

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement Supérieur et de Recherche
Scientifique
Université Kasdi Merbah



Domaine : Sciences et technologies

Filière : Hygiène Sécurité et Environnement HSE

Spécialité : Hygiène Sécurité et Environnement HSE

Mémoire de fin d'études :

en vue de l'obtention de la Licence Professionnelle en Hygiène, Sécurité et
Environnement

Thème

**ÉVALUATION ET AMÉLIORATION DU SYSTÈME DE
GESTION DES DÉCHETS SOLIDES DANS UNE
ENTREPRISE INDUSTRIELLE
ÉTUDE DE CAS HBK**

Présenté par :

- BOULAKHRAS NOUH
- AOUMRI MOUHAMED
- KHRRAZI ABDENNOUR
- OUALED ABDALLAH ABDALDJALILLE

Soutenue le : 19 / 05 / 2026
Devant le jury composé de :

Dr MAHBOUB Mohamed Abdelbasset : Université de Ouargla Président

Dr TOUAHAR Bachir : Université de Ouargla Examinateur

Dr KABDI Soumia Amina : Université de Ouargla Encadreur

Année : 2025/2026



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



Remerciements

AL Hamdu Lillah , le Tout-Puissant, qui m'a accordé la réussite et m'a donné la force, la patience et la persévérance nécessaires pour mener ce travail à son terme. Que la prière et la paix soient sur le plus noble des messagers, notre Prophète Mohammed, ainsi que sur sa famille et l'ensemble de ses compagnons.

J'adresse mes sincères remerciements et ma profonde gratitude à mes chers parents, que Dieu les protège, pour leur amour inconditionnel, leur soutien moral et matériel, ainsi que pour les immenses sacrifices qu'ils ont consentis tout au long de mon parcours universitaire. Ce travail est le fruit de leur confiance, de leur éducation et de leur encouragement constant ; qu'ils trouvent ici l'expression de ma reconnaissance la plus profonde.

Je tiens à exprimer ma vive gratitude à mon encadrante,

Madame Kebdi Soumia

pour son encadrement précieux, sa disponibilité, ses orientations pertinentes, sa patience et ses conseils scientifiques avisés, qui ont grandement contribué à la qualité de ce mémoire et à sa réalisation dans les meilleures conditions.

Mes remerciements s'adressent également à l'ensemble de mes enseignants et professeurs, à tous les niveaux de ma formation universitaire, pour les connaissances et le savoir qu'ils m'ont transmis, ainsi qu'aux membres du jury qui me font l'honneur d'évaluer ce travail.

Je n'oublie pas mes frères et sœurs, mes amis et mes camarades, pour leur soutien, leurs encouragements et leur présence tout au long de mon parcours.

Je remercie tout particulièrement la direction et le personnel de HBK pour leur accueil chaleureux, leur disponibilité et l'accompagnement dont j'ai bénéficié durant la période de stage, laquelle m'a permis d'acquérir une expérience professionnelle et humaine précieuse.

Enfin, j'exprime ma gratitude à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail, ne serait-ce que par une parole d'encouragement. Que Dieu récompense chacun d'eux et fasse de ce travail une œuvre sincère

Dédicace

À mes chers parents,

Pour l'amour infini que vous m'avez porté, pour votre patience et vos prières qui m'ont ouvert les portes du savoir. Ce travail est le vôtre. Que Dieu vous accorde santé et longue vie.

À mes frères et sœurs,

En témoignage de notre complicité et de votre soutien indéfectible.

À ma famille et mes amis,

Qui ont toujours cru en moi et m'ont encouragé à me surpasser.

À tous ceux qui me sont chers.

الحمد لله

Al Hamdu Lillah

Table des matières :

Remerciements	I
Dédicace	II
Liste des figures	VIII
Liste des tableaux	IX
Liste des symboles	X
Résumé	XI
Introduction générale	1

Chapitre I : Partie théorique

Introduction	3
--------------------	---

Section 1 : généralités sur les déchets

Définitions	3
Origine des déchets	3
1. Biologiques	4
2. Chimiques	4
3. Technologiques	4
4. Économiques	4
5. Sociales	4
6. Démographiques	4
Les caractéristiques des déchets	4
Classification des déchets	5
1. Classification selon la réglementation algérienne	5
2. Classification selon la source	5
3. Classification selon la nature physique	5
4. Classification selon la dangerosité	6
5. Classification selon la valorisation	6

Section 2 : caractéristiques et impacts des déchets solides

Définition des déchets solide	7
Classification des déchets solides	7
1. Classification selon la nature (la source)	7
• Déchets ménagers et assimilés (DMA)	7
• Déchets industriels généraux (DIG)	8
• Déchets industriels spéciaux (DIS)	8
2. Classification selon le niveau de danger.....	8
• Déchets inertes.....	8
• Déchets non dangereux.....	8
Caractéristiques des déchets solides	9
1. Caractéristiques physiques.....	9
2. Caractéristiques chimiques.....	9
3. Caractéristiques biologiques.....	10
4. Autres paramètres importants	10
Les impacts des déchets solides sur l'environnement	10
1. Impact sur l'air	10
2. Impact sur le sol.....	11
3. Impact sur l'eau	11
 Section 3 : le système de gestion des déchets solides 	
Définition de la gestion des déchets solides.....	11
La stratégie et la politique algérienne de la gestion des déchets solides	11
Les étapes de la gestion des déchets solides.....	12
1. La Collecte.....	12
• Collecte en porte-à-porte.....	12
• Collecte sélective (ou séparative).....	12
• Collecte par apport volontaire	13
• Collecte multi-matériaux.....	13
• Collecte simultanée (bi-flux)	13

2. Le Transport et le Transfert	13
3. La Valorisation	13
• Valorisation matière	13
• Valorisation organique	13
• Valorisation énergétique	13
4. L'Élimination Finale	13
• Confinement technique.....	13
• Gestion des effluents.....	13
Conclusion.....	14

Chapitre II : Partie pratique

Introduction	15
Présentation de l'entreprise étudiée	15
1. Situation géographique.....	15
2. Présentation de la direction régionale de Haoud Berkaoui	16
3. Historique	17
4. Objectif de la direction HBK	17
5. Organisation générale.....	17
6. Organisation du système de gestion des déchets.....	18
Le Principes de la gestion des déchets.....	18
1. Tri des déchets.....	18
2. Méthodes de gestion des déchets solides	19
Diagnostic du système existant.....	21
Analyse des résultats.....	24
1. Définition Analyse SWOT.....	24
2. Importance et Objectifs Stratégiques.....	24
Propositions d'amélioration.....	26
1. Objectifs des améliorations proposées	26
• Réduction des déchets	26

• Amélioration du processus de tri.....	26
2. Actions d'amélioration	26
• Définition des responsabilités	26
• Système de codage couleur	27
• Étiquetage et identification	27
3. Sensibilisation des employés.....	27
• Modernisation des installations	27
• Aménagement des zones de stockage	27
• Normes de sécurité pour le stockage.....	27
Évaluation des bénéfices attendus.....	27
1. Avantages Économiques (Bénéfices Économiques).....	27
• Réduction des coûts opérationnels	27
• Prévention des amendes.....	27
• Récupération des ressources.....	27
• Pérennité opérationnelle.....	27
• Amélioration de l'image de marque.....	28
• Maintien des contrats internationaux	28
2. Avantages Environnementaux (Bénéfices Environnementaux)	28
• Protection des nappes phréatiques	28
• Préservation de la biodiversité	28
• Réduction des émissions	28
• Réhabilitation des terres	28
3. Avantages Organisationnels (Bénéfices Organisationnels)	29
• Optimisation de la conformité réglementaire et normative	29
• Clarté des responsabilités et des prérogatives.....	29
• Amélioration de la gestion de l'information et du report.....	29
• Développement d'une culture de sécurité et de conscience professionnelle	29
• Amélioration de l'image de l'entreprise	29

• Optimisation de la logistique.....	29
Conclusion.....	29
CONCLUSION GENERAL	31
Liste des références	XII

Liste des figures :

Figure 1 : les différents types des déchets	6
Figure 2 : Déblais de béton	7
Figure 3 : Gravats	7
Figure 4 : Plastique.....	7
Figure 5 : Papier carton	7
Figure 6 : Fer	8
Figure 7 : Polystyrène	8
Figure 8 : Produits chimiques et huiles hydrauliques	9
Figure 9 : Les étapes de la gestion des déchets solides	14
Figure 10 : Situation géographique d'Ouargla.....	15
Figure 11 : Organigramme des centre de production appartenant au DR HBK.....	17
Figure 12 : Organigramme de la division de HSE	18
Figure 13 : Le tri des déches dans l’entreprise	19

Liste des tableaux :

Tableau I : Les Caractéristiques des déchets	5
Tableau II : Plan de gestion et d'atténuation des déchets solides.....	20
Tableau III : Plan de gestion et d'atténuation des sols contaminés.....	21
Tableau IV : Types de déchets quantification des déchets	22
Tableau V : Application d'analyse SWOT dans l'entreprise	25

Liste des symboles :

DMS : Déchets ménagers spéciaux

DIS : Déchets industriels spéciaux

DASRIA : Déchets d'activité de soins à risque infectieux et assimilés

DS : Déchets spéciaux

DSD : Déchets spéciaux dangereux

DNS : Déchets non spécifiés

DI : Déchets inertes

DR : Déchets radioactifs

DMA : Déchets ménagers et assimilés

CUSSTR : Commission Universitaire de Sécurité et Santé au Travail Romande

AND : Agence Nationale des Déchets

UNEP : . United Nations Environment Programme

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

IPCC : Intergovernmental Panel on Climate Change

EEA : European Environment Agency

WHO : World Health Organization

SNE : Stratégie nationale environnementale

PNAE-DD : Plan national d'actions environnementales et du développement durable

CET : Centres d'enfouissement technique

ملخص :

هذه المذكرة هي عبارة عن دراسة معمقة حول تقييم وتحسين نظام تسير النفايات الصلبة في المنطقة الصناعية . ومن خلال تحليل الإطار التشريعي الجزائري وتشخيص الممارسات الميدانية والخطط الادارية المطبقة ، يسلط هذا العمل الضوء على الاختلالات الرئيسية بهدف اقتراح استراتيجيات عمل مستدامة . و يكمن الهدف الرئيسي في تحسين من تراكمات النفايات والتقليل منها ، و تعزيز الأداء الإداري والبيئي للمؤسسة، ومحاولة الاندماج في مسعى التحسين المستمر.

وأخيراً، يختتم هذا العمل بخاتمة عامة وبعض توصيات عملية التي تهدف إلى ضمان استدامة وإلى بناء إدارة ونظام قوية في المستقبل .

Résumé :

Ce mémoire propose une étude approfondie dédiée à l'évaluation et à l'optimisation du système de gestion des déchets solides au sein de la zone industrielle. À travers une analyse rigoureuse du cadre législatif algérien, combinée à un diagnostic précis des pratiques sur le terrain et des plans managériaux en vigueur, ce travail met en lumière les principaux dysfonctionnements afin de proposer des stratégies d'action durables. L'objectif majeur est de rationaliser la gestion des accumulations de déchets, d'en réduire le volume, d'améliorer les performances environnementales et administratives de l'entreprise, tout en s'inscrivant pleinement dans une démarche d'amélioration continue.

Enfin, cette recherche se clôt par une conclusion générale et des recommandations pratiques, visant à pérenniser les acquis et à bâtir, à l'avenir, un système de gouvernance solide et résilient.

Abstract :

This dissertation provides an in-depth study focused on evaluating and optimizing the solid waste management system within the industrial zone. By analyzing the Algerian legislative framework and diagnosing field practices alongside implemented administrative plans, this work highlights key bottlenecks and inefficiencies to propose sustainable action strategies. The primary objective is to mitigate and reduce waste accumulation, enhance the administrative and environmental performance of the enterprise, and integrate these efforts into a continuous improvement process.

Finally, this work culminates in a general conclusion and a set of actionable recommendations aimed at ensuring long-term sustainability and building a robust management system for the future.

Introduction générale :

Les déchets constituent aujourd'hui un enjeu majeur à l'échelle mondiale, dans un contexte marqué par une croissance rapide de leur production, appelée à dépasser largement celle de la population d'ici 2050. Cette évolution exerce une pression considérable sur les systèmes de gestion existants, souvent insuffisants, notamment dans les pays en développement, où une part importante des déchets est encore éliminée de manière inadéquate.

Les déchets solides nous affectent tous, mais l'environnement est le plus durement touché. Souvent, il en paie le prix fort. En 2016, le monde a produit 242 millions de tonnes de déchets plastiques, soit 12 % du total des déchets solides municipaux. Ces déchets polluent nos océans, tandis que notre consommation de plastique ne cesse d'augmenter. Les villes et les pays se développent rapidement sans disposer de systèmes adéquats pour gérer l'évolution de la composition des déchets de leurs citoyens. Parallèlement, on estime que la gestion des déchets solides a émis 1,6 milliard de tonnes d'équivalent dioxyde de carbone (CO₂) en 2016. Cela représente environ 5 % des émissions mondiales.

Face à ces défis, la mise en place de systèmes de gestion efficaces et durables devient une nécessité impérieuse, impliquant une approche intégrée et une meilleure planification à l'échelle des territoires. Dans ce contexte global, les entreprises industrielles occupent une place centrale en raison des quantités importantes de déchets qu'elles génèrent et de leur responsabilité dans l'optimisation de leur gestion.

En Algérie, comme dans de nombreux pays, les entreprises sont soumises à un cadre réglementaire de plus en plus strict, notamment la loi n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, fondée sur le principe du « pollueur-payeur ». Au-delà de cette obligation légale, les organisations sont aujourd'hui appelées à intégrer les principes du développement durable et de la responsabilité sociétale dans leurs pratiques.

Dans cette optique, l'évaluation des systèmes de gestion des déchets constitue une étape fondamentale pour identifier les dysfonctionnements, analyser les flux de matières et mettre en évidence les opportunités d'amélioration. À travers des outils tels que les audits environnementaux et les indicateurs de performance, les entreprises peuvent non seulement réduire leurs coûts, mais également valoriser leurs déchets et améliorer leur efficacité opérationnelle. Ainsi, l'adoption de démarches d'amélioration continue apparaît comme un levier stratégique permettant d'optimiser durablement la gestion des déchets, tout en renforçant la performance environnementale et économique des entreprises. Cette thèse vise à analyser les mécanismes d'évaluation et les stratégies d'amélioration des systèmes de gestion des déchets solides en milieu industriel. Il s'appuie sur l'étude du cadre réglementaire, l'examen des outils méthodologiques et l'analyse de cas pratiques, afin de proposer des solutions concrètes et adaptées, conformes aux normes internationales telles que ISO 14001 et contribuant aux objectifs de développement durable.

La Problématique :

- Comment définir et caractériser précisément les déchets et les déchets solides ?
- Quelles sont les meilleures stratégies pour réduire leur impact sur l'environnement et la santé?
- Comment l'amélioration du système de gestion des déchets solides au sein de la division HBK (Sonatrach) peut-elle contribuer à réduire les risques environnementaux et à améliorer la performance environnementale de l'entreprise, tout en respectant les exigences réglementaires en vigueur ?

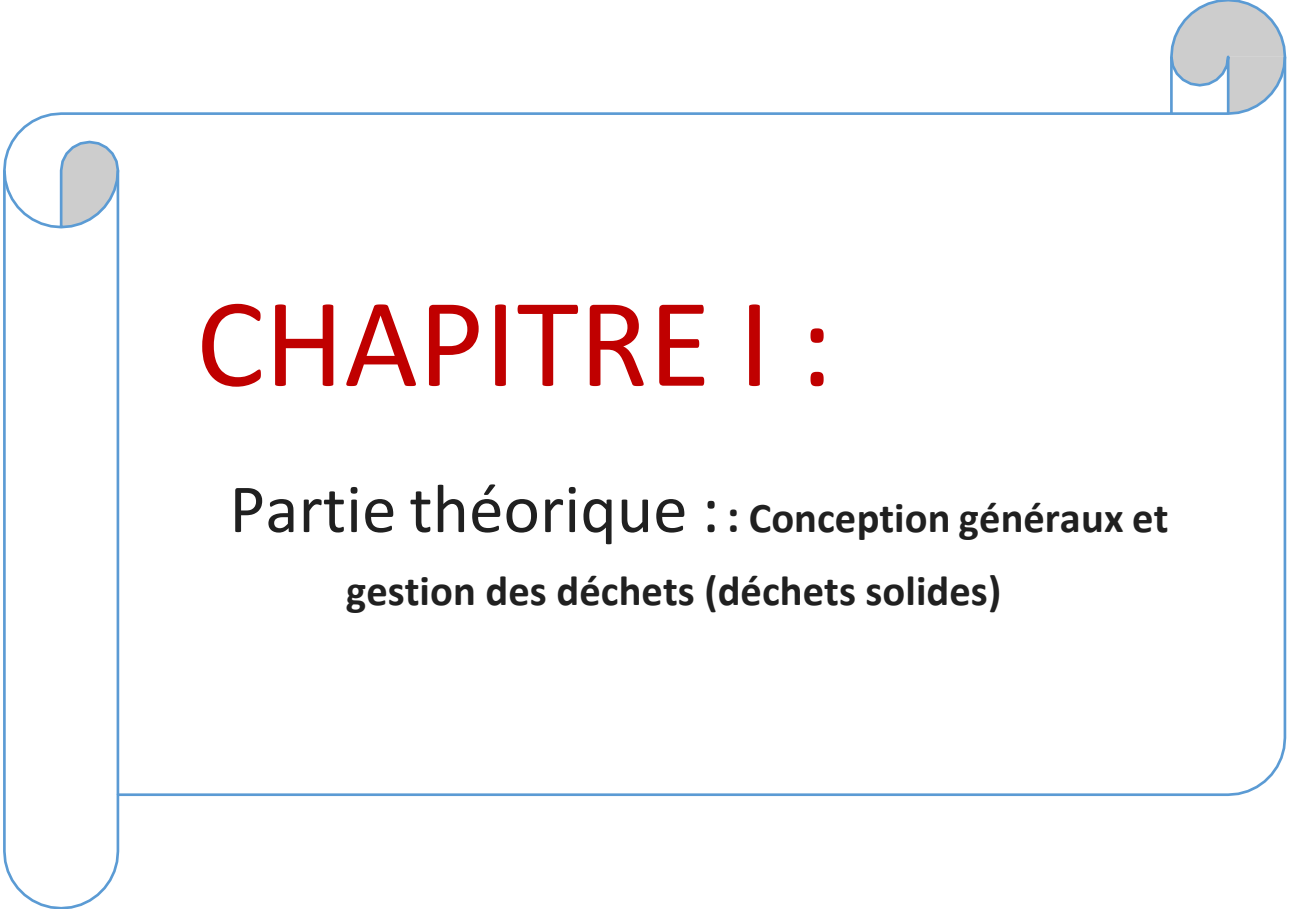
Les Hypothèses :

- **Hypothèse 1 :** L'intégration systématique du tri des déchets à la source et la mise en œuvre de filières de Recyclage et Valorisation pour les déchets plastiques et de bois permettraient de réduire le recours aux décharges et d'améliorer la gestion environnementale.
- **Hypothèse 2 :** La mise en œuvre d'un plan de gestion spécifique aux sites contaminés, basé sur des interventions rapides et des systèmes de confinement isolés, garantirait une protection efficace des sols et minimiserait les risques.

Ce mémoire est structuré en deux chapitres principaux :

- **Le chapitre I :** présente un aperçu bibliographique de la gestion des déchets solides et de leurs classifications, ainsi que du cadre réglementaire et juridique régissant l'environnement en Algérie.
- **Chapitre II :** présente :
 - Description détaillée de l'installation principale, identification des différents types de déchets traités et évaluation des pratiques de gestion actuelles (collecte, stockage et élimination).
 - Analyse critique des résultats de l'évaluation, mise en évidence des lacunes de performance et proposition d'un plan d'action et de stratégies d'amélioration pour optimiser la gestion de l'installation.

Enfin, ce travail se termine par une synthèse des principaux constats , des recommandations pratiques et une conclusion générale pour améliorer la performance environnementale.

A decorative graphic of a scroll with a blue outline and grey circular accents at the corners and along the left edge.

CHAPITRE I :

Partie théorique :: Conception généraux et
gestion des déchets (déchets solides)

Introduction :

Ce chapitre vise à établir un cadre théorique solide pour la compréhension de ce sujet. Nous expliquerons d'abord clairement les concepts de base et classerons les différents types de déchets selon leur origine et leur niveau de dangerosité. Ensuite, nous examinerons en détail leurs propriétés physiques et chimiques, car celles-ci sont essentielles pour choisir la méthode de traitement ou d'élimination la plus appropriée. Enfin, nous passerons en revue toutes les étapes de la gestion des déchets, de la collecte au traitement final, afin de démontrer la nécessité d'une approche globale. La quantité de déchets solides ne cesse d'augmenter, rendant impératif de trouver une manière rationnelle de les gérer .

SECTION 1 : GENERALITES SUR LES DECHETS

I. Définitions :

1) Les déchets :

Les déchets sont définis comme des résidus, rebuts ou restes issus d'une activité humaine, considérés comme inutiles ou sans valeur par leur détenteur et destinés à être éliminés, en raison de leurs impacts potentiels sur l'environnement et la santé humaine

« Les déchets sont tous les résidus d'un processus de production, de transformation ou de consommation, dont le propriétaire ou le détenteur a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer.»¹

« Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, Toute substance, matériaux, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon. »²

2) les résidus :

"Ce sont les restes d'une matière après une opération de transformation, de combustion ou de consommation. Contrairement aux déchets, les résidus ont souvent une utilité potentielle immédiate."³

3) les rejets :

"Terme utilisé pour désigner les substances (solides, liquides ou gazeuses) émises dans le milieu récepteur (air, eau, sol) à la suite d'une activité humaine ou industrielle."⁴

II. Origine des déchets :

« Les déchets sont l'un des meilleurs indicateurs de la vitalité économique et du mode de vie d'une société .Tous nos biens de consommation finissent leur vie sous la forme de déchets. ».⁵

Par conséquent, les déchets sont produits par plusieurs facteurs interdépendants :

1. Biologiques :

Tout cycle de vie des organismes vivants génère des déchets sous forme de matières organiques et de métabolites (déjections, résidus biologiques issus des processus vitaux).

2. Chimiques :

Toute réaction chimique est régie par le principe de conservation de la matière, ce qui entraîne inévitablement la formation de sous-produits, de résidus ou de déchets.

3. Technologiques :

Tout procédé industriel, quelle que soit sa performance, génère des déchets tels que des chutes de production, des emballages, des solvants usés ou des rejets de fabrication.

4. Économiques :

Les produits possèdent une durée de vie limitée, ce qui entraîne leur remplacement, leur obsolescence et donc la production de déchets.

5. Sociales :

Les modes de consommation et les habitudes de vie de la population influencent directement la quantité de déchets produits, notamment à travers la surconsommation et l'utilisation accrue de produits jetables.

6. Démographiques :

L'augmentation de la population, ainsi que l'urbanisation croissante, entraînent une augmentation

III. Les Caractéristiques des déchets :

Comprendre les caractéristiques des déchets est essentiel pour choisir les technologies de traitement appropriées et garantir la durabilité de l'écosystème adopté. Le **tableau 1** ci-dessous présente les principales caractéristiques des déchets, accompagnées d'une brève explication pour chacune et de ses applications pratiques.

Tableau I : Les Caractéristiques des déchets

Propriété	Description	Importance
Densité	Masse/volume des déchets	Transport et stockage
Humidité	% d'eau dans les déchets	Traitement biologique/incinération
Granulométrie	Taille des particules	Tri mécanique
Composition	Organique / plastique / metal	Choix de traitement
Pouvoir calorifique	Énergie contenue	Valorisation énergétique

IV. Classification des déchets :

La classification des déchets est une étape essentielle pour leur gestion efficace. Elle permet de choisir les méthodes appropriées de collecte, de traitement et d'élimination.

1. Classification selon la réglementation algérienne :

les déchets sont classés en quatre catégories principales :

- ✓ Déchets ménagers et assimilés (DMA).
- ✓ Déchets spéciaux (DS).
- ✓ Déchets inertes (DI).
- ✓ Déchets radioactifs (DR).

Cette classification constitue la base juridique de la gestion des déchets en Algérie.⁶ Pour son application technique, le décret exécutif n° 06-104 définit la nomenclature précise de ces déchets afin de faciliter leur identification et leur suivi.⁷

2. Classification selon la source :

Les déchets peuvent être classés selon leur origine en :

- ✓ Déchets ménagers.
- ✓ Déchets industriels.
- ✓ Déchets agricoles.
- ✓ Déchets hospitaliers.

Ce type de classification est largement utilisé dans les études environnementales pour cibler les secteurs producteurs.⁸

3. Classification selon la nature physique :

Selon leur état physique, les déchets sont classés en :

- ✓ Déchets solides.
- ✓ Déchets liquides.
- ✓ Déchets gazeux.

Cette classification est utilisée principalement dans le domaine de l'ingénierie environnementale pour déterminer les modes de transport et de confinement .⁹

4. Classification selon la dangerosité :

Les déchets sont également classés selon leur degré de danger en :

- ✓ Déchets dangereux,
- ✓ Déchets non dangereux.
- ✓ Déchets inertes.

Les déchets dangereux présentent des risques importants pour la santé humaine et l'environnement en raison de leurs propriétés toxiques, inflammables ou corrosives .¹⁰

5. Classification selon la valorisation :

les déchets peuvent être classés en :

- ✓ Déchets recyclables.
- ✓ Déchets biodégradables .
- ✓ Déchets non valorisables.

Cette classification permet d'orienter les stratégies de gestion vers l'économie circulaire .¹¹ La **figure 1** ci-dessous présente les différents types des déchets



Figure 1 : les différents types des déchets

SECTION 2 : CARACTERISTIQUES ET IMPACTS DES DECHETS SOLIDES

I. Définition des déchets solides : Cette définition précise l'état physique de la matière.

« Les déchets solides désignent l'ensemble des résidus issus des activités anthropiques (domestiques, industrielles ou commerciales) se présentant sous un état physique non liquide et non gazeux, caractérisés par leur incapacité à être évacués par les réseaux d'assainissement. »¹²

II. Classification des déchets solides :

1. Classification selon la nature (la source) :

Cette classification tient compte du lieu de production des déchets, ce qui détermine la responsabilité légale :

- **Déchets ménagers et assimilés (DMA) :** Il s'agit des déchets issus des activités quotidiennes des ménages et des déchets produits par les commerces, les bureaux ou les institutions qui sont de nature similaire aux déchets ménagers.



Figure 2 : Déblais de béton



Figure 3 : Gravats



Figure 4 : Plastique



Figure 5 : Papier carton

- **Déchets industriels généraux (DIG) :** Il s'agit de déchets non dangereux produits par les entreprises, mais qui ne sont pas des déchets ménagers.
- **Déchets industriels spéciaux (DIS) :** Il s'agit de déchets issus d'activités industrielles et qui contiennent des produits chimiques ou des propriétés nécessitant un traitement spécial.

2. Classification selon le niveau de danger :

Voici la classification technique utilisée pour l'analyse des risques au sein de l'organisation :

- **Déchets inertes :**

Définition : Déchets qui ne se décomposent pas et ne réagissent ni chimiquement ni biologiquement avec l'environnement. Ils ne brûlent pas et ne polluent pas l'eau.

Exemples : Débris de construction (béton, briques, verre, terre).

Traitement : Ils sont éliminés dans des décharges techniques simples car leur risque environnemental est négligeable.

- **Déchets non dangereux :**

Définition : Déchets qui ne sont pas toxiques en soi, mais qui peuvent réagir biologiquement (se décomposer) ou physiquement au fil du temps.

Traitement : Ils sont placés dans des décharges techniques.



Figure 6 : Fer



Figure 7 : Polystyrène

- **Déchets dangereux/toxiques :**

Définition : Déchets présentant une ou plusieurs caractéristiques dangereuses (inflammabilité, corrosivité, toxicité, réactivité chimique, explosivité).

Traitement : soumise à des contrôles très stricts, exigeant un étiquetage d'avertissement , et devant être déposée dans des décharges spéciales ou incinérée dans des fours spéciaux.



Figure 8 : Produits chimiques et huiles hydrauliques

III. Caractéristiques des déchets solides :

La caractérisation des déchets solides est une étape très importante pour concevoir et optimiser les systèmes de gestion. Cela permet de déterminer les meilleures méthodes de collecte, de traitement et de valorisation. Les déchets solides ont des caractéristiques physiques, chimiques et biologiques qui varient en fonction de leur origine et de leur composition.

1. Caractéristiques physiques :

Les caractéristiques physiques des déchets solides comprennent leur composition morphologique, leur densité, leur teneur en humidité, leur granulométrie et leur pouvoir calorifique inférieur. La composition morphologique montre la proportion des différents composants tels que les matières organiques, les plastiques, les papiers, les métaux et le verre. C'est un paramètre clé pour choisir les filières de traitement.¹³

La teneur en humidité a un impact significatif sur les procédés de traitement biologique et thermique. Une humidité élevée favorise la biodégradation, mais elle réduit le rendement énergétique lors de l'incinération.¹⁴

La densité des déchets solides est importante pour les opérations de stockage, de transport et de compactage. La granulométrie est également cruciale pour l'efficacité des procédés de tri mécanique.

2. Caractéristiques chimiques :

Les caractéristiques chimiques concernent la composition élémentaire des déchets solides, telle que le carbone, l'hydrogène, l'oxygène, l'azote et le soufre, ainsi que la présence de composés

dangereux comme les métaux lourds et les composés organiques persistants. Ces paramètres permettent d'évaluer le potentiel énergétique des déchets et leur impact environnemental.

Le pouvoir calorifique est essentiel pour les procédés de valorisation énergétique, notamment l'incinération. La composition chimique influence directement la formation de polluants lors du traitement thermique.¹⁵

3. Caractéristiques biologiques :

Les caractéristiques biologiques des déchets solides sont liées à leur biodégradabilité et à leur potentiel de décomposition par des micro-organismes. Les déchets organiques peuvent être dégradés en conditions aérobies ou anaérobies, produisant du compost ou du biogaz.

La biodégradabilité dépend de plusieurs facteurs, notamment la composition des déchets, la teneur en humidité et les conditions environnementales. Ce paramètre est essentiel pour le choix des procédés de traitement biologique comme le compostage ou la méthanisation.¹⁶

4. Autres paramètres importants :

Outre les caractéristiques précédentes, d'autres paramètres sont pris en compte, tels que la toxicité, la stabilité et la réactivité des déchets. Ces éléments sont particulièrement importants dans le cas des déchets industriels dangereux, où ils peuvent présenter des risques pour la santé humaine et l'environnement. La compréhension de ces paramètres est cruciale pour une gestion efficace et sûre des déchets solides.¹⁷

IV. Les impacts des déchets solides sur l'environnement :

Les déchets solides, en particulier ceux issus des activités industrielles, peuvent engendrer des effets néfastes importants sur l'environnement lorsqu'ils ne sont pas gérés de manière appropriée. Leurs impacts se manifestent principalement au niveau de l'air, du sol et de l'eau.

1. Impact sur l'air (pollution atmosphérique) :

Les déchets solides, notamment les fractions organiques présentes dans les décharges, subissent des processus de décomposition biologique en conditions anaérobies. Ce phénomène entraîne la production de biogaz, principalement composé de méthane (CH_4), un gaz à effet de serre contribuant significativement au réchauffement climatique. Par ailleurs, l'incinération non

contrôlée des déchets solides peut libérer des polluants atmosphériques dangereux tels que les dioxines et les furannes .

2. Impact sur le sol :

L'enfouissement des déchets solides constitue une source majeure de pollution des sols. La dégradation des déchets génère des lixiviats contenant des substances toxiques, notamment des métaux lourds et des composés organiques persistants, qui s'infiltrant dans le sol et altèrent ses propriétés physico-chimiques . Cette contamination peut entraîner une diminution de la fertilité des sols et représenter un risque pour la santé humaine et les écosystèmes.

3. Impact sur l'eau :

Les déchets solides peuvent également affecter les ressources en eau. Les lixiviats issus des sites d'enfouissement peuvent contaminer les nappes phréatiques et les eaux de surface en transportant des polluants chimiques et biologiques . De plus, le rejet incontrôlé de déchets solides dans les milieux aquatiques perturbe les écosystèmes et peut entraîner une bioaccumulation de substances toxiques dans les chaînes alimentaires .

SECTION 3 : LE SYSTEME DE GESTION DES DECHETS SOLIDES

I. Définition de la gestion des déchets solides :

La gestion des déchets veut dire leur réutilisation comme matière première, leur mise en décharge contrôlée, ainsi que les opérations préliminaires d'enlèvement, acheminement, stockage intermédiaire et traitement

II. La stratégie et la politique algérienne de la gestion des déchets solides:

La politique de gestion des déchets s'inscrit dans la Stratégie nationale environnementale (SNE), ainsi que dans le Plan national d'actions environnementales et du développement durable (PNAE-DD) qui s'est concrétisée par la promulgation de la loi 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, traitant des aspects inhérents à la prise en charge des déchets, et dont les principes sont :

- 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 et leur recyclage .
- le traitement écologiquement rationnel des déchets .

- l'information et la sensibilisation des citoyens sur les risques présentés par les déchets et leurs impacts sur la santé et l'environnement.

La ministre de l'Environnement et des Énergies renouvelables, Fazia Dahleb, a affirmé, son engagement à mettre en place «une Stratégie nationale complète pour la gestion, la récupération et le traitement intégré des déchets, qu'ils soient domestiques, industriels ou dangereux».

Elle a souligné, que «cette stratégie est fondée sur des données techniques, révélant une augmentation de la valeur financière des déchets en Algérie, atteignant 207 milliards de dinars, depuis le début de l'année en cours, comparativement à 151 milliards de dinars, l'année précédente».

La ministre a insisté sur «la nécessité de changer la perception, selon laquelle les centres d'enfouissement technique représentent la fin de toute matière», soulignant que «de nombreux déchets sont en réalité, des matières premières qu'il convient de récupérer et de valoriser sur le plan environnemental et économique».

Elle a annoncé, que sur les 34 millions de tonnes de déchets éliminés, «seulement 10% des déchets ménagers sont récupérés. La stratégie vise à récupérer 40% des déchets ménagers, 50% des déchets solides provenant des chantiers de construction, et 30% des déchets industriels, d'ici 2030»¹⁸.

Concernant les déchets industriels, il est programmé :

- ☐ La réhabilitation presque de 400 incinérateurs pour les déchets d'activités de soins.
- ☐ L'achèvement et la mise en fonction de deux centres d'enfouissement technique CET,
- ☐ La réalisation d'un centre de traitement et d'élimination des PCB polychlorobiphényles.

III. Les étapes de la gestion des déchets solides :

Le cycle de gestion des déchets repose sur une chaîne logistique intégrée, allant de la pré-collecte au traitement final. On distingue principalement les étapes suivantes :

1. La Collecte (Collecte) :

Étape cruciale représentant souvent la part majeure des coûts opérationnels, elle se décline en plusieurs modalités :

- **Collecte en porte-à-porte** : Les déchets sont déposés par les usagers dans des contenants (individuels ou collectifs) situés en limite de propriété. Ce mode est privilégié dans les zones urbaines à forte densité.
- **Collecte sélective (ou séparative)** : Elle consiste à collecter séparément certaines catégories de déchets (verre, papier, emballages) afin d'éviter les contaminations croisées. L'objectif est de faciliter la valorisation matière (DAMIEN, 2009).

- **Collecte par apport volontaire** : L'utilisateur transporte lui-même ses déchets vers des points de regroupement spécifiques (colonnes de tri ou déchetteries) pour une centralisation optimisée (DAMIEN, 2009).
- **Collecte multi-matériaux** : Regroupement de plusieurs types de flux non polluants dans une même benne. Cette méthode est couramment appliquée aux déchets industriels banals (DIB) (DAMIEN, 2009).
- **Collecte simultanée (bi-flux)** : Utilisation de véhicules compartimentés permettant de ramasser deux fractions de déchets distinctes lors d'une même tournée, optimisant ainsi les coûts de transport (DAMIEN, 2009).¹⁹

2. Le Transport et le Transfert :

Le transport assure l'acheminement des déchets vers les centres de traitement ou de stockage. Pour les flux importants, on utilise des **centres de transfert** où les déchets sont compactés et chargés dans des véhicules de grande capacité, réduisant ainsi l'impact environnemental et logistique du trajet.

3. La Valorisation (Valorisation) :

La valorisation consiste à réinjecter les déchets dans le cycle économique. On distingue généralement trois axes :

- **Valorisation matière** : Le recyclage (ex: transformation du plastique en granulés).
- **Valorisation organique** : Le compostage ou la méthanisation (transformation des déchets biodégradables).
- **Valorisation énergétique** : Récupération de l'énergie produite lors de l'incinération.

4. L'Élimination Finale : « Le Stockage »

Appelée autrefois décharge contrôlée, cette étape concerne les déchets ultimes.

- **Confinement technique** : Le site doit présenter des qualités géologiques spécifiques pour isoler les déchets. Ces derniers sont disposés en couches, compactés et recouverts de matériaux neutres.
- **Gestion des effluents** : Le processus génère des gaz et un liquide polluant, le **lixiviat**. Le traitement de ces sous-produits est aujourd'hui impératif et maîtrisé grâce à des techniques d'ingénierie avancées (KOLLER, 2004)²⁰

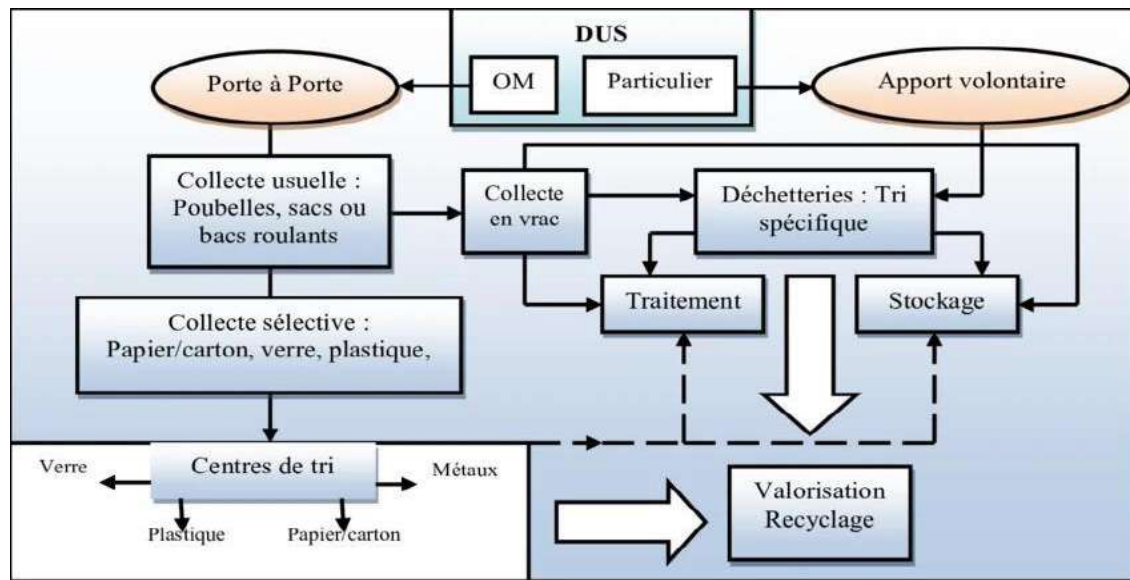


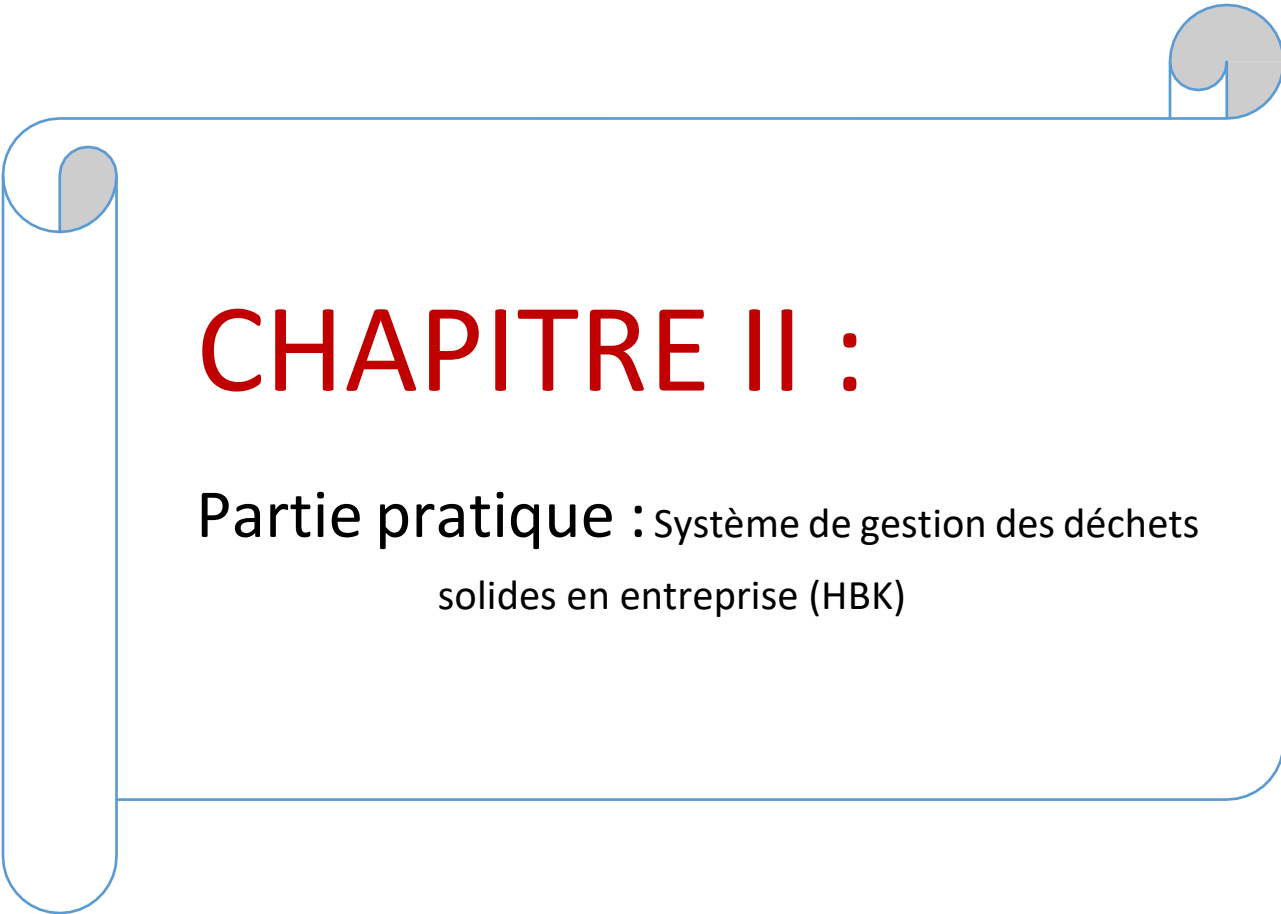
Figure 9 : Les étapes de la gestion des déchets solides

Conclusion :

La compréhension des différentes classifications des déchets constitue une étape fondamentale pour garantir une gestion efficace et durable au sein des entreprises industrielles. En effet, une bonne identification des types de déchets permet d'adopter des méthodes de traitement adaptées et de minimiser les risques environnementaux.

Par ailleurs, l'intégration des réglementations nationales avec les standards internationaux (normes, référentiels) renforce la performance des systèmes de gestion des déchets. Cette approche favorise non seulement la conformité légale, mais aussi l'amélioration continue des pratiques environnementales.

Ainsi, une gestion rationnelle et bien structurée des déchets contribue à la protection de l'environnement, à la préservation des ressources naturelles et au développement durable des activités industrielles.

A decorative graphic of a scroll with a blue outline and grey circular accents at the corners and along the left edge.

CHAPITRE II :

Partie pratique : Système de gestion des déchets
solides en entreprise (HBK)

Géographiquement, la région d'Ouargla est bordée par les régions suivantes :

- Au nord, la région de Touggourt ;
- Au sud, les régions désertiques du Grand Erg Oriental ;
- À l'est, les régions désertiques en direction de la Tunisie ;
- À l'ouest, les régions de Ghardaïa et de Hassi Messaoud²¹.

Par ailleurs, la région comprend plusieurs zones importantes de production pétrolière, dont le direction de **Haoud Berkaoui**, situé près d'Ouargla. Ce direction est une zone stratégique pour l'industrie des hydrocarbures en Algérie, du fait de la présence de gisements pétroliers exploités principalement par Sonatrach. Il présente également des conditions environnementales spécifiques (climat sec, sol sableux, végétation clairsemée), ce qui en fait un lieu propice à l'étude de la gestion des déchets industriels et des enjeux de protection de l'environnement.²²

2. Présentation de la direction régionale de Haoud Berkaoui :

La Direction Régionale de Haoud Berkaoui fait partie de la Division Production de Sonatrach. Le premier centre de traitement d'huile a été mis en service en 1967. Chaque centre de production reçoit du brut, provenant de divers puits, le stabilise, le stocke dans des bacs pour l'expédier.

Le nombre des puits producteurs est de 202, dont 95 puits en production et 107 puits fermés.

Chaque centre de production reçoit du brut, provenant de divers puits, le stabilise, le stocke dans des bacs pour l'expédier.

Sur la route RN49, dite « des pétrolières », reliant OGX à Ghardaïa, à 35 km d'Ouargla, un carrefour indique la présence d'un champ pétrolier. Il s'agit de la région HAOUD BERKAOUI, située à 772 km au sud d'Alger, à 35 km au nord-ouest d'Ouargla et à 100 km à l'ouest de Hassi Messaoud. Cette région comprend les sites de BERKAOUI (HBK), de BENKAHLA (BKH) et de GUELLALA (GLA), et plusieurs petits champs dits périphériques (S'Ahane BOUKHZANE – OULOUGA, HANIET EL BAIDA, N'GOUSSA, DRAA TAMRA, MOKH EL KEBCH, BAB ELHATTABAT) avec une superficie de 6300 km².

Aujourd'hui la Direction Régionale a une capacité de traitement d'huile de 26 100m³/j (5800T/j), de 1 236 000 Sm³/j pour le traitement de gaz de 500T/j pour le GPL et de 90T/j pour le condensat. La capacité de stockage d'huile est de 28 300 m³ et de 3 400 m³ pour le gaz.²³

Elle comprend les sites ou unités industrielles suivants :

- ✓ **HAOUD BERKAOUI ;**
- ✓ **BENKAHLA ;**
- ✓ **GUELLALA ;**
- ✓ **GUELLALA NORD EST ;**
- ✓ **DRT (DRAA TAMRA).**

3. Historique :

Les études géologiques réalisées à Ouargla ont permis de connaître l'existence de deux importantes structures appelée Haoud Berkaoui (HBK) et Benkahla.²⁴

En mars 1965, un gisement d'huile fut localisé dans la série inférieure de Trais Argilo Gréseux (TAG), plus exactement à Haoud Berkaoui, par la compagnie CFP (compagnie française du Pétrole).

En mars 1967 le champ de Haoud Berkaoui commence à produire, il ramenait au début des qualités d'huile satisfaisantes qui ont atteint en septembre de la même année un volume de 3684 m³/jour.²⁵

4. Objectif de la direction HBK :

Ce plan a pour objectifs de :

- Minimiser la quantité de déchets par une utilisation judicieuse des matières premières et des matières recyclées lorsque cela est possible ;
- Traiter et éliminer les déchets de façon à limiter au maximum l'impact sur l'environnement.
- Promouvoir la prise de conscience et l'application des procédures de gestion des déchets.

5. Organisation générale :

- ✓ **Organigramme des centres de production appartenant au la direction régionale HBK:**

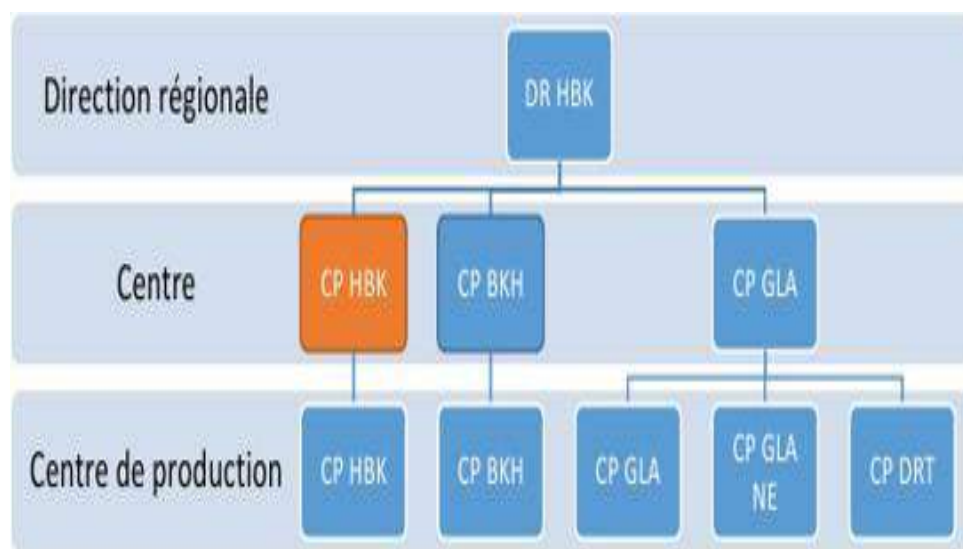


Figure 11 : Organigramme des centre de production appartenant au DR HBK

- 
- ```
graph TD; HSE[DIVISION HSE] --> SGLA[SERVICE SECURITE GLA]; HSE --> SPE[SERVICE PROTECTION ENVIRONNEMENT]; HSE --> SI[SERVICE INTERVENTION]; HSE --> SP[SERVICE PREVENTION]; SGLA --> CSGLA[CHIEF DE SERVICE]; CSGLA --> IngG[Ingénieurs]; CSGLA --> InspG[Inspecteurs]; CSGLA --> CMG[Contres maître]; CSGLA --> CEG[Chefs d'équipe]; CSGLA --> TechG[Techniciens]; CSGLA --> AGI[Agents d'intervention]; SPE --> CSPE[CHIEF DE SERVICE]; CSPE --> IngE[Ingénieurs]; SI --> CSI[CHIEF DE SERVICE]; CSI --> IngI[Ingénieurs]; CSI --> CM[Contres maître]; CSI --> CE[Chefs d'équipe]; CSI --> TechI[Techniciens]; CSI --> AGI[Agents d'intervention]; SP --> CSP[CHIEF DE SERVICE]; CSP --> IngP[Ingénieurs]; CSP --> InspP[Inspecteurs]; CSP --> TechP[Techniciens];
```
- Le diagramme illustre l'organigramme de la Division HSE, qui se divise en quatre services principaux : Service Sécurité GLA, Service Protection Environnement, Service Intervention, et Service Prévention. Chaque service est dirigé par un Chef de Service et comprend une hiérarchie de personnel technique et opérationnel.
- DIVISION HSE**
    - SERVICE SECURITE GLA**
      - CHIEF DE SERVICE
        - Ingénieurs
        - Inspecteurs
        - Contres maître
        - Chefs d'équipe
        - Techniciens
        - Agents d'intervention
    - SERVICE PROTECTION ENVIRONNEMENT**
      - CHIEF DE SERVICE
        - Ingénieurs
    - SERVICE INTERVENTION**
      - CHIEF DE SERVICE
        - Ingénieurs
        - Contres maître
        - Chefs d'équipe
        - Techniciens
        - Agents d'intervention
    - SERVICE PREVENTION**
      - CHIEF DE SERVICE
        - Ingénieurs
        - Inspecteurs
        - Techniciens

## 6. Organigramme du système de gestion des déchets :

- 
- ```
graph TD; A[La direction régionale HBK] --> B[La division de HSE]; B --> C[L'environnement];
```
- La direction régionale HBK
- La division de HSE
- L'environnement

1. Tri des déchets :

18

Cette identification se présente comme suit :

-  **Couleur verte et bleu** : déchets ménagers et assimilés (DMA) et déchets inertes ;
-  **Couleur jaune** : déchets spéciaux(DS) ;
-  **Couleur rouge** : déchet spéciaux dangereux (DSD) ;

A la couleur qui désigne la classe du déchets , On ajoute une étiquette désignant le déchet à trier.



Figure 13 : Le tri des déchets dans l'entreprise

2. Méthodes de gestion des déchets solides :

Le tableau ci-dessous présente le plan de gestion des déchets et les mesures d'atténuation prévues pour les sites et les sols contaminés. Il détaille les actions mises en œuvre pendant les phases d'exploitation et de post-exploitation, tout en distinguant les mesures déjà existantes des recommandations visant à optimiser la protection de l'environnement.

Tableau II : Plan de gestion et d'atténuation des déchets solides

Source de pollution	Exploitation	Post-exploitation	Mesures d'atténuation	
			Mesures existantes	Mesures recommandées
Production des déchets Ménagers et Assimilés (MA)	X	X	- Traitement et enfouissement au CET de OUARGLA - Sensibilisation sur la gestion des déchets (le tri)	- Acquisition des moyens de stockage des différentes formes des déchets en respectant leur tri. - Recyclage et valorisation des déchets de bois et en plastique
Production des déchets Spéciaux et Spéciaux Dangereux (DS et DSD)	X	X	- Evacuation périodique des déchets vers une filière de traitement agréée (Convention avec SARL STIDEST/NAFTAL). - Procédure de gestion des déchets spéciaux et spéciaux dangereux. - Zone de stockage des produits chimiques périmés - Zone de stockage des déchets (S&SD)	- Aménagement d'une zone de stockage des déchets en disposant : - Des moyens appropriés pour le stockage des déchets ; - Des panneaux d'identification et signalisation des dangers liés aux manipulation des différents types de déchets stockés ; - Des rétentions des déchets liquides ; - Des locaux d'isolation des déchets hautement dangereux et toxiques avant leur évacuation (Transformateur à PCB).
Production des déchets ferreux et non-ferreux	X	X	Convention de récupération avec le GROUPE IMETAL	/

Tableau III : Plan de gestion et d'atténuation des sols contaminés

Source de pollution	Exploitation	Post-exploitation	Mesures d'atténuation	
			Mesures existantes	Mesures recommandées
Sols pollués par les déversements et Infiltration des hydrocarbures (carburant, huile de vidange)		X	• Identification des risques de pollution et le niveau de réponse associé. • Formation des équipes d'intervention. • Traitement des borbiers.	/
Sols pollués par les fuites des produits chimiques manipulés	X		• Procédure d'intervention fuites hydrocarbures. • Procédure de gestion des déversements des produits.	
Sites contaminés par les rejets d'eau huileuse	X			

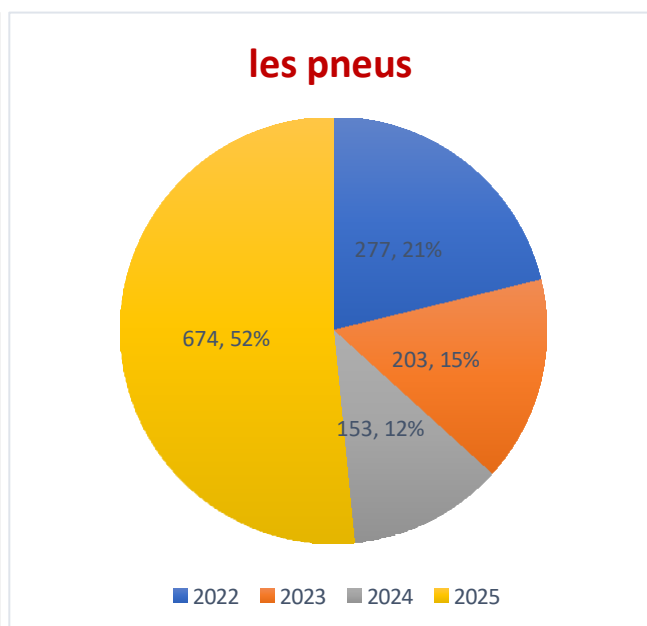
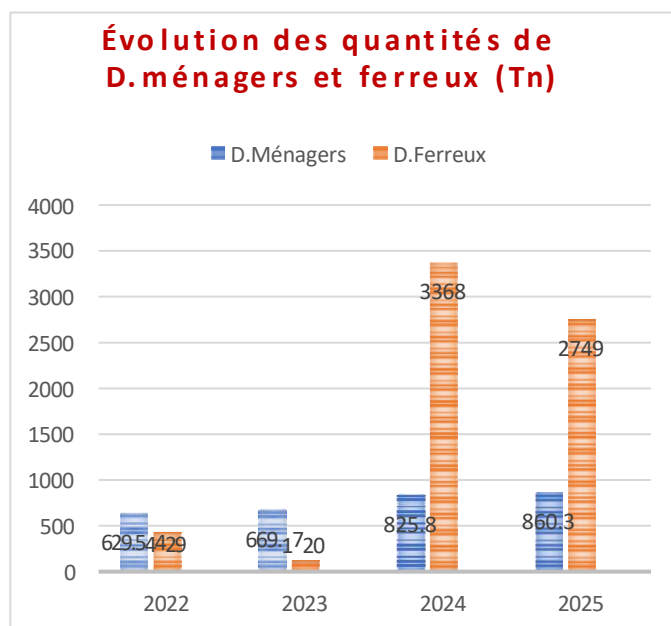
III. Diagnostic du système existant :

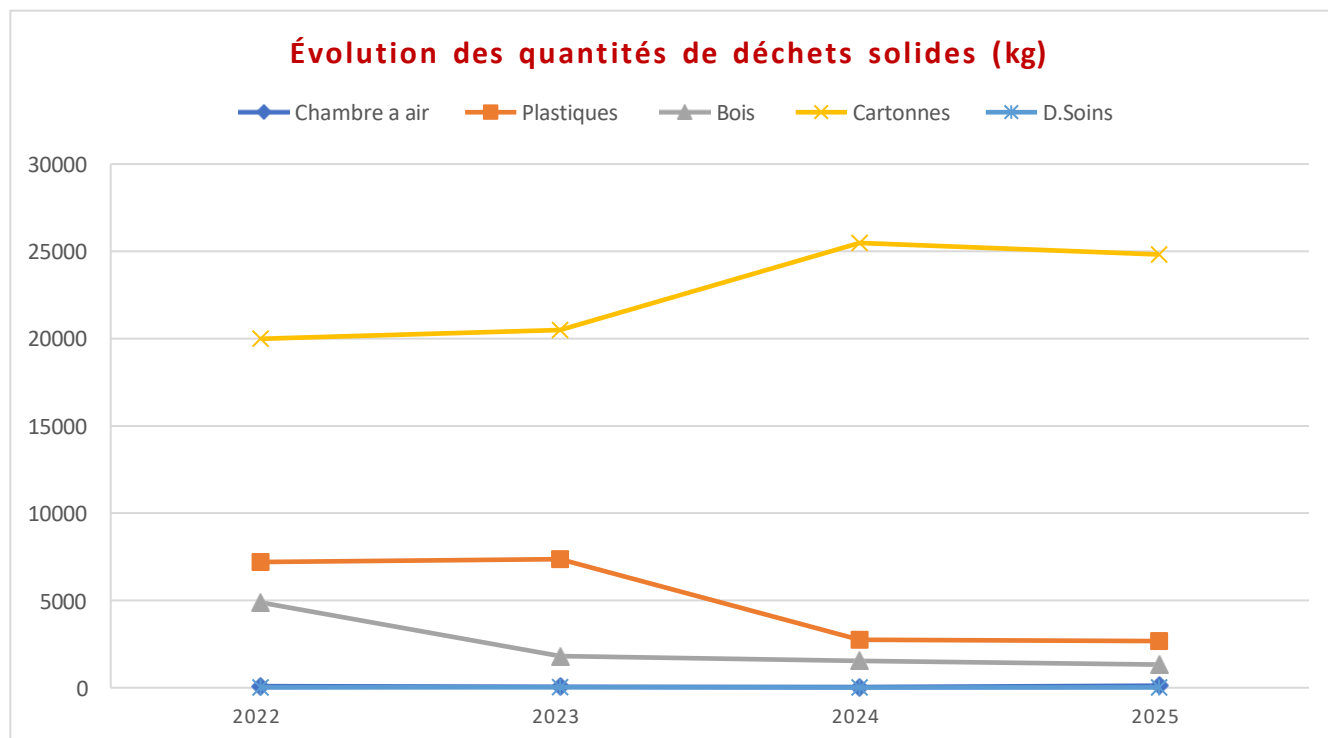
Les données quantitatives recueillies auprès de HBK entre **2022** et **2025** permettent d'établir un diagnostic précis de l'évolution des déchets solides au sein de l'entreprise. Le tableau et les graphiques ci-dessous illustrent les variations annuelles par catégorie (déchets ménagers, fer, plastiques, carton, etc.), mettant en évidence les principales tendances et les flux de production qui nécessitent une gestion optimale.

Chapitre II : Système de gestion des déchets solides

Tableau IV : Types de déchets quantification des déchets

Types des déchets solides	LA QUANTITES			
	2022	2023	2024	2025
D. ménagers (Tn)	629.54	669.7	825.8	860.3
D. ferreux (Tn)	429	120	3368	2749
Les pneus	277	203	153	674
Chambre a air(kg)	86	52	40	118
Plastiques (kg)	7199	7365	2740	2673
Bois (kg)	4885	1819	1540	1325
Cartonnes (kg)	19990	20485	25480	24810
D. soins (kg)	25	30	10	23





• LES NOTATIONS :

Rapport d'Analyse de la Gestion des Déchets (2022 - 2025) :

➤ Diagramme à barres :

- **Déchets ménagers** : Une croissance constante de 36 %, passant de 629,54 à 860,3 tonnes. Cette hausse est directement liée à l'augmentation des effectifs sur site, ce qui a boosté la consommation journalière.
- **Déchets ferreux** : Une progression fulgurante (atteignant 3 368 tonnes). Ce bond s'explique par l'intégration de nouvelles zones (**Benkhla** et **Draa Tamr** etc) et par les campagnes de maintenance majeure ayant généré d'importants rebuts métalliques suite au démantèlement d'anciennes structures.

➤ Diagramme circulaire :

- L'année 2025 représente la part la plus importante du graphique avec 52% du total des pneus collectés sur la période (674 p).
- On remarque que la quantité de pneus en 2025 est supérieure à la somme des trois années précédentes réunies ($21\% + 15\% + 12\% = 48\%$), ce qui indique une accélération majeure de ce type des déchets en fin de période.

➤ Graphique linéaire :

- **Cartonnes** : C'est la catégorie la plus dominante en volume (kg). On note une tendance à la hausse , surtout entre 2023 et 2024, atteignant un maximum de 25480 kg.

- **Plastiques et Bois :** Ces deux catégories affichent une tendance à la baisse significative à partir de 2024. Le plastique est passé de 7365 kg (2023) à 2673 kg (2025).
- **Déchets de soins :** Les quantités restent très faibles et relativement stables par rapport aux autres matériaux (entre 10 kg et 30 kg).

IV. Analyse des résultats : (selon l'analyse de SWOT)

1. Définition Analyse SWOT :

« Un Outil de Diagnostic Stratégique » est un levier fondamental du diagnostic stratégique. Elle permet d'évaluer la situation actuelle d'une organisation ou d'un projet en articulant la réflexion autour de deux dimensions complémentaires :

- **L'axe interne :** Identification des forces et des faiblesses.
- **L'axe externe :** Analyse des opportunités et des menaces environnementales.

"L'analyse SWOT est un outil de formulation de stratégie important qui aide les managers à développer quatre types de stratégies : les stratégies SO (forces-opportunités), les stratégies WO (faiblesses-opportunités), les stratégies ST (forces-menaces) et les stratégies WT (faiblesses-menaces)." ²⁶

"L'analyse SWOT est un acronyme utilisé pour décrire les forces (Strengths), les faiblesses (Weaknesses), les opportunités (Opportunities) et les menaces (Threats) qui sont des facteurs stratégiques pour une entreprise spécifique. Elle constitue le résumé des facteurs environnementaux externes et internes." ²⁷

2. Importance et Objectifs Stratégiques : "selon la littérature académique moderne en management stratégique"

L'intérêt majeur de cette démarche, véritable pierre angulaire de la prise de décision, réside dans les points suivants :

- **Vision Panoramique :** Elle offre une lecture claire, synthétique et structurée de la posture actuelle de l'entreprise.
- **Pilotage Stratégique :** Elle facilite la définition d'objectifs réalistes, parfaitement alignés avec les capacités intrinsèques de l'organisation.
- **Anticipation et Agilité :** Elle permet de décrypter les mutations du marché pour mieux anticiper les risques et neutraliser les menaces avant qu'elles ne se concrétisent.
- **Optimisation de l'Avantage Concurrentiel :** Elle aide à isoler les facteurs distinctifs de succès et à déterminer les leviers à actionner pour surpasser la concurrence.

Tableau V : Application d'analyse **SWOT** dans l'entreprise

FORCES	FAIBLESSES
• Présence d'un système de management intégré HSE au sein des installations. • Existence de procédures rigoureuses pour la gestion des déchets spéciaux et dangereux. • Collaboration étroite avec des prestataires agréés et spécialisés (tels que NAFTAL, IMETAL, SARL STIDEST) pour le traitement et la valorisation. • Mise en œuvre d'un tri primaire des déchets (industriels et ménagers) avec des zones de stockage dédiées et sécurisées. • Organisation régulière de campagnes de sensibilisation et de cycles de formation continue sur les bonnes pratiques environnementales. • Alignement de la gestion des déchets avec la politique environnementale globale de l'entreprise.	• Faible taux (voire absence) de valorisation et de recyclage des déchets solides récupérables. • Vulnérabilité face aux incidents potentiels lors des phases de transport ou de stockage prolongé. • Capacité d'entreposage limitée pour certaines catégories de déchets dangereux et besoin de moderniser les équipements de confinement. • Coûts élevés liés au transport et au traitement, accentués par une forte dépendance vis-à-vis des prestataires externes au détriment de solutions internes. • Difficultés logistiques accrues pour la gestion des déchets dans les zones enclavées ou isolées. • Absence de directives spécifiques pour la gestion optimale des déchets métalliques (ferreux et non ferreux).
OPPORTUNITES	MENACES
• Adéquation avec la stratégie nationale de transition vers l'économie verte et circulaire (notamment la mise à jour de la loi sur les déchets de 2024). Engagement dans les projets environnementaux de Sonatrach visant à moderniser la gestion des déchets à l'horizon 2030.	• Durcissement attendu de la réglementation environnementale algérienne concernant les déchets spéciaux. • Risques de pollution des sols et des nappes phréatiques, avec des répercussions directes sur la santé des travailleurs.

• Opportunités d'investissement dans des projets de valorisation locale (Plastique, Métaux, Bois industriels). • Amélioration de l'image de marque à travers l'obtention de la certification ISO 14001. • Intégration de solutions digitales pour assurer la traçabilité des déchets du point de génération jusqu'à l'élimination finale. • Création d'emplois verts et développement d'un écosystème local de services environnementaux.	• Risque de sanctions financières et d'amendes lourdes en cas de non-conformité ou d'infraction environnementale. • Conditions sahariennes extrêmes favorisant la dispersion des polluants et la dégradation des ressources naturelles. • Menaces liées aux fuites de PCB (Polychlorobiphényles) des transformateurs, substance hautement toxique et cancérigène. • Difficulté à garantir le respect strict des protocoles de gestion des déchets par les prestataires externes.
--	---

V. Proposition d'amélioration :

1. Objectifs des améliorations proposées :

Les objectifs fixés pour l'amélioration du système de gestion des déchets au sein de la Direction HBK s'articulent autour de deux axes principaux :

- **Réduction des déchets** : Cette proposition vise à réduire la quantité de déchets produits grâce à une utilisation rationnelle et optimale des matières premières. Elle met également l'accent sur le développement du recyclage chaque fois que cela est possible afin de réduire le volume des déchets finaux destinés à l'élimination.

- **Amélioration du processus de tri** : Cette étape vise à garantir un tri précis des déchets à la source. Cette amélioration est nécessaire pour faciliter le traitement de chaque catégorie en fonction de son niveau de risque (déchets ménagers, privés ou dangereux) et pour assurer son acheminement vers les filières techniques appropriées, réduisant ainsi l'impact environnemental négatif.

2. Actions d'amélioration :

Pour atteindre les objectifs ci-dessus, un ensemble d'actions pratiques et de terrain a été proposé :

Premièrement : Mise en œuvre du tri sélectif

- **Définition des responsabilités** : La responsabilité du tri initial à la source incombe aux entités et aux personnes produisant les déchets.

• **Système de codage couleur** : Utilisation de conteneurs de couleurs différentes pour faciliter leur tri :

- **Vert et bleu** : Déchets ménagers et inertes.
- **Jaune** : Déchets spéciaux (DS).
- **Rouge** : Déchets spéciaux dangereux (DSD).

• **Étiquetage et identification** : Apposition d'étiquettes explicatives sur chaque conteneur indiquant la nature des déchets et les risques associés afin d'assurer leur manipulation en toute sécurité.

3. Sensibilisation des employés :

- Cette action vise à sensibiliser tous les employés aux procédures de gestion des déchets.
- Organisation de formations continues et de campagnes de sensibilisation aux bonnes pratiques environnementales, afin de transformer les employés d'« exécutants » en « responsables de l'environnement ». Troisièmement : Développement et amélioration du processus de stockage
- **Modernisation des installations** : Mise à disposition d'installations de stockage adaptées aux différents types de déchets, dans le respect des normes de tri.
- **Aménagement des zones de stockage** : Création et équipement de zones de stockage spécifiques pour les produits chimiques périmés et les déchets dangereux.
- **Normes de sécurité pour le stockage** : Aménager les zones de stockage avec des bassins de rétention pour les déchets liquides, installer une signalétique informative expliquant les risques liés à chaque type de déchet et prévoir des zones d'isolement pour les déchets hautement toxiques (tels que les convertisseurs de PCB).

VI. Évaluation des bénéfices attendus :

1. Avantages Économiques (Bénéfices Économiques) :

- **Réduction des coûts opérationnels** : Grâce au recyclage du bois et du plastique, l'entreprise peut réduire ses budgets d'achat ou générer des revenus additionnels via la revente des matières valorisables.
- **Prévention des amendes** : Le respect rigoureux de la gestion des déchets spéciaux protège l'entreprise des lourdes sanctions environnementales prévues par la législation algérienne (Loi 01-19 relative à la gestion des déchets).
- **Récupération des ressources** : La valorisation des déchets ferreux et non-ferreux soutient l'économie circulaire nationale et limite les pertes financières.
- **Pérennité opérationnelle** : Une gestion optimale protège les équipements contre les dégradations et prolonge leur durée de vie utile.

- Création d'une dynamique économique locale via :
 1. Le recours aux entreprises de recyclage.
 2. La structuration du transport et du traitement.
 3. L'optimisation de l'exploitation des espaces industriels.
- **Amélioration de l'image de marque** : La conformité environnementale renforce la compétitivité de Sonatrach pour attirer des partenariats et des financements internationaux.
- **Maintien des contrats internationaux** : Les partenaires (ENI, Oxy, Total) imposent des standards environnementaux stricts comme condition sine qua non à la poursuite du partenariat.

2. Avantages Environnementaux (Bénéfices Environnementaux):

- **Protection des nappes phréatiques** : Un enjeu vital pour la région d'Ouargla compte tenu de la vulnérabilité des ressources hydriques.
- **Préservation de la biodiversité** : La maîtrise des déchets ménagers et solides protège l'écosystème fragile de la région.
- **Réduction des émissions** : Le traitement adéquat des déchets solides et des transformateurs (PCB) prévient l'émission de gaz toxiques ou la dispersion de particules cancérogènes.
- **Réhabilitation des terres** : Les procédures de décontamination des sols pollués par les hydrocarbures restaurent les capacités naturelles du terrain et freinent l'extension des zones dites "Bourbier".
- Réduction de l'empreinte carbone via :
 - Le recyclage systématique.
 - La réduction de l'enfouissement.
 - L'amélioration de la valorisation des déchets.
- Amélioration des conditions de travail et de la santé au travail (HSE) par la réduction de :
 - L'exposition aux substances toxiques.
 - L'accidentologie professionnelle.
 - Les nuisances olfactives et les émanations nocives.

3. Avantages Organisationnels (Bénéfices Organisationnels) :

- **Optimisation de la conformité réglementaire et normative :** Le système assure l'alignement de l'installation avec les exigences nationales (Loi 01-19) et les standards internationaux (ISO 14001). Cela garantit une "disponibilité permanente" lors des inspections inopinées des autorités ou des comités d'audit centraux de Sonatrach.
- **Clarté des responsabilités et des prérogatives :** L'adoption de procédures de gestion formalisées élimine les chevauchements de tâches entre les départements Maintenance, Production et HSE, augmentant ainsi l'efficacité administrative.
- **Amélioration de la gestion de l'information et du report :** Le système impose l'usage de "Bordereaux de Suivi de Déchets" (BSD). Ces données constituent une base fiable pour la prise de décision basée sur des indicateurs réels (volumes produits, coûts d'évacuation, taux de recyclage).
- **Développement d'une culture de sécurité et de conscience professionnelle :** L'installation de panneaux de signalisation et la formation d'équipes d'intervention sensibilisent les travailleurs aux risques. Le statut de l'employé évolue de simple "exécutant" à celui de "responsable environnemental".
- **Amélioration de l'image de l'entreprise:** Une installation gérée avec professionnalisme gagne la confiance des partenaires sociaux et des communautés locales. Pour Sonatrach, cela réaffirme son statut d'entreprise "citoyenne" soucieuse du Sahara.
- **Optimisation de la logistique :** L'aménagement de zones de stockage dédiées évite l'encombrement anarchique du site, fluidifiant ainsi la circulation des engins et réduisant les temps morts liés aux nettoyages d'urgence.
- **Facilitation du suivi et de la traçabilité :** Une organisation structurée permet de :
 - Recenser les volumes produits .
 - Identifier la nature et la source des déchets.
 - Tracer le parcours complet, du transport au traitement final.
 - Faciliter les audits internes, les inspections et le report périodique.

Conclusion :

Notre étude de terrain menée au sein de la Direction HBK nous amène à conclure que l'adoption d'une stratégie intégrée de gestion des déchets représente non seulement une obligation légale ou environnementale, mais aussi un investissement stratégique multidimensionnel. Les résultats ont démontré que la transition d'une gestion traditionnelle vers un système de tri et de recyclage sélectif contribue à :

- Sur le plan économique : Réduire les coûts d'exploitation et éviter de lourdes sanctions financières conformément à la législation algérienne (Loi 01-19).
- Sur le plan environnemental : Protéger les ressources naturelles fragiles de la région d'Ouargla, notamment les eaux souterraines et la biodiversité, et réduire les émissions toxiques.
- Sur le plan organisationnel : Renforcer la culture Santé, Sécurité et Environnement (SSE), améliorer la coordination entre les différents services et valoriser l'image de Sonatrach en tant qu'entreprise citoyenne responsable, engagée dans la préservation de l'environnement désertique.

Le succès de ce plan repose principalement sur la combinaison de la modernisation technologique des installations et de l'investissement dans le capital humain grâce à des campagnes de sensibilisation continues.

Conclusion générale

Au terme de ce travail de recherche, consacré à l'évaluation et à l'amélioration du système de gestion des déchets solides de la division HBK de Sonatrach, démontre clairement que la gestion environnementale est devenue un pilier de la performance industrielle. Notre étude s'est concentrée sur deux axes principaux : une évaluation quantitative rigoureuse et une analyse critique des mesures d'atténuation.

L'analyse des données a révélé une réalité complexe : bien que l'entreprise dispose déjà de mécanismes de gestion efficaces, tels que des accords avec plusieurs partenaires, l'augmentation continue des volumes de déchets (en particulier la forte hausse des métaux ferreux et des emballages en carton) impose une évolution vers des approches plus proactives. L'évaluation a montré que le système actuel, malgré sa structure, nécessite des ajustements structurels au niveau du tri sélectif et de la mise en place d'aires de stockage temporaire.

Les recommandations de cette étude visent à transformer ces défis en opportunités. En préconisant l'acquisition d'installations de stockage normalisées, le développement d'aires de confinement des déchets solides et le tri des déchets hautement toxiques, nous ambitionnons de réduire l'impact environnemental des activités pétrolières. Par ailleurs, la valorisation des déchets recyclables (plastiques, bois et pneumatiques) représente une voie prometteuse pour intégrer la gestion des déchets solides dans une démarche d'économie circulaire.

Enfin, la réussite de ce plan de gestion repose non seulement sur des aspects techniques, mais aussi sur l'engagement humain, notamment par la formation continue des équipes d'intervention et la sensibilisation à l'importance du tri des déchets. Ce rapport constitue un outil d'aide à la décision, soulignant que la préservation de l'écosystème désertique est un défi permanent qui exige une vigilance technique constante et un contrôle organisationnel rigoureux.

Liste des références :

-
- ¹ République Algérienne Démocratique et Populaire. Loi n° 01-19 du 12 décembre 2001.
- ² République Algérienne Démocratique et Populaire. Loi n° 92-646 du 13 juillet 1992.
- ³ Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). Rome: FAO; 2022.
- ⁴ Agence Européenne pour l'Environnement (AEE). Copenhague: AEE; 2023
- ⁵ CUSSTR : Commission Universitaire de Sécurité et Santé au Travail Romande .Version . 2, juin 2008
- ⁶ République Algérienne Démocratique et Populaire. Loi n° 01-19 du 12 décembre 2001
- ⁷ République Algérienne Démocratique et Populaire. Décret exécutif n° 06-104 du 11 février 2006
- ⁸ OECD. Waste Management and Circular Economy. Paris: OECD Publishing; 2020.
- ⁹ UNEP. Global Waste Management Outlook. United Nations Environment Programme ; 2015.
- ¹⁰ European Commission. Directive 2008/98/EC on waste (Waste Framework Directive).
- ¹¹ World Bank. What a Waste 2.0; 2018
- ¹² Agence Nationale des Déchets (AND), Guide méthodologique sur la gestion des déchets (2023).
- ¹³ Tchobanoglous G, Theisen H, Vigil S. Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues. New York: McGraw-Hill; 1993
- ¹⁴ (IPCC). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Cambridge: Cambridge University Press; 2021
- ¹⁵ (WHO). Safe management of wastes from health-care activities. Geneva: WHO; 2014
- ¹⁶ Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie . Déchets : chiffres clés. Paris: ADEME; 2020.
- ¹⁷ (UNEP). Waste management outlook for Latin America and the Caribbean. Nairobi: UNEP; 2018.
- ¹⁸ Assia M.Flash-info, la une, société-santé . décembre 16, 2023
- ¹⁹ DAMIEN Michel, Guide pratique des déchets, 6ème édition, Dunod, Paris, 2009,
- ²⁰ KOLLER Albert, Gestion des déchets, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne, 2004
- ²¹ Ministère de l'Intérieur et des Collectivités Locales. Guide géographique et administratif de la wilaya de Ouargla. Alger. 2020.
- ²² Sonatrach. Rapport de performance environnementale et gestion des déchets - Direction Régionale de Haoud Berkaoui (HBK). Rapport interne.2022.
- ²³ HBK – Division Production. Présentation DR HBK (Support de présentation interne). Ouargla, Algérie. (2026).

²⁴ Gounane, H., & Fetti, S. Historique et description des unités de production de Haoud Berkaoui. Mémoire de fin d'études, Université Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou, p. 10. (2008).

²⁵ Talbi, F., & Ouassa, L'estimation de réserve de trias argilo-gréseux (série inférieure) - Gisement Haoud Berkaoui. Mémoire de Master, Université Kasdi Merbah, Ouargla, p. 25. (2014).

²⁶ DAVID, Fred R. Management stratégique : Concepts et cas. 13e éd. Paris : Pearson Education ; 2011.

²⁷ WHEELLEN, Thomas L. et HUNGER, J. David. Management stratégique et business policy : Vers la durabilité globale. 13e éd. Paris : Pearson Education ; 2012