

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche

Scientifique

UNIVERSITÉ de BLIDA 1

Faculté de Technologie

Département de Génie des

Procédés



Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master en
Sciences et Génie de l'Environnement

Spécialité : Gestion Durable des Déchets et Procédés de Traitements.

Intitulé du mémoire

**La gestion des déchets spéciaux et la valorisation
de déchet de la laine de roche contaminée**

Réalisé par :

M.SERSEG Brahim

M. LABZOUZI Merouan

Encadré par :

Mme. BOUTEMAK Khalida

Année universitaire **2019-2020**

Remerciements

Je remercie tout d'abord dieu de m'avoir donné le courage et la force pour finir mes études et d'accomplir ce mémoire. De même, nous adressons nos chaleureux remerciements à notre cher professeur Mme. BOUTEMAK, notre promotrice, a qui nous témoignons notre reconnaissance pour ses orientations et son professionnalisme pour élaborer ce projet.

Je remercie les membres du jury pour l'évaluation de ce modeste travail.

Enfin, nous remercions nos parents et tous les proches qui nous ont aidés de près ou de loin

Dédicace

*Ce travail est terminé avec l'aide du dieu,
Je dédie ce travail à mes chers parents pour leur
patience et leur sacrifice et toute ma famille pour
leur soutien.*

A toute mes amis

A mon encadreur Mme Boutemak

A tous que me donné l'aide pour finir ce travail

SERSEG Brahim

Dédicace

Je dédie ce travail :

*A mes très chers parents pour leur amour,
sacrifices et*

*Patience, et pour m'avoir toujours soutenue,
sans eux je n'aurais jamais été là où je suis
aujourd'hui,*

*A ma sœur, mes frères, mes chers amis, et à
tous ceux qui me sont chers.*

*Je tenais à remercier vivement notre
promotrice Mme BOUTMEK pour son
encadrement, orientation, et sa patience ses
remarques qui nous ont donné un apport
considérable.*

LABZOUZI Merouan

ملخص

تشكل النفايات الخاصة أو الخطرة الخاصة بسبب تكوينها أو خصائصها الفيزيائية - الكيميائية خطراً على صحة الإنسان والبيئة. وترتكز سياسة الإدارة البيئية للنفايات الخاصة أساساً على تنفيذ الصكوك القانونية والمؤسسية والاقتصادية. وهي جزء من الإستراتيجية البيئية الوطنية، فضلاً عن الخطة الوطنية للعمل البيئي والتنمية المستدامة. يجب تكييف علاجات النفايات الخاصة مع مكوناتها، كما يجب التخلص من الحمل الملوث من خلال عمليات مختلفة (الاحتراق، والهطول، وما إلى ذلك)، لتوفير نفايات ثابتة في نهاية المطاف يمكن تخزينها في مقالب نفايات من الفئة الأولى.

مهمتنا هي أن نرى ما هي أنواع النفايات الخاصة المخزنة على مستوى الشركة (خ ع ع) ومعرفة أساليب إدارة النفايات الخاصة بها. بعد ذلك، هي مسألة معرفة طرق المعالجة المختلفة المطبقة على النفايات الخاصة وخصائص كل وضع. وبالإضافة إلى ذلك، سنحاول تتبع نفايات الصوف الصخري الملوث أثناء عملية الإدارة إلى أن تتم معالجتها.

كلمات البحث : النفايات الخاصة، النفايات الخطرة، إعادة التدوير، إدارة النفايات.

Résumé

Les déchets spéciaux ou spéciaux dangereux en raison de leur composition ou leurs propriétés physico-chimiques, présentent un danger pour la santé humaine et l'environnement. La politique de gestion écologique des déchets spéciaux est axée principalement sur la mise en œuvre d'instruments juridiques, institutionnels et économiques. Elle s'inscrit dans la Stratégie Nationale Environnementale (SNE), ainsi que dans le Plan National d'Actions Environnementales et du Développement Durable (PNAE-DD). Les traitements des déchets spéciaux doivent être adaptés à leur composition et sont destinés à éliminer la charge polluante par différents procédés (combustion, précipitation, autres ...), de façon à obtenir un déchet ultime et stabilisé qui pourra être stocké en centre d'enfouissement de classe 1.

Notre travail consiste à voir quels types de déchets spéciaux sont stockés au niveau de la société de GGS et de connaître leurs méthodes de gestion des déchets spéciaux. Par la suite, il s'agit de connaître les différents modes de traitements appliqués sur les déchets spéciaux et les propriétés de chaque mode. En outre, nous essaierons de suivre le déchet de la laine de roche contaminées durant le processus de la gestion jusqu'à leur traitement.

Mots clés : Déchets spéciaux, déchets dangereux, gestion de déchet, recyclage.

Abstract

Special wastes or special which are hazardous by reason of their composition or their physico-chemical properties, present a danger to human health and the environment.

The ecological management policy for special waste is mainly focused on the implementation of legal, institutional and economic instruments.

It is part of the National Environmental Strategy (NES), as well as the National Plan of Environmental Actions and Durable Development (NPEA-DD). Special waste treatments must be adapted to their composition and are intended to eliminate the polluting load by different processes (combustion, precipitation, etc.), to provide a stabilized, ultimate waste that can be stored in a Class 1 landfill.

Our job is to see what types of special waste are stored at the company of GGS and to know their methods of management of special waste. Subsequently, it is a question of knowing the different modes of treatment applied to special waste and the properties of each mode. In addition, we will try to follow the rock wool waste during the process from management to treatment.

Keywords: Special waste, hazardous waste, waste management, recycling.

Liste des figures

Figure 1: Définition fonctionnelle des déchets	5
Figure 2: Des exemples pour les déchets spéciaux.....	16
Figure 3: Un exemple pour les déchets spéciaux dangereux	17
Figure 4: Déchets ménagers spéciaux.....	18
Figure 5: Déchets d'activité de soin	20
Figure 6: Les déchets radioactifs	21
Figure 7: Déchets industriels spéciaux	22
Figure 8: Les différents types des déchets spéciaux	22
Figure 9: Statistiques d'équipe de GGS	38
Figure 10: L'organigramme de l'entreprise GGS	39
Figure 11: Processus de veille et conformité réglementaire	40
Figure 12: Les différents composants de la laine de roche.....	41
Figure 13: Les catégories d'isolants à la laine de roche	43
Figure 14: Les étapes de la gestion des la laine de roche	47
Figure 15: Collecte de la laine roche contaminée, par SARL GGS, de plusieurs sociétés..	48
Figure 16: Le broyage de la laine de roche.....	49
Figure 17: Les étapes de la réutilisation de la laine de roche	50

Liste des tableaux

Tableau 1: Les différentes classe d'un centre d'enfouissement technique.....	12
Tableau 2: Principaux métaux des déchets ménagers.....	19
Tableau 3: Critères de dangerosité des déchets spéciaux	24
Tableau 4: Propriétés physiques de la laine de roche	44
Tableau 5: Le cout de la laine de roche	44

Liste des abréviations

ADEME : Agence de la transition écologique
OMS : Organisation mondiale de la santé
AND : Agence national des déchets
MATE : Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'environnement
DS : Déchets spéciaux
DSD : Déchets spéciaux dangereux
DIS : Déchets industriels spéciaux
DMS : Déchets ménagers spéciaux
DASRI : Déchets d'activité de soin à risques infectieux
DM : Déchets municipaux
DI : Déchets industriels
DMA : Déchets ménagers et assimilés
UIOM : Unité d'incinération d'ordures ménagères
CET : Centre d'enfouissement technique
PNAGDES : Plan national de gestion des déchets spéciaux
SNE : Stratégie nationale environnementale
PNAE-DD : Plan national d'action environnementale et du développement durable
EPA : Etablissement publics administratifs
EPIC : Etablissement publics industriels et commerciaux
PROGDEM : Programme de gestion des déchets ménagers
OCDE : Organisation de coopération et de développement économique
AIEA : Agence international de l'énergie atomique
CEE : Communauté économique européenne
ONU : Organisation des nations unies
ONEDD : Observatoire national de l'environnement et du développement durable
CNTPP : Centre national de technologie plus propres
APC : Assemblées populaires communales
CNDS : Cadastre national des déchets spéciaux
PWAGDES : Plan de wilaya de gestion des déchets spéciaux

ρ : La densité

λ : Conductivité thermique

Wh: kilowattheure

μ : Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau

Table des matières

Remerciements	
Dédicaces	
Résumé	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
Chapitre I : Généralités sur la gestion des déchets	
1 Définition du déchet :	3
2 Définition de la gestion des déchets :	3
2.1 Le tri :	3
2.2 La collecte :	4
2.3 Traitement des déchets :	4
2.4 Elimination des déchets :	4
3 Les principes de gestion des déchets	4
3.1 Prévention	5
3.2 Valorisation	5
3.3 Elimination	5
4 La gestion des déchets en Algérie	6
5 Mode de gestion du service public de déchets :	6
5.1 Gestion directe :	6
5.2 Établissement public :	7
5.3 Marché public :	8
5.4 Délégation de service public (concession) :	9
6 Flux des déchets en Algérie	9
7 Obligations pour le producteur/détenteur de déchets	9
8 Valorisation des déchets	10
8.1 Définition	10
8.2 Modes de valorisation des déchets :	11
8.2.1 Principaux anciens modes de valorisation	11
8.2.2 Nouveaux principaux modes de valorisation	11
9 Centre d'enfouissement technique	12
9.1 Classification des CET :	12
10 Classification réglementaire des déchets :	13
10.1 Exemple de classification de déchet dangereux	14

Chapitre II : Généralités sur les déchets spéciaux

1	Déchets spéciaux (DS) :	16
1.1	Définition :	16
1.2	Exemple :	16
2	Déchets spéciaux dangereux (DSD) :	17
2.1	Définition :	17
2.2	Exemple :	17
3	Catégories des déchets spéciaux :	17
3.1	Déchets ménagers spéciaux (DMS) :	17
3.2	Déchets d'activité de soin (DAS) :	19
3.3	Déchets radioactif :	20
3.3.1	Exemple :	20
3.4	Déchets spéciaux industriels (DIS) :	21
4	Composition chimique des fractions des déchets spéciaux.....	23
5	Critères de dangerosité des déchets spéciaux.....	23
5.1	Directive 92/69/CEE :	23
6	CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL.....	26
7	STRATEGIES ET PLANIFICATION	28
7.1	Le Cadastre National des Déchets Spéciaux (CNDS) :	29
7.2	Plan National de Gestion des Déchets Spéciaux (PNAGDES) :	29
7.3	Plan de Wilaya de Gestion des Déchets Spéciaux (PWAGDES) :	30
8	Financement.....	30
9	Impacts et nuisances engendrés par les déchets spéciaux	30
9.1	Impacts sur l'environnement.....	31
9.1.1	Impact sur la santé :	31
9.1.2	L'impact sur l'eau :	31
9.1.3	L'impact sur l'air :	31
9.1.4	L'impact sur le sol :	32
10	Investissement sur les déchets spéciaux.....	32
11	Problèmes de la gestion des déchets spéciaux	32
12	Collecte, traitement et élimination	33
12.1	Collecte	33
12.1.1	Description de l'activité	33
12.1.2	Objectif principal de la collecte :	33
12.1.3	Autorisation d'exercice :	34
12.1.4	Equipements importants :	34
12.1.5	Observations et conseils pratiques :	34
12.2	Transport	34
12.3	Traitement des déchets spéciaux	35

12.3.1	Traitements physico-chimiques :	35
12.3.2	La stabilisation – solidification :	35
12.3.3	L'incinération	36

Chapitre III : Présentation de l'entreprise de GGS

1	Introduction sur l'entreprise GGS	37
2	La mission de l'entreprise	37
3	Conformité à la législation algérienne	37
4	L'équipe de GGS	38
5	Organisation	39
6	Politique Environnementale	40

Chapitre IV : La valorisation de la laine de roche «Rookwool» par SARL GGS

1	Présentation sur la laine de roche	41
1.1	Définition	41
1.2	L'utilisation	41
1.2.1	Isolation phonique et acoustique :	42
1.2.2	Isolation extérieur et intérieur :	42
1.3	Catégories d'isolants à la laine de roche	43
1.4	Propriétés physiques du matériau :	44
1.5	Mise en œuvre et coût du matériau :	44
1.6	Avantages et inconvénients	44
1.6.1	Avantage :	44
1.6.2	Inconvénients :	45
1.7	Risques et danger pour la santé	45
1.8	Classification	46
2	Recyclage de la laine de roche contaminée / Réutilisation	47
2.1	Collecte et Transport	48
2.2	Broyage	49
2.3	La réutilisation	49
	Conclusion générale	51

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Les déchets spéciaux ou spéciaux dangereux en raison de leur composition ou leurs propriétés physico-chimiques, présentent un danger pour la santé humaine et l'environnement.

Ils peuvent être d'origine chimique, biologique ou radioactif. Ils sont liés principalement à l'industrie mais aussi à notre vie quotidienne comme les piles, les tubes fluorescents, les batteries, les huiles de vidange, les solvants, les vernis et les restes de peintures.

La production des déchets spéciaux en Algérie dépasse les 350 mille t/an et de quantités stocké estimés à 4,5 million tonnes par année, [1]. L'élimination de ces déchets requiert plusieurs méthodes plus ou moins coûteuses comme l'enfouissement dans le sol, l'incinération et l'élimination thermique, [1].

Les déchets spéciaux sont ceux dont l'élimination respectueuse de l'environnement requiert des mesures techniques. Ils proviennent aussi bien de l'industrie que des ménages. Il peut s'agir, entre autres, de la poussière des filtres des unité d'incinération d'ordure ménagères (UIOM), de solvants, d'huiles, de médicaments, d'engrais ou de produits chimiques domestiques[2]. Les déchets spéciaux constituent un véritable problème en Algérie en raison de l'absence des centre d'enfouissement technique de classe 1 qui gère la gestion de ces déchets.

Afin de faire face aux risques liés aux déchets spéciaux, l'Algérie a adopté toute une série de mesures. Une réglementation dans le domaine de la gestion écologique des déchets spéciaux, basée sur la prévention, l'organisation des différents modes de collecte et de traitement. Une nomenclature qui a comme objectif de classer les déchets selon des critères et qui permet à l'administration, aux entreprises et aux clients de doter d'une terminologie commune de référence et de responsabilité. La déclaration des déchets spéciaux dangereux par les détenteurs et les générateurs est désormais obligatoire afin d'assurer une traçabilité des produits. Un programme national de la gestion des déchets spéciaux PNAGDES a été mis en place par le MATE pour assurer un suivi des flux et de maîtriser les coûts de gestion. Par ailleurs, une taxe de déstockage des déchets industriels spéciaux dangereux (TAPD) a été instaurée 10 500 DA/t. Ainsi, l'enfouissement technique de ces déchets spéciaux est la solution adoptée par les autorités compétentes[3].

La politique de gestion écologique des déchets spéciaux est axée principalement sur la mise en œuvre d'instruments juridiques, institutionnels et économiques. Elle s'inscrit dans

la Stratégie Nationale Environnementale (SNE), ainsi que dans le Plan National d'Actions Environnementales et du Développement Durable (PNAE-DD). Cette politique s'est concrétisée par la promulgation de la loi cadre 01/19 traitant des aspects inhérents à la prise en charge durables-des déchets spéciaux, [4].

Dans ce contexte notre travail a été axé essentiellement sur la gestion de déchet de la laine de roche et le procédé de traitement au niveau de GGS groupe (GENERAL MANAGER ASSOCIATE).

Notre mémoire présente principalement deux grandes parties :

La première partie est donc relative à la partie théorique, elle-même est divisée en quatre chapitres :

- ❖ Le 1^{er} chapitre exposé des généralités sur la gestion des déchets en Algérie.
- ❖ Le 2^{ème} chapitre présente des généralités sur les déchets spéciaux.
- ❖ Le 3^{ème} chapitre porté sur la présentation de la société GGS

La deuxième partie expérimentale présentée la laine de roche et exposé le processus de la gestion de déchet de la laine de roche et les procédés de traitement (vitrification) au niveau de la société GGS.

Chapitre I : Généralités sur la gestion des déchets

1 Définition du déchet :

La loi N° 01-19 du 12 décembre 2001 parue au journal officiel de la république algérienne N° 77, définit le déchet comme « 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 », [5].

Pour éviter les malentendus, les différents acteurs impliqués dans la gestion de l'environnement ont tenté de donner une définition au mot déchet. Il existe en réalité plusieurs définitions qui correspondent chacune à un objectif particulier. Chaque définition vise pour un groupe d'acteur à établir l'ensemble des objets qui devront faire l'objet d'un comportement particulier ou d'une attention particulière, mais c'est en dernier lieu la définition légale qui devra servir de référence, [6].

2 Définition de la gestion des déchets :

Toute opération de pré collecte, de collecte, de stockage, de tri, de transport, de mise en décharge, de traitement, de valorisation, de recyclage et d'élimination des déchets y compris le contrôle de ces opérations ainsi que la surveillance des sites de décharges pendant la période de leur exploitation ou après leur fermeture [7].

La gestion des déchets permet d'encadrer la fin de vie des biens dont on souhaite se débarrasser. L'objectif est de limiter les nuisances et les risques liés à leur caractère dangereux, fermentescible ou encombrant, qui occasionneraient des impacts sanitaires ou environnementaux. Progressivement, la mise à l'écart ou l'élimination des déchets a fait place à leur valorisation matière ou énergétique, qui permet d'amoinrir l'impact de leur abandon. Cependant, la gestion des déchets fait intervenir des procédés qui peuvent affecter le cadre de vie des populations, ce qui génère des tensions [8].

2.1 Le tri :

Le tri consiste en la séparation sur la base de leurs propriétés dangereuses des différents types de déchets, les types de traitement et d'élimination qui leur sont appliqués [9].

2.2 La collecte :

Pour éviter l'accumulation de déchets, ils doivent être régulièrement collectés et transportés à un point de dépôt central à l'intérieur de l'établissement sanitaire avant d'être traités ou enlevés. La collecte doit suivre un itinéraire spécifique à l'intérieur de l'établissement sanitaire pour réduire le passage de chariots chargés à travers les salles et autres parties non souillées. Les chariots doivent être facile à charger et à décharger, ne pas posséder de rebords tranchants qui pourraient endommager les sacs ou conteneur, facile à nettoyer[9].

2.3 Traitement des déchets :

Selon la loi n° 28-00 relative à la gestion des déchets et à leur élimination, le traitement des déchets est :

Toute manœuvre physique, thermique, chimique ou biologique conduisant à un changement dans la nature ou la composition des déchets dans le but de diminuer dans les conditions contrôlées, le potentiel polluant ou le volume et la quantité des déchets ,ou d'en extraire la partie recyclable.

2.4 Elimination des déchets :

Selon la même loi n° 28-00 l'élimination des déchets est définie par :

Toute opération d'incinération, de traitement, de mise en décharge contrôlée ou tout procédé similaire permettant de stocker ou de se débarrasser des déchets conformément aux conditions assurant la prévention des risques pour la santé de l'homme et de l'environnement.

3 Les principes de gestion des déchets

Les déchets ont toujours fait partie de la vie quotidienne en société. Aux lendemains de la deuxième guerre mondiale, avec l'accroissement de la consommation et des produits industriels, la collecte et le traitement des déchets ont subi des changements majeurs. La gestion des déchets nécessite aujourd'hui des investissements de plus en plus importants, notamment de la part des différents paliers gouvernementaux, [10].

Il existe trois principes de gestion des déchets qui sont :

3.1 Prévention

Elle concerne :

- la réduction de la production de déchets (intervention sur les procédés de fabrication...);
- la limitation de leur nocivité ;
- l'organisation du transport (réduction de la distance) ;
- le principe du pollueur-payeur [11].

3.2 Valorisation

C'est l'un des points forts du code de l'Environnement. La valorisation concerne des composés et des matières premières contenues dans les déchets et elle peut se faire par réemploi, réutilisation, recyclage, valorisation de matières, etc.[11].

3.3 Elimination

Elle consiste en :

- l'interdiction d'abandon et de brulage ;
- l'interdiction de certains mélanges (huiles, emballages...);
- l'interdiction des rejets non conformes dans les réseaux non collectifs ;
- l'interdiction d'enfouissement des déchets bruts[11].

Le producteur est tenu d'assurer ou de faire assurer l'élimination d'un déchet polluant ou dangereux

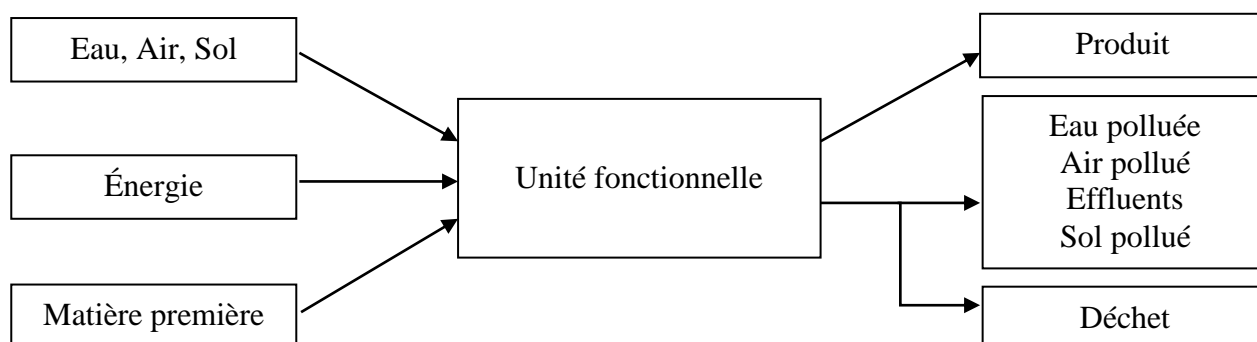


Figure 1: Définition fonctionnelle des déchets

4 La gestion des déchets en Algérie

La rapidité avec laquelle la densité de la population a augmenté ainsi que l'amélioration du niveau de vie, produisent une augmentation permanente des déchets ménagers en quantité et en qualité. Et les principales causes pour cette augmentation est : l'introduction sur le marché de nouveaux produits non biodégradables tels que les plastiques, l'extension de la population et le gaspillage par abandon, [12].

Les quantités de déchets ménagers produites peuvent s'exprimer en poids ou en volume. Cependant, en raison de la compressibilité des déchets ménagers, seul le poids constitue une donnée fiable et mesurable sur un pont-bascule, [12].

Il est clair que la croissance démographique, la forte urbanisation et l'amélioration du cadre de vie engendreront dans le futur des volumes de plus en plus élevés de déchets. A l'échelle nationale, les quantités moyennes d'ordures ménagères produites sont estimées à 0,7Kg/hab/jour. Dans les grands centres urbains (Alger), on admet le taux de 1,2Kg/hab/jour,[12].

En général, l'élimination reste la solution appliquée à 97% dans la gestion des déchets produits en Algérie (figure 01). Les déchets destinés à l'élimination sont mis en décharges sauvages à 57%, brûlés à l'air libre dans des décharges publiques ou communales non contrôlées (30%), ou en décharges contrôlées et CET (10%). Le nombre de décharges sauvages est passé de 2000 en 1980 à 3130 en 2007. Par contre, les quantités destinées à être valorisées sont trop faibles, dont seulement 2% par recyclage et 1% par compostage, [13].

5 Mode de gestion du service public de déchets :

Un service public doit répondre à une activité d'intérêt général rattachée d'une manière ou d'une autre à une personne publique. Ce rattachement peut se manifester de différentes manières. La plus évidente est la prise en charge directe par une personne publique. En Algérie, le service d'enlèvement et d'élimination des déchets relève actuellement de quatre modes de gestion : la gestion directe, l'établissement public à caractère industriel et commercial, le marché public et la délégation de service public[13].

5.1 Gestion directe :

Au sens de la gestion directe, l'activité n'est prise en charge que par la collectivité. Elle

la finance et l'assure par son personnel et par ses propres équipements. Ledit service est géré directement sous forme de régie, prévu par la loi et le code communal. Ce mode de gestion est le plus adopté par la majorité des communes algériennes[13].

5.2 Établissement public :

Il s'agit d'une personne morale de droit public juridiquement et financièrement distincte de l'autorité qui l'a créé et à laquelle il demeure rattaché par un acte de contrôle (tutelle). On distingue les établissements publics administratifs (**EPA**) et les établissements publics industriels et commerciaux (**EPIC**). Ils sont administrés par un conseil d'administration. La tutelle est exercée par la personne publique créatrice. Le budget est non annexé à celui de la collectivité et est soumis aux règles de la comptabilité publique. Par-delà les communes, les **EPIC** sont aussi bien compétents en matière de collecte que de traitement des déchets municipaux. Ce mode de gestion est peu développé en Algérie. Il a fallu attendre la fin des années 2000 pour avoir un décret qui prévoit les modalités de création de ces EPIC, notamment ceux qui gèrent les nouveaux CET. À titre d'illustration, on peut s'attarder sur le service public des déchets au niveau de la wilaya d'Alger confié à l'EPIC NETCOM (Etablissement de Nettoyement et de collecte des Ordures Ménagères à caractère industriel et commercial sous tutelle de la wilaya d'Alger). Créé en 1996, il opère sous la tutelle de la Direction de l'Environnement de la wilaya d'Alger et gère actuellement 28 des 57 communes ce qui représente 96 329 habitants (contre 15 en 1996) que compte cette wilaya, [13]. En 2003, NETCOM a collecté 39 910 tonnes de déchets ménagers, soit une quantité moyenne de 109 tonnes par jour avec un ratio moyen par habitant de 0,83 kg/hab/jour. Le financement provient à 100 % de la TAPD que prélève la Wilaya sur les budgets communaux. Net Com assure les activités de collecte, balayage et lavage sur la base d'un schéma sectoriel définissant les zones d'activités, leurs itinéraires, les moyens d'intervention, ainsi que les régimes et horaires de travail. En plus, il gère le centre d'enfouissement technique d'Ouled Fayet. Il est prévu que les activités de Net Com soient étendues à quatre autres communes d'Alger en plus des 28 gérées actuellement. Dans la même foulée, EPIC un est créé par la wilaya de Blida pour gérer ses infrastructures sous la dénomination **EPGM**, établissement public intercommunal de gestion des déchets solides de la Mitidja. Les EPIC auront tendance à se développer davantage dans les années à venir du fait de la mise en œuvre du PROGD EM et de la création de plus de 100 CET au niveau national,[13].

5.3 Marché public :

C'est un contrat de prestation (travaux, fournitures, services), passé entre une collectivité et une entreprise, qui porte sur tout ou partie du service public (administratif ou industriel et commercial). Il est encadré par le code des marchés publics et l'on a recours dans ce type d'opérations à la procédure d'appel d'offres (national et international). Des autorités compétentes sont désignées pour l'approbation des marchés aux niveaux national, wilaya et communal (ministère, wali, PAPC et directeur général d'EPIC). L'appel d'offres peut se faire sous l'une des formes suivantes :

- appel d'offres restreint ;
- consultation sélective ;
- adjudication ;
- concours.

Le cocontractant reçoit une rémunération pour la prestation fournie. Elle intervient selon les modalités suivantes :

- à prix global et forfaitaire ;
- sur bordereau de prix unitaires ;
- sur dépenses contrôlées ;
- à prix mixte.

Pour le respect des prix, le service contractant peut privilégier la rémunération du marché selon la formule à prix global et forfaitaire. L'article 11 du décret de 2003 définit les opérations qui s'inscrivent dans son champ. On note les opérations suivantes :

- l'acquisition de fournitures,
- la réalisation de travaux,
- la prestation de services (collecte, etc.),
- la réalisation d'études (études d'impact environnemental, etc.).

Ces dernières années, le marché des services aux déchets a connu une forte croissance au fur et à mesure que l'objectif PROGDEM est atteint. Des camions de collecte spécialisés et des poubelles ont été achetés, la construction de 100 centres environnementaux européens, l'éradication des décharges et 1 000 plans directeurs de services de collecte et de gestion des déchets urbains ont été établis[13].

5.4 Délégation de service public (concession) :

La réglementation municipale stipule clairement que lorsque les services publics locaux ne peuvent pas être exploités dans une entreprise ou une institution d'État, la municipalité peut faire des concessions tout en respectant la réglementation. L'article 33 de la loi de 2001 stipule que le Conseil populaire municipal peut confier tout ou partie de la gestion de la DMA, des déchets en vrac et des déchets spéciaux générés par les ménages à un tiers, et la franchise est un contrat. La communauté délègue le fonctionnement du service à un tiers, qui est contrôlé par lui. Il est généralement utilisé dans les villes présentant des défauts d'équipement et des agents de collecte des ordures urbaines[3].

6 Flux des déchets en Algérie

Certaines incertitudes ont affecté la compréhension du stockage des déchets en Algérie. Les estimations de la Banque mondiale et du MATE en 2002 indiquent qu'une grande partie de ce gisement est constituée de déchets municipaux (DM). Leur composition est principalement des déchets organiques.

En Algérie, le déchet collecté représente seulement une fraction du déchet total produit, bien qu'il n'y ait aucune statistique fiable relative aux quantités de déchets collectés ou produits. S'agissant de la logistique en place, le service de la gestion des déchets compte plus de 12093 agents et 1008 camions, 828 tracteurs, 109 bennes tasseuses, 194 remorques, 135 dumpers (AND, 2006). Mais ces chiffres ont certainement connu des évolutions notables au cours des dernières années avec notamment l'activation du plan national et des plans sectoriels et communaux de la gestion des déchets, l'État ayant consenti des investissements importants au cours du plan quinquennal 2004-2009 et projette d'en faire autant sinon plus pour la période 2010-2014[3].

7 Obligations pour le producteur/détenteur de déchets

- **Prévention** : "Toute personne qui produit ou détient des déchets .../... est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination conformément aux dispositions de la présente loi, dans des conditions propres à éviter les effets préjudiciables à la santé de l'homme et à l'environnement." (Art. L.541-2) [14].
- **Valorisation, tri** : "L'élimination des déchets comporte les opérations de collecte, transport, stockage, tri et traitement nécessaires à la récupération des éléments et

matériaux réutilisables ou de l'énergie, ainsi qu'au dépôt ou au rejet dans le milieu naturel de tous autres produits dans des conditions propres à éviter les nuisances." (Art. L.541-2) [14].

- **Transparence :** "Les producteurs doivent justifier que les déchets engendrés sont de nature à être éliminés dans les conditions prescrites à l'article L.541-2. L'administration est fondée à leur réclamer toutes informations utiles sur les modes d'élimination et sur les conséquences de leur mise en œuvre." (Art. L.541-9)"Les entreprises qui produisent, éliminent se livrent à des opérations de courtage ou de négoce des déchets sont tenues de fournir à l'administration toutes informations concernant l'origine, la nature, les caractéristiques, les quantités, la destination et les modalités d'élimination des déchets qu'elles produisent, remettent à un tiers ou prennent en charge."(Art. L.541-7) [14].
- **Responsabilité :** "Au cas où les déchets sont abandonnés, déposés ou traités contrairement aux prescriptions du présent chapitre et des règlements pris pour son application, l'autorité titulaire du pouvoir de police peut, après mise en demeure, assurer d'office l'élimination desdits déchets aux frais du responsable." (Art. L.541-3)"Toute personne qui remet ou fait remettre des déchets appartenant à certaines catégories (comme les déchets industriels spéciaux) à tout autre que l'exploitant d'une installation d'élimination agréée est solidairement responsable avec lui des dommages causés par ces déchets." (Art. L.541-23)[14].

8 Valorisation des déchets

8.1 Définition

La valorisation consiste en tout traitement qui permet de leur trouver une utilisation ayant une valeur économique positive, c'est-à-dire une valeur marchande.

On distingue trois types de valorisation qui sont :

- a. La valorisation énergétique telle que la production d'électricité par la récupération de la chaleur.
- b. La valorisation biologique telle que la production du compost.
- c. Le recyclage de la matière, c'est le cas par exemple de la production de nouveau

produit par la récupération du plastique [15].

8.2 Modes de valorisation des déchets :

Il existe d'anciens et de nouveaux modes de valorisation :

8.2.1 Principaux anciens modes de valorisation

Ils sont connus sous la notion des 3R à savoir :

- **Récupération** : Elle consiste à faire subir au déchet une transformation physique, chimique, biologique ou thermique ;
- **Réutilisation** : Elle consiste à faire subir au déchet une transformation physique, chimique, biologique ou thermique ;
- **Recyclage** : La notion de recyclage consiste à réintroduire les matériaux provenant de déchets dans un cycle de production ou processus de fabrication en remplacement total ou partiel d'une matière première vierge [11].

8.2.2 Nouveaux principaux modes de valorisation

Ils sont connus sous la notion des 4R à savoir :

- **La réduction à la source** : C'est la notion qui consiste à générer le moins de déchets lors de la fabrication et de l'utilisation du produit. Le citoyen peut jouer un rôle important dans la réduction de la production des déchets par l'utilisation de produits en vrac plutôt qu'emballés, des produits durables plutôt que jetables ;
- **Le réemploi** : Elle remplace le mode récupération, maintenant, la réutilisation ou le réemploi par l'utilisation répétée du produit sans modification de son apparence ou de ses propriétés. C'est une méthode qui consiste à prolonger la durée de vie d'un produit en l'utilisant plusieurs fois ;
- **Le recyclage** : C'est la même notion qui est dans l'ancien mode de valorisation ;
- **La valorisation** : Cette nouvelle conception de la gestion des déchets vise l'économie de ressource et l'élimination [11].

9 Centre d'enfouissement technique

La décharge contrôlée est l'une des filières préconisées pour le traitement des déchets, mais elle présente des risques de contamination pour les eaux de surface et la nappe souterraine susceptible d'être utilisée pour l'alimentation en eau potable. Progressivement, la décharge s'est transformée en Centre d'Enfouissement Technique ayant pour règles la récupération des effluents gazeux (biogaz) et aqueux (lixiviats), la sélection des déchets admis, le contrôle et la surveillance des exploitations. Pour plus de protection du sol et de sous-sol des barrières de sécurité et de protection ont été aménagées jouant le rôle d'écran en minimisant les effets sur l'environnement [16].

Les centres d'enfouissements techniques sont définis comme un site d'élimination des déchets par dépôt sur ou dans la terre (c'est à dire en sous-sol). Le CET est une parcelle de terre ou excavation dans laquelle sont enfouis des déchets ménagers, des déchets solides commerciaux, des boues non toxiques et des déchets solides industriels. Ils sont soumis à un arrêté administratif officiel d'autorisation d'exploitation. Celui-ci fixe, après étude d'impact et enquête publique, leurs conditions d'implantation, d'exploitation, de surveillance et d'aménagement final. Selon la nature des déchets admis et en fonction de leur perméabilité les centres de stockage de déchets sont répartis en trois classes, [17].

9.1 Classification des CET :

En fonction de la nature des déchets, nous distinguons trois classes de centres d'enfouissement technique, le tableau ci-dessous représente les trois classes des CET.

Tableau 1: Les différentes classes d'un centre d'enfouissement technique, [18].

Classe	Caractéristiques
Classe I	<ul style="list-style-type: none"> • Les déchets spéciaux de catégories A qui sont : les résidus de l'incinération ; les résidus de la sidérurgie. • Les déchets minéraux de traitement chimique : sels métalliques, sels minéraux, oxydes métalliques. • Les déchets de catégories B qui sont : Les résidus de traitement d'effluents industriels et d'eaux industrielles, de déchets ou de sols pollués. • Les résidus de peinture : déchets de peinture solide, de résine de vernis.
Classe II	<ul style="list-style-type: none"> • Ordures ménagères. • Déchets commerciaux, artisanaux et industriels banals assimilables aux ordures ménagères, Déchets d'origine agricole, Pneumatiques. • Cendres et produits d'épuration refroidis résultant de l'incinération des ordures ménagères. • Boues en provenance de l'assainissement urbain.
Classe III	<ul style="list-style-type: none"> • Ils reçoivent les déchets inertes d'origine domestique comme les déchets issus du bricolage familial et les déblais et gravats qui peuvent également être stockés dans les décharges de classe II. • Ils reçoivent aussi les déchets de chantiers et les déchets de carrière.

10 Classification réglementaire des déchets :

Les déchets sont classés par leur critère de dangerosité selon :

- Déchets inertes (DI)
- Déchets ménagers et assimilés (DMA)
- Déchets spéciaux (DS)
- Déchets spéciaux dangereux (DSD)

Une classification par un code permet de les identifier directement par étiquetage soit par le décret 06-104 du 28 février 2006 ou par la classification selon la convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets en 1989 à Bâle (Suisse) et est entrée en vigueur en 1992.

Cette convention a pour objectif d'éviter le transfert des déchets dangereux produits dans les pays développés, ou les réglementations sur l'environnement et la sécurité des personnes sont contraignantes, vers les pays en voie de développement. Le traité

international vise aussi à réduire la quantité et la toxicité des déchets produits et à accompagner les pays en voie de développement dans leur gestion des déchets.

10.1 Exemple de classification de déchet dangereux

-Selon la classification algérienne :

Déchets provenant de la transformation physique et chimique des minéraux métallifère :
Stériles acidogènes provenant de la transformation du sulfure.

Code : 1.2.1

- Classe : SD
- Critères : Comburant/Irritant

-Selon la classification de Bâle :

Batteries d'accumulateur usées pour exportation vers un pays membre de l'OCDE, au recyclage :

Q6+7//R13//C18+C23//H8//A842//Y31+Y34

Sol contaminé (comprenant principalement de l'arsenic et du mercure) pour importation d'un pays non membre de l'OCDE destiné à l'élimination

Q15//D9//S23//C8+C16+C18//H13//A200//Y24+Y29+Y31

-Q : Déchets destiné à l'élimination ou recyclage

-D : Opération d'élimination (traitement physique, traitement biologique...)

-R : Recyclage

-S: Code Bâle / SO: Code OCDE

-C: Constituants des déchets (compose organique soufré, cyanures...)

-H : Caractéristiques des déchets (inflammable, toxique...)

-A : Activité (transformation du lait, métallurgie...)

-Y : Listes des déchets (déchets cliniques, hydrocarbure/eau...)

Chapitre II : Généralités sur les déchets spéciaux

1 Déchets spéciaux (DS) :

1.1 Définition :

Les déchets spéciaux sont des déchets qui nécessitent des mesures particulières de conditionnement et de collecte en raison de leur composition, de leurs propriétés physicochimiques ou biologiques, ou du danger résultant d'une élimination inappropriée [19].

1.2 Exemple :

- Peintures
- Produit de nettoyage, détachant, nettoyeurs
- Graisses
- Médicaments



Figure 2: Des exemples pour les déchets spéciaux

2 Déchets spéciaux dangereux (DSD) :

2.1 Définition :

Selon l'article 03 de la loi 01-19 du 12 décembre 2001 :

Tous déchets spéciaux qui par leurs constituants ou par les caractéristiques des matières nocives qu'ils contiennent sont susceptibles de nuire à la santé publique et/ou à l'environnement [5].

2.2 Exemple :

- Produit chimique
- Boues
- Déchets de colle et mastic contenant des solvants organiques aux autres
- Transformation PCB mis en rebut (polychlorobiphényles)
- Les DASRI



Figure 3: Un exemple pour les déchets spéciaux dangereux

3 Catégories des déchets spéciaux :

On distingue différents types de déchets spéciaux, en fonction de leur origine :

3.1 Déchets ménagers spéciaux (DMS) :

Sont surtout composés par les piles, ampoules, solvants, peinture, vernis, colles, batteries,

cartouches de toner pour imprimantes, tubes fluorescents, produits de nettoyage, aérosols, produits phytosanitaires [20].



Figure 4: Déchets ménagers spéciaux

Le tableau suivant présente les principaux métaux des déchets dangereux

Tableau 2: Principaux métaux des déchets ménagers, [20].

Élément	Teneur moyenne dans les ordures ménagères (mg/kg de déchet sec)	Principale origine	Forme chimique majoritaire
Mercure	1	Piles	HgO
Cadmium	16	Accumulateurs	Cd métal
Plomb	800	Métaux	Oxydes et alliages
Cuivre	1048	Métaux	Alliages
Zinc	1000	Piles	Zn métal
Manganèse	412	Piles, métaux	MnO ₂
Chrome	183	Verre	Cr ₂ O ₃ (oxyde de chrome) ; CrO ₃ (trioxyde de chrome)
Cobalt	113	Plastiques, papiers, cartons	Co, Al ₂ O ₃ ; complexes
Nickel	48	Métaux	Alliages ferreux
Bore	14	Cartons	Borax

3.2 Déchets d'activité de soin (DAS) :

Les déchets d'activités de soins sont « les déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif, curatif ou palliatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire »[21].



Figure 5: Déchets d'activité de soin

3.3 Déchets radioactif :

Selon la définition de l'AIEA, est considéré comme déchet radioactif « toute matière pour laquelle aucune utilisation n'est prévue, et qui contient des radionucléides en concentrations supérieures aux valeurs que les autorités compétentes considèrent comme admissibles dans des matériaux propres à une utilisation sans contrôle », [22].

3.3.1 Exemple :

- Résidus des mines d'uranium.
- Résidus du traitement chimique de l'uranium.
- Sous-produits de l'enrichissement.
- Déchets radioactifs de la production électronucléaire.
- Déchets du démantèlement des installations nucléaires.
- Déchets de la recherche.
- Déchets de l'industrie non nucléaire



Figure 6: Les déchets radioactifs

3.4 Déchets spéciaux industriels (DIS) :

Les déchets industriels spéciaux (DIS) contiennent des éléments polluants en concentration plus ou moins forte. Ils présentent certains risques pour la santé de l'homme et l'environnement. Ils sont signalés en raison de leurs propriétés dangereuses par un astérisque dans la liste des déchets figurant à l'annexe 5 décret n° 2002-540 du 18 avril 2002 ,[14].

Exemple :

- Solvants
- Acides
- Huiles et graisses usagées
- Métaux lourds
- Boues d'épuration
- Emballages et chiffons souillés
- Piles et batteries



Figure 7: Déchets industriels spéciaux

Ces DIS doivent être triés et bénéficier d'un traitement spécifique adapté. Les DIS doivent impérativement être stockés dans des conteneurs spéciaux. Et traités dans des centres adaptés :

- Centres de valorisation par récupération ou régénération de déchets ;
- Centres de regroupement et de prétraitement de déchets ;
- Centres de traitement de déchets industriels [7].

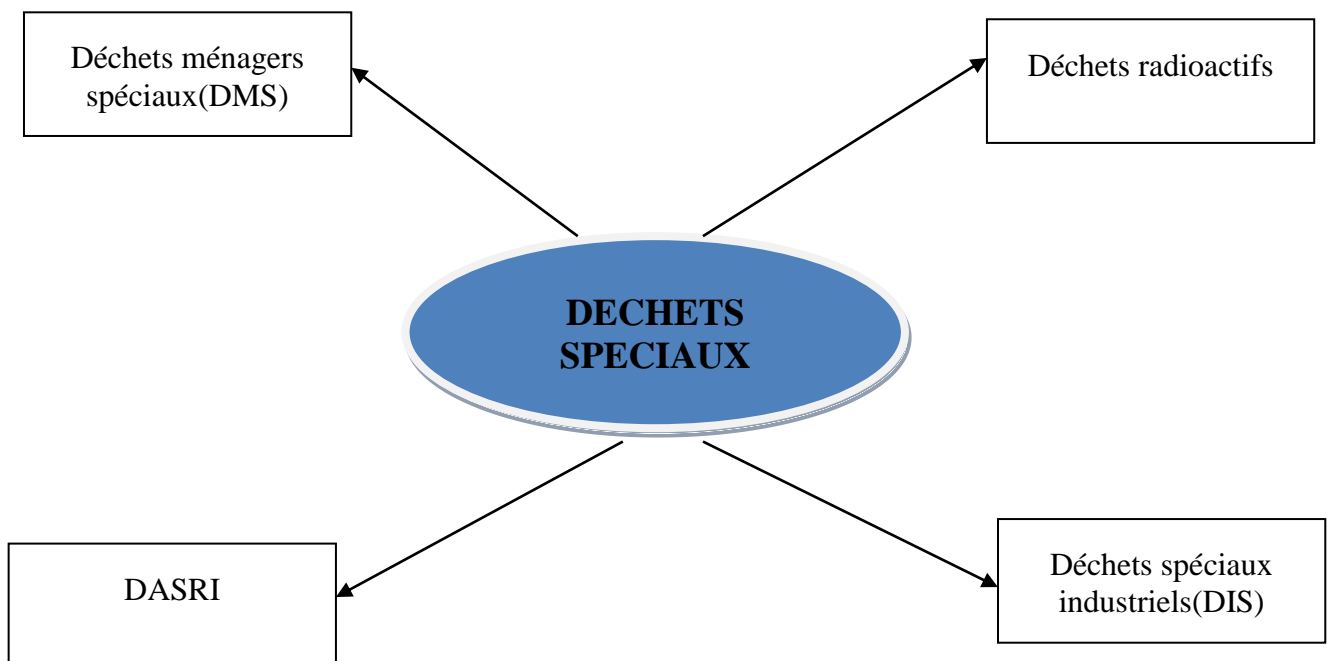


Figure 8: Les différents types des déchets spéciaux

4 Composition chimique des fractions des déchets spéciaux

La composition chimique des fractions de déchets spéciaux, ainsi que celle des déchets ménagers résiduels, sont nécessaires pour quantifier l'importance des déchets spéciaux égarés dans le cadre des déchets résiduels. Les types de déchets spéciaux sont très hétérogènes et complexes, ce qui rend l'analyse des déchets spéciaux très exigeante et coûteuse.

5 Critères de dangerosité des déchets spéciaux

5.1 Directive 92/69/CEE :

Directive 92/69/CEE de la Commission, du 31 juillet 1992, portant dix-septième adaptation au progrès technique de la directive 67/548/CEE du Conseil concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives relatives à la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances dangereuses [23], le tableau ci-dessous représente les critères de dangerosité des déchets spéciaux :

Tableau 3: Critères de dangerosité des déchets spéciaux [24].

H1	Explosibles	<p>Substances et préparations pouvant exploser sous l'effet de la flamme ou qui sont plus sensibles aux chocs ou aux frottements que le dinitrobenzène. La caractérisation s'effectue suivant les termes de l'annexe partie A de la directive 92/69/CEE :</p> <ul style="list-style-type: none"> • essai de sensibilité mécanique par friction (friction entre des surfaces standard pour une charge et un mouvement relatif défini); • essai de sensibilité mécanique par choc (choc d'une masse tombant d'une hauteur définie); • essai de sensibilité thermique (chauffage dans un tube d'acier fermé par un orifice percé d'un trou à diamètre variable).
H2	Comburantes	<p>Substances et préparations qui, au contact d'autres substances, notamment des substances inflammables, présentent une réaction fortement exothermique. Les carburants retenus pour une exposition de la substance sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • gaz: potentiel d'oxydation supérieur à celui de l'air (suivant norme ISO 10156-1990); • liquides: mélange d'acide nitrique à 65% avec de la cellulose (1/1 en masse) [épreuve O.2 – classe 5.1 des critères de classement de l'ADR]; • solides: mélange de bromate de potassium et de cellulose (1/1 en masse) [épreuve O.1 – classe 5.1 des critères de classement de l'ADR].
H3-A	Facilement inflammables	<p>Substances et préparations:</p> <ul style="list-style-type: none"> • liquides: point d'éclair < 21 °C; • solides: pouvant s'enflammer facilement par une brève action d'une source d'inflammation et qui continuent à brûler ou à se consumer après éloignement de la source d'inflammation; • gaz: inflammable à l'air sous pression normale; • substances et préparations pouvant s'échauffer au point de s'enflammer à l'air à température ambiante sans apport d'énergie; • substances et préparations à l'état solide qui peuvent s'enflammer facilement par une brève action d'une source d'inflammation et qui continuent à brûler ou à se consumer après l'éloignement de la source d'inflammation; • qui au contact de l'eau ou de l'air humide produisent des gaz facilement inflammables en quantités dangereuses.

H3-B	Inflammables	<p>Substances et préparations liquides à point d'éclair compris entre 21 et 55 °C. Le point éclair est déterminé suivant la méthode A.9 décrite dans l'annexe phase A de la directive 92/69/CEE.</p> <p>Inflammation à l'air à température ambiante pour:</p> <ul style="list-style-type: none"> • un liquide: épreuve N.3 du manuel ONU; • un solide: épreuves N.2 et N.4 du manuel ONU. L'inflammabilité des gaz mélangés à l'air à température ambiante et à pression atmosphérique est décrite dans l'annexe phase A de la directive 92/69/CEE.
H4	Irritantes	Substances et préparations liquides qui, par contact immédiat, prolongé ou répété avec la peau et les muqueuses, peuvent provoquer une réaction inflammatoire.
H5	Nocives	Substances et préparations qui peuvent entraîner des risques de gravité limitée par inhalation, ingestion, ou pénétration cutanée (2).
H6	Toxiques	Substances et préparations (y compris les substances et préparations très toxiques) pouvant entraîner des risques graves, aigus, ou chroniques, voire mortels, par inhalation, ingestion, ou pénétration cutanée.
H7	Cancérogènes	Substances et préparations pouvant entraîner un cancer ou en augmenter la fréquence par inhalation, ingestion, ou pénétration cutanée.
H8	Corrosives	Substances et préparations pouvant exercer une action destructrice des tissus vivants par leur contact.
H9	Infectieuses	Matière contenant des micro-organismes viables ou leurs toxines, dont on sait ou dont on a de bonnes raisons de croire qu'ils causent la maladie chez l'homme ou chez d'autres organismes vivants.
H10	Toxiques vis à-vis de la reproduction	Substances et préparations pouvant produire ou augmenter la fréquence d'effets indésirables non héréditaires dans la progéniture ou porter atteinte aux fonctions ou capacités reproductives par inhalation, ingestion, ou pénétration cutanée.

H11	Mutagènes	Pouvant produire des défauts génétiques héréditaires ou en augmenter la fréquence par inhalation, ingestion, ou pénétration cutanée.
H12		Dégagement de gaz toxique au contact de l'eau, de l'air ou d'un acide.
H13	Sensibilisant	Substances et préparations qui, par inhalation ou pénétration cutanée, peuvent donner lieu à une réaction d'hypersensibilisation telle qu'une nouvelle exposition à la substance ou à la préparation produit des effets néfastes caractéristiques.
H14	Écotoxiques	Substances et préparations qui présentent ou peuvent présenter des risques immédiats ou différés pour une ou plusieurs composantes de l'environnement.
H15		Déchets susceptibles, après élimination, de donner naissance, par quelque moyen que ce soit, à une autre substance.

6 CADRE JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL

Sur le plan réglementaire, un important arsenal juridique a été mis en place afin de permettre à l'Algérie de se mettre en conformité avec les engagements internationaux auxquels l'Algérie a souscrit afin d'assurer la prise en charge des questions environnementales dans la perspective d'un développement durable [25].

Ainsi, les grands principes de droit environnemental en Algérie sont consacrés dans trois textes de loi à savoir:

Loi n°01-19 du 12/12/2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, définit les principes de base qui conduisent à une gestion intégrée des déchets, de leur génération à leur élimination[26].

Loi n°03-10 de la 19/07/2003 relative à la protection de l'environnement et au développement durable, consacre les principes généraux d'une gestion écologique rationnelle [26].

Loi n°04-20 du 25 décembre 2004 relative à la prévention des risques majeurs et la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable, définit clairement les responsabilités de chacun des acteurs impliqués dans le domaine de la prévention au niveau des zones et des pôles industriels, [4].

Les principaux textes se résument comme suit:

- **Décret exécutif N°03-477** du 9 décembre 2003 les modalités et procédures d'élaboration, de publication et de révision du plan national de gestion des déchets spéciaux,[27].
- **Décret exécutif N°03-478** du 9 décembre 2003 définissant les modalités de gestion des déchets d'activités de soins [27].
- **Décret exécutif N°06-104** du 28 février 2006 fixant la nomenclature des déchets y compris les déchets spéciaux dangereux [27].
- **Décret exécutif N°06-138** du 15 avril 2006 réglementant l'émission dans l'atmosphère de gaz, fumées, vapeur, particules liquides ou solides ainsi que les conditions dans lesquelles s'exerce leur contrôle [27].
- **Décret exécutif N°06-141** du 19 avril 2006 définissant les valeurs limites des rejets d'effluents Liquides industriels [27].

Sur le plan institutionnel, plusieurs instruments ont été mis en place, leur mission est l'appui à la modernisation de la gestion des déchets spéciaux:

- Le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE) est responsable de la stratégie nationale de gestion des déchets solides [25].
- L'Agence Nationale de déchets (AND) créée par décret exécutif n° 02-175 du 20/05/2002: Elle est l'instrument du MATE en matière de mise en œuvre de la politique nationale des déchets. Son statut d'EPIC lui confère un caractère commercial en matière d'études et de recherche ainsi qu'un rôle de service public avec l'administration et qui est essentiellement l'assistance aux collectivités locales. Ses missions consistent à promouvoir les activités liées à la gestion intégrée des déchets [25].
- L'Observatoire national de l'environnement et du développement durable (ONEDD) créé par décret exécutif n° 02-115 de la 03/04/2002, a pour mission de mettre en place et de gérer les réseaux d'observations et de mesures de la pollution et le suivi des milieux naturels, de collecter auprès des institutions nationales et organismes spécialisés les données liées à l'environnement et au développement durable, de traiter les données et informations environnementales en vue d'élaborer des outils d'information, de réaliser des études tendant à améliorer la connaissance des milieux et des pressions qui s'exercent sur l'environnement et publier et

diffuser l'information environnementale [25].

- Le Centre National de technologies plus propres (CNTPP) créé en date du 17/08/2002 par décret exécutif n° 02-262. Il constitue l'instrument institutionnel et technique pour la vulgarisation des techniques de production plus propre dans les différents secteurs économiques. Il assure des missions de service public en matière d'évaluation du passif environnemental du secteur industriel. A ce titre il a contribué à la réalisation des audits environnementaux de certaines entreprises industrielles [25].
- Au niveau des Assemblées Populaires Communales (APC), les communes disposent d'un bureau d'hygiène communal qui peut relever les manquements à l'exécution des prestations (collecte et/ou transport des déchets urbains, dépôts sauvages...) [25].
- La Direction de l'environnement est habilitée à constater les infractions. En pratique, la direction contrôle les infrastructures environnementales et les activités industrielles (mais pas la collecte et le transport des déchets, par manque de moyens) [25].
- Au niveau national, il existe une police de l'urbanisme et de la protection de l'environnement (dépendant du ministère de l'intérieur) qui peut verbaliser et sanctionner les atteintes à l'environnement. En pratique, par manque d'effectifs, cette police intervient peu dans le contrôle de la gestion de déchets solides [25].

7 STRATEGIES ET PLANIFICATION

La politique de gestion des déchets spéciaux s'inscrit dans la stratégie nationale environnementale (SNE), ainsi que dans le plan national d'actions Environnementales et du Développement Durable (PNAE-DD). Le Plan National de Gestion des Déchets Spéciaux (PNAGDES), institué par la loi 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets vise la gestion de l'ensemble des déchets spéciaux en Algérie par:

- la mise en place des filières de collecte, de transport, de regroupement, de traitement et de valorisation des déchets ;
- la promotion des métiers et services liés à la gestion des déchets spéciaux.

La loi interdit à toute entreprise d'abandonner, de brûler, d'enfouir ou de rejeter les déchets

industriels spéciaux (DIS) qu'elle produit. Dès lors, elle doit confier cette gestion à des sociétés spécialisées. La collecte des déchets spéciaux est soumise à un agrément délivré par décision du ministre chargé de l'Environnement [25].

7.1 Le Cadastre National des Déchets Spéciaux (CNDS) :

Outil de connaissance et de suivi de l'évolution de la production des déchets spéciaux, servant de base à l'élaboration du PNAGDES a abouti à :

- La quantification des déchets générés, stockés, valorisés ou traités ;
- L'identification des générateurs de déchets spéciaux et leur répartition géographique ;
- La répartition géographique des déchets spéciaux par wilaya et par région ;
- La détermination des points chauds [26]

7.2 Plan National de Gestion des Déchets Spéciaux (PNAGDES) :

L'Algérie a adopté une série de mesures dans le domaine de la gestion des Déchets Spéciaux, qui reposent sur la précaution, la prévention et l'organisation des différents modes de Collecte et de Traitement. Une nomenclature classant les déchets selon certains critères a été établie pour permettre aux parties prenantes d'utiliser une terminologie commune de référence et de responsabilité. La déclaration des Déchets Spéciaux dangereux par les détenteurs et les générateurs est désormais obligatoire afin d'assurer une traçabilité des produits [28].

Le PNAGDES a été lancé en l'an 2002 par le MATE pour assurer un suivi rigoureux des flux et de maîtriser les coûts de gestion. Il s'appuie essentiellement sur le CNDS (Cadastre National des Déchets Spéciaux). Le PNAGDES est un outil de gestion, de planification et d'aide à la décision, établi pour une période de dix années, Il comporte principalement :

- l'inventaire des quantités de déchets spéciaux, particulièrement ceux présentant un caractère dangereux, produites annuellement ;
- le volume des déchets en stock provisoire et définitif en les classifiant par catégorie de déchets ;
- le choix des options de traitement pour les différentes catégories des déchets ;
- les besoins en capacité de traitement des déchets en tenant compte des capacités installées, des priorités retenues ainsi que des moyens économiques et financiers (Code de l'Environnement, 2012) [28].

7.3 Plan de Wilaya de Gestion des Déchets Spéciaux (PWAGDES) :

Le plan est la traduction à un niveau régional des principes et des priorités de la politique de gestion et d'élimination des déchets, avec les mêmes principes de durabilité à savoir :

- la Prévention et la Réduction de la production et la nocivité des déchets à la source ;
- l'organisation du Tri, Collecte, Transport et Traitement des déchets ;
- la Valorisation des déchets par leur Réemploi et par leur Recyclage ;
- le Traitement écologique rationnel des déchets en général et des DAS en particulier [28].

8 Financement

Le PNAGDES prévu pour dix années (2003 - 2013) préconise d'éliminer durant cette période l'ensemble des stocks de déchets spéciaux y compris les déchets contaminés par les PCB et les pesticides périmés, la fabrication, l'importation et l'utilisation de ces deux substances étant prohibées, toutes les quantités disponibles dans le pays sont déjà, ou vont devenir, déchets au sens de la loi 01/19 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets. Ceci nécessite plus de 22.500.000 € que l'Etat Algérien doit déboursier (rapport MATE 2006) [25].

9 Impacts et nuisances engendrés par les déchets spéciaux

Les déchets, leur abandon ou leur traitement peuvent entraîner deux types de phénomènes :

- des nuisances dont le caractère est essentiellement subjectif et lié à la perception du public,
- des impacts qui peuvent se caractériser par une mesure de pollution ou de coût par exemple.

Les nuisances associées aux déchets sont de natures différentes : nuisances olfactives, nuisances esthétiques, nuisances sonores résultant du traitement. Bien qu'elles puissent jouer dans certains cas un rôle important dans l'acceptation d'une unité de traitement par la population, elles sont placées au second rang quand il s'agit des déchets spéciaux, pour lesquels l'impact lié aux effets toxiques et écotoxiques du déchet ou des rejets résultant de son traitement est plus préoccupant. Les déchets spéciaux peuvent aussi présenter un caractère dangereux du fait de leurs propriétés physico-chimiques telles que l'explosivité

ou l'inflammabilité (voir l'annexe 5), [6].

9.1 Impacts sur l'environnement

La qualité de la protection de l'environnement a largement dépassé la protection désintéressée de l'environnement naturel ou des écosystèmes, la prolifération des activités humaines et des impacts socioéconomiques et environnementaux importants ont détruit leurs activités sur différentes composantes (biologiques ou non biologiques) de ces écosystèmes[29].

9.1.1 Impact sur la santé :

Sur la santé humaine, il a été largement prouvé que les déchets produisent à court, moyen ou long termes des incidences allant de l'intoxication ou l'asphyxie (certains gaz), jusqu'à la maladie chronique (asthme, hypersensibilité, etc.) ou encore la cancérogénèse (PCB, amiante, etc.).

Ces incidences sur la santé sont dues à une manipulation non contrôlée des déchets par le personnel. Cette manipulation est souvent faite en absence d'informations et de sensibilisation sur les conséquences sus citées.

9.1.2 L'impact sur l'eau :

L'eau est principale source de pollution par les déchets qui sont jetés où éliminés dans des conditions environnementales non satisfaisantes qui ne répondent pas aux normes de rejet dans l'environnement.

Par exemple, la pollution des rivières due au rejet aveugle de déchets est bien connue et documentée. La mort d'organismes vivants qui a longtemps conduit à l'eutrophisation du milieu aquatique montre immédiatement ses conséquences.

Cela conduit à la reproduction des algues, qui est liée a l'environnement riche en nutriments (en particulier l'azote) [15].

9.1.3 L'impact sur l'air :

Une de nos pollutions les plus sensibles est bien sûr la pollution de l'air. Si certains déchets libèrent des gaz toxiques lorsqu'ils entrent en contact avec l'air, ils sont susceptibles de polluer directement l'air (dioxine, furane, PCB, HAP, etc.). Cependant, si l'incinération est effectuée dans des conditions sévères, telles que des brûlages à ciel ouvert ou des installations sans système de purification de la suie, ils peuvent également être indirectement impliqués dans la pollution de l'air [11].

Sans traitement spécial des produits contenant des chlorofluorocarbures (CFC) (tels que les bombes aérosols ou les climatiseurs), les déchets entraîneront la détérioration de la couche d'ozone, nous protégeant ainsi en filtrant certains rayons ultraviolets nocifs.

Le méthane (CH₄) rejeté dans les décharges contribue grandement à l'effet de serre. Outre les nuisances olfactives insupportables pour les voisins, les conséquences attendues comprennent les perturbations climatiques dans le monde [30].

9.1.4 L'impact sur le sol :

La pollution des sols est la pollution la moins visible. Elle "a joué tard". Le site contaminé est généralement un endroit où le sol et le sous-sol ont pénétré de la surface par d'anciens dépôts de déchets ou des substances contaminées.

Ce type de pollution est souvent dû à d'anciennes pratiques sommaires d'élimination des déchets, mais aussi à des épandages fortuits ou accidentels de produits chimiques [29].

10 Investissement sur les déchets spéciaux

Les investissements visant à réduire l'élimination des déchets spéciaux et spéciaux dangereux peuvent entraîner une réduction des engagements environnementaux futurs et une réduction des coûts de production en raison de l'efficacité de la production, [31]. Pour réduire l'impact sur l'environnement naturel, une entreprise doit réduire au minimum la quantité et le niveau de toxicité de ses déchets solides dangereux. Le volume de déchets solides dangereux est lié au niveau de production, et la mise en œuvre d'un processus de fabrication efficace se traduira par une diminution des déchets; par conséquent, moins de coûts de gestion des déchets. L'efficacité du processus de fabrication réduit l'élimination des déchets solides dangereux et le temps d'inactivité, permettant ainsi à l'entreprise de bénéficier d'une réduction des dépenses d'élimination [32].

11 Problèmes de la gestion des déchets spéciaux

La majorité des études sur un sujet de gestion des déchets spéciaux sont basées sur des problèmes simplifiés de conception de réseau qui ne traitent pas explicitement les décisions de routage des véhicules dans leur environnement. À cet égard, nous nous tournons vers les travaux d'optimisation conjointe des décisions relatives à l'emplacement et au transport, [33]. Ils ont étudié un modèle multi-objectif avec des objectifs utilisés pour élargir la

distance entre les centres d'élimination intégrés et les zones résidentielles et pour réduire au minimum le coût du transport des déchets dangereux ainsi. Plus tard,[34]. Ont contribué à ce sujet en élargissant le cadre du système.

Le principal défi auquel sont confrontés les DM dans les études mentionnées est d'intégrer des installations comme le stockage, le traitement et le recyclage dans le réseau initial de gestion des déchets dangereux. En outre, certaines hypothèses réalistes ont été progressivement incluses dans les études de gestion des déchets dangereux au cours de l'élaboration du développement de la littérature [35].

12 Collecte, traitement et élimination

En Algérie, la gestion des déchets industriels reste encore non développée d'un point de vue technique et organisationnel. Les unités industrielles et les structures existantes peinent en effet, à éliminer leurs déchets spéciaux et les restes des produits dangereux. Cette situation favorise les pratiques telles que:

- le brûlage en plein air ;
- le mélange des déchets de différentes catégories ;
- la mise en décharge sauvage ;
- ainsi que les autres formes de stockage non appropriées [25].

12.1 Collecte

12.1.1 Description de l'activité

Toute opération de ramassage et /ou de regroupement des déchets spéciaux en vue de leur transfert vers un lieu de traitement. La collecte des déchets spéciaux et spéciaux dangereux est soumise à un agrément et à une déclaration des quantités collectées à transférer vers les installations de regroupement, de valorisation ou de traitement autorisés [36].

12.1.2 Objectif principal de la collecte :

- Offrir la possibilité aux usagers de se débarrasser de leurs déchets de soins dans de bonnes conditions ;
- Réduire les risques de piqûres pour les agents de tri, en évitant de jeter les seringues avec les emballages ménagers ;

- Évaluer et pérenniser les collectes existantes ;
- Capter un gisement de déchets toxiques afin de réduire les risques sur l'environnement et sur l'homme [36].

12.1.3 Autorisation d'exercice :

- Un agrément délivré par décision du Ministre chargé de l'environnement.
- Une autorisation de transport de déchets spéciaux dangereux attestant l'habilitation du transporteur à effectuer le transport de déchets spéciaux dangereux [36].

12.1.4 Equipements importants :

- Camion à benne ;
- Dispositif de pesage de déchets ;
- Tenue de travail et équipements de protection individuelle : Combinaisons ; Gilets ; Gants ; Casquettes ; Masques ; Lunettes de protection ; Souliers de sécurités antidérapantes ; Extincteurs [36].

12.1.5 Observations et conseils pratiques :

- La décision de l'agrément est délivrée pour une ou plusieurs catégories de déchets spéciaux fixant les prescriptions techniques relatives à la collecte de ces déchets ;
- L'agrément de la collecte est valable pour une durée de cinq ans, et il peut être renouvelé ;
- L'activité de collecte de déchets spéciaux est assujettie à un contrôle des services chargés de l'environnement territorialement compétents ;
- La réutilisation d'emballages de produits chimiques pour contenir directement des produits alimentaires est interdite. Cette interdiction doit être obligatoirement indiquée sur les emballages de produits chimiques, par des signaux apparents avertissant des risques qui menacent la santé des personnes, du fait de la réutilisation de ces emballages pour le stockage de produits alimentaires [36].

12.2 Transport

Le transport des déchets spéciaux et spéciaux dangereux est soumis à des conditions générales en matière d'emballages, de moyens de transports, et de consignes de sécurité ainsi qu'à des conditions particulières en matière d'autorisation de transport et de

document de mouvement [27].

12.3 Traitement des déchets spéciaux

Les traitements de déchets spéciaux doivent être adaptés à leur composition et sont destinés à éliminer la charge polluante par différents procédés (combustion, précipitation, autres ...), de façon à obtenir un déchet ultime et stabilisé qui pourra être stocké en centre d'enfouissement de classe 1. Ces traitements, pratiqués dans des installations collectives pour déchets spéciaux sont les suivants,[37] :

- traitement physico-chimique,
- incinération classique,
- incinération en cimenteries,
- évapo-incinération,
- stabilisation-solidification [37].

12.3.1 Traitements physico-chimiques :

Les traitements physico-chimiques comprennent les filières suivantes:

- la décyanuration (transformation des cyanures en cyanates, non toxiques),
- la déchromation (réduction du chrome VI en chrome III),
- la neutralisation (les acides et les bases sont neutralisés sous forme de sels),
- la précipitation des métaux (formation d'hydroxydes insolubles par addition de soude ou de chaux),
- l'échange d'ions (fixation des éléments indésirables sur une résine, permettant d'éliminer la pollution, et de récupérer les polluants par passage d'un acide ou d'une base),
- régénération d'huiles (raffinage) [37].

12.3.2 La stabilisation – solidification :

Certains déchets non valorisables, à fortes teneurs en substances solubles, ou présentant une structure poudreuse ou fibreuse susceptible d'être disséminée nécessitent un traitement de stabilisation solidification, écartant tout risque de pollution de l'environnement [37].

Ces procédés utilisent trois catégories de procédés qui sont le confinement par les liants hydrauliques, par des liants organiques, ou par la vitrification avec ou sans apport de verre. Ces procédés consomment plus ou moins d'énergie et sont sélectionnés en fonction de leur performance vis à vis du produit à confiner [37].

12.3.3 L'incinération

Il existe plusieurs catégories d'incinérateurs pour déchets spéciaux : les installations collectives, les fours de cimenterie, les centrales thermiques, les incinérateurs destinés aux ordures ménagères [37].

Les déchets incinérables sont caractérisés par une forte proportion de composants organiques dont le PCI est variable (1500 cal/g pour certaines colles vinyliques, 10 000 cal/g pour le polyéthylène), Cette filière d'élimination s'adresse en particulier aux déchets de peintures, à certains solvants, aux hydrocarbures, aux déchets de bois traité. Ces derniers peuvent toutefois être valorisés par récupération (distillation, raffinage). Au cours de l'incinération, les déchets se déshydratent, puis entrent en combustion ; celle-ci est favorisée par l'agitation[37].

Chapitre III : Présentation de l'entreprise de GGS

1 Introduction sur l'entreprise GGS

La société GGS est une entreprise environnementale agréée par le MATE (Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement) implantée sur tout le territoire National, GGS est aujourd'hui un acteur incontournable des métiers de collecte et de traitement des déchets dangereux.

Quel que soit la taille des entreprises, des collectivités ou leur secteur d'activité, GGS propose aux clients des solutions adéquates pour la prise en charge totale des déchets dangereux (sécurité et traçabilité) en privilégiant un service de proximité.

Les déchets collectés par les services de la société répond à la réglementation algérienne et international (ADR - IMDG - IATA) sont orientés vers nos partenaires afin d'être pesés, analysés, regroupés et préparés. Ils sont ensuite acheminés vers des filières de traitement agréées.

2 La mission de l'entreprise

GGS conçoit et met en œuvre des solutions d'avenir dans la prise en charge globale de tout type de Déchets (Industriels Dangereux). A chaque déchet, une réponse adaptée aux enjeux environnementaux et économiques des entreprises.

L'entreprise aide les clients à :

- Réduire la quantité et la nocivité des déchets produits.
- Privilégier la valorisation des produits dès que possible.
- Choisir les filières de traitement pérennes et adaptées aux produits.
- S'engager dans une économie verte, plus respectueuse de l'homme et de son environnement.

3 Conformité à la législation algérienne

Sarl GGS détient les autorisations suivantes :

- Agrément N°20 /14 du MATE pour la collecte de tous types de déchets spéciaux et spéciaux dangereux.
- Agrément N°184/AND/14 de l'AND pour la collecte, la récupération et le recyclage des déchets assimilés.

- Décision N° 20/WO/2014 du Wali de la wilaya de Ouargla pour la création et l'exploitation d'une déchetterie pour la collecte et le traitement des déchets.
- Dépôt de dossier de la demande d'autorisation d'exploitation d'une unité de traitement des borbiers par désorptions thermique à Hadjira.
- Demande d'autorisation d'exploitation d'une autre déchetterie et unité d'incinération des déchets avec une grande capacité à Hassi Messaoud.

4 L'équipe de GGS

GGS s'appuie sur un personnel assez qualifié et disponible, expérimenté et formé en continu dans le domaine.

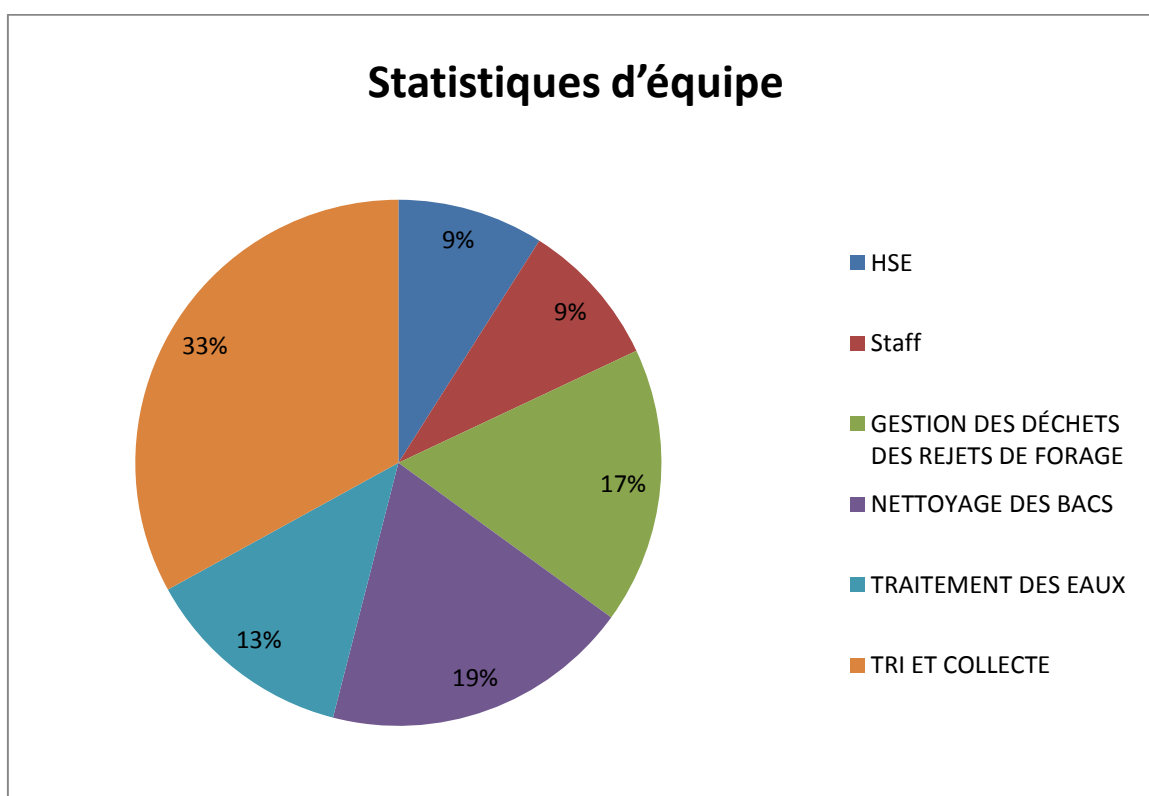


Figure 9: Statistiques d'équipe de GGS

5 Organisation

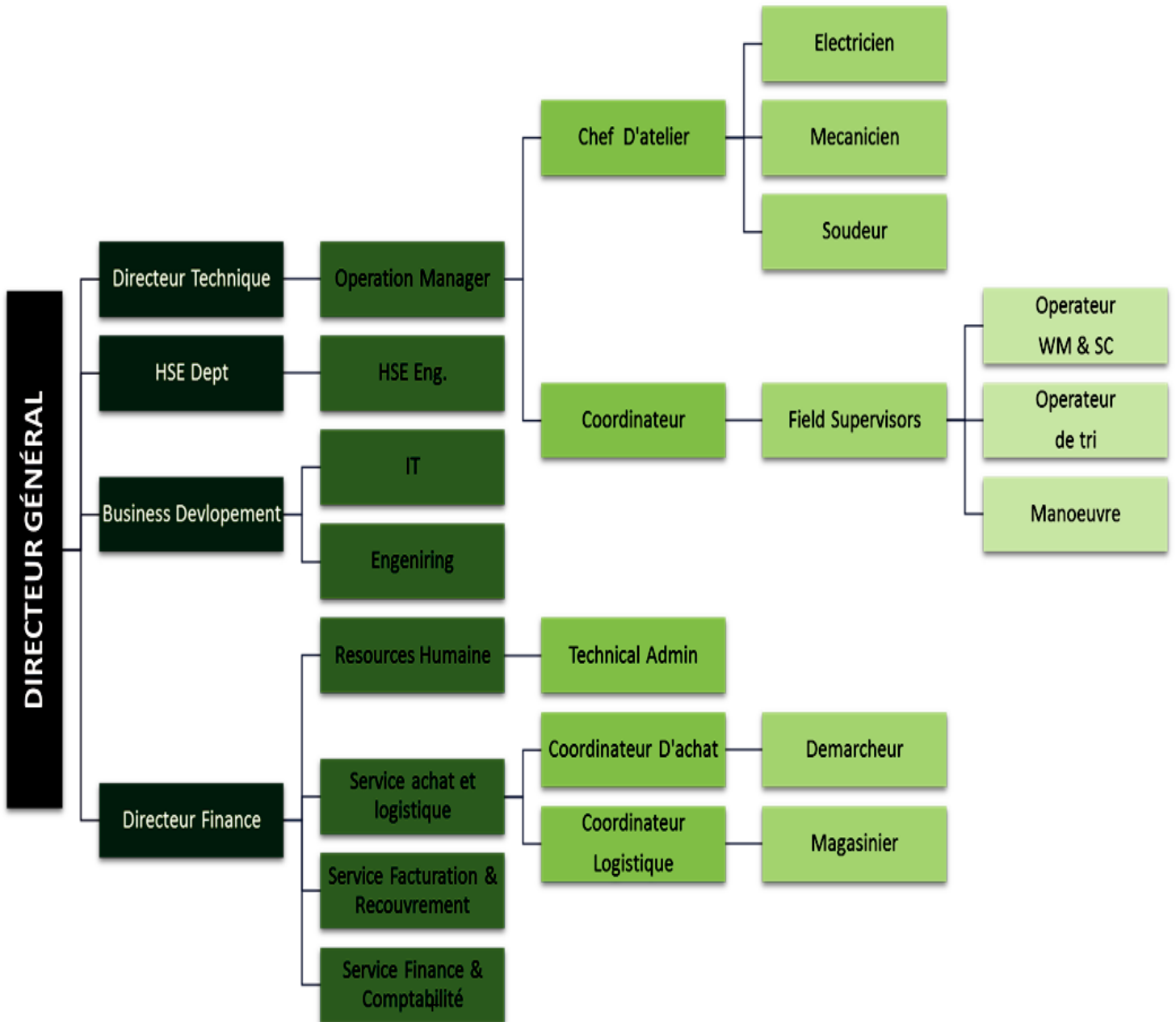


Figure 10: L'organigramme de l'entreprise GGS

6 Politique Environnementale

La politique environnementale de la société transcrit l'engagement de la Direction à son plus haut niveau pour s'engager dans une démarche environnementale et une logique d'amélioration continue qui vise à assurer une maîtrise en continue des impacts significatifs liés aux activités de l'entreprise. Cette politique est communiquée aux travailleurs et sous-traitants. La GGS s'engage à :

- Une amélioration continue.
- Une conformité aux normes environnementales.
- Un maintien des relations publiques.



Figure 11: Processus de veille et conformité réglementaire

PARTIE PRATIQUE

1 Présentation sur la laine de roche

1.1 Définition

La laine de roche est un produit totalement naturel et durable avec des propriétés uniques. Elle est fabriquée à partir de la fusion de roche volcanique (basalte) de fondant et de coke industriel. Une pâte est alors obtenue, fibrée et encollée par des liants chimique (résine phénoliques) avant d'être stabilisé par chauffage en étuve[38]. La laine de roche est un matériau incombustible et ne contient des composants inflammables ou des composants qui ne respectent pas l'environnement. Elle n'affecte pas la couche d'ozone et ne contribue pas au réchauffement de la planète[39].

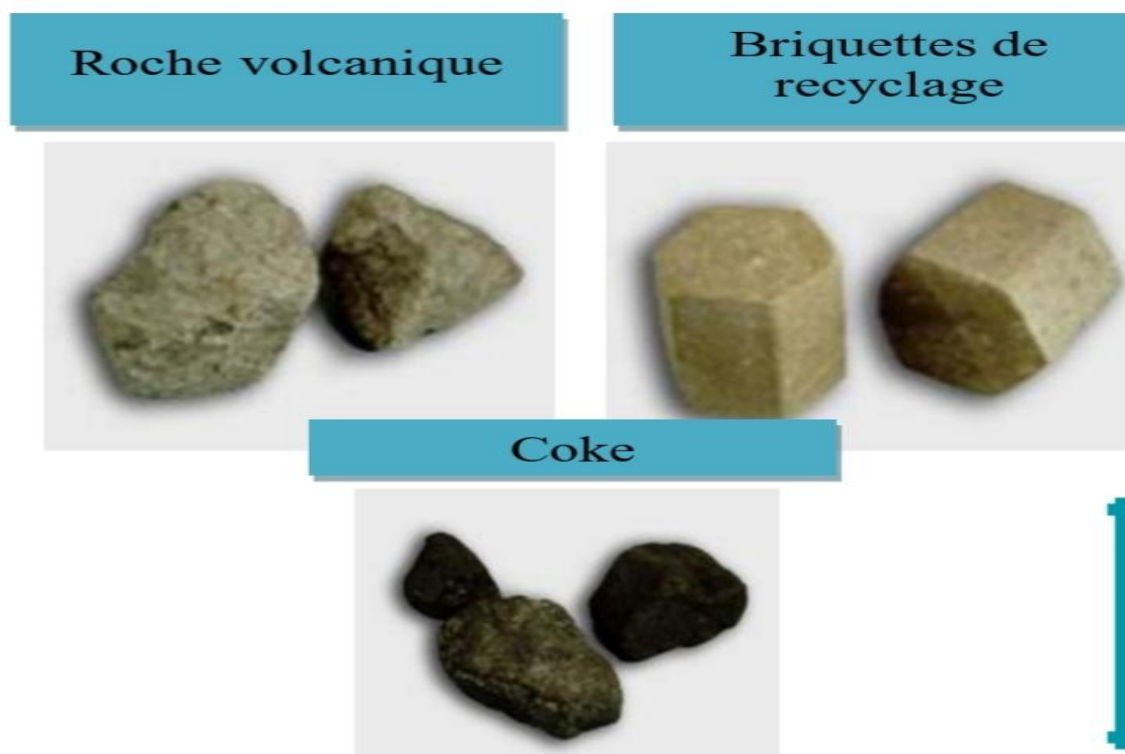


Figure 12: Les différents composants de la laine de roche

1.2 L'utilisation

Les laines minérales sont utilisées pour l'isolation thermique, acoustique et la protection incendie. Elles servent à isoler des combles habitables ou perdus, des murs intérieurs et

extérieurs, des sols sous chapes, des planchers, des plafonds, des toitures, des terrasses, des tuyauteries, à l'isolation entre deux parois.

En climatisation ou ventilation, elles peuvent constituer des gaines de circulation d'air. Elles peuvent isoler des chaudières, des fours, du matériel frigorifique, des appareils électroménagers.

Elles apparaissent également dans d'autres applications :

- Cultures hors sol ;
- Ecrans routiers antibruit ;
- Chambres anéchoïques ;
- Renforcement de produit bitumineux, de ciments, de matériaux composites.

1.2.1 Isolation phonique et acoustique :

La laine de roche possède une densité élevée ce qui la rend excellente pour la réduction et l'absorption du bruit. Cet isolant est recommandé lorsque notre priorité est une isolation phonique et acoustique. La laine de roche est fabriquée par un procédé de fusion et de fibrage. De par ses propriétés mécaniques, ce matériau est adéquat pour les toitures inclinées, les combles perdus, les planchers, les dalles flottantes, les cloisons, les plafonds ou les murs, aussi bien en intérieur qu'en extérieur. Sa composition lui permet d'absorber les ondes de sonores diminuant ainsi la diffusion du bruit pour une bonne isolation acoustique.

La résistance à la chaleur (ne s'enflamme pas, ne propage pas le feu et ne dégage pas de gaz toxiques, garde ses propriétés mécaniques) de la laine de roche contribue à la performance des matériaux d'un bâtiment de construction contre les incendies.

1.2.2 Isolation extérieur et intérieur :

Cette méthode d'isolation appelée aussi « sarking » est très intéressante financièrement si vous devez rénover votre toiture. En effet non seulement vous allez pouvoir isoler votre toit part l'extérieur sans perdre de place intérieure. Vous pouvez en plus bénéficier d'une tva à 5.5 % pour votre couverture et des aides de l'état à la transition énergétique comme la prime énergie. Des panneaux sont utilisés pour l'isolation des façades aussi bien en construction neuve en parpaing qu'en rénovation sur des murs en moellon et maison ossature bois. Pour une finition bardage l'on trouve aussi des panneaux imputrescibles appelés « Rock façade » prévus à cet effet. La gamme des isolants en laine de roche est très

large et encore plus importante que la laine de verre. Le tarif est plus élevé, mais celle-ci possède des atouts supplémentaires.

1.3 Catégories d'isolants à la laine de roche



Coquille à entaille au mandrin



Plaque/Panneau



Entaille en v



Rouleau/Matelas/Tapis



Tube coupé

Figure 13: Les catégories d'isolants à la laine de roche

1.4 Propriétés physiques du matériau :

Le tableau ci-dessous représente les différentes propriétés physiques de la laine de roche

Tableau 4: Propriétés physiques de la laine de roche

Densité ρ en Kg/m ³	15 à 200
Conductivité thermique λ en W/m. °C	0.034 à 0.044
Capacité thermique en Wh/m ³ . °C	6 à 34
Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau μ	12.83

1.5 Mise en œuvre et coût du matériau :

Le tableau suivant indique le cout de la laine de roche en euro et en dinar

Tableau 5: Le cout de la laine de roche

Cout en € au m ² (épaisseur de 100mm)	5 à 10
Cout en Dinar au m ² (épaisseur de 100mm)	758,72 à 1517,44

1.6 Avantages et inconvénients

1.6.1 Avantage :

- Très perméable à la vapeur d'eau mais non capillaire.
- Non putrescible ne favorisant pas le développement de moisissures.
- Moyen à bon affaiblissement acoustique en tant que ressort.

- Non combustible MO ou M1, EUROCLASSE A1, A2.
- Ressources non renouvelables mais abondantes.
- Très bon pouvoir isolant.

1.6.2 Inconvénients :

- Facilement dégradable par les rongeurs pour les faibles densités.
- Nécessite la présence d'un pare-vapeur ou frein-vapeur continu.
- Non hygroscopique.
- Mauvaise stabilité dans le temps : tassement ou décrochage pour les faibles densités.
- Contribution médiocre au confort d'été sauf pour les hautes densités.
- Les fibres sont irritantes pour la peau, les yeux, les voies respiratoires et peuvent provoquer lésions, rougeurs et démangeaisons.
- Mauvais bilan carbone et énergie grise élevée.

1.7 Risques et danger pour la santé

Les laines minérales de roche sont exonérées de tout classement cancérigène. Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) dépend de l'OMS (Organisation mondiale de la santé).

Il a fait évoluer en 2001 le classement des fibres constituant les laines minérales de verre, de roche et de laitier du groupe 2B « peut être cancérigène pour l'homme » au groupe 3 « ne peut être classé quant à sa cancérigénicité pour l'homme ». Mais l'absence de preuve ne veut évidemment pas dire que le risque de cancer est exclu, le principe de précaution veut que l'on mette au moins un masque et des gants pour le manipuler.

A noter que les laines minérales ne sont plus classées irritantes pour la peau (suppression du classement R 38). En effet, la 31e adaptation de la directive européenne 67/548/CEE de janvier 2009 a entériné la disparition de ce caractère irritant car il s'agit d'une irritation mécanique et non chimique (qui disparaît après rinçage à l'eau). Cette décision a été approuvée par la Commission européenne et publiée au Journal Officiel Européen L235 du 05/09/0916. Aucun pays donc n'interdit les laines de roche.

Des cas d'allergies cutanées ou d'asthme sont néanmoins signalés chez les utilisateurs de ce type de matériaux. Le bureau international du travail a publié en 2001 des recommandations en termes de bonnes pratiques pour les travaux de pose, découpe, dépose de laines minérales. La laine de roche bénéficie de performances fondamentales et

vertueuses qu'elle gardera tout au long de son cycle de vie. La laine de roche est un produit sain qui a un effet bénéfique sur la qualité et le confort de vie des habitants. Parce qu'isoler en laine de roche est un choix économiquement positif.

La laine de roche permet de générer jusqu' 30% d'économie sur la facture de chauffage selon l'application. Le retour sur investissement est mesurable. L'isolation en laine de roche a un impact favorable et mesuré scientifiquement sur l'environnement. Les produits en laine de roche ROCKWOOL permettent d'économiser jusqu' 100 fois l'énergie nécessaire à leur fabrication. Ils luttent efficacement contre les émissions de gaz à effet de serre et la pollution.

1.8 Classification

D'après le règlement communauté économique européenne (CEE) n° 790/2009 du 10 août 2009, la laine de roche est classée cancérigène de catégorie 2 au sens du règlement CLP (cancérigènes de catégorie 3 au sens du système de classification et d'étiquetage préexistant).

C'est donc une substance suspectée d'être cancérigène pour l'homme. La classification « cancérigène de catégorie 2 » repose sur des résultats provenant d'études humaines et/ou animales insuffisamment convaincants pour classer la substance concernée comme cancérigène avérée ou présumée.

Cette classification ne s'applique pas aux fibres dont le diamètre² est supérieur à 6 µm. Par ailleurs, des exonérations de classification sont possibles pour les laines non bios persistantes, c'est à dire éliminées par les milieux biologiques du poumon.

Pour les articles (ou produits contenant des laines minérales) susceptibles d'émettre des fibres dans l'atmosphère des lieux de travail lors de leur utilisation (laines en vrac, produits non prédécoupés, etc.), il est fortement préconisé de fournir une information sur les dangers, sous forme d'un étiquetage ou d'un document reprenant le contenu d'une fiche de données de sécurité,[40].

2 Recyclage de la laine de roche contaminée / Réutilisation

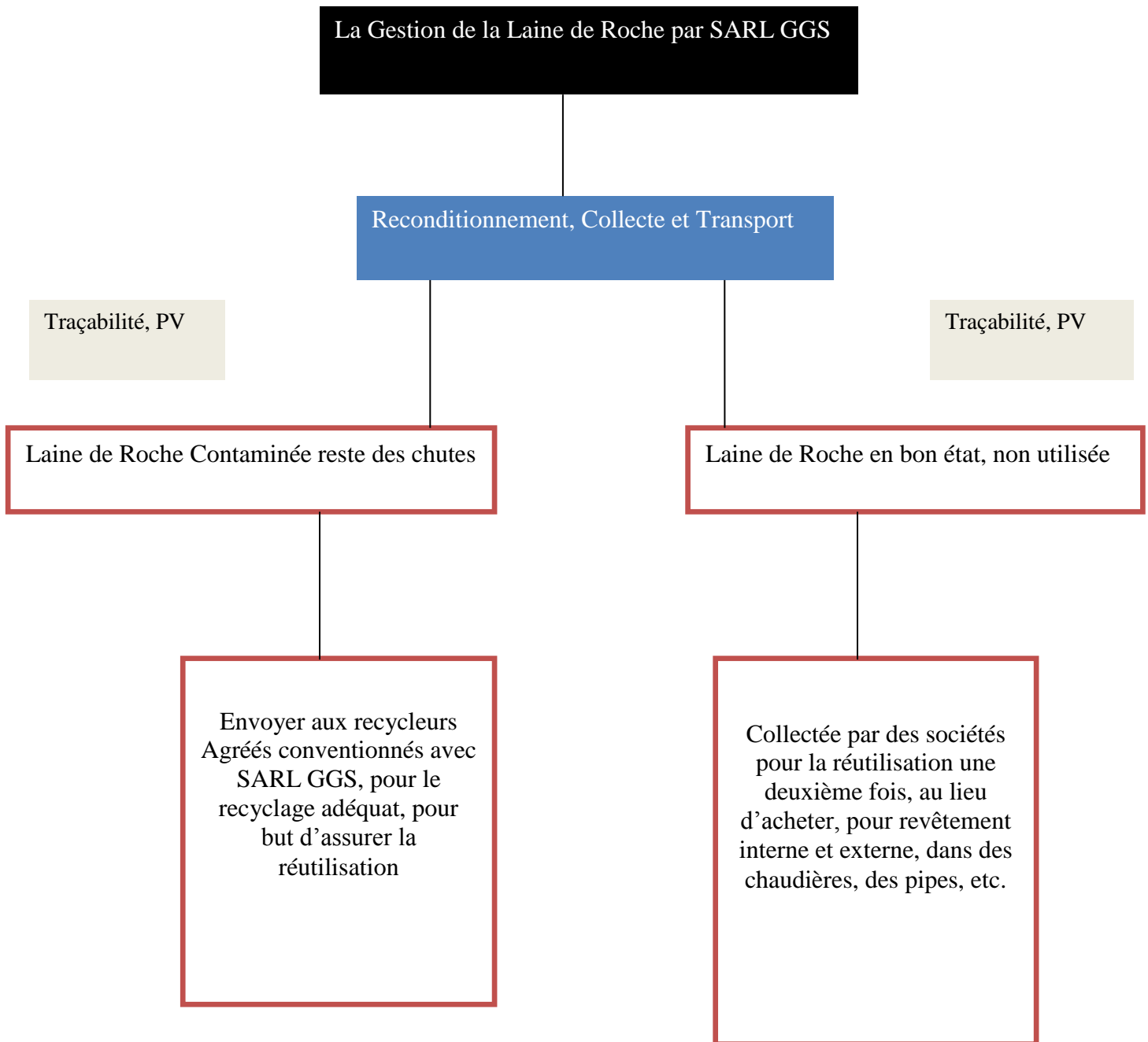


Figure 14: Les étapes de la gestion des la laine de roche

2.1 Collecte et Transport

SARL GGS Assure le reconditionnement, la collecte, le transport et la Valorisation (Réutilisation) de la Laine de Roche ‘‘Rockwool’’ collectée au niveau des Clients. A condition qu’elle soit en bon état, non contaminée par des Hydrocarbures ou produits chimiques dangereux.

Pour la Laine de Roche contaminée ou déchiquetée, il faut la Recycler (vitrification) par des entreprises spécialisées dans le domaine de recyclage et Agréés par l’état.



Figure 15: Collecte de la laine roche contaminée, par SARL GGS, de plusieurs sociétés

2.2 Broyage

La laine de roche est d'abord déchiquetée, tamisée et séparée en trois fractions : laine de roche propre, déchets de films et déchets résiduels.



Figure 16: Le broyage de la laine de roche

2.3 La réutilisation

La laine de roche propre est ensuite livrée à des briqueteries qui y incorporent une argile spéciale. Ce mélange sert à produire de nouvelles briques pour les murs intérieurs. Les déchets de films sont évacués vers le recyclage des plastiques qui les utilise pour la fabrication de nouveaux produits plastiques.

Les déchets résiduels, composés en majeure partie de déchets vers, sont transformés en compost.



Figure 17: Les étapes de la réutilisation de la laine de roche

Conclusion générale

Ce travail a été réalisé à l'aide de l'entreprise de GGS (Géant Général Service) de Cheraga, Alger.

L'objectif de ce travail est le suivi de la gestion des déchets spéciaux en Algérie et de connaître les procédés de la gestion et du traitement de ces catégories des déchets.

Nous avons pris la laine de roche contaminée, comme un exemple pour notre étude car elle est classée comme les déchets spéciaux dangereux qui présentent un grand risque pour l'environnement et la santé humaine.

A travers notre étude, nous avons réalisé :

- La gestion des déchets spéciaux en Algérie n'est pas encore développée
- L'absence des CET de classe 1 classifiant les critères de dangerosité des déchets spéciaux,

L'analyse de la gestion de la laine de roche contaminée est montrant qu'on a besoin de donner une importance sur le domaine de la gestion et le traitement des déchets surtout les déchets spéciaux et les entreprises dans ce domaine a besoin de l'aide du gouvernement surtout du côté financier pour l'amélioration et l'avancement dans la gestion des déchets spéciaux et la gestion des déchets en général,

Sur ce, des propositions et des suggestions sont présentés pour la continuation et l'avancement de ce domaine, telles que :

- ❖ Les autorités concernées apportent un soutien financier pour les entreprises concernées pour la gestion et le traitement des déchets spéciaux.
- ❖ Créer des CET de classe 1 pour traiter les différentes catégories des déchets spéciaux.
- ❖ Importer des équipements développés pour améliorer le traitement de ces déchets.

Références bibliographiques

1. LAZHAR, G., *4 millions de tonnes de déchets spéciaux stockés en Algérie*. LIBERTE, 16 septembre 2020.
2. Wälti, C., FOODWAYS Consulting GmbH., JOAO, A., VEREIN R, *Élimination des déchets Illustration en Suisse*, 2016, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV): Berne. p. 14.
3. DJEMACI, B., *La gestion des déchets municipaux en Algérie: Analyse prospective et éléments d'efficacité*, 2012. p. 33-40.
4. La Commission du Développement Durable des Nations Unies (CDD-19), *la prise en charge durables des déchets spéciaux*. 2011: p. 6.
5. BOUTEFLIKA, A., *JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE*. 15 décembre 2001: p. 7.
6. DEBRAY, B., *Systèmes d'aide à la décision pour le traitement des déchets industriels spéciaux*, 1997.
7. ADEME *Rapport déchets commission européenne 2006(Déchets industriels spéciaux)*. 2006.
8. Christophe, M. *La gestion des déchets(Statistiques sur la gestion des déchets)*. 2014: Notre-planete.info
9. OMS, *Préparation des Plans Nationaux de Gestion des Déchets de soins médicaux en Afrique Subsaharienne*. 2000: p. 16.
10. SEGUIN, M., JEAN-GUY, V., and L. MAHEU, L., *La gestion écologique des déchets* 1999.
11. ADDOU, A., *Traitement des déchets: valorisation, élimination* 2009: Ellipses.
12. CHENANE, A., *Analyse des coûts de la gestion des déchets ménagers en Algérie à travers la problématique des décharges publiques: Cas des communes de la wilaya de Tizi-Ouzou*. Revue campus, 2008(10): p. 29-42.
13. DJEMACI, B., CHERTOUK, Z, and MALIKA, A, *La gestion intégrée des déchets solides en Algérie. Contraintes et limites de sa mise en oeuvre*. Working Paper CIRIEC, 2011. **4**(3-66).
14. AUGRIS, M., Vinit, J, and Wiitkar, F, *Gestion des déchets: guide pour les établissements publics d'enseignement supérieur ou de recherche*. Document de Synthèse CNRS, INRA, INSERM, 2002.
15. KOLLER, E., *Traitement des pollutions industrielles: eau, air, déchets, sols, boues* 2004: Dunod.
16. HAMICHI, M. and ZEGHNI, S, *Processus de gestion des déchets au niveau du CET de Bouira (Difficultés et perspectives)*. 2019.
17. AOUDANE, M. and BRADAI, H, *Analyse bactériologique de lixiviat issu du centre d'enfouissement technique de corso avant et après traitement par osmose inverse (OI) Boumerdès*. 2016: p. 75.
18. SOPHIE, V., *Etude comparative de l'efficacité des traitements d'épuration des eaux usées pour l'élimination des micro-organismes pathogènes, Institut de Gestion de l'Environnement et d'Aménagement du Territoire*. 2006.
19. DGE – Division Géologie, sols et déchets – GEODE., *Plan de gestion des déchets Etat de Vaud*. 2016: p. 16.
20. Pesqueux, Y., *Le déchet 2016*, UCAD, Senegal: p 5
21. Direction générale de la santé. *Déchets d'activité de soins à risques (Comment les éliminer ?) -Guide technique-*. décembre 2009: p. 8.
22. LUCIE, E. and ELODIE, R, *Les Déchets radioactifs*. 2014: p. 2.
23. COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES., *Archive of European integration*. 2007. **3**
24. DAMIEN, A., *Guide du traitement des déchets* 2004: Dunod Paris.
25. KEHILA, Y., *Rapport sur la gestion des déchets solides en Algérie*. sweep net, 2014.

26. La Commission du Développement Durable des Nations Unies (CDD-19), *la prise en charge durables des déchets spéciaux*. 2011: p. 20-21.
27. OUYAHIA., A., *JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE* p. 4-9-11.
28. CHAOUI, S., *Quelle gestion pour une prise en charge efficiente des déchets d'activités de soins à risques infectieux en Algérie? Cas d'Azzaba*.
29. CHRISTIAN, N., *Déchets et pollution impact sur l'environnement et la santé*. Edition Dunod, paris, 2004.
30. DESACHY, C., *Wastes: awareness of an ecological management; Les dechets: sensibilisation a une gestion ecologique*. 2001.
31. FISHER-VANDEN, K. and THORBURN, K.S, *Voluntary corporate environmental initiatives and shareholder wealth*. Journal of Environmental Economics and management, 2011. **62**(3): p. 430-445.
32. FAKOYA, M.B., *Investment in hazardous solid waste reduction and financial performance of selected companies listed in the Johannesburg Stock Exchange Socially Responsible Investment Index*. Sustainable Production and Consumption, 2020. **23**: p. 21-29.
33. ZOGRAFROS, K.G. and SAMARA, S, *Combined location-routing model for hazardous waste transportation and disposal*. Transportation Research Record, 1989(1245).
34. EMEK, E. and KARA, B.Y, *Hazardous waste management problem: The case for incineration*. Computers & operations research, 2007. **34**(5): p. 1424-1441.
35. SAEIDI-MOBARAKEH, Z., TAVAKKOLI-MOGHADDAM, R., NAVABAKHSH, M and AMOOZAD-KHALILI, H.A *bi-level and robust optimization-based framework for a hazardous waste management problem: A real-world application*. Journal of Cleaner Production, 2020. **252**: p. 119830.
36. Agence National de Soutien à L'emploi Des Jeunes (ANSEJ), *Collecte de déchets spéciaux*. 2016.
37. MAJCHERCZYK, C., *Le traitement des déchets spéciaux du batimant*, 1996. p. 42.
38. ADEME, AUVERGNE, and C.A.U.E. *Guide des materiaux isolants*. 2017. p26.
39. ROCKWOOL, *ROCKCYCLE (ROCKWOOL recyclé)*. Janvier 2016: p1-4
40. GUIMON, M., RICAUD, M, and ROOS, F, *Laines minérales d'isolation*. Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles, Septembre 2013: p. 4.

ANNEXES

Chapitre 4

Du développement du système d'information économique sur les P.M.E

Art. 22. — Les organismes, les entreprises et les administrations sous-mentionnés doivent fournir, au système d'information économique sur les P.M.E, les différentes informations figurant dans les fichiers dont ils disposent.

Il s'agit notamment de fichiers :

- du Centre national du registre de commerce,
- de la Caisse nationale des assurances sociales,
- de la Caisse d'assurance sociale des non salariés,
- de l'administration fiscale,
- de l'Office national des statistiques,
- de l'administration des douanes,
- des petites et moyennes entreprises et tout autre organisme susceptible d'alimenter ce système en données nécessaires.

Art. 23. — Les données visées à l'article 22 ci-dessus portent notamment sur :

- l'identification et la localisation des entreprises,
- leur taille, selon les critères définis à l'article 4 ci-dessus,
- leur secteur d'activité, selon la nomenclature en vigueur,
- leur démographie en termes de création, de cessation et leur modification d'activité,
- les différents agrégats économiques qui les caractérisent .

Les modalités d'accès et de mise à disposition des informations contenues dans ces fichiers sont fixées conjointement par le ministère chargé de la P.M.E et les administrations et organismes visés à l'article 22 ci-dessus.

Art. 24. — Il est institué une banque de données pour les P.M.E adaptée aux technologies informatiques modernes, et ce afin de servir d'appui à ces entreprises.

Les modalités d'application du présent article sont déterminées par voie réglementaire.

Art. 25. — Dans le cadre de l'information et de la concertation et en vue de développer les P.M.E, il est créé auprès du ministère chargé des P.M.E, un organisme consultatif composé d'organisations et d'associations professionnelles spécialisées et expérimentées.

Les modalités d'application du présent article sont déterminées par voie réglementaire.

TITRE III

DES DISPOSITIONS FINALES

Art. 26. — Les P.M.E, objet de la présente loi, bénéficient d'autres avantages et incitations prévus par la législation en vigueur.

Art. 27. — Sont exclus du champ d'application de la présente loi :

- les banques et les établissements financiers,
- les compagnies d'assurances,
- les sociétés cotées en Bourse,
- les agences immobilières,
- les sociétés d'import/export, à l'exception de celles destinées à la production nationale, quand le chiffre d'affaires annuel réalisé au titre des importations est inférieur ou égal aux deux tiers (2/3) du chiffre d'affaires global.

Art. 28. — La présente loi sera publiée au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 27 Ramadhan 1422 correspondant au 12 décembre 2001.

Abdelaziz BOUTEFLIKA.



Loi n° 01-19 du 27 Ramadhan 1422 correspondant au 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.

Le Président de la République,

Vu la Constitution, notamment ses articles 122 et 126 ;

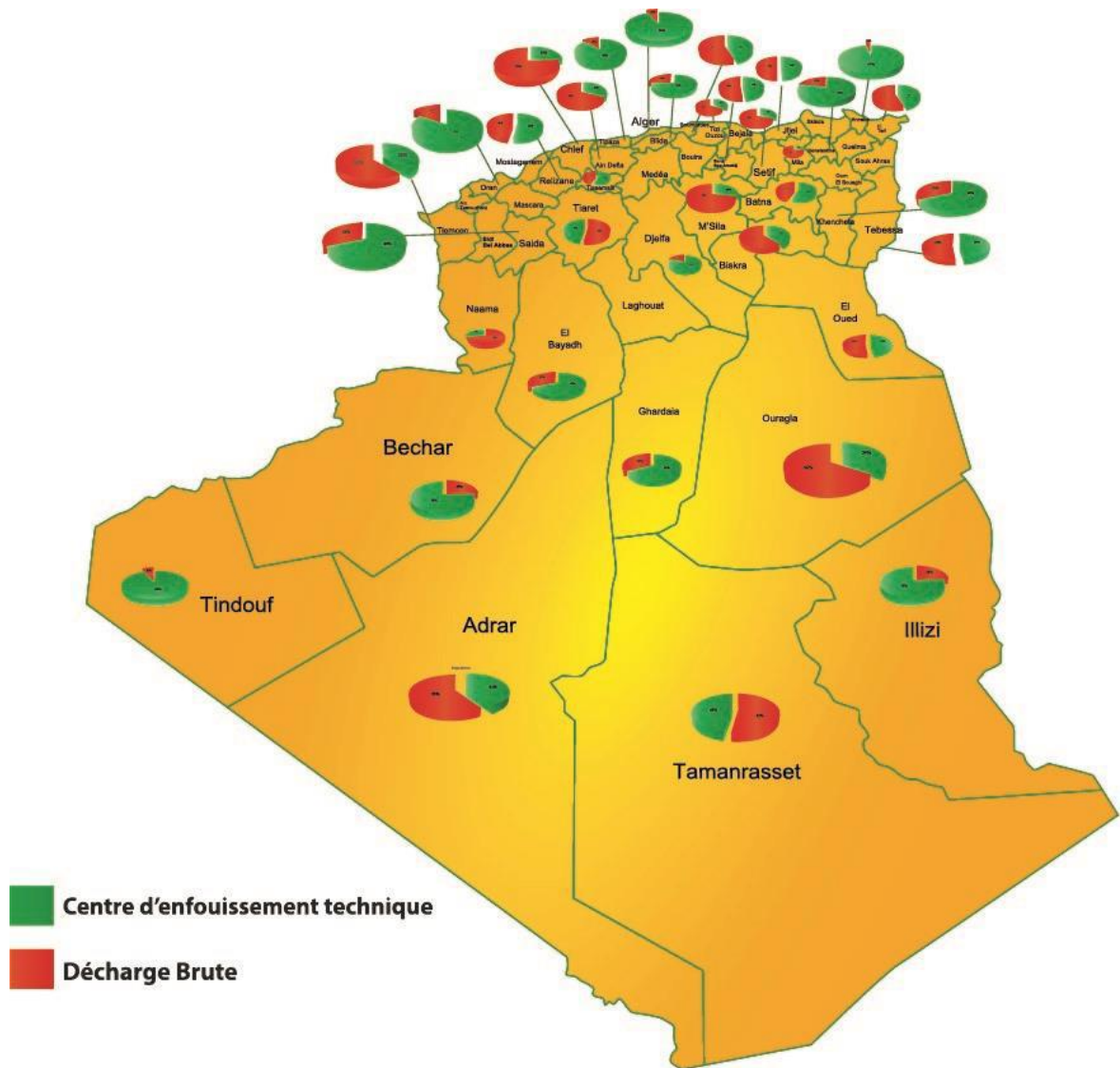
Vu le décret présidentiel n° 98-158 du 19 Moharram 1419 correspondant au 16 mai 1998 portant adhésion, avec réserve, de la République algérienne démocratique et populaire, à la convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination ;

Vu l'ordonnance n° 66-03 du 26 mars 1966 relative aux zones et aux sites touristiques ;

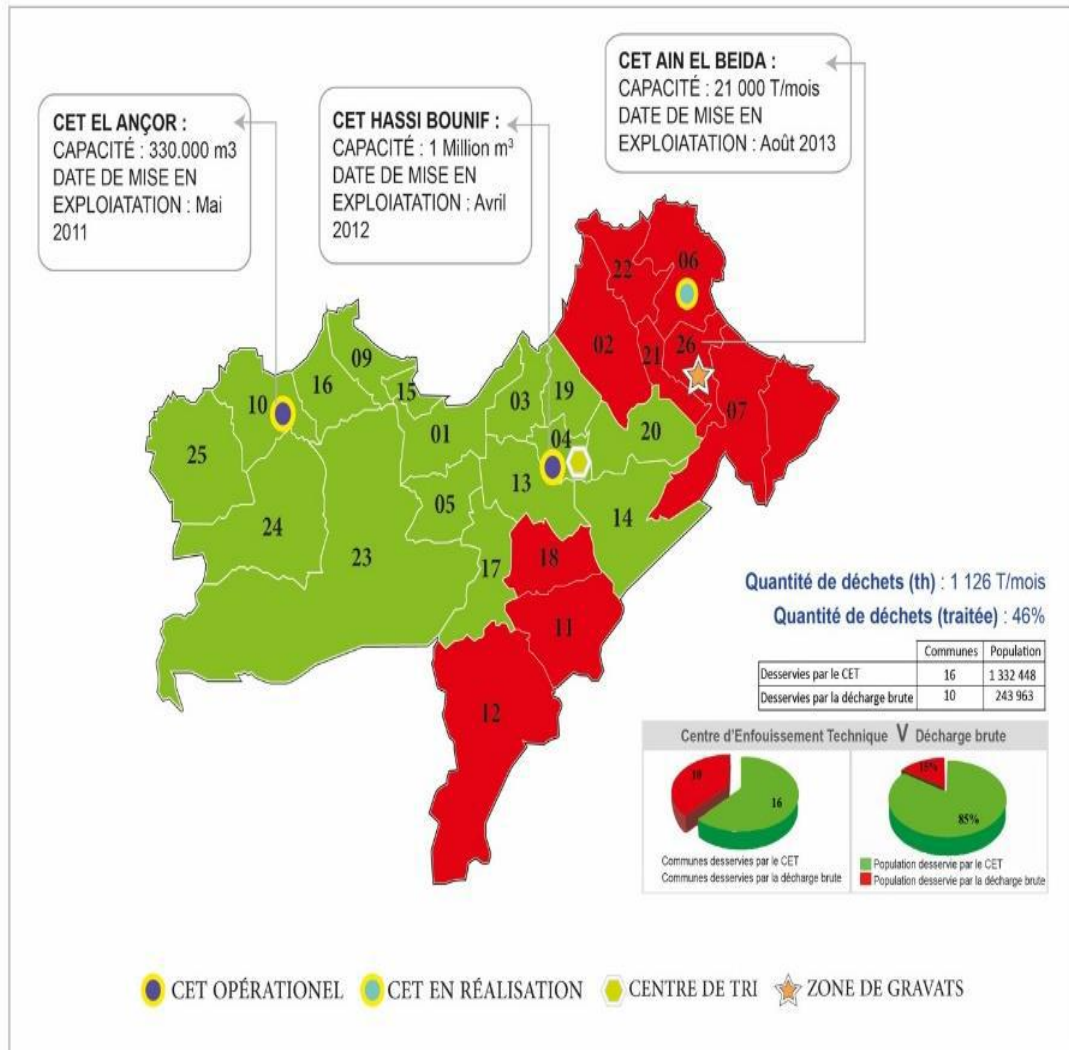
Vu l'ordonnance n° 66-154 du 8 juin 1966, modifiée et complétée, portant code de procédure civile ;

Vu l'ordonnance n° 66-155 du 8 juin 1966, modifiée et complétée, portant code de procédure pénale ;

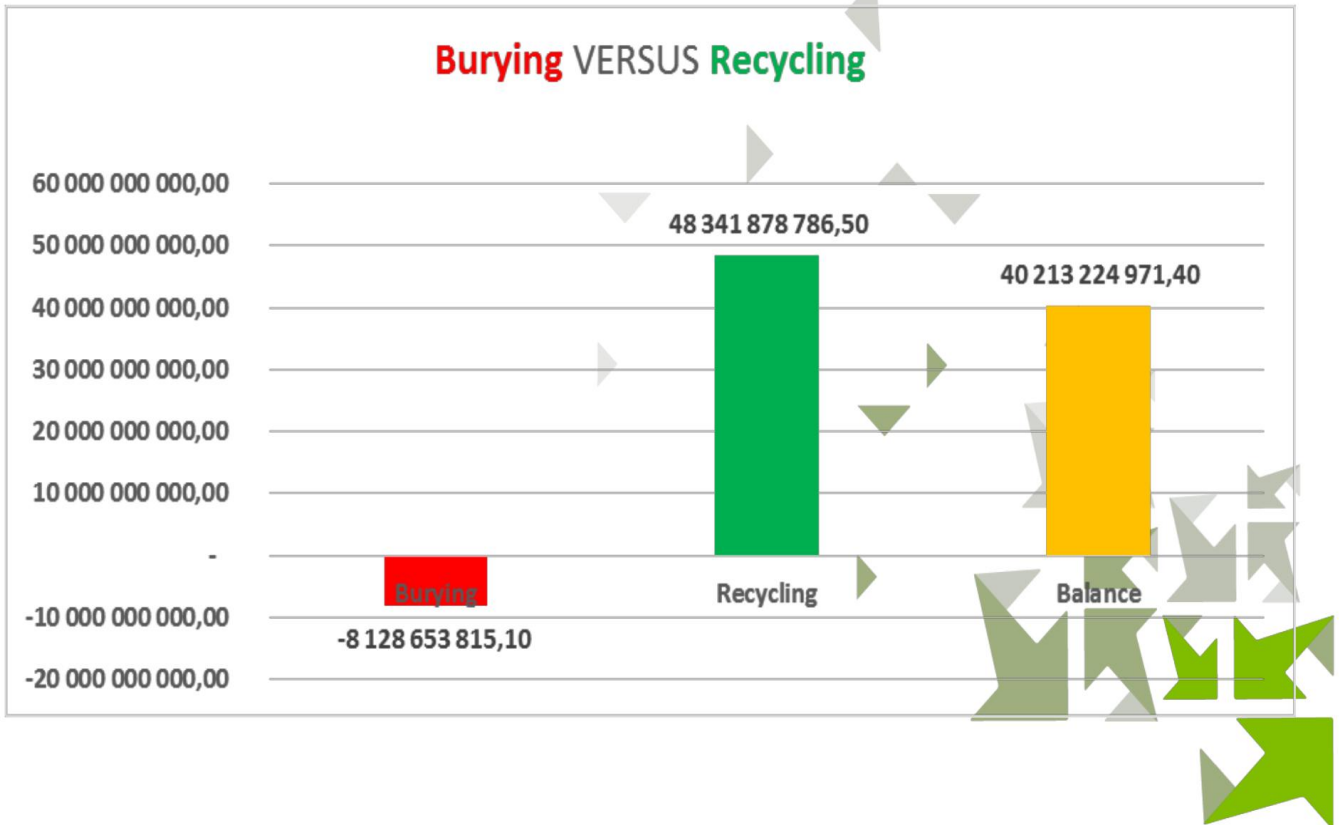
ANNEXE 2 : Evolution du taux raccordement de la population au CET (part 1)



ANNEXE 3 : Evolution du taux raccordement de la population au CET (part2)



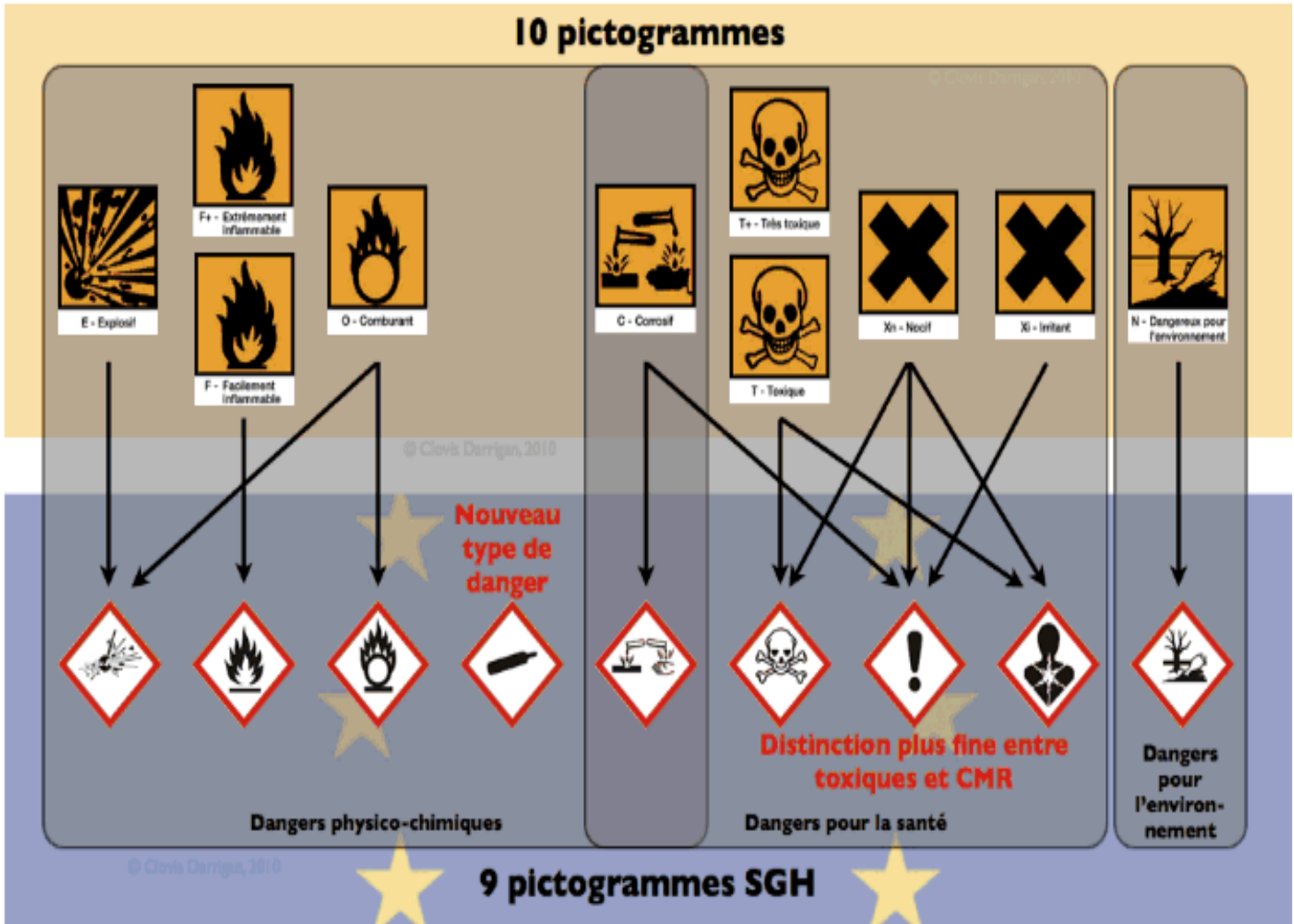
ANNEXE 4 : Recyclage VERSUS Enfouissement



ANNEXE 5 : Critères de danger établis par la directive européenne

H01	Explosible	Est explosible une substance ou préparation solide, liquide, pâteux ou gélatineux qui, même sans intervention d'oxygène atmosphérique, peut présenter une réaction exothermique avec développement rapide de gaz et qui, dans les conditions d'essai déterminées, détone, déflagre rapidement ou, sous l'effet de la chaleur, explose en cas de confinement partiel.
H02	Comburant	Est comburant une substance ou une préparation qui, au contact d'autres substances, notamment inflammables, présente une réaction fortement exothermique.
H03-A	Extrêmement inflammable	Est extrêmement inflammable une substance ou une préparation 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 ambiante, sont inflammables à l'air.
H03-B	Facilement inflammable	Est facilement inflammable une substance ou une préparation : - 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'éloignement de la source d'inflammation, 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, produisent des gaz extrêmement inflammables en quantités dangereuses.
H03-C	Inflammable	Est inflammable une substance ou une préparation liquide, dont le point d'éclair est bas.
H04	Irritante	Est irritante une substance ou une préparation non corrosive qui, par contact immédiat, prolongé ou répété avec la peau ou les muqueuses, peut provoquer une réaction inflammatoire.
H05	Nocive	Est nocive une substance ou une préparation qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peut entraîner la mort ou des risques aigus ou chroniques.
H06	Toxique	Est toxique une substance ou une préparation qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée en petite quantité, peut entraîner la mort ou des risques aigus ou chroniques.
H07	Cancérogène	Est cancérogène une substance ou une préparation qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peut produire le cancer ou en augmenter la fréquence.
H08	Corrosive	Est corrosive une substance ou une préparation qui, en contact avec des tissus vivants, peut exercer une action destructrice sur ces derniers.
H09	Infectieuse	Est infectieuse une matière contenant des micro-organismes viables ou leurs toxines, dont on sait ou dont on a de bonnes raisons de croire qu'ils causent la maladie chez l'homme ou chez d'autres organismes vivants.
H10	Toxiques vis à vis de la reproduction	Est toxique vis à vis de la reproduction une substance ou une préparation qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peut produire ou augmenter la fréquence d'effets indésirables non héréditaires dans la progéniture ou porter atteinte aux fonctions ou capacités reproductives.
H11	Mutagène	Est mutagène une substance ou une préparation qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peut produire des défauts génétiques héréditaires ou en augmenter la fréquence.
H12		Substances ou préparations qui, au contact de l'eau, de l'air ou d'un acide, dégagent un gaz toxique ou très toxique.
H13		Substances et préparations susceptibles lors de leur élimination, de donner naissance, par quelque moyen que ce soit, à une autre substance, par exemple un produit de lixiviation, qui possède l'une des caractéristiques énumérées ci-avant.
H14	Dangereux pour l'environnement	Est dangereuse pour l'environnement une substance ou une préparation qui présente ou peut présenter des risques immédiats ou différés pour une ou plusieurs composantes de l'environnement.

ANNEXE 6 : Classification et étiquetage pour les déchets dangereux



ANNEXE 7 : Les services de la société de GGS



ANNEXE 8 : Les laines minérales et le déchet de chantier collecté par GGS



ANNEXE 9 : Exportation des déchets spéciaux dangereux sur GGS



ANNEXE 10 : Le broyage de la laine de roche



