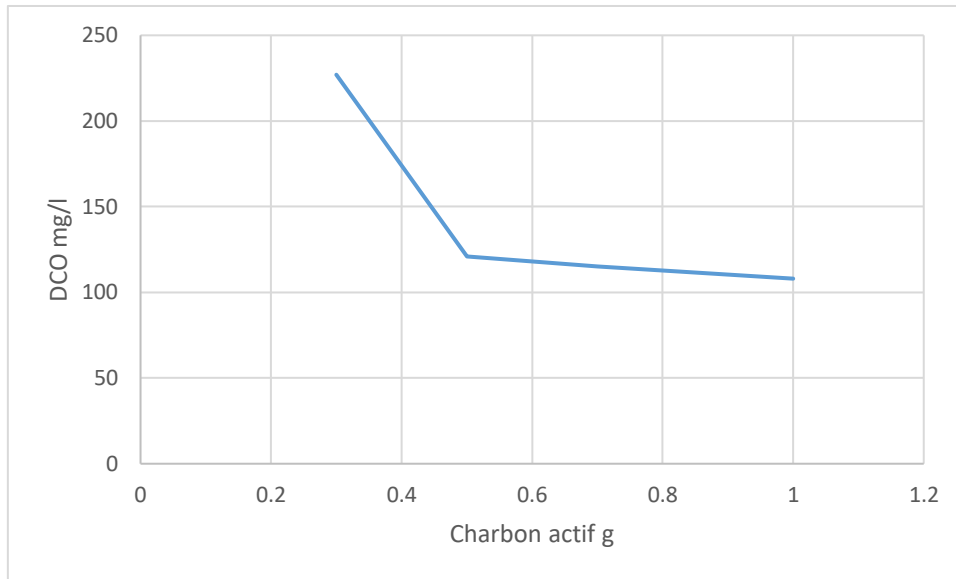


Figure 3-4. Evolution de la DCO en fonction de quantité de CA

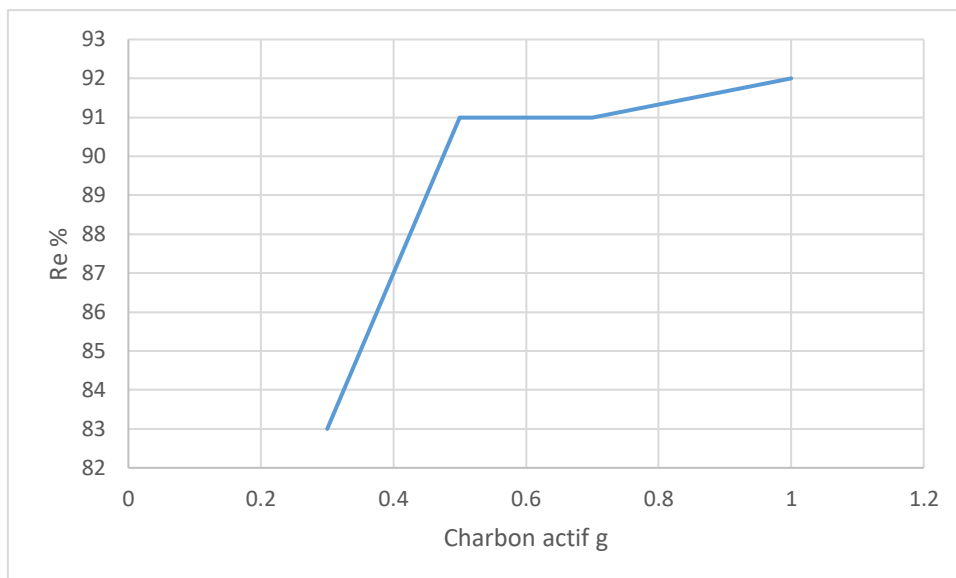


Figure 4-4. Evolution du rendement de l'adsorption des polluants en fonction de quantité de CA

2.2.3. Effet du pH

Selon les données du tableau (13-4) et des figures (5-4) et (6-4), il est clair que l'adsorption des polluants sur le charbon actif est nettement supérieure en milieu acide. En effet, la diminution du pH entraîne une augmentation significative du taux d'élimination. Lorsque le pH passe de 2 à 10, le rendement d'adsorption passe de 98% à 80% pour une masse de CA donnée (0,5 g/ml). En changeant le pH de 8 unités, on observe une hausse significative du rendement de l'adsorption de 18%. On observe les meilleurs rendements à un pH de 2,0, ce qui est en accord avec les résultats obtenus dans la littérature.

Tableau 13-4. Evolution de la DCO et le rendement de l'adsorption des polluants en fonction du pH

pH	2	5.26	10
DCO	68	124	270
Re %	98	91	80

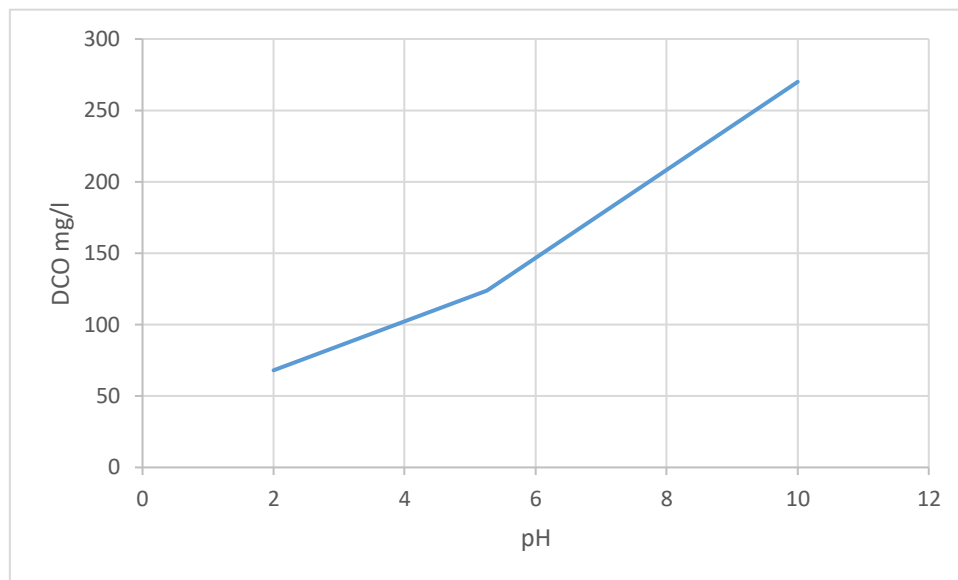


Figure 5-4. Evolution de la DCO en fonction de pH

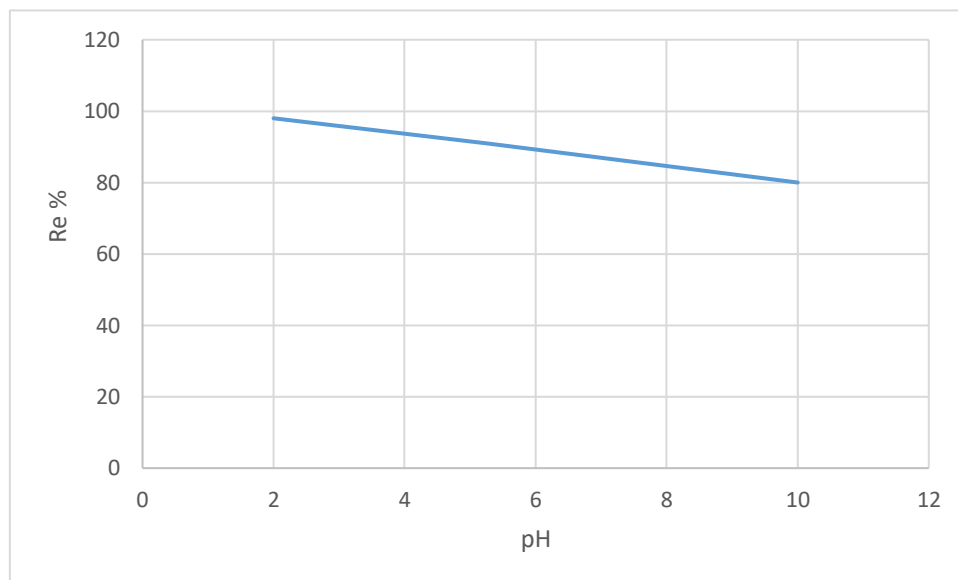


Figure 6-4. Evolution du rendement de l'adsorption des polluants en fonction de pH

2.2.4. Effet de la vitesse d'agitation

L'examen du tableau (14-4) et les figures (7-4) et (8-4) révèle que le rendement d'adsorption des polluants augmente progressivement avec la vitesse d'agitation, se terminant à 300 tours par minute (tr/mn). Le rendement se stabilise au-delà de cette vitesse, ce qui signifie que l'impact de la vitesse d'agitation sur l'adsorption devient minime.

En utilisant une vitesse d'agitation optimale de 300 tr/mn, le charbon actif se disperse dans la solution, ce qui augmente la surface de contact entre les polluants et l'adsorbant. Cela conduit à une adsorption plus efficace des polluants et à une amélioration du rendement global du processus.

Tableau 14-4. Evolution du rendement de l'adsorption des polluants en fonction de vitesse d'agitation

Vitesse d'agitation	100 tr/min	200 tr/min	300 tr/min	400 tr/min	500 tr/min
DCO mg/l	716	418	137	129	113
Re %	48	69	90	90	92

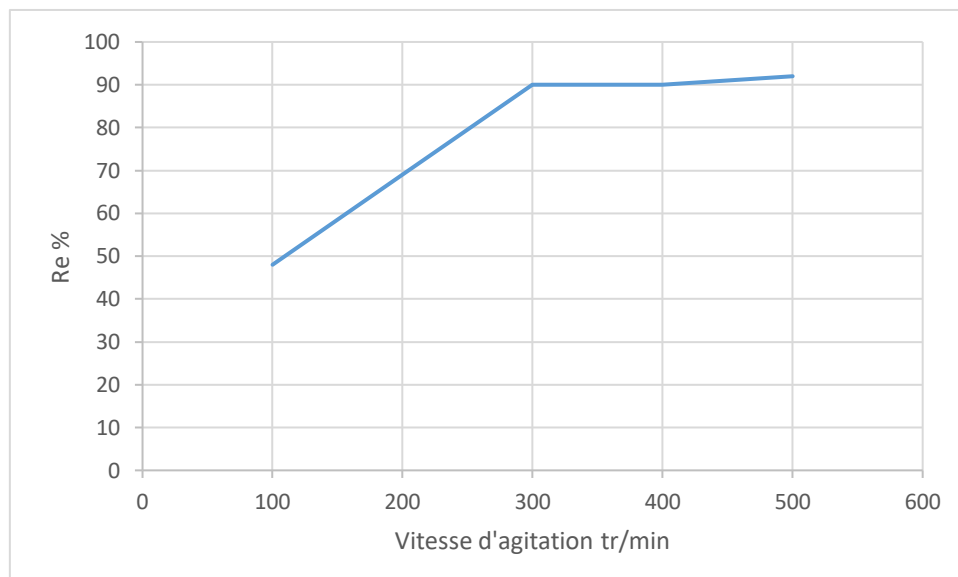


Figure 7-4. Evolution du rendement de l'adsorption des polluants en fonction de vitesse d'agitation

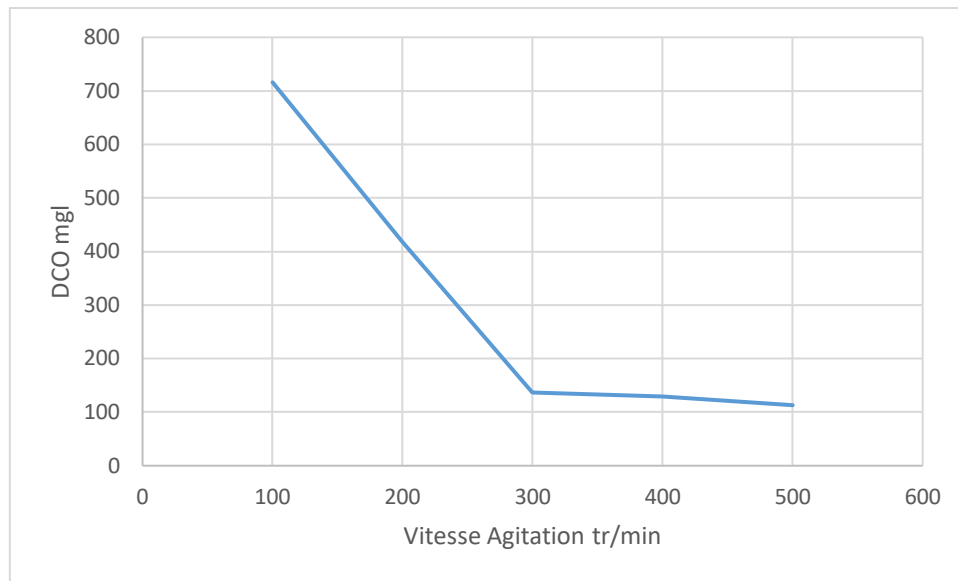


Figure 8-4. Evolution de la DCO en fonction de la vitesse d'agitation

2.3. Caractérisation physico-chimique de l'eau usée après traitement par adsorption sur charbon actif

Tableau 15-4. Quelques analyses de l'échantillon traité

Paramètres	DCO	pH	T	Turbidité
Valeur	113	5.32	25	1.07

Les résultats obtenus à partir de l'analyse du tableau révèlent les caractéristiques suivantes de l'effluent traité :

- Acidité : La nature acide de l'effluent.
- Turbidité : L'effluent présente une faible turbidité.
- DCO : On considère que la valeur de la DCO est satisfaisante.

En bref, les études réalisées après le traitement par adsorption sur charbon actif révèlent que l'eau obtenue respecte les normes de rejet en situation. Elle contient une quantité limitée d'hydrocarbures et de particules en suspension, ce qui la rend apte à être rejetée sans danger pour la nature. De plus, on pourrait également envisager une réutilisation de cette eau à des fins industrielles.

CONCLUSION

CONCLUSION

En conclusion, les déchets industriels, en particulier les déchets d'hydrocarbures, présentent des défis majeurs pour la préservation de l'environnement et la santé publique. Cependant, une gestion appropriée, comprenant des mesures préventives, des réglementations strictes et des pratiques de recyclage, peut contribuer à limiter les effets négatifs de ces déchets sur notre planète et sur la santé des citoyens.

La gestion des déchets à NAFTAL constitue un enjeu majeur tant pour l'entreprise que pour l'environnement. Les efforts déployés par NAFTAL pour améliorer ses pratiques de traitement et de gestion des déchets démontrent un engagement fort envers la durabilité et la responsabilité environnementale. À travers la mise en place de systèmes de tri, de recyclage et de valorisation des déchets, NAFTAL s'efforce de réduire son empreinte écologique tout en optimisant l'utilisation des ressources. Les initiatives visant à sensibiliser les employés et à intégrer des technologies innovantes montrent une volonté d'adopter des pratiques exemplaires en matière de gestion des déchets. En conclusion, les actions de NAFTAL en matière de traitement et de gestion des déchets s'inscrivent dans une démarche proactive de protection de l'environnement et de contribution au développement durable, tout en renforçant sa compétitivité et son image de marque.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Anne France, 2013, Gestion et traitement des déchets, version 2, p8.
2. La loi N° 01-19 du 12 décembre 2001 du Journal Officiel de la République Algérienne (J.O.R.A) N° 77 en 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.
3. Bouglouf M, 2014. Contribution à la gestion et la valorisation des déchets solides et ménagers à Skikda (Nord-est algérien), Mémoire de Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Magistère en Sciences de la mer, Université 20 Août 1955- Skikda, ppp 21, 26, 39, 41 p.
4. Messai F, 2014. Urbanisations et gestion des déchets solides urbains Cas de la ville d'Oum El Bouaghi, mémoire de Magister en urbanisme, 13 p.
5. Darthout.R benoit.M bony.J danod.P delgenes.P maquere.M, Rejets et pollution agricole, de l'obligation réglementaire a la gestion raisonnée, Edition INRA mission centrale prévention, N° S-08, 1996, France
6. Balet Jean Michel, Gestion des déchets, Edition DUNOD, 2016, Paris, 376 Pages.
7. Sabri H, 2011. Gestion et impact des déchets solides urbains sur l'environnement, Eltarf Commune, mémoire de magister, Université badji Mokhtar Annaba.
8. Circulaire relative à la planification de la gestion des déchets de chantier du bâtiment et des travaux publique, texte législative de la république française, du 15 février 2000.
9. Hamitouche Billal. 2021. La gestion des déchets dans les entreprises industrielles : cas de l'entreprise SARL laiterie Soummam Akbou. Memoire en vue de l'obtention du diplôme de master en sciences economiques. Universite Abderrahmane Mira De Bejaia.
10. Définition des DIS du dictionnaire environnemental version digital sur internet
consulter le 17/04/2022
https://m.actuenvironnement.com/dictionnaireenvironnement/definition/dechet_industriel_special_dis.html
11. Eco-recycling, (2022). Gestion des déchets industriels spéciaux (DIS).
<https://eco-recycling.fr/nos-solutions/dis-oise/>
12. Greenville 2021. Dechets dangereux.
<https://ah-greenville.com/dechets-dangereux-2/>
13. Journal officiel de la république algérienne : Décret exécutif n° 06-104 du 29 Moharrem 1427 correspondant au 28 février 2006 fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux.

14. Zeddami Houda (2019). Gestion des déchets solides urbains dans la wilaya de Constantine. Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master. Université des Frères Mentouri Constantine 1.
15. Mezouari S.F, 2011. Conception et exploitation des centres de stockage des déchets en Algérie et limitation des impacts environnementaux thèse pour obtenir le grade de docteur de L'école polytechnique d'architecture et d'urbanisme en cotutelle avec l'université de Limoges, 45 p.
16. Benabid.M, protection de l'environnement gestion des déchets solides, 2014/2015, université de Batna.
17. Crambade Léon, vers une meilleure gestion des déchets industriels commission de développement durable, NUMAD, 2012, Espagne, Madrid, page 3.
18. World Health Organization (WHO). (2018). & quot; Quantification of the Disease Burden Attributable to Chemical Exposure at National and Local Levels. & quot; ; World Health Organization.
<https://www.who.int/publications/i/item/quantification-of-the-disease-burden-attributable-to-chemical-exposure-at-national-and-local-level>
19. CDE, Edition : 03/05/2022, L. 110-2 LOI N°2016-1087 du 8 août 2016 - art. 5, pages 19-20.
20. Journal officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire, Loi n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion au contrôle et à l'élimination des déchets, page 4.
21. Rogaume, T. (2015). Gestion des déchets : réglementation, organisation, mise en œuvre. 2 Ed. Ellipses, Paris, 320p.
22. Organisation des Nations Unies, 1989. Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et leur élimination.
23. Convention sur la diversité biologique, 2000. Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques.
24. Organisation des Nations Unies, 2001, Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants (POP).
25. 1907/2006 du Parlement européen et du Conseil du 18 décembre 2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH).
26. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), 1991, Accord de Bamako sur l'interdiction d'importation en Afrique et la régulation des mouvements

transfrontaliers et de la gestion des déchets dangereux en Afrique de l'Ouest et en Afrique centrale.

27. ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie):

<https://librairie.ademe.fr/dechets-economie-circulaire/2143-prevention-de-la-production-des-dechets.html>

28. Djidel Abdessalam, 2015. Gestion des déchets spéciaux et spéciaux dangereux (Les borbiers et les boues de stockage du pétrole brut : impact sur l'environnement et technique de traitement).

29. BAYARD. R, GOURDON.R., 2007. Traitement biologique des déchets.

30. DAMIEN. A., 2006. Guide du traitement des déchets. 4 éditions, Dunod, Paris. P 3-16,

31. Addou, A. (2009). Traitement des déchets : valorisation, élimination. Ed. Ellipses, Paris, 284p.

32. Brazane, A. et Slimani, C. (2013). Conformité réglementaire sur la gestion des déchets à sonatrach (direction Bejaia). Ingénieur, Université Abderrahmane Mira, 56p.

ANNEXES

ANNEXE 1

Gestion des rejets liquides :

Déchargement :

Le carburant est réceptionné depuis un camion-citerne dans un bac de stockage.

Chargement :

Le carburant est pompé du bac vers les camion-citernes.

Stockage :

Le carburant est stocké dans des bacs de stockage jusqu'à son utilisation. Les bacs sont conçus pour empêcher les fuites et les déversements et sont souvent équipés de systèmes de sécurité tels que des alarmes et des dispositifs de fermeture automatique.

Réseau d'évacuation : Un système de drainage permet d'évacuer les éventuels déversements ou fuites de carburant.

Bassin de collection : Le bassin de collection recueille les eaux de drainage et les empêche de se répandre dans l'environnement.

Bassin de séparation : Le bassin de séparation permet de séparer l'eau du carburant avant son rejet dans l'environnement.

Récupération de la phase organique : La phase organique récupérée est constituée d'hydrocarbures qui peuvent être traités ou éliminés.

Récupération de l'eau usée : L'eau usée est séparée puis récupérée pour son traitement ultérieurement.

Analyse et valorisation : La phase organique récupérée est analysée et valorisée, par exemple en la transformant en carburant ou en produits chimiques.

Analyse et traitement puis déchargement : L'eau usée est analysée puis traitée par l'ONEDD pour éliminer les contaminants avant d'être rejetée dans l'environnement.

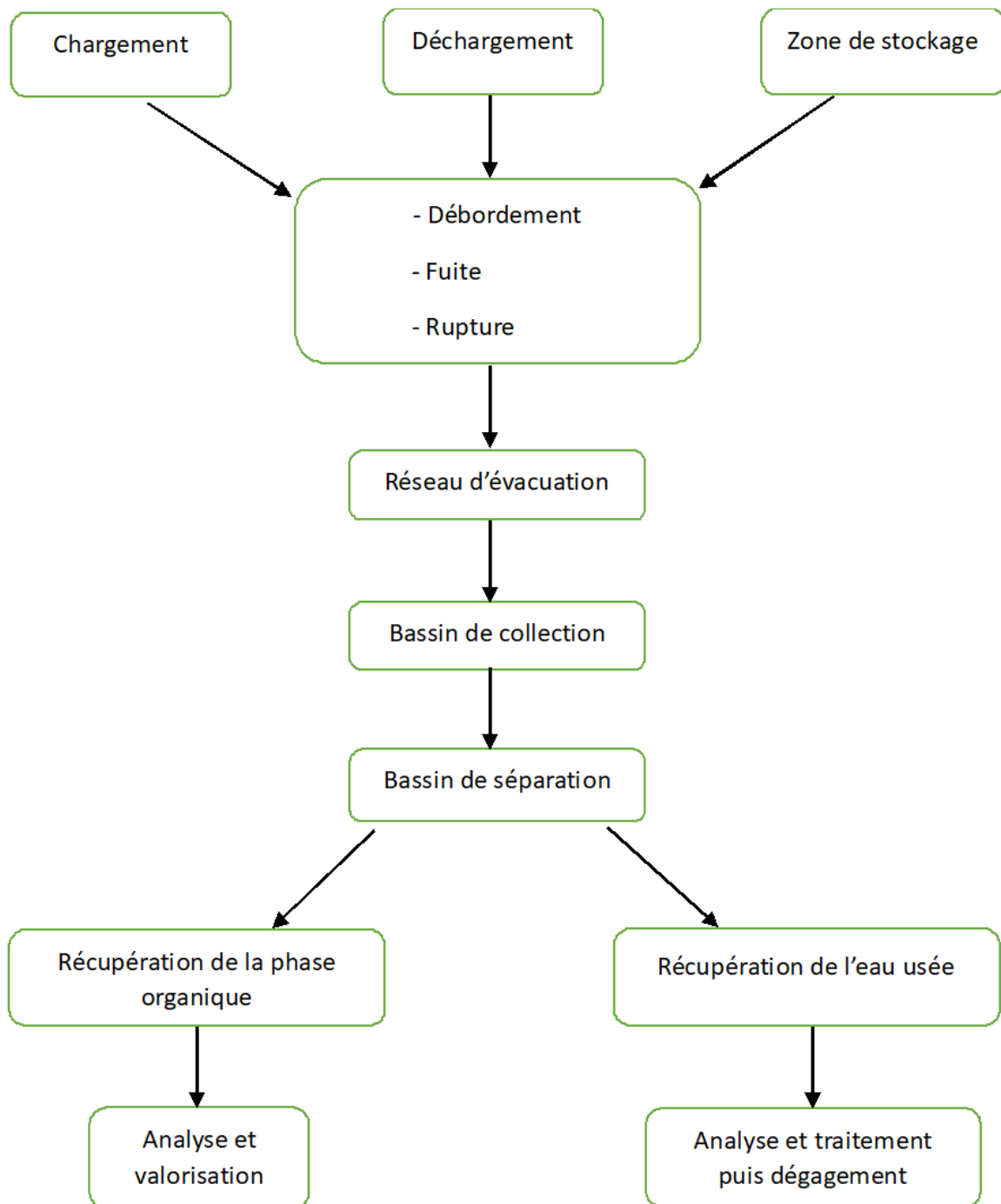


Figure 1-Annexe. Schéma de stockage et traitement des rejets liquides

ANNEXE 2

Identification des impacts des déchets générés par la société

Comme tous les déchets dans le monde les déchets spéciaux générés par la société de NAFTAL posent des risques et bien sûr ils ont des impacts très importants sur l'environnement et la santé et pour cela cette société a classifié chaque déchet et ses impacts respectivement.

Tableau 1-Annexe. Les déchets générés et leurs impacts

DECHETS	LES IMPACTS
Les batteries	<p>Pollution des sols et des eaux : Les batteries contiennent des métaux lourds toxiques comme le plomb, le cadmium et le mercure, qui peuvent s'infiltrer dans le sol et les eaux souterraines s'ils ne sont pas gérés correctement.</p> <p>Impact sur la santé : L'exposition aux métaux lourds contenus dans les batteries peut entraîner des problèmes de santé graves, notamment des troubles neurologiques, des problèmes rénaux et des cancers.</p>
Les huiles usagées	<p>Pollution des sols et des eaux : Les huiles usagées peuvent contaminer le sol et les eaux souterraines si elles ne sont pas collectées et traitées correctement.</p> <p>Impact sur la vie aquatique : Les huiles usagées peuvent tuer les poissons et autres animaux aquatiques en empêchant l'oxygène de se dissoudre dans l'eau.</p>
Les boues d'hydrocarbures	<p>Pollution des sols et des eaux : Les boues d'hydrocarbures contiennent des hydrocarbures et d'autres substances toxiques qui peuvent contaminer le sol et les eaux souterraines.</p>

	<p>Impact sur la vie aquatique : Les boues d'hydrocarbures peuvent tuer les poissons et autres animaux aquatiques en empêchant l'oxygène de se dissoudre dans l'eau.</p>
Les chiffons souillés	<p>Pollution des sols et des eaux : Les chiffons souillés par des produits dangereux, tels que des solvants et des peintures, peuvent contaminer le sol et les eaux souterraines s'ils ne sont pas gérés correctement.</p> <p>Impact sur la santé : L'inhalation des vapeurs des produits dangereux présents sur les chiffons souillés peut entraîner des problèmes respiratoires.</p>
Les cartouches et tonner d'impression usagés	<p>Pollution des sols et des eaux : Les cartouches et toners d'impression usagés peuvent contenir des métaux lourds et d'autres substances toxiques qui peuvent contaminer le sol et les eaux souterraines s'ils ne sont pas gérés correctement.</p> <p>Impact sur la santé : L'inhalation des poussières provenant des cartouches et toners d'impression usagés peut entraîner des problèmes respiratoires.</p>
Les bidons d'échantillonnage usagés	<p>Pollution des sols et des eaux : Les bidons d'échantillonnage usagés peuvent contenir des produits chimiques dangereux qui peuvent contaminer le sol et les eaux souterraines s'ils ne sont pas gérés correctement.</p> <p>Impact sur la santé : L'exposition aux produits chimiques dangereux présents dans les bidons d'échantillonnage usagés peut entraîner des problèmes de santé graves.</p>

<p>Les colorants périmés</p>	<p>Pollution des sols et des eaux : Les colorants périmés peuvent contaminer le sol et les eaux souterraines s'ils ne sont pas gérés correctement.</p> <p>Impact sur la vie aquatique : Certains colorants peuvent être toxiques pour les poissons et autres animaux aquatiques.</p>
<p>Les pneus usages</p>	<p>Pollution des sols et des eaux : Les pneus usagés peuvent polluer le sol et les eaux souterraines s'ils ne sont pas gérés correctement.</p> <p>Impact sur la santé : L'inhalation des particules provenant des pneus usagés peut entraîner des problèmes respiratoires.</p> <p>Risque d'incendie : Les pneus usagés sont inflammables et peuvent provoquer des incendies.</p>
<p>Les pastilles usagées</p>	<p>Pollution des sols et des eaux : Les pastilles usagées peuvent contenir des produits chimiques dangereux qui peuvent contaminer le sol et les eaux souterraines s'ils ne sont pas gérés correctement.</p> <p>Impact sur la santé : L'exposition aux produits chimiques dangereux présents dans les pastilles usagées peut entraîner des</p>
<p>Les rejets liquides</p>	<p>Pollution des sols : Les rejets liquides peuvent contaminer le sol s'ils ne sont pas collectés et traités correctement.</p> <p>Contamination de la nappe phréatique.</p>