

## **Chapitre I : Gestion des déchets**

L'objectif ultime de la gestion des déchets étant de réduire le volume des matériaux destinés à la décharge finale pour minimiser les risques de pollution qu'ils peuvent causer pour la santé et l'environnement (le changement global du climat causé par les émissions des gaz à effet de serre). Donc dans cette partie un aperçu historique de déchets a été présenté. L'origine de production des déchets ainsi que les différentes classifications de déchets sont reportées. Les méthodes de traitement de déchets selon les critères de 3R+V sont bien exposées.

### **1. Notions de base et définitions des déchets**

**1.1. Définition des déchets :** Le terme déchet vient du verbe «*déchoir*» qui traduit la diminution de la valeur d'un bien, d'une matière ou d'un objet jusqu'au point où il devient inutilisable en un lieu et en moment donné. Il revêt une signification particulière selon les pays, les cultures et même les personnes. Ainsi, un objet peut être sans valeur pour une personne et avoir une valeur pour une autre (un meuble antique mis au rebut par exemple).

En général, Un déchet est un débris, un résidu considéré comme indésirable et sans valeur pour la personne qui s'en débarrasse.

Selon la loi N° 01-19 du 12 décembre 2001, parue dans le journal officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire du 15 décembre 2001 portant sur « La gestion, le contrôle et l'élimination des déchets », on entend par déchet « *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 d'éliminer.* »

Selon le Code de l'Environnement (art. L541-1) et au sens de la loi du 15 juillet 1975, relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux on appelle déchet « *tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien, meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon* ». Autrement dit, tout élément qui est abandonné est un déchet. Ce n'est pas pour autant que cet élément est inutilisable, en l'état ou après modification. Seuls ceux qui sont qualifiés de déchets ultimes sont réellement inutilisables et doivent être stockés pour éviter des pollutions de l'environnement.

Un déchet est donc tout ce qui ne nous est plus utile et que nous décidons de jeter. Nous produisons en permanence une multitude de déchets !

Pour mieux les traiter, les déchets sont classés par catégorie en fonction de leur nature, de leur provenance ou encore de leur caractère plus ou moins toxique.

## **1.2. Aperçu historique sur les déchets**

Les hommes préhistoriques sont des nomades. Ils chassent et cueillent pour se nourrir et jettent les restes de nourriture à l'endroit même où ils mangent. Les déchets ne posent pas de problème à cette époque car ils se décomposent naturellement dans la nature.

Avec la naissance de l'agriculture, vers 7000 avant J-C, les hommes deviennent sédentaires et se regroupent dans de petits villages. Leurs déchets sont essentiellement des déchets alimentaires et ne sont pas encore trop denses. Ils peuvent encore se décomposer facilement ou servir de nourriture aux animaux domestiques.

**Dans l'Antiquité** : C'est à cette époque que les hommes commencent à se préoccuper des déchets dans les grandes villes antiques. A Athènes, les grecs inventent alors des toilettes publiques et emportent les déchets hors de la ville. A Rome, les Romains installent également des toilettes publiques ainsi que des fosses en dehors de la ville où les habitants déposent leurs ordures et les restes d'animaux sacrifiés.

**Au Moyen Âge (476 à 1453)** : Vers l'an 1000, les hommes commencent à se regrouper dans des villes. Il y a de plus en plus de monde et ces déchets. Les habitants jettent leurs déchets, excréments, carcasses d'animaux dans la rue ou les rivières.

**Au XIII<sup>ème</sup> siècle** : il existe des règlements pour remédier au manque d'hygiène ; paver les rues, nettoyer une fois par semaine devant sa maison et ne pas laisser trainer les ordures et les déchets. De nombreuses maisons ont des lieux d'aisance placés au grenier (toilettes) qui s'écoulent dans le ruisseau au milieu de la rue. Des conseils d'hygiène sont donnés et les gens du moyen Âge se baignent dans des étuves (bains publics). Dans tous les quartiers on crée des puits, appelés "trou punais", où chacun doit déverser ses immondices. Et en 1343, Charles V construit des fossés d'évacuation couverts pour éviter les odeurs. Mais malgré cela les gens ne respectent pas les règlements, Ils refusent de porter les déchets aux endroits prévus et continuent à polluer la Seine ce qui entraîne des épidémies de peste. En 1531, grâce aux conseils de médecins, une ordonnance impose que toutes les maisons soient dotées de fosses et on interdit l'élevage de cochons, oiseaux, lapins, pigeons dans Paris. Vers 1550, Henri II tente de faire établir un relevé des égouts pour les nettoyer mais il est impossible de les repérer. Il interdit les "trous punais" qui polluent la nappe,

impose le nettoyage fréquent des rues, et la construction d'une fosse dans chaque maison. Mais ces fosses sont souvent poreuses ou fissurées et laissent échapper les matières dans les puits voisins. Cette série de décrets impressionne peu les habitants et en 1553, le Parlement doit encore leur défendre de jeter les immondices par les fenêtres et faire condamner toute personne pour avoir jeté ses déchets dans la rivière.

**Au XVIIème** : Les gens pauvres récupèrent les vieux vêtements, les chiffons, les os d'animaux, les cheveux et toute sorte d'objets pouvant être réutilisés. On les appelle les chiffonniers. Ce sont les premiers recycleurs car avec les os, une fois bouillis, on obtient une graisse pour fabriquer des bougies et l'on peut aussi faire des manches de couteau. Les cheveux servent à faire des perruques et avec les tissus, on fait du papier. Henri IV s'occupe de l'alimentation en eau et construit la première machine hydraulique pour avoir de l'eau potable. Sous Louis XIV la situation commence à s'améliorer parce que la police taxe lourdement les gens qui ne respectent pas la loi.

**Au XVIIIème** : A la fin du XVIIIème siècle, les excréments humains doivent être retenus dans des fosses situées sous les maisons. Les fosses, une fois pleines, sont vidangées et leur contenu est transporté à Montfaucon et Bondy. L'hygiène générale est toujours peu développée.

**Au XIXème** : Les réseaux d'eau potable et de tout-à-l'égout font alors, peu à peu, leur apparition. Les égoutiers enlèvent les boues. On aménage les voies pour qu'elles soient nettoyées facilement et le ruisseau central est rejeté sur les côtés de la chaussée (caniveaux).

En 1870, Louis Pasteur mis en évidence le lien entre l'hygiène et la santé. En 1884, Eugène Poubelle ordonne le dépôt des déchets dans des récipients spéciaux munis d'un couvercle pour déposer leurs ordures ménagères devant leurs portes, afin qu'elles ne soient plus éparpillées dans la rue avant d'être ramassées par les services municipaux.

Paris montrait l'exemple et disposait de centres de traitement de déchets particulièrement performants dès 1896, à Saint-Ouen notamment. Les ouvriers se trouvent directement dans la fosse et attirent la gadoue dans un transporteur. Des chiffonniers récupèrent les papiers, chiffons, os, boîtes de conserve. D'autres ouvriers retirent les ferrailles, poteries, tôles émaillées afin de ne laisser passer que les matières utiles à l'agriculture. Cette gadoue triée est ensuite broyée et transformée en engrais. Ce qui ne peut être vendu à l'agriculture est détruit dans des fours qui donnent de la vapeur et de l'électricité.

**Au XXème** : En 1907, il existe quatre usines pour traiter les déchets de Paris (à Romainville - Issy- Ivry et Saint Ouen) appelées "usines de broyage et d'incinération". Mais si la collecte municipale des déchets ménagers s'est peu à peu développée dès la fin du XIXe siècle dans les grandes villes, elle est restée pratiquement inexistante dans les communes rurales. La gestion des

déchets ne faisant pas l'objet d'une réglementation nationale, chaque commune s'organisait comme elle l'entendait.

### 1.3. Origine de la production des déchets

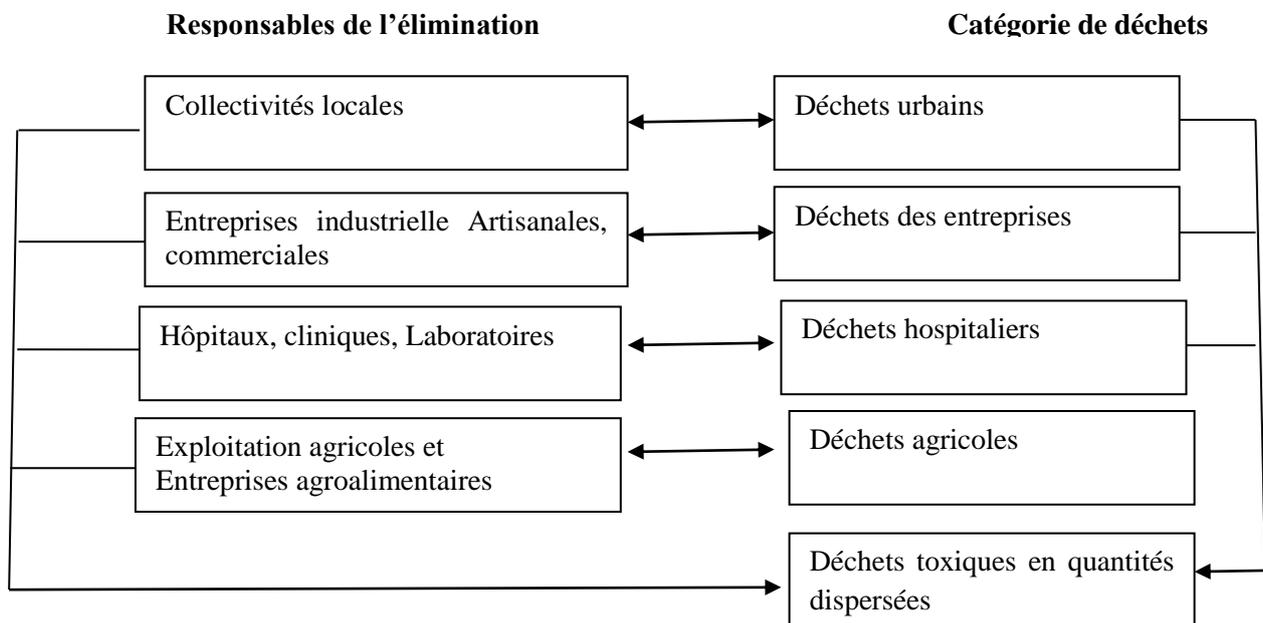
La production des déchets est inéluctable (inévitabile) pour les raisons suivantes :

- ❖ **Biologiques** : tout cycle de vie produit des métabolites (matière fécale, cadavre...);
- ❖ **Chimiques** : Toute réaction chimique est régie par les principes de la conservation de la matière et dès lors si l'on veut obtenir un produit **C** à partir des produits **A** et **B** par la réaction **A + B → C + D** ; **D** sera un sous-produit qu'il faut gérer si on n'en a pas l'usage évident.
- ❖ **Technologiques** : tout procédé industriel conduit à la production de déchet ; c'est-à-dire quelles que soient la fiabilité et la qualité des outils et procédés de production, il y a inévitablement des rejets qu'il faut prendre en compte tels que chutes, copeaux, solvants usés, emballage, etc.
- ❖ **Économiques** : les produits en une durée de vie limitée ; cela veut dire La durabilité des produits, des objets et des machines a forcément une limite qui les conduits, un jour ou l'autre à leur élimination ou leur remplacement.
- ❖ **Écologiques** : les activités de la dépollution (eau, air) génèrent inévitablement d'autres déchets qui nécessiteront une gestion spécifique ;
- ❖ **Accidentelles** : les inévitables dysfonctionnements des systèmes de production et de consommation sont eux aussi à l'origine de déchets.

### 1.4. Classification des déchets :

La classification des déchets peut être faite de différents façons selon que l'on se base sur certains caractéristiques (état physique, nature chimique ou type de matériaux concerné, ou sur les différents secteurs d'activité ou de production. En général la définition de ces catégories de déchets, lesquelles se recoupent et dont les limites ne sont pas toujours bien nettes, nécessite plusieurs approches complémentaires. Il est donc difficile de proposer une classification idéale.

Selon (LEROY, 1997), on distingue les déchets urbains, les déchets des entreprises (appelés aussi déchets industriels), les déchets hospitaliers, les déchets agricoles et les déchets



**Figure 2 :** Classification des déchets (Leroy 1997).

particuliers en quantité limitée, appelés autrefois DTQD (déchets toxiques en quantités dispersées), désignés actuellement sous les noms de DSM (déchets spéciaux des ménages), DTQL (déchets toxique en quantités limitées). La distinction entre ces diverses catégories fait référence aux autorités responsables de l'élimination, sauf en ce qui concerne les déchets dispersés que l'on retrouve dans toutes les catégories (Fig.2).

#### 1.4.1. Classifications basée sur l'état physique

**a. Déchets solides :** ordures ménagères (O.M), déchets de métaux, déchets inertes (gravats, laitiers, scories, cendres, ..), déchets de caoutchouc et plastiques, déchets de bois, paille, ... etc

**b. Boues :** exemple boue de station d'épuration des eaux usées urbaines ou industrielles, boues d'origines diverses (provenant de traitement de surfaces, peinture d'hydrocarbures ...etc )

**c. Déchets liquides ou pâteux :** comme les goudrons, huiles usagées, solutions résiduaire divers, .....etc).

**d. Déchets gazeux :** huiles usagées, solutions résiduaire divers, .....

Inconvénients de cette classification est les possibilités de changement d'état



physique au cours du temps (déchets évolutifs) et l'existence de déchets poly-phasique (mélange de solide, d'émulsion et d'une phase liquide ou pâteuse).

### 1.1.2. Classifications basée sur nature chimique

- a) **Déchets acides** : solutions résiduelles acides diverses (HCL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>,..., acides organiques) , acides à l'état de gaz,.....
- b) **Déchets basiques** : soude et potasse résiduelles, liqueurs ammoniacales, chaux résiduelle (boue de carbure), .....
- c) **Sels résiduelles** : sulfates de calcium, carbonate de calcium sulfate **ferreux**,.....
- d) **Métaux** : ferrailles, carcasse de véhicules, déchets de métaux précieux, câbles, .....
- e) **Déchets organiques** : solvants usés, huiles usagées, boues d'hydrocarbures, liqueurs résiduelles, phénolées, ....
- f) **Déchets polymériques** : déchets de caoutchouc et de plastiques (PVC,PS,PE, polyuréthane,...)
- g) **Déchets minéraux** : déchets siliceux (sable de fonderies), déchets de silicates ou silico-aluminates (schistes houillers, déchets de verre, cendres de centrale thermiques,...) déchets de calcaire (déchets de marbre, carbonate de calcium résiduelle de sucreries,...)

L'inconvénient de cette classification est l'existence de déchets de nature chimique complexe (mélange)

### 1.1.3. Classifications par source de production

C'est la classification qui a été proposée par le Groupe d'études sur l'élimination des résidus solides (CERS, 1974)

- a) **Déchets provenant de l'activité des ménages** : ces déchets englobent les ordures ménagères, les déchets encombrants (mobilier usagés, appareils électroménagers hors d'usage.....etc), les véhicules hors d'usage et pneumatiques usés et des déchets de même type proviennent du secteur industriel.
- b) **Déchets provenant de la distribution et des activités de service** : ce type des déchets se regroupent les déchets commerciaux (emballages, invendus, déchets des commerces alimentaires....etc) qui sont assimilables aux ordures ménagères et aussi les déchets des hôpitaux (30 % sont équivalents aux ordures ménagères, 70 % sont des déchets spécifiques).
- c) **Déchets provenant de secteur secondaire et des activités de transformation** : ce déchets qui sont appelés aussi déchets industriels se divisent en trois catégories :

- **Déchets industriels toxiques et dangereux** : (huiles et solvants usés, goudrons, bains usés de traitement de surface, de teinture, boue diverses, résidus chimiques, etc...).
- **Déchets industriels spécifiques** : qui sont inertes (laitiers, scories déblais, stériles, etc...) ou bien non inertes comme le caoutchouc, plastiques, fermentescibles...
- **Déchets assimilables aux ordures ménagères** (emballages, chiffons, balayures, etc...) On peut ajouter à ce type de déchets des déchets et gravats de l'industrie du bâtiment et des travaux public qui sont généralement des déchets inertes.

**d) Déchets provenant de secteur primaire** : Ces déchets se subdivisent en deux catégories : les déchets agricoles et les déchets industries extractives.

- **Déchets agricoles** : se sont les déchets d'élevages (fumier, déjections, etc) , déchets d'origine animale au niveau de l'exploitation ( cadavres d'animaux, déchets d'abattoirs, etc..) déchets d'origine végétale au niveau de l'exploitation (excédents agricole, déchets laissés sur l'exploitation , déchets professionnels (sacs d'engrais, films plastiques, matériels hors d'usage, etc..)
- **Déchets des industries extractives** : ce type de déchets est généralement représente les déchets de mines ( stériles de charbon, résidu de mines de potasse, résidu de mine métallique ....etc ...) et les déchets de carrières ( déchets de calcaire, d'ardoise, de marbre, d'argile, de gypse ....etc...)

**e) Déchets provenant du traitement des effluents liquides et gazeux** : C'est en fonction de leur potentiel polluant et leur toxicité, à savoir, les déchets dangereux, non dangereux et inertes.

Mais on peut dire aussi qu'on peut classer les déchets d'après plusieurs critères.

\* D'après (DAMIEN, 2006), on décline les différentes catégories des déchets en tenant compte de certains aspects des déchets :

1. Caractère dangereux ou non
2. Caractères physiques, chimiques et biologiques (fermentescible, inflammable, etc...)
3. Secteur producteur (industrie, collectivités, particuliers)
4. Composition, usage (emballage, électroménager, véhicule).

\* Alors Selon la loi Algérienne 01-19 du 2001, les déchets sont classés comme suit :

- Déchets spéciaux y compris les déchets spéciaux dangereux ;
- Déchets ménagers et assimilés ;
- Déchets inertes.

.....

## **1.5. Caractéristiques des déchets et sous –produits industriels**

Selon (NIGNIKAM, 1992 in SOTAMENOU, 2005), on caractérise les déchets par quatre paramètres essentiels : la densité, le degré d’humidité, le pouvoir calorifique, le rapport des teneurs en carbone et azote (C/N).

### **1.5.1. La densité**

La connaissance de la densité est d’une grande importance pour le choix des moyens de collecte et de stockage. Toutefois comme les déchets sont compressibles, la densité n’a un sens que si on définit les conditions dans lesquelles on la détermine. C’est pourquoi on peut avoir une densité en poubelle, une densité en benne, une densité en décharge, une densité en fosse, etc. La densité en poubelle est mesurée en remplissant les ordures fraîches dans un récipient de capacité connue sans tassement

### **1.5.2. Le degré d’humidité.**

Les ordures renferment une suffisante quantité d’eau variant en fonction des saisons et le milieu environnemental. Cette eau a une grande influence sur la rapidité de la décomposition des matières qu’elles renferment et sur le pouvoir calorifique des déchets.

### **1.5.3. Le pouvoir calorifique**

Le pouvoir calorifique est défini comme la quantité de chaleur dégagée par la combustion de l’unité de poids en ordures brutes. Il s’exprime en millithermie par kilogramme d’ordures (mth/Kg). *Synthèse bibliographique*

### **1.5.4. Le rapport des teneurs en carbone et azote**

Le rapport C/N a été choisi comme critère de qualité des produits obtenus par le compostage des déchets. Il est d’une grande importance pour le traitement biologique des déchets, car l’évolution des déchets en fermentation peut être suivie par la détermination régulière de ce rapport.

.....

## **2. COLLECTE, TRANSPORT ET STOCKAGE**

Le traitement des déchets s’appuie sur une logistique et des équipements de collecte, de transport et de traitement. Du producteur au traitement, les déchets doivent être collectés puis être transportés jusqu’aux installations dédiées

**2.1. Collecte :** C'est l'évacuation des déchets vers une destination appropriée (décharge, centre de tri, station de transfert, etc.). Une bonne collecte des déchets a pour objet de libérer le plus vite possible l'homme de ses déchets. Ces derniers s'ils séjournent trop longtemps en milieu urbain, ils peuvent causer des nuisances olfactives en raison de leur décomposition rapide, des dangers pour l'hygiène et la santé de la population ; (milieu favorable pour le développement des vecteurs de maladies transmissibles comme les rats et les mouches). C'est pourquoi la collecte doit être régulière et dans des récipients fermés. La mise en place d'un système de collecte des ordures ménagères est fonction des besoins à satisfaire et des divers impératifs à observer, les données de base sont :

- La population à desservir et la quantité des déchets produites.
- Le caractère urbain, rural ou semi-rural de la localité à desservir.
- La concentration de la population qui conditionne la densité linéaire des déchets à ramasser le long des rues.
- Les voies à desservir.

Elle doit tenir compte de certains impératifs, tels que :

- Les conditions de la circulation générale et du stationnement.
- Les sens uniques de certaines rues.
- La présence de commerces d'alimentation.
- Les édifices publics, écoles.
- Le caractère de chaque quartier (centre d'affaires, périphérie, résidence).

Le choix du système de collecte et d'enlèvement des déchets dépend de la catégorie des déchets à ramasser, de l'utilisation ultérieure qu'on veut en faire et de différents points de vue (économique, hygiénique, propres aux exploitations,). Elle existe sous deux formes :

**La collecte en apport volontaire :** Acte volontaire d'aller dans un lieu particulier pour y déposer ses déchets. Ce geste volontaire reflète le niveau d'implication de l'habitant, et permet principalement de minimiser la gêne dans le lieu de vie, de protéger l'environnement urbain et de recycler ce qui peut être récupéré ce qui réduit le coût de l'élimination. Pour type de collecte, les particuliers disposent des déchèteries de la collectivité territoriale. Celles-ci sont parfois ouvertes aux apports en petites quantités des commerçants et des artisans. Les catégories de déchets sont alors précisées par arrêté préfectoral. La démarche d'apport volontaire concerne également les acteurs du réemploi et de la réutilisation : les ressourceries et recycleries, les acteurs de l'économie sociale et solidaire (ESS), les ateliers de réparations et de fabrication-réparation.

□ **La collecte en porte-à-porte** : c'est la municipalité qui organise la collecte des déchets déposés par les producteurs sur la voie publique, une à quatre fois par semaine. Le traitement des déchets s'appuie sur une logistique et des équipements de collecte, de transport et de traitement. Du producteur au traitement, les déchets doivent être collectés puis être transportés jusqu'aux installations dédiées.

Pour les déchets issus des producteurs autres que les ménages, il est à noter que la collecte de déchets apportés par le producteur initial entre dans le champ de l'autorisation au titre de la législation sur les installations classées lorsque dans le centre de collecte :

- la quantité de déchets dangereux susceptibles d'être présents dans l'installation est supérieure ou égale à 7 tonnes,
- le volume de déchets susceptibles d'être présents dans l'installation est supérieur ou égal à 600 m<sup>3</sup>.

De nouvelles méthodes de collecte commencent également à se développer. C'est le cas par exemple de la collecte pneumatique qui est un procédé d'aspiration souterraine des déchets déposés par flux dans des points de collecte (bornes extérieures ou internes aux habitations). Les déchets ainsi collectés sont acheminés vers un terminal de collecte. Après compactage, les déchets séparés sont acheminés dans les centres de traitement appropriés.

Quel que soit leur mode de collecte, les déchets doivent être transportés jusqu'au lieu de leur traitement ce qui implique du transport. En fonction du type de traitement et de l'implantation des structures idoines, les distances à parcourir peuvent être plus ou moins importantes et impliquer des ruptures de charges.

Pour les déchets autres que ceux des ménages, la responsabilité de l'acheminement des déchets relève du producteur. Si le producteur fait appel à un prestataire, ce dernier doit être agréé par l'État.

## **2.2. Transport**

Le transport est la phase au cours de laquelle les ordures sont acheminées vers une destination appropriée : décharge, Centre d'enfouissement technique, usine de traitement, etc. Les différents types de collecte de déchets urbains font intervenir des modes de transport allant des plus rudimentaires (charrettes) aux plus sophistiqués, comme les camions-bennes.

Le choix des matériels de collecte dépend des caractéristiques de la ville desservie, du type de pré collecte et des ressources financières de la municipalité. Le camion-benne par exemple, est le véhicule le plus fréquent dans les grandes villes des PED. Certaines grandes capitales, ont investi dans l'achat d'équipements performants (camions-bennes tasseuses) qui coutent 10 fois

plus que le camion-benne. Cependant, dans la plupart des cas, l'entretien de ces équipements requiert une certaine maîtrise et pose souvent un problème de maintenance.

Un service de collecte a besoin, pour fonctionner dans des conditions normales :

- De moyens matériels appropriés et en nombre suffisant pour collecter tous les déchets urbains générés.
- D'une infrastructure d'entretien et de réparation.
- D'une organisation interne valable et efficace.

Les véhicules de collecte à utiliser (à acquérir aussi) devront être spécifiques aux déchets ménagers. Ils devront également être conformes au Code du travail et aux normes qui leur sont applicables. Aussi il faudra privilégier l'utilisation des matériels neufs ou récents et équipés :

- D'une cabine à plancher bas pour faciliter l'accès des ripeurs et augmenter l'angle de vision du conducteur vers l'avant.

Avant de passer commande de véhicules de collecte, il sera nécessaire d'évaluer les besoins et cibler les types de véhicules à commander. Pour ce faire, les paramètres suivants permettront de déterminer les choix :

- Volume de déchets à collecter et son évolution pendant toute la durée d'amortissement du véhicule ;
  - Topographie du terrain à couvrir (présence de pentes importantes, terrain accidenté,...etc.) ;
- Contexte générale sur la gestion des déchets solide
- Qualité des chaussées (gabarit, accotements, chaussée entretenue ou détériorée, sinuosité et impasses...etc.).

### **2.3. Stockage**

Les lieux de stockage sur site doivent faire l'objet d'une attention particulière pour éviter qu'ils ne deviennent "une sorte de décharge" pouvant générer des désagréments et des nuisances :

**a)** Pour les **déchets industriels banals**, ils doivent être fermés. Il est conseillé de se référer à l'arrêté type du 2 avril 1997 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 2710. Cette rubrique est destinée aux **déchetteries** des collectivités aménagées pour la collecte des encombrants, matériaux ou produits triés et apportés par le public. Bien que les établissements ne soient pas soumis à ces obligations, les dispositions inscrites dans cet arrêté sont de bonnes références pour mettre en place et exploiter un lieu de stockage provisoire.

**b)** Pour les **déchets dangereux**, les stockages temporaires, avant recyclage ou élimination des déchets spéciaux, sont effectués sur des aires étanches et aménagées pour la récupération des fuites éventuelles. Il est conseillé de se référer, en fonction de leurs caractéristiques et de leurs

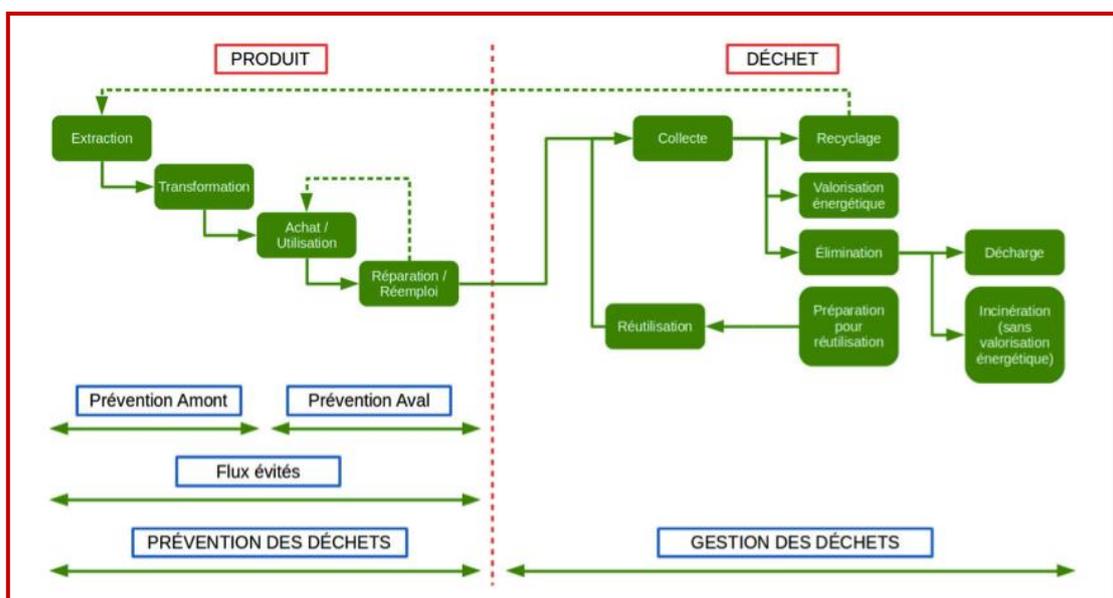
quantités, aux arrêtés types relatifs aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement, soumises à déclaration.

### 3. TRAITEMENT DES DECHETS

**3.1. But de traitement des déchets :** Le but de toute gestion saine des déchets est la préservation de la santé des populations et de l'environnement dans lequel elles vivent ; il est nécessaire de minimiser la quantité de refus et de faire en sorte que les rejets soient inoffensifs pour le milieu naturel. La caractérisation des déchets permet justement d'évaluer, au préalable, leur potentiel risque pour ce milieu et de choisir le mode de traitement optimal pour ces refus.

**La loi Algérienne 01-19 du 12 décembre 2001**, définit le traitement des déchets comme toute mesure pratique permettant d'assurer que les déchets sont valorisés, stockés et éliminés d'une manière garantissant la protection de la santé publique et/ou de l'environnement contre les effets nuisibles que peuvent avoir ces déchets.

Il existe aujourd'hui plusieurs modes de gestion des déchets utilisés en fonction de ces enjeux sanitaires, environnementaux mais aussi et économiques. Toutefois, le coût d'investissement dans certaines approches technologiques respectueuses de l'environnement reste un vrai problème dans les PED. Mais malgré cette contrainte, ces pays doivent désormais répondre aux exigences des populations locales mais aussi à d'autres exigences toujours plus strictes et contraignantes auxquelles ils ont souscrit. Il s'agit notamment des protocoles et conventions internationaux (Protocole de Kyoto, Conventions de Bale, de Stockholm, de Montréal, etc.) visant à **préserver la santé et l'environnement**. C'est pour le respect de ces objectifs qu'on assiste ces dernières années à de multiples tentatives et expériences de gestion des déchets, de par le monde, pour trouver des solutions optimales et adaptées au contexte donné. Les techniques de traitement étant diverses, la littérature identifie les cinq filières suivantes comme étant les plus utilisées dans le monde en fonction de la nature du déchet. La mise en décharge, le compostage, l'incinération, la valorisation matière, autres (pyrolyse, méthanisation, ...)



### 3.2. Traitement thermique

**L'incinération :** L'incinération est un mode de traitement et d'élimination des OM très répandu qui permet la réduction d'environ 90 % du volume et 75 % de la masse des déchets et la destruction complète des bactéries. Elle conduit à la formation de scories, appelés mâchefers d'incinération des OM (MIOM) qui ont l'avantage de pouvoir être valorisées, sous certaines conditions, en travaux publics (remblai et autres).

Elle consiste à brûler les ordures dans un four spécialement adapté à une température d'environ 850 °C en libérant de la chaleur et de la vapeur, des effluents gazeux (fumées), des mâchefers (30 %) et des cendres volantes (3 - 4 %).

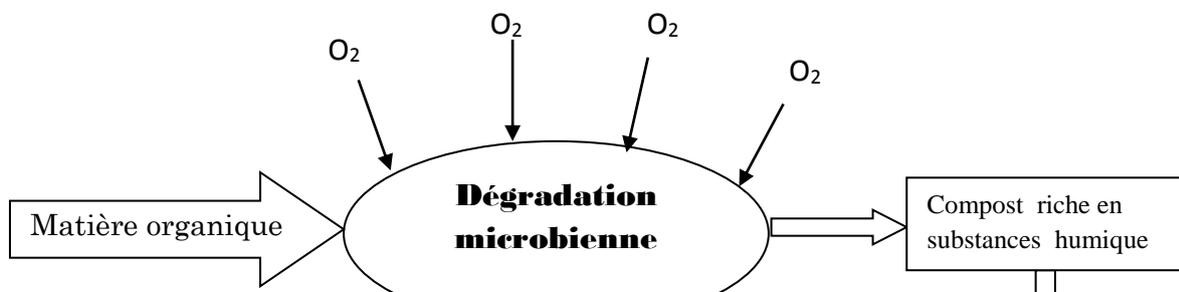
#### I.3.1. Traitement biologique :

##### a. Le compostage :

Il est difficile de donner une définition précise et rapide du compost car selon le cas, les objectifs et les caractéristiques qui lui sont attribués varient. On peut toutefois retenir que le compost est un produit de stabilisation et de traitement aérobie des déchets organiques putrescibles.

Le compostage concerne tous les déchets organiques mais surtout les déchets solides et semi-solides. C'est un processus de transformation de matière organique fraîche en une substance organique humifiée, plus stable, appelée « compost » (Peigne et al., 2001). Mustin (1987) donne la définition suivante du compostage : C'est un procédé biologique contrôlé de conversion et de valorisation des substrats organiques (sous produits de la biomasse, déchets organique d'origine biologique ...) en un produit stabilisé, hygiénique, semblable à un terreau, riche en composés humiques : le compost. , ou encore un cas particulier de sol actif très riche en matière organique en évolution et pauvre en éléments minéraux.

Cette technique de valorisation de la MO a été adoptée pour le traitement des déchets dans plusieurs pays (Suède, Suisse, Danemark, Italie, Autriche, Etat Unis d'Amérique). Cette filière de traitement des OM, qui s'est beaucoup développée ces dernières années, est considérée aujourd'hui un mode de gestion complémentaire important dans la valorisation matière et énergétique essentiellement pour la fraction organique de ces déchets. En conclusion on peut dire que le compost est le résultat d'un processus de transformation des déchets putrescibles en produit stable et basé sur le principe schématisé par la figure.



**Figure 01 :** Schéma simplifié du processus de compostage (Aboulam, 2005).

La qualité finale du compost doit répondre à certaines exigences de qualité normalisées dans les pays industrialisés distinguant ainsi plusieurs catégories en fonction de sa maturité, sa stabilité, sa teneur en métaux lourds, en inertes, etc. La qualité initiale des déchets est déterminante dans leur aptitude au compostage, et dans la qualité finale du compost et dans sa valeur agronomique. Le paramètre le plus utilisé pour évaluer l'aptitude des déchets à être compostés est le rapport C/N. Sa valeur optimale à respecter varie d'un auteur à un autre. Au terme du compostage, le rapport C/N < 12 indique la maturité du compost.

#### **Méthanisation :**

La méthanisation correspond à un traitement anaérobie des déchets fermentescibles, produisant un gaz combustible utilisable comme amendement organique après maturation par compostage. Ce sont essentiellement les déchets riches en eau et facilement dégradables qui sont utilisés. (Bourgeois *et al*, 2000).

### **3.3. Enfouissement technique des déchets :**

L'enfouissement technique consiste à disposer les déchets solides en couches ne dépassant pas deux mètres d'épaisseur ; à compacter ces couches et à recouvrir quotidiennement de terre, les surfaces exposées. Les déchets sont étendus en mince couches dans des cellules étanches et où ils sont nivelés, compactés et recouverts périodiquement avec de la terre ou un autre produit inerte pour limiter les infiltrations d'eau dans le déchet, et les nuisances dues aux envols de déchets et aux émanations de gaz. Il existe trois méthodes d'enfouissement :

► L'enfouissement en surface : il a lieu dans les ravins, les carrières abandonnées, les vallées etc. les déchets y sont répandus et compactés jusqu'à réduction de leur volume de 50 %, et sont ensuite recouvert de terre

‣ l'enfouissement sur talus : dans ce cas les déchets sont versés sur le flanc d'une élévation (colline) où ils sont étendus, compactés et recouverts de terre. Le matériel de recouvrement est obtenu en excavant le sol directement au pied de la surface du travail

‣ l'enfouissement en tranchées : où les déchets sont déversés dans une tranchée et la terre d'excavation est utilisée pour les recouvrir.

L'enfouissement technique ou la décharge contrôlée, permet d'éviter les risques pour l'hygiène publique, de réduire les nuisances au minimum et de revaloriser certains terrains. Le choix du site de décharge dépend des propriétés géologiques du terrain, des possibilités d'aménagement et des voies d'accès.

### **3.4. Autres techniques de gestion :**

Enfin, il existe d'autres techniques encore relativement très peu utilisées à cause notamment de la complexité et de la difficulté de la maîtrise de leur procédé. La pyrolyse et la gazéification consistent, respectivement à carboniser (ou chauffer sans les brûler) les déchets, en l'absence d'air, à une température de 400 – 800 °C, pour la première, et en présence d'une quantité limitée d'oxygène à une température de 800 -1400°C pour la seconde. Les gaz issus de la gazéification peuvent être utilisés comme source d'énergie.

## **4. COUTS DANS LA GESTION DES DECHETS ;**

Toutes les prestations de gestion des déchets exigent :

- **Des infrastructures** (décharges, centres d'enfouissement technique, brûleurs, ...etc.) I financées essentiellement par l'Etat ;
- **Des équipements spécialisés** (chariots, camions chargeurs,...) des moyens de manutention et de la main d'œuvre.

Ce qui représente un coût auquel s'ajoute celui de l'élimination finale des déchets qui ne peuvent ni être recyclés, ni valorisés (déchets ultimes).

La participation des professionnels est donc indispensable pour assurer le transport, le tri et le traitement des déchets d'activités. La revente des produits valorisés ne couvre pas à elle seule les différents coûts :



En général, on peut résumer le coût de gérer les déchets en Algérie par :

- § Infrastructures financées essentiellement par l'Etat ;
- § Frais de gestion financés partiellement par la taxe annuelle d'enlèvement d'ordure fixée entre 500 et 1000 DA/ménage ;
- § Recouvrement des coûts : pris en charge par le fond commun des collectivités locales (FCCL) ;
- § Coût moyens de traitement et d'élimination : 1500 et 2000 DA/Tonne (Hors amortissement).

Les taxes ou redevances sont prélevées directement au niveau du contribuable bénéficiant du service public de collecte et traitement des ordures ménagères et assimilés.

Globalement le service public rendu correspondant à :

- La collecte des bacs (ou sacs) d'ordures ménagères résiduelles,
- La collecte des bacs (ou sacs) de déchets ménagers recyclables,
- La levée des bornes d'apport volontaire (verre, plastique, carton ...)
- Le fonctionnement des déchèteries (gardiennage, rotation des bennes),
- Le traitement de tous les déchets ainsi collectés.