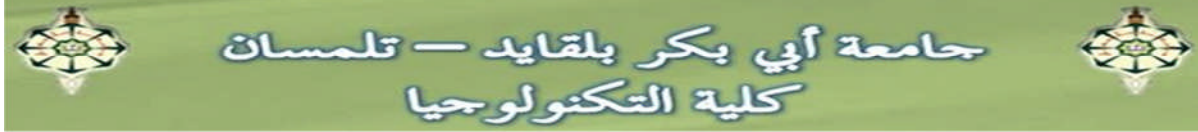


République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique  
UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID - TLEMCEM  
Faculté de Technologie



Département d'architecture

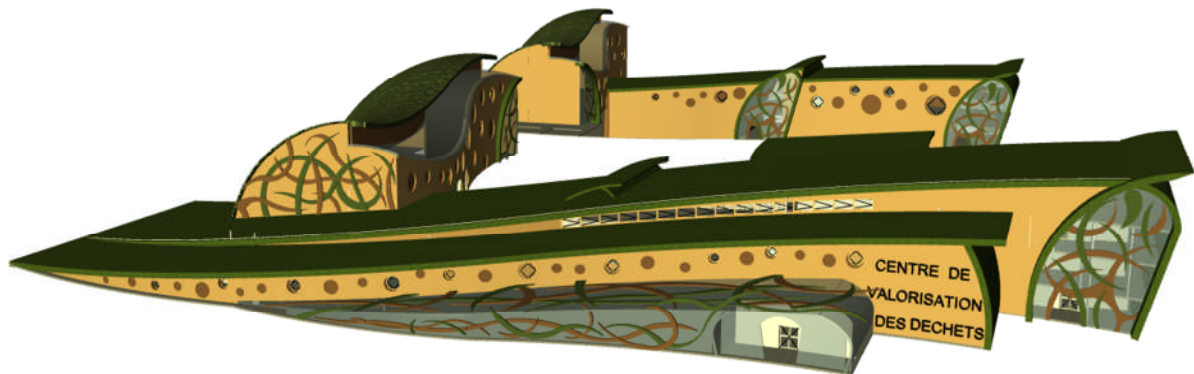
**Option** : Architecture

**Thème** : Industrie

Dans le cadre de l'obtention du diplôme d'architecte d'état

**PROJET**

## CENTRE DE VALORISATION DES DECHETS MENAGERS SOLIDES



**Présenté par :**

- Mlle RABAHALLAH Dalal Asma.
- Mlle SENOUCI Kamila.

**Encadré par :**

- Mr. FAREDEHEB Yacine.

**Soutenu le 4 juillet 2012 devant le jury composé de :**

- Le président : Mr. BABA AHMED.
- L'examineur : Mr. BEKHETAOUI.
- L'examineur : Mr. KHILOUN.R.

# Résumé

Dans cet ouvrage, tout en attirant l'attention sur le fait que ces déchets ont un effet désastreux sur l'environnement par pollution du sol, de l'eau et de l'air ; l'ouvrage présente par ailleurs les résultats de l'évolution de traitement des déchets.

De la collecte et de la mise en dépôt et du brûlage des ordures ménagères, à la collecte sélective et aux conditions de traitement actuelles, la gestion des déchets ménagers s'est considérablement complexifiée et modernisée ces dernières décennies. Il s'agit désormais, non seulement d'évacuer les déchets produits et de les éliminer, mais aussi de le faire dans des conditions soutenables pour l'environnement humain et naturel. Dans cette exigence, les procédés se sont perfectionnés, les filières de traitement se sont multipliées afin que chaque catégorie de déchet soit gérée au mieux. La gestion des déchets est ainsi devenue un champ d'étude et de recherche à part entière sur le plan aussi bien technique qu'environnemental, sanitaire, économique et social...

Ce travail propose d'esquisser à travers un projet architectural la jonction entre le bâti et l'environnement, une combinaison entre l'industriel et la nature, en donnant naissance à une nouvelle architecture industrielle adapté avec la technologie du siècle.

## Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donnée la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

En second lieu, nous remercions nos enseignants et nos encadreurs depuis le primaire jusqu'au supérieur, car, si nous soutenons aujourd'hui, c'est grâce à leurs fonctions éminentes dans notre réussite, la transmission de leurs connaissances et leurs savoir-faire.

Enfin, nous remercions aussi toute personne qui a participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail

## Dédicace :

Le plus important dans la vie d'un homme est d'être reconnaissant et son plus grand malheur est de n'être utile à personne. Il n'est pas de notre habitude d'être ingrat. La réalisation d'une œuvre, ainsi que le déroulement de la vie d'un Homme est subordonnée à celle d'un autre, car l'acte de construire s'inscrit dans une démarche humanistique.

Je tiens, tout d'abord, à remercier mes parents pour tout ce qu'ils ont fait pour moi afin que je puisse arriver là ;

Je tiens également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail, ainsi et sans oublier les parents de ma binôme pour leurs hospitalité ...

Je dédie ce mémoire :

A mes parents que dieu les garde pour moi, qui ont éclairé mon chemin et qui m'ont encouragée et soutenue tout au long de mes études

A ma unique sœur Nesrine

A tout mes ami(e) surtout Soumia, Nesrine , Kamila, Sarah et à toutes personnes que je connais



## Dédicace

Tout d'abord, louange à « Allah » qui m'a guidée sur le droit chemin tout au long du travail et m'a inspiré les bons pas et les justes reflexes. Sans sa miséricorde, ce travail n'aura pas abouti.  
Que le salut soit sur notre prophète Mohammed (PSL), sa famille et ses compagnons.

Je dédier ce travail a :

A mes chers parents,  
Tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour que je vous porte, ni la profonde gratitude que je vous témoigne pour tous les efforts et les sacrifices que vous n'avez jamais cessés de consentir pour mon instruction.  
J'espère avoir répondu aux espoirs que vous avez fondés en moi.

A mes petits chers frères « kamel et Abderrahmen » que je les souhaite toute la réussite nchalah

A tous mes enseignants tout au long de mes études,  
Veuillez accepter l'expression de ma profonde gratitude pour votre soutien, encouragements, et affection.

A toute ma famille « SENOUCI ET SEKKAL » ainsi qu'a ma deuxième famille « RABAHALLAH »

A toutes mes amies et surtout : Téma, Meriem, Dalal et Nesrine  
A notre promos « 2007-2012 » si magnifique

Je le dédie aussi au deux groupes trop chers pour moi « Nas elkhir Tlemcen et Algérien United »  
Je vous remercie pour tous vos efforts.

Je veux le dédier aussi à trois personnes tellement chères pour moi! Même s'ils sont absents, mais ils ont été toujours une source d'orientation et de lumière :  
« notre Prophète que le salut soit sur lui » « Amr khaled » et « Mustapha hosny »

A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.  
Et enfin a tous ceux ou celles qui me sont chers et que j'ai omis involontairement de citer.

*« Nous n'héritons pas la terre de nos ancêtres, nous l'empruntons pour nos enfants »*

**Antoine de St-Exupéry**

# **SOMMAIRE**

- **INTRODUCTION GENERALE**
- **OBJECTIF ET DEMARCHE METHODOLOGIQUE**
- **CHAPITRE 1 : PRESENTATION DE LA PROBLEMATIQUE**
- **CHAPITRE 2 : ANALYSE THEMATIQUE**
- **CHAPITRE 3 : ANALYSE PROGRAMMATIQUE**
- **CHAPITRE 4 : LE CHOIX DE LA ZONE D'INTERVENTION**
- **CHAPITRE 5 : GENESE ET APPROCHE ARCHITECTURALE**
- **CHAPITRE 7 : ETUDE D'IMPACT**
- **CHAPITRE 6 : ETUDE THECNIQUE**
- **CONCLUSION**
- **GLOSSAIRE**
- **ANNEXE**
- **TABLE DES MATIERES**
- **BIBLIOGRAPHIE**

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

**CET** : Centre d'Enfouissement Technique.

**OMR** : Ordures Ménagères Résiduelles.

**AND** : Agence Nationale des Déchets.

**DMS** : Déchets Municipaux Solides.

**GGT** : Grand Groupement de Tlemcen.

**PROGDEM** : programme nationale de la gestion des déchets ménagers et assimilés.

**L'EIE** : L'étude d'impact sur l'environnement.

**TWh** : térawatt-heure, unité de mesure d'énergie

## Introduction

L'environnement est un ensemble des éléments physiques (l'eau, la terre, l'air, ressources naturelles, faune et flore) ainsi que des interrelations entre ces éléments et entre l'homme et ces derniers. L'homme donc entretient un perpétuel dialogue et échange avec l'environnement naturel qui nous transmet son message sous diverses formes : beauté des paysages, des forêts, des allées d'arbres...

Malheureusement depuis quelques décennies, l'environnement est apparu comme un problème majeur à travers la dégradation continue des ressources naturelles, qui représente un danger pour le présent et l'avenir de l'humanité.

Plusieurs facteurs ont participé à cette dégradation : **facteurs démographiques** (augmentation de la population, de sa densité et de sa répartition inégale sur le territoire), **facteurs sociales** (l'incivisme de la population, l'inconscience, la non connaissance du danger de sa dégradation...) ainsi que des **facteurs économiques** (la révolution industrielle, la croissance économique et le développement mondial, la pauvreté des gens...). Mais le facteur démographique reste comme étant le facteur le plus participant à cette dégradation, qui se traduit principalement par :

- Une disparition des espèces (animale et végétale) : **1 000 jusqu'au 10 000 par 1 million d'espèce** seront disparus au monde à l'avenir (**10 fois** le nombre actuel)<sup>1</sup>
- Destruction des forêts : **Les forêts** primaires ont perdu de **30% à 50% de leur surface**<sup>2</sup>.
- La pollution des sols, des mers et rivières ainsi que de l'air.
- Un réchauffement climatique.
- L'apparition des maladies environnementales qui touchent directement l'homme et peuvent causer leur décès : Au sud et au centre d'Afrique, **sur 1 000 habitants on marque la mort de 100 à 316** personnes grâce à des maladies environnementales (Diarrhées, infections respiratoires, maladie pulmonaire...)<sup>3</sup>.
- Une surexploitation des ressources naturelles (l'eau, le pétrole...).

En connaissant la gravité de ces conséquences, le monde entier (y compris notre pays) a commencé vers le 20<sup>e</sup> siècle à se comporter attentivement avec l'environnement, en entrant la notion de durabilité (*utiliser les ressources naturelles au présent tout en les conservant à nos enfants au futur*) et en sensibilisant les gens à ses richesses et aux dangers de sa dégradation.

Nous autant que des architectes, on joue un rôle très important dans la conservation de ce patrimoine naturel et dans la sensibilisation des citoyens avec nos conceptions, qui doivent être les meilleurs exemples d'intégration et de dialogue avec le milieu d'implantation et non

---

<sup>1</sup> Atlas mondial 2006

<sup>2</sup> Atlas mondial 2006

<sup>3</sup> Atlas mondial 2006

pas des moyens d'agressions. Avant de chercher la meilleure façon d'intégrer une conception, il faut tous d'abord trouver et étudier les besoins de ce milieu et de sa société pour les satisfaire toute en respectant l'environnement.

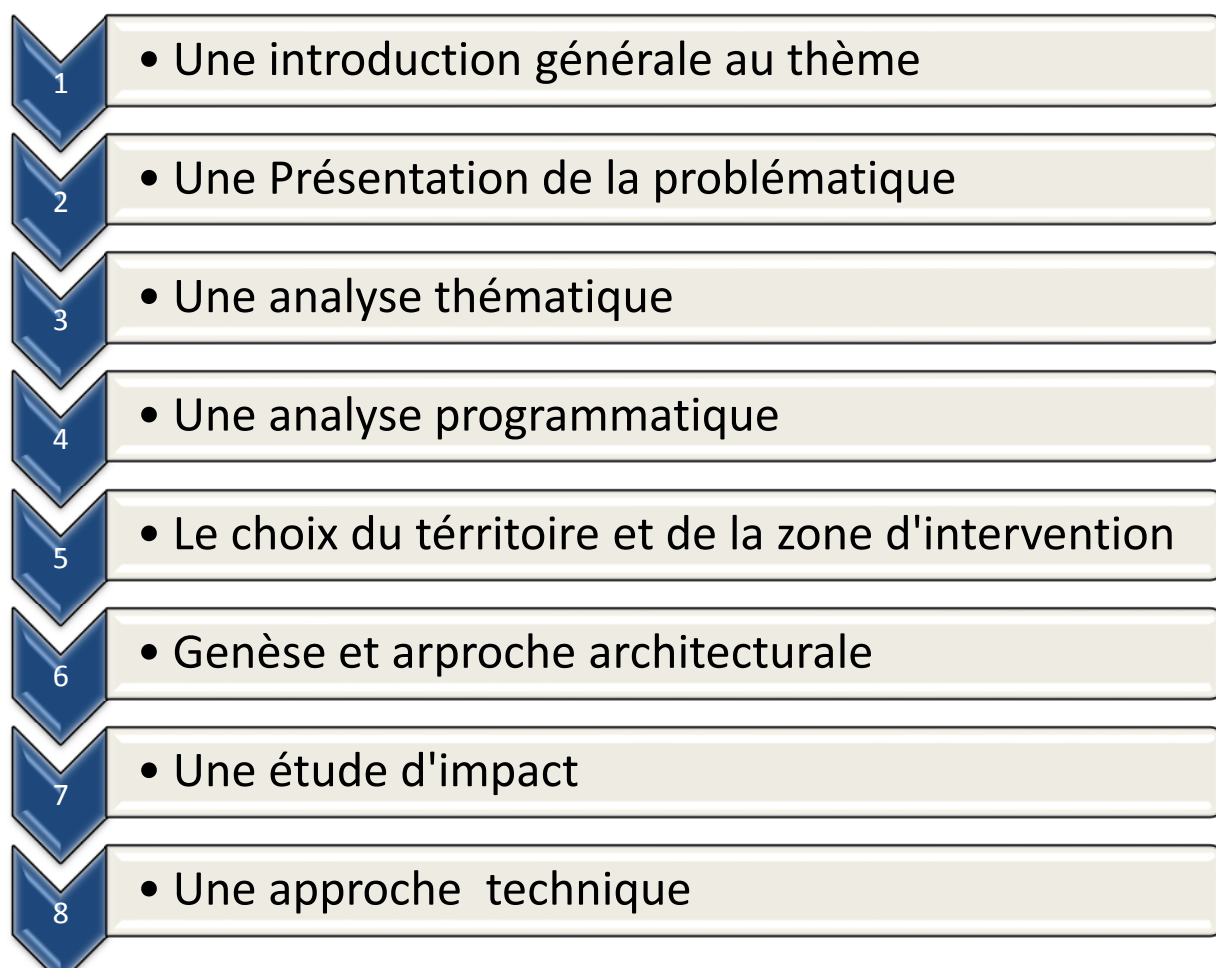
En étudiant les besoins de notre société Algérienne et les causes de dégradation de notre environnement, on a remarqué que la gravité de cette détérioration n'a pas encore atteint cette dernière dans les pays développés, mais on pourra l'atteindre a l'horizon 2030-2050 avec la **rapidité de l'augmentation de la population**, ainsi que sa **répartition inégale sur le territoire** qui causera une surexploitation des ressources naturelles surtout au Nord (il représente seulement 4% du territoire national mais occupe 65% de la population). On note que La population algérienne est passée de **10,2 million** d'habitants à l'indépendance à **plus 30 millions aujourd'hui**, soit quasiment le triple en quarante ans, donc « *mieux vaut prévenir que guérir* ».

Tout cela causera d'un coté ; **une multiplication des besoins à satisfaire** et donc une multiplication de la production ce qui peut ramener à une surexploitation des ressources ; et d'un autre coté il y aura une **augmentation dans la quantité journalière des déchets**, si on n'arrivera pas à bien gérer ses derniers on pourra avoir un dysfonctionnement dans notre environnement (de point de vue qualité et hygiène) et un impact directe sur la santé humaine et les ressources naturelles (les eaux de surface, souterraines).

## Objectif et démarche méthodologique

C'est le désir de protéger l'environnement, de le garder sain et propre, de sensibiliser l'être humain à l'importance de ce dernier...qui nous a poussé à tracer un objectif clair « **s'occuper d'un problème environnemental et essayer de diminuer ses impacts suivant le mode de vie de notre société Algérienne** ».

Cet objectif, nous a permis de déduire une démarche méthodologique à suivre afin de répondre à notre but autant que des architectes « **Traduire la solution d'un problème environnemental à un concept réalisable dans notre pays** ».



Notre étude est donc organisée suivant six chapitres :

- **Chapitre 1**, qui contient une présentation de notre problématique générale (dégradation de l'environnement) et spécifique (en parlant d'un seul problème environnemental) au sein de notre pays, pour ressortir en fin du chapitre avec une synthèse d'analyse et une problématique qu'on essayera de régler dans les chapitres suivants.
- **Chapitre 2**, la compréhension de notre problématique nous a aidé à passer à une autre étude dans le deuxième chapitre, une étude thématique avec laquelle on essaye de solutionner le problème posé, toute en analysant les hypothèses et les solutions assimilables dans notre pays, pour une meilleure compréhension du thème et afin de déduire les fonctions principales de l'équipement, toute l'étude est basée sur l'analyse des différents exemples et la comparaison entre eux.
- **Chapitre 3**, l'étude précédente (thématique) nous a permis de bien programmer notre équipement dans ce chapitre et qui contient une programmation de point de vue capacité, rayonnement, relations entre les fonctions, les surfaces...bien que cette étude ne sera réussi qu'après une bonne analyse thématique pour qu'elle nous conduira enfin à une conception non seulement réalisable dans notre pays, mais aussi une conception qui solutionne plus ou moins la problématique posé au départ, surtout une conception qui s'intègre dans le milieu d'implantation et participe a sa conservation.
- **Chapitre 4**, ce chapitre contient le choix du territoire et de la zone d'intervention, une partie inséparable et complémentaire de l'étude précédente puisqu'elle fait partie de l'approche programmatique, c'est l'étude clé pour une meilleure intégration du concept. Un mauvais choix du site peut bouleverser toute l'étude en créant des problèmes environnementaux supplémentaires à la place de les résoudre.
- **Chapitre 5**, ce chapitre est le résultat de toutes les études antécédentes, il contient la genèse du projet, et sa description du point de vue fonctionnel et architectural.
- **Chapitre 6**, dans notre travail on donne non seulement de l'importance à l'environnement mais aussi au confort et à la sécurité des travailleurs, ce qui nous a poussé à faire une étude globale d'impacte (risques et prévention), toute en basant sur les exemples, les lois, les codes et les guides de conception.
- **Chapitre 7**, une dernière étape est celle de l'approche technique du projet.



# **Chapitre 1**

Présentation de la problématique

## **1. La relation entre les déchets et la dégradation de l'environnement**

Comme on a précisé au début, l'augmentation de la population et sa répartition inégale sur le territoire peut causer non seulement une surexploitation des ressources naturelles, mais aussi une augmentation des besoins à satisfaire, donc une augmentation de la production et des déchets urbains, or que notre pays souffre de la mauvaise gestion de ces derniers, dans un moment où les pays développés, essaient d'utiliser les déchets qui ne cessent d'augmenter comme étant un point avantageux pour la multiplication des sources d'énergie.

L'accroissement de ces déchets dans le milieu naturel sans être traités, constitue une menace pour la santé humaine et environnementale, et c'est une forme de dégradation de notre environnement, il faut noter aussi que ça constitue non seulement une menace pour la nature, mais aussi sa reflète l'image du pays.

C'est toujours la même volonté défini au départ -la volonté de garder un environnement sain et propre- qui nous guide au cours de notre étude, cette volonté nous a poussé à bien préciser notre objectif du départ et l'enrichir avec l'ajout d'un objectif complémentaire « *s'occuper d'un problème environnemental ( la mauvaise gestion des déchets) et essayer de diminuer ses impacts suivant le mode de vie de notre société Algérienne, tout en essayant de régler le problème de surexploitation des ressources naturelles, qui pourras être causé par la répartition inégale de notre population sur le territoire* ».

## **2. La justification du choix des déchets solides**

Il faut noter que le domaine de la gestion des déchets est trop vaste, contenant des déchets liquides et d'autres solides, on va s'occuper des déchets solide vue leur quantité importante (la quantité générée par jour et par habitant) et vue l'absence d'un traitement efficace dans notre pays.

Sous cette même rubrique des déchets solides, il existe plusieurs types de déchets suivant la réglementation du pays<sup>4</sup> ; dans le notre, ils sont classés en : déchets ménagers et assimilés, déchets spéciaux, déchets spéciaux dangereux, déchets d'activité de soins, et déchets inertes.

La loi Algérienne oblige le traitement des déchets spéciaux (dangereux ou non) et ceux d'activité de soin par leurs générateurs<sup>5</sup>, les déchets inertes sont utilisés pour l'enfouissement dans les CET (centre d'enfouissement technique), or que les déchets ménagers souffrent d'une mauvaise, pour ne pas dire une absence totale de leur gestion, et c'est cela qui nous a conduit à s'occuper de ce type des déchets « déchets ménagers solides, ou bien des OMR, (Ordures Ménagères Résiduelles).

<sup>4</sup> L'article de **La Loi n°01-19 du 12/12/2001** relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets,

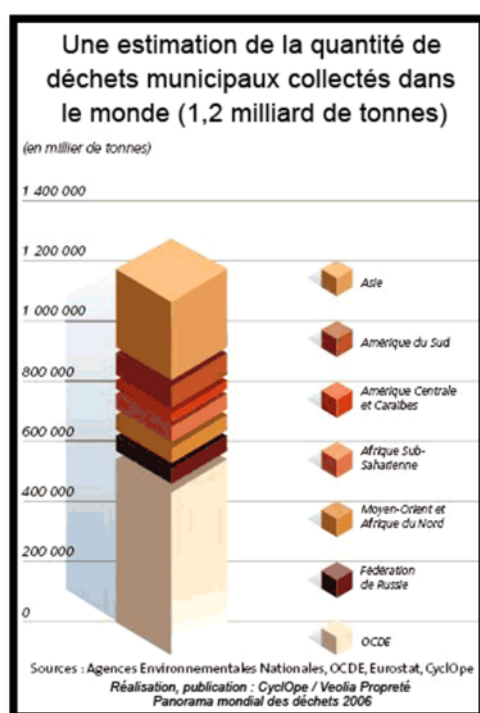
<sup>5</sup> L'article 7 de **La Loi n°01-19 du 12/12/2001** relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, « Tout générateur et/ou détenteur de déchets est tenu d'assurer ou de faire assurer la valorisation des déchets engendrés par les matières qu'il importe ou écoule et les produits qu'il fabrique »

Afin de comprendre et de connaître la gravité de notre problème au sein de notre ville, on a besoin d'analyser sa situation et sa gestion suivant trois Niveaux ; mondial, national et local, cela nous permettra de synthétiser l'analyse et de poser la problématique qui déclenchera notre étude thématique.

### **3. La situation des déchets solides et leur gestion**

#### **a. Au niveau mondial**

En 2006 la quantité des déchets municipaux collectés a atteint 1,2 milliard de tonnes et l'Asie était le pays le plus générateur des déchets au monde.



**Figure 1:** Une estimation de la quantité de déchets municipaux collectés dans le monde (1,2 milliard de tonnes)<sup>6</sup>

Cette augmentation a poussé le monde entier à chercher des solutions pour une meilleure gestion de ses déchets (non seulement une réduction à la source mais aussi des techniques de diminution des déchets stockés).

On note aussi que l'Afrique du nord et le moyen orient sont classés 5 sur 7 de point de vue génération des déchets.

Après avoir adopté plusieurs techniques pour leur gestion et leur traitement (des techniques qu'on va bien expliquer par la suite), on peut remarquer non seulement la diminution de la quantité des déchets stockés, mais aussi l'augmentation de la quantité de l'électricité produite en utilisant ces derniers.

<sup>6</sup> Agence Environnementale Nationales, OCDE, Eurostat

On note que la croissance moyenne de la consommation d'électricité est de 2,4% par an, et qu'elle devrait augmenter de 75% entre 2007 (19 756 TWh) et 2030 (34 292 TWh). Elle est aujourd'hui légèrement supérieure à 20 000 TWh<sup>7</sup>.

En TWh	2001	%	2008	%	2001/2008
<b>Asie et Océanie (y.c. Moyen Orient)</b>	4 520	31,84	7 447	40,03	+ 64,7 %
dont: Chine	1 397		3 293		
Japon	1 005		645		
Inde	421		1 030		
Australie	201		240		
<b>Amérique du Nord</b>	4 207	29,63	4 718	22,45	+ 12,2%
Etats-Unis	3 687		4 156		
Canada	520		562		
<b>Europe</b>	3 146	22,16	3 999	21,50	+ 27,2%
dont: Union Européenne (à 27)	2 900		3 295		
dont: Allemagne	560		587		
Espagne	220		288		
France	451		494		
Italie	308		339		
Royaume-Uni	364		372		
<b>CEI (ex-Urss)</b>	1 089	7,67	1 298	6,98	+ 19,2%
dont: Russie	770		913		
<b>Amérique Centre et Sud</b>	817	5,75	1 119	6,02	+ 36,9%
dont: Brésil	309		428		
Mexique	179		215		
<b>Afrique</b>	418	2,95	562	3,02	+ 34,5%
dont: Afrique du Sud	196		232		
<b>Monde</b>	14 197		18 603	100,0	+ 31,1%

**Figure 2:** La consommation électrique au monde entre 2001 et 2008

Alors que, la demande énergétique mondiale devrait croître de 1,6% par an<sup>8</sup>, soit près de 40% d'ici 2030<sup>9</sup>, donc une transition devrait s'effectuer au profit de sources énergétiques comme le gaz et les énergies renouvelables au détriment du charbon et du pétrole.

## **b. Au niveau national**

Passant à notre pays l'Algérie, on note qu'en 2009 il y avait la génération de 8,5 millions de tonnes de déchets municipaux solides (DMS) avec un taux de croissance annuel de 3%<sup>10</sup>.

<sup>7</sup> Selon l'Agence internationale de l'énergie

<sup>8</sup> Selon le groupe pétrolier britannique BP

<sup>9</sup> Selon l'Agence internationale de l'énergie

<sup>10</sup> Selon l'agence nationale des déchets AND

• Population :	35 millions
• Génération des déchets municipaux solides(DMS):	8,5 millions de tonnes (2009)
• Génération de DMS par habitant:	
zone urbaine	0,7 kg/j/h
zone rurale	0,5 kg/j/h
• Taux de croissance des DMS:	~ 3 %
• Génération des déchets de soins :	~ 37.000 T/an
• Génération des déchets industriels :	~ 2,5 MT/an
• Déchets industriels dangereux :	325,1 KT/an

**Figure 3:** quantités des déchets générés en Algérie en 2009 (déchets municipaux solides)

Outre les dysfonctionnements dans l'organisation des services publics (collecte ; circuit, engins de collecte, ressources humaine...) l'élimination est encore plus contestable : 2 000 décharges publiques non contrôlées et plus de 3 000 décharges sauvages, occupant une superficie de plus de 150 000 hectares, les déchets ne sont pas triés, ni valorisés ni recyclés. Ils sont incinérés de façon anarchique sans application de normes établies<sup>11</sup>.

Alors que l'amoncellement de millions de tonnes d'ordures crée de multiples nuisances:

- odeurs
- dégagement de méthane
- jus chargés de polluants s'infiltrant dans les sols ou coulant dans les rivières.

Avec pour conséquence de dégrader les espaces naturels, les sites, les paysages ou encore les sols.

Grace a ces conséquences, l'état a commencé de prendre en charge ce service (la gestion des déchets) d'une façon plus sérieuse :

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

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

<sup>11</sup> Atlas 2008 de l'environnement de la Wilaya de Tlemcen

- ✓ *La 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.
- ✓ *La 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.

**b. Sur le plan institutionnel**, un certain nombre d'instruments ont été mis en place ayant pour mission l'appui à la modernisation de la gestion des déchets :

- ✓ Le centre national de technologies plus propres (**CNTPP**) qui prône le développement des techniques de production plus propres et de réduction des déchets.
- ✓ L'observatoire national de l'environnement et du développement durable (**ONEDD**) qui encourage et institutionnalise la surveillance des installations et des sites ainsi que la caractérisation des déchets.
- ✓ Le centre national de formations à l'environnement : **CNFE**.
- ✓ L'agence nationale des déchets (**AND**) qui appuie la promotion et la vulgarisation de la gestion et de la valorisation des déchets.
- ✓ Les directions de Wilayas et les Inspections régionales de l'environnement
- ✓ Le Centre National du Développement des Ressources Biologiques (**CNDRB**)
- ✓ Le Commissariat au littoral.
- ✓ L'Autorité de régulation des risques biologiques.
- ✓ La Délégation aux risques majeurs.

**c. Sur le plan économique**, différents instruments viennent compléter les actions réglementaires et institutionnelles tels que :

- ✓ *La Taxe forfaitaire affectée* qui représente une taxe sur les activités polluantes ou dangereuses.
- ✓ *Les Taxes écologiques d'orientation* spécifiques définies par :
  - La Taxe d'incitation au " déstockage" des déchets industriels.
  - La Taxe d'incitation au déstockage des déchets liés aux activités de soins.
  - La Taxe complémentaire sur la pollution atmosphérique d'origine industrielle.
  - La Taxe relative aux activités polluantes ou dangereuses pour l'environnement (TAPD).
- ✓ Le fonds pour l'environnement et la dépollution (**FEDEP**) qui a pour principale mission l'incitation à la reconversion des installations existantes obsolètes et polluantes vers des technologies de production plus propres et l'encouragement des projets d'investissement intégrant des processus qui tiennent compte de la protection de l'environnement.

### **c. Au niveau local**

La croissance démographique particulièrement forte et exode rural massif ont entraîné un processus de développement accéléré dans des villes moyennes comme Tlemcen,

caractérisées par une urbanisation intense souvent peu ou pas contrôlé. La multiplication de l'habitat dit spontané en périphérie de la ville a engendré de mauvaises conditions de vie illustrées essentiellement par une absence totale des normes d'hygiène publique, par ailleurs les communes éprouvent de grande difficulté dans la gestion des ordures ménagères aussi bien dans le niveau de la collecte et du transport que dans le traitement. Ces déchets domestiques représentent des sources de pollution et de nuisance importante sur l'environnement et donc sur la population. Face à cette problématique, municipalités et élus locaux disposent de peu d'informations et d'expériences sur les modes existants d'élimination, ce à quoi s'ajoutent des difficultés à réunir des moyens financiers pour un investissement dans des infrastructures modernes très coûteuses.

Auparavant ces déchets urbains (les déchets ménagers et assimilés du groupement de Tlemcen ainsi que les déchets de soin, les déchets d'abattoirs, des déchets inertes et des déchets industriels) sont mis en dépôt dans la décharge non contrôlée de « Saf Saf » dans la région nord ouest de la ville de Tlemcen ; un site qui a été choisi et aménagé par les autorités locales au début des années quatre-vingt occupant une superficie d'environ 15 hectares<sup>12</sup>.

Depuis peu dans le cadre de nouvelles dispositions sur la gestion des déchets (PROGDEM, programme nationale de la gestion des déchets ménagers et assimilés) Tlemcen c'est vue doté d'un CET dont **la finalité est de remplacer à moyen terme la décharge non contrôlée de SAFSAF.**

Après la visite de ce dernier, on a pu observer les points suivants :

- La présence d'un petit pourcentage de récupération de papier, de plastique et de fer par des privés, manuellement afin de les vendre ou les utiliser pour la confection des tissus (avec des fibres de plastique broyé).
- L'absence d'une *valorisation des déchets* causée par une absence totale de tri.
- La non valorisation du méthane produit par l'enfouissement de ces déchets.
- La présence des oiseaux partout dans le casier qui peuvent transmettre des maladies.

#### **4. Synthèse d'analyse**

La mise à la décharge (soit contrôlée ou non) reste la technique la plus adoptée dans notre pays pour la gestion des déchets, (une technique moins chère au court terme mais elle reste chère au long terme, de point de vue santé humaine et environnementale ainsi au point de vue préservation des terres). La technique la plus facile, la moins chère à moyen terme, donc la plus favorisée a cause d'absence de tri, ce qui nous laisse aux derniers classements par rapport aux pays du monde dans la gestion de ces derniers.

Alors que l'utilisation d'autres procédés mieux adaptés à notre environnement, pourra être beaucoup plus bénéfique au moyen et long terme de point de vue réduction des déchets et production de l'énergie.

---

<sup>12</sup> Selon le schéma directeur de la gestion des déchets du GGT (le Grand Groupement de Tlemcen)

En conséquence, la recherche de solutions doit s'orienter vers des moyens et systèmes adaptés aux capacités humaines, techniques et financières des communes, et tout particulièrement pour les plus modestes d'entre elles. Dans le domaine relativement vierge de la gestion des déchets il s'avère de plus en plus nécessaire de développer différents types d'approches pour offrir aux collectivités locales un ensemble de solutions adaptables à leurs capacités d'investissement et de gestion.

## **5. Problématique**

Suivant notre environnement, suivant la qualité de nos déchets, quel est le meilleur procédé de gestion de ces derniers ? Quelle est le mode le plus bénéfique pour la réduction des déchets, le plus bénéfique pour notre pays en général et notre ville plus précisément ? Quelles est la technique la plus bénéfique non seulement du point de vue gestion mais aussi production d'énergie tout en respectant l'environnement ?

On peut rassembler toutes ces questions en une seule : « **quelle est la meilleure technique de valorisation des déchets qui convient le plus à notre environnement nationale et locale ?** ».

Sensibles à cette question et conscients de l'intérêt de trouver des solutions durables pour nos déchets en réponse à la forte croissance de la population et à l'épuisement des matières premières, nous avons entamé une démarche thématique bien détaillée sur les moyens de valorisation des déchets.



# **Chapitre 2**

Analyse thématique



La compréhension de notre problématique nous a aidé à passer à une autre étude dans le deuxième chapitre, une étude thématique avec laquelle on essaye de solutionner le problème posé, toute en analysant les hypothèses et les solutions assimilables dans notre pays, pour une meilleure compréhension du thème et afin de déduire les fonctions principales de l'équipement, toute l'étude est basée sur l'analyse des différents exemples et la comparaison entre eux.



Utiliser un déchet c'est préserver les matières premières naturelles, les déchets peuvent ainsi se substituer aux importations de matériaux. C'est aussi, bien souvent, réaliser une économie en termes financiers. Ils existent de très nombreux cas où utiliser un déchet est moins coûteux pour tous le monde qu'utiliser une matière première naturelle (le verre, l'aluminium, par exemple).

## **1. Les filières de valorisation**

Il existe trois filières de valorisation des déchets qui sont les suivantes :

### **a. Valorisation de la matière**

- Traiter les déchets recyclables pour en faire des matières premières secondaires (papier, métaux, bois...).
- Assurer la commercialisation et les négoce des matières premières secondaires issues des tris et des traitements.



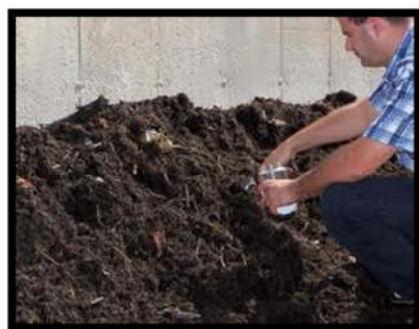
### **b. Valorisation énergétique**

- Produire, à partir des déchets non recyclables :
  - de l'électricité et alimenter des réseaux de chauffage urbain.
  - du combustible de récupération et alimenter les fours ou des centrales industrielles.
- Capturer à partir des déchets stockés :
  - Du biogaz et alimenter des unités de production énergétique ou des véhicules équipées de moteurs à gaz.



### **c. Valorisation agronomique :**

- Transformer les déchets organiques en compost et amendements organiques pour revitaliser les sols.



Valorisation agronomique



Valorisation énergétique



Valorisation de la matière

## 2. Choix des filières

Afin de choisir la meilleure filière qui convient le plus en Algérie, on a entamé une étude comparative des avantages et des inconvénients de chacune des trois types de valorisation :

	Valorisation énergétique	Valorisation agronomique	Valorisation matière
<b>Avantages</b>	Produire de l'énergie. Utilisation de mâchefer. Réduire les déchets à enfouir.	Renforcer le secteur agricole. Un produit Hygiénisé. Production de gaz et de l'énergie. Produit homogène.	Évite la mise en décharge ou l'incinération. Plus économique. Préserver les matières premières naturelles. Utiliser un déchet comme ressource.
<b>Inconvénients</b>	Émission de gaz polluant. Opposition publique. <b>-Caractéristique physico-chimique de déchets ménagers Algérien.</b>	Cout. <b>Nécessite un produit de départ adapté (MS&lt;50%) (cas des ordures algérien).</b> Protection du tas nécessaire en cas de forte pluie.	Limiter la distance entre les lieux de valorisation et de production des déchets (pollution/économie). faudra des usines de recyclage bien réparties sur les différents territoires. Ce n'est pas toujours le cas. Le tri préalable des habitants est important (point de vue économique).

**Figure 4 :** Avantages et inconvénient des filières de valorisation

Après cette analyse comparative entre les différentes filières, on remarque que les caractéristiques physico-chimiques sont parmi les facteurs très importants influents sur notre choix (en plus des facteurs économiques, culturels et même géographique du pays).

Exemple :

P.C.I < 1.500K cal incinération non recommandable

H > 50% incinération non recommandable

45% < H < 70% Bon compostage (cas des ordures algériennes)<sup>13</sup>

**Synthèse :**

**Les filières choisies dans ce cas là sont :**



**Valorisation de la matière  
TRI,**

**VALORISATION ENERGETIQUE  
Méthanisation**

**VALORISATION par  
RETOUR au SOL  
compostage**

<sup>13</sup> Source : Guide des techniciens communaux pour la gestion des déchets ménagers et assimilés

### **3. Analyse des fonctions principales (analyse des exemples)**

#### **a. Le tri**

##### **o Définition**

Le tri est une opération visant à séparer des déchets mélangés en différentes catégories (cartons, plastiques, palettes en bois...) en vue d'en faciliter l'élimination.

Dans notre cas avec ce processus on sépare les métaux, le vert, le plastique, le papier et le carton, le textile, tout en laissant passer les déchets organiques pour les composter à la suite.

Afin de mieux comprendre cette technique, on va baser sur une étude comparative des exemples, ainsi que sur des guides de conception des centre de tri, ça nous aide à déterminer une organisation de l'espace du tri.

##### **o Les exemples**

#### **✓ Le premier exemple : Le centre de tri des déchets de Nanterre en France.**

Un équipement choisi comme exemple grâce à la disponibilité des détails de processus, chose très utile pour la détermination des plans d'exploitation de notre centre.

##### **➤ Description générale**







Le centre se situe à Nanterre en France, et qui peut traiter jusqu'à 35 000 tonnes de déchets par an (produits par **1 million d'habitants** de l'ouest parisien).

### ➤ Le Fonctionnement



Voici les étapes de traitement des déchets dans le centre par le procédé du tri :

- 1 **Après avoir été pesées**, les bennes déversent leurs collectes sélectives sur le quai de déchargement. Le contenu est contrôlé. Leur qualité validée, les déchets sont alors stockés avant d'être transférés sur les tapis de tri.
- 2 **Un pré-tri manuel** est effectué pour préparer le traitement mécanique. Cette étape vise à retirer les « indésirables » du flux : sacs fermés, matériaux non recyclables... ainsi que certains matériaux pouvant perturber les étapes ultérieures : grands cartons, verre.
- 3 **Un premier tri mécanique**, opéré par deux séparateurs à disques, sépare les matériaux en deux flux distincts : les corps plats (papiers, cartons, formes aplaties) et les corps creux (bouteilles, canettes, boîtes de conserve).
- 4 **Une nouvelle opération de tri mécanique** s'effectue par un système d'aimantation. Il s'agit de récupérer les déchets contenant du fer, comme les boîtes de conserve.

- 5 **À la suite des opérations mécaniques**, le tri manuel prend le relais. Il est exécuté selon la méthode du *tri négatif* pour les matériaux majoritaires : les journaux/magazines et les PET colorés restent sur le tapis, les refus sont retirés tout au long de la ligne. Le tri des autres matériaux est fait selon le principe du *tri positif* : ils sont récupérés par les trieurs et déposés dans un bac dédié. Les matériaux non recyclables partent en refus pour être incinérés et produire de l'énergie.
- 6 **Une fois séparés**, les différents matériaux (journaux/ magazines, papiers, aluminium, PET incolore ou coloré, PEHD, briques alimentaires, carton) passent dans une presse à *balle* (l'acier dans une presse à paquet) où ils sont compactés pour être plus facilement stockés et transportés vers les filières de recyclage appropriées.

➤ **Les matériaux**

Les matériaux du bâtiment ont été choisis en fonction de critères de recyclabilité, d'isolation phonique et d'esthétisme naturel.

➤ **Le personnel**

Les postes de travail ont été étudiés afin d'améliorer les postures. Les cabines de tri sont équipées d'un système de captation des poussières et construites avec des matériaux aux qualités d'absorption phonique afin d'assurer un meilleur confort de travail.

➤ **Le transport de la matière**



Le recours à la voie d'eau pour l'évacuation des matériaux en sortie de centre permet de réduire le trafic routier et limiter les pollutions et nuisances associées. L'évacuation de matières destinées au recyclage s'effectue chaque semaine.

✓ **Le deuxième exemple : Centre de tri des ménagers valorisables de Lille et Loos**

L'exemple est choisi grâce aux informations disponibles à propos de la répartition des fonctions et des parcours au sein du centre, ainsi qu'à sa forme épousant le site.

➤ **Description générale**



Un projet achevé en 2007 par La société eiffage construction génie civil, anciennement Eiffel Construction génie civil, installé dans l'enceinte du port fluvial, ce centre est l'un des plus importants de France par sa capacité de traitement de 60 000 tonnes par an de déchets issus de la collecte sélective.

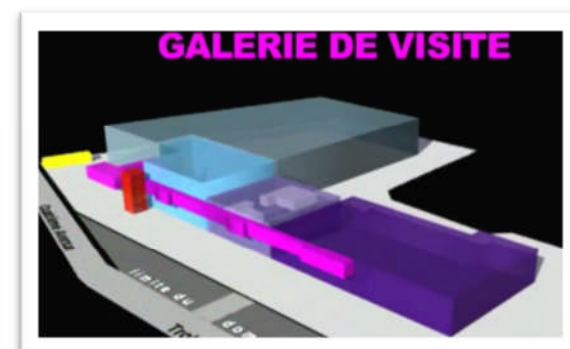
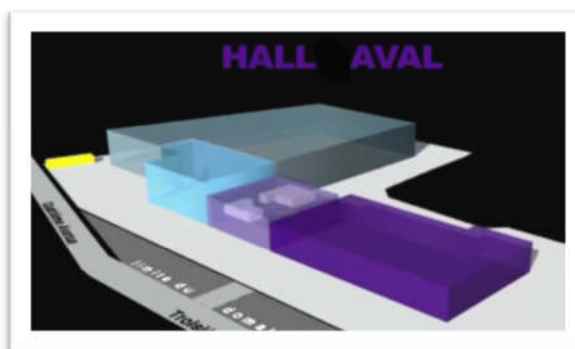
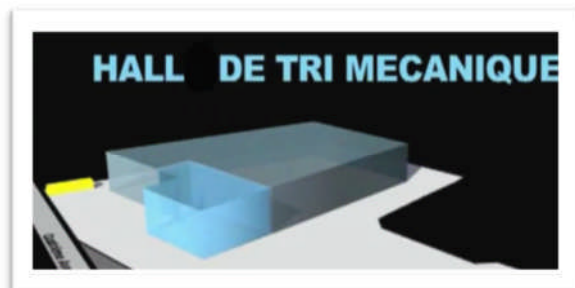
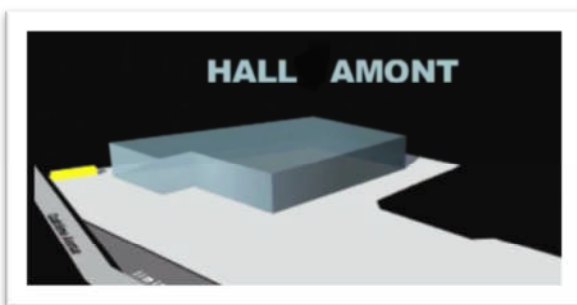
La situation du centre de tri à un carrefour de voies de communication, terrestres et fluviales, a été déterminante dans le choix de son implantation.

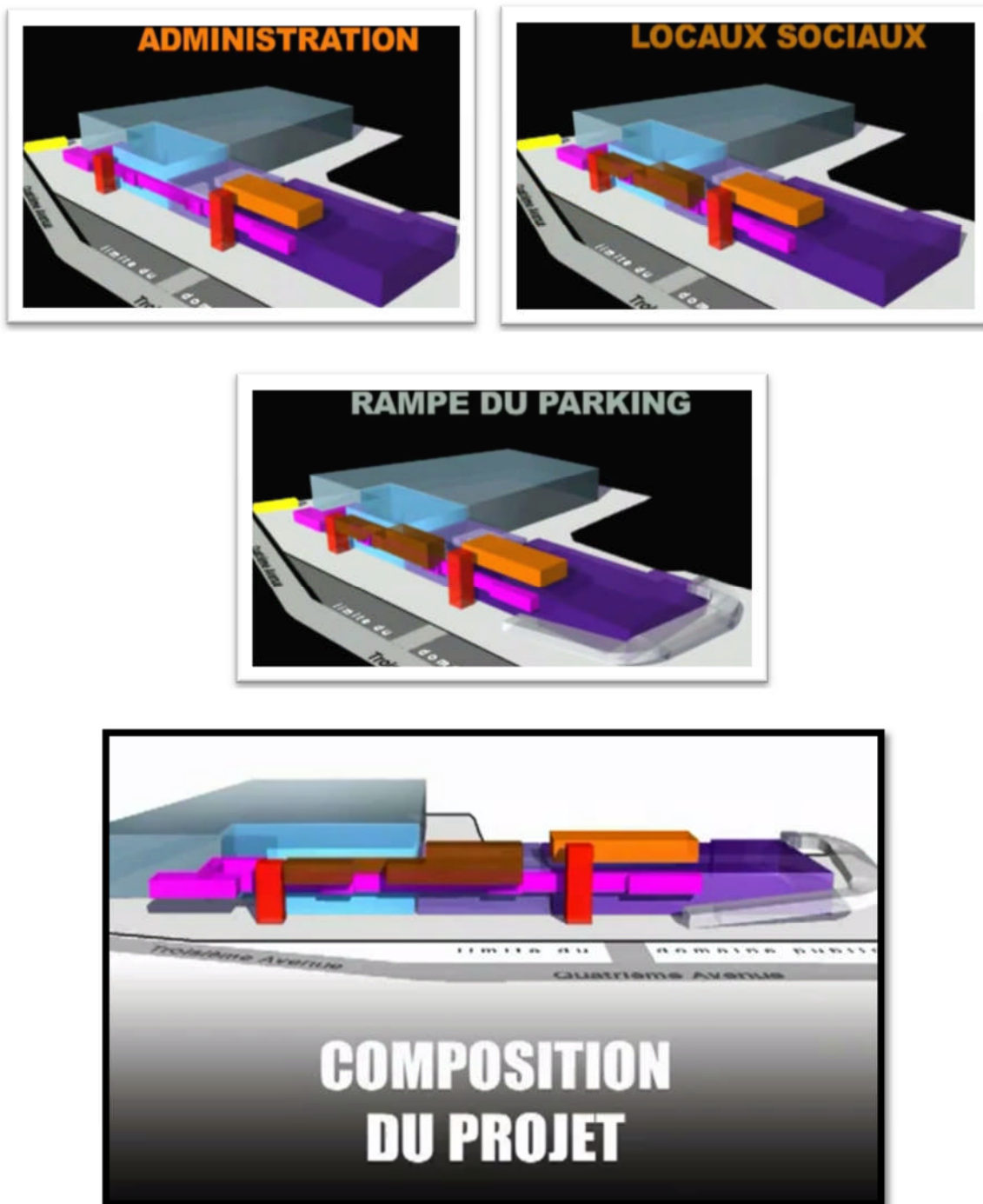




### ➤ Composition volumétrique

Le centre a une forme qui épouse celle du terrain, toute en répondant aux besoins du tri en terme de fonctions et de circulation lourde et légère, les photos suivantes montrent cette composition volumétrique :





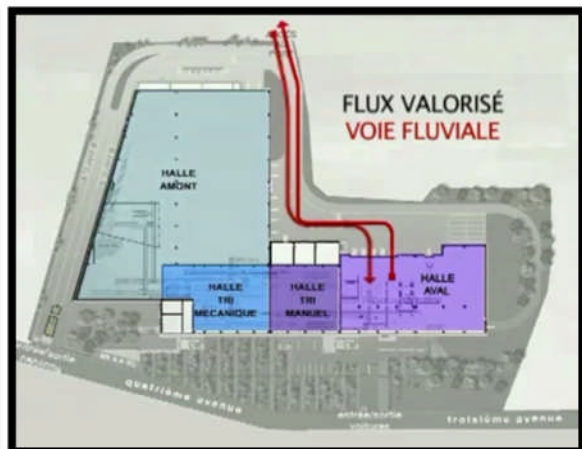
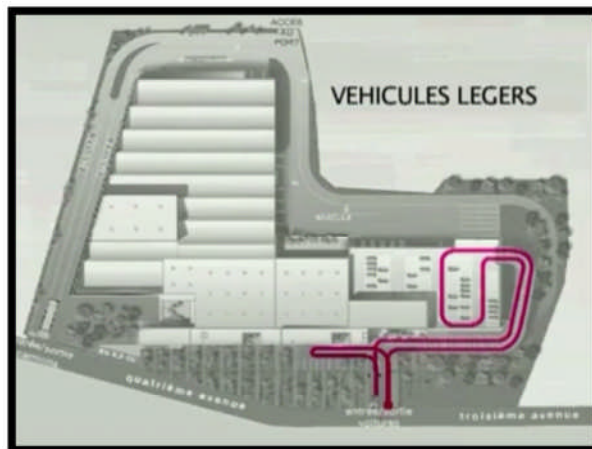
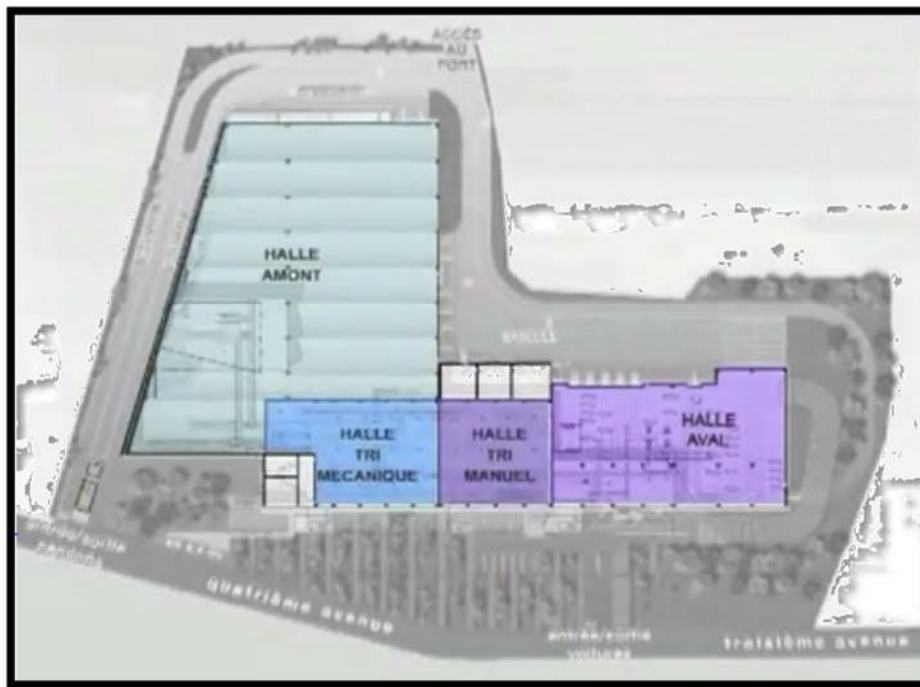
### ➤ Fonctionnement

À leur arrivée, les déchets sont pesés sur une bascule, puis déchargés et séparés en trois flux. D'un côté les matériaux fibreux (cartons, journaux, papiers divers), les flaconnages (plastiques, aluminium, briques-boissons, verre et acier) et enfin le mono flux (constitué du mélange des fibreux et des flaconnages).

Une fois triés, les déchets sont compactés et emballés avant d'être orientés vers les filières de recyclage. L'essentiel des papiers et cartons est ensuite exporté vers la Chine et l'Inde.

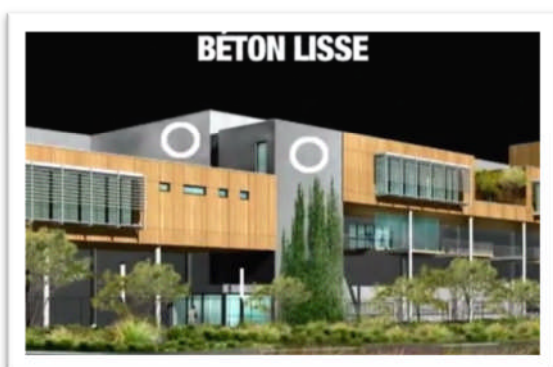
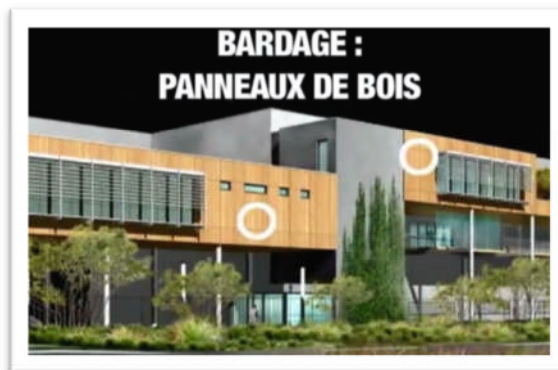


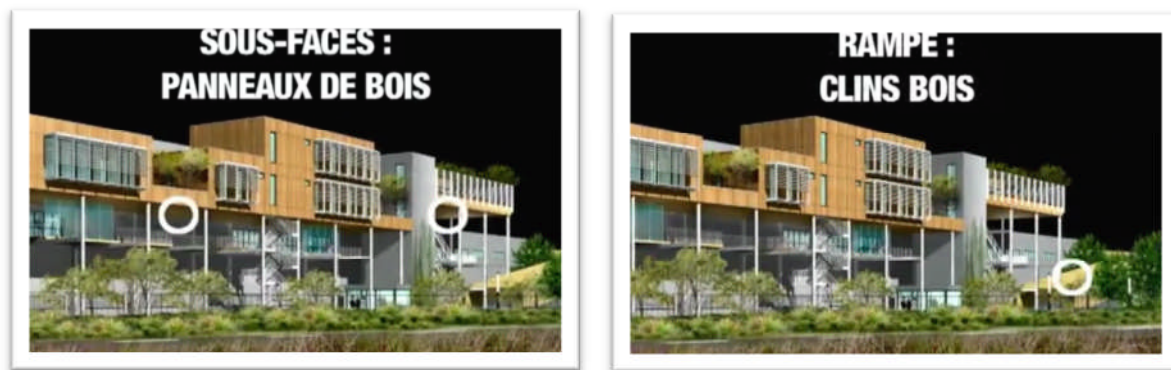
Le procédé de tri s'organise en L en rez-de-chaussée, tout en laissant l'étage pour les locaux sociaux, l'administration et la sensibilisation.



Pour être en harmonie avec la démarche du recyclage, le centre de tri est un bâtiment HQE (Haute Qualité environnementale) : chauffage par pompe à chaleur, récupération des eaux de pluie, panneaux solaires pour l'eau chaude des douches, bois utilisé pour sa construction, orientation sont autant de critères qui ont été pris en compte et qui donnent à l'ensemble un côté fonctionnel et agréable.

➤ **Matériaux de construction**

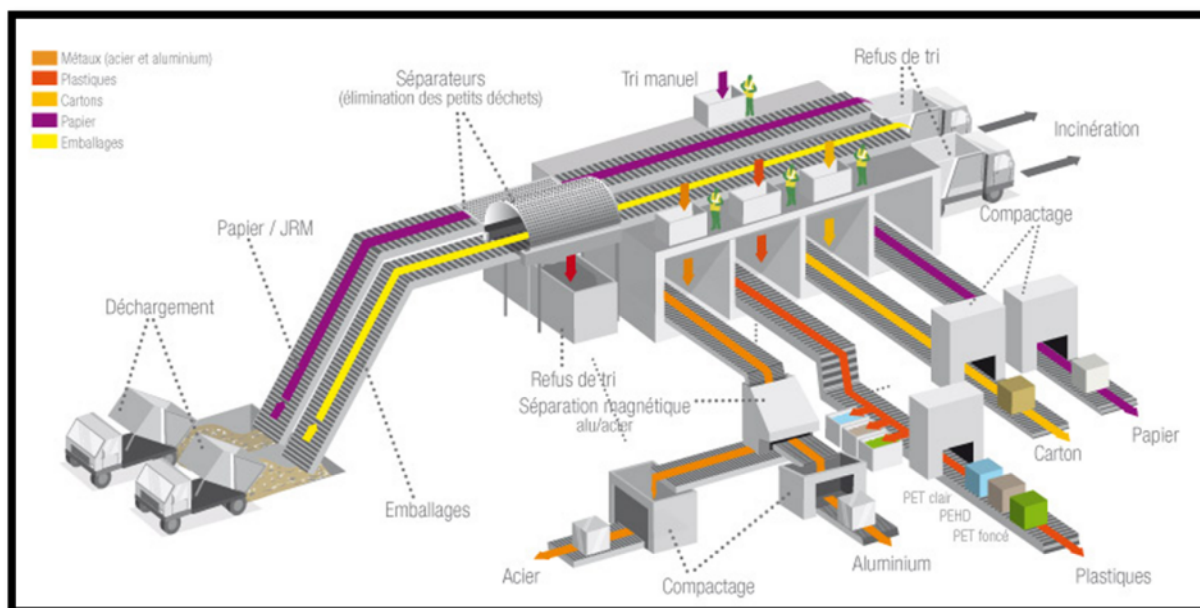




### ✓ Des exemples complémentaires

L'organisation des centres de tri se diffère d'un équipement à l'autre suivant les techniques utilisées, mais généralement ce processus passe par les mêmes étapes.

Afin de pouvoir déterminer une organisation rationnelle de l'espace de tri, puisque cette dernière se diffère d'un équipement à l'autre (suivant l'environnement et la mécanisation du centre), on a essayé d'étudier d'autres modes de fonctionnement des centres de tri d'une façon plus ou moins générale qui nous permettra de comprendre la différence entre eux.



**Figure 5:** Schéma explicative du tri issu de la collecte sélective



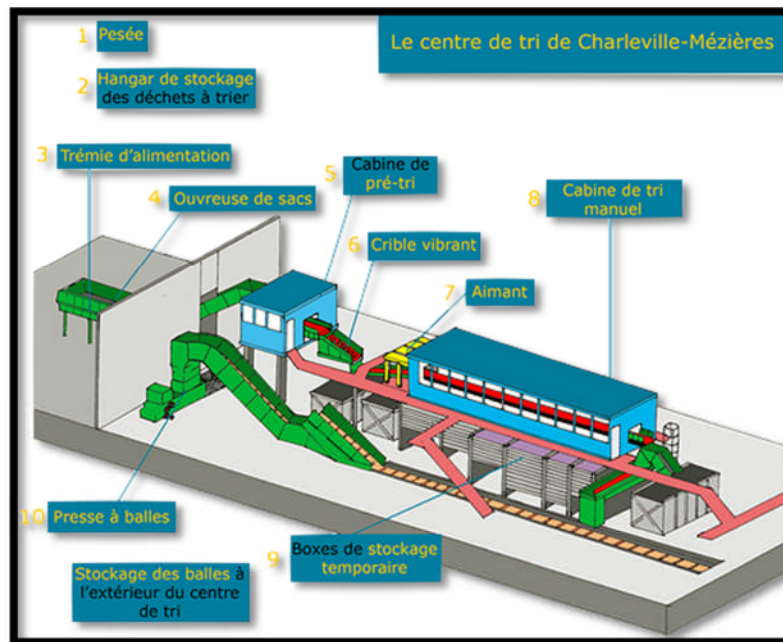
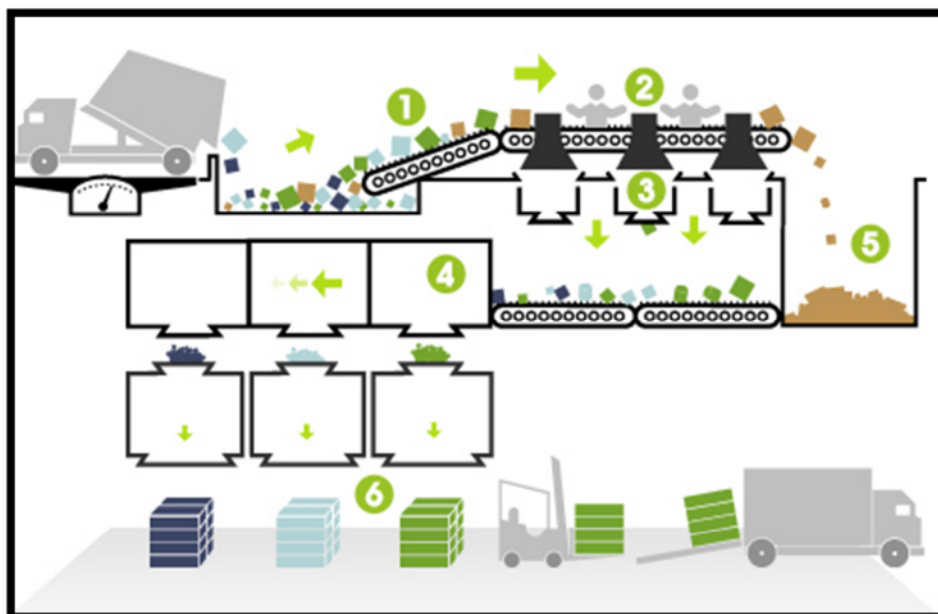


Figure 6: Schéma du processus de tri au centre de Charleville-Mézières



1. **L'arrivée des déchets.** Les camions sont pesés sur un pont bascule puis déchargent leurs déchets dans l'entrepôt.
2. **La chaîne de tri.** Les déchets sont déversés sur un tapis roulant. On effectue un premier tri pour écarter ce qui ne doit pas être traité ici, comme les trop gros cartons ou les sacs en plastique.
3. **Le pré-tri.** Les déchets passent dans un *crible* appelé trommel. Il sépare : les déchets plats (papier, journaux, magazines,...), les déchets creux (emballages en carton, briques alimentaires, bouteilles et boîtes de conserve...) et les « fines » (déchets trop petits et poussières qui sont écartés du tri).
4. **Le tri d'affinage.** Il est effectué par une machine optique qui sépare automatiquement les papiers, les cartons, les plastiques et les métaux.

Les bouteilles sont triées selon leur couleur (transparente, claire ou foncée), les boîtes de conserve selon leur matériau (fer blanc, aluminium...). L'acier est retiré automatiquement grâce à des aimants.

5. **Les déchets refusés.** On les appelle les refus. Ce sont les déchets qui ont été jetés par erreur dans les poubelles de recyclage. Ils sont orientés vers l'usine d'incinération. L'énergie issue de leur combustion sera transformée en énergie électrique ou thermique.
6. **Le conditionnement.** Les matières triées sont tassées par une presse. On les envoie ensuite dans les filières de recyclage spécifiques (production de bouteilles en plastique, de papier, d'appareils ménagers, de vêtements...).

○ **L'étude comparative des exemples**

Les étapes du tri	Réception des déchets	Type de tri	La cabine du tri
Les mêmes étapes qui se répètent	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans une fosse</li> <li>Ou</li> <li>• Dans un hall</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tri positif</li> <li>Ou</li> <li>• Tri négatif</li>   <li>• Tri manuel</li> <li>Ou</li> <li>• Tri mécanique</li> <li>Ou</li> <li>• Tri manuel + Tri mécanique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolée et fermée</li> <li>Ou</li> <li>• Ouverte</li>   <li>• Sur le même niveau</li> <li>Ou</li> <li>• Surélevée</li> </ul>

○ **Le fonctionnement d'un centre de tri**

L'étude précédente nous a permis de bien comprendre le processus de tri, on peut dire qu'il passe par trois étapes importantes :



✓ **La réception :**

- La pesée et l'identification de l'origine des matières.
- L'évaluation de la qualité des matériaux collectés.
- Le stockage en amont.



✓ **Le tri**, pour obtenir les produits à valoriser.

- L'alimentation de la chaîne de matériaux (Pour plus de souplesse, la vitesse de la bande transporteuse peut être commandée par les trieurs depuis la cabine de tri. Dans le cas d'une collecte en sacs, leur ouverture doit être pratiquée au cours de la phase d'alimentation de la chaîne de tri, manuellement ou mécaniquement).

➤ Le tri manuel ou mécanisé.

Le tri manuel s'effectue par des opérateurs appelés « trieurs » formés spécialement, leur nombre est adapté aux quantités et à la difficulté de tri, il se différencie suivant :

- Le devenir du matériau retiré du tapis (tri négatif et tri positif).
- La position des trieurs au tapis (tri frontal et tri latéral).
- Le déplacement ou non du tapis au moment du geste de tri (tri sur tapis défilant et tri séquentiel).

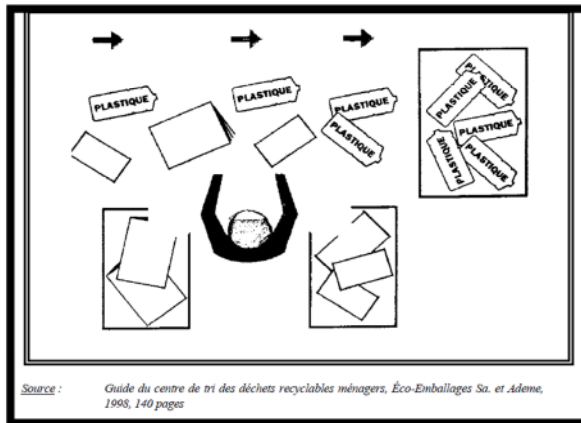


Figure 7: Le tri manuel négatif

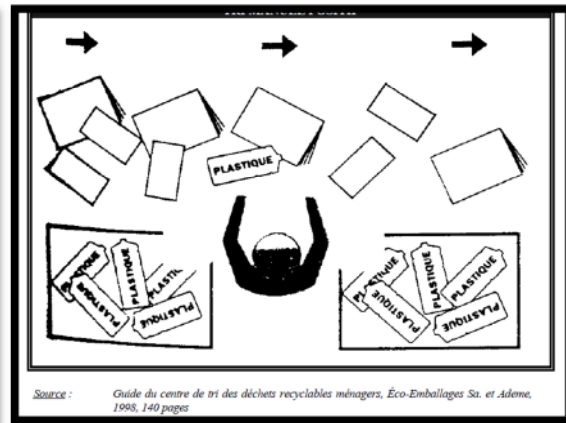


Figure 8: Le tri manuel positif

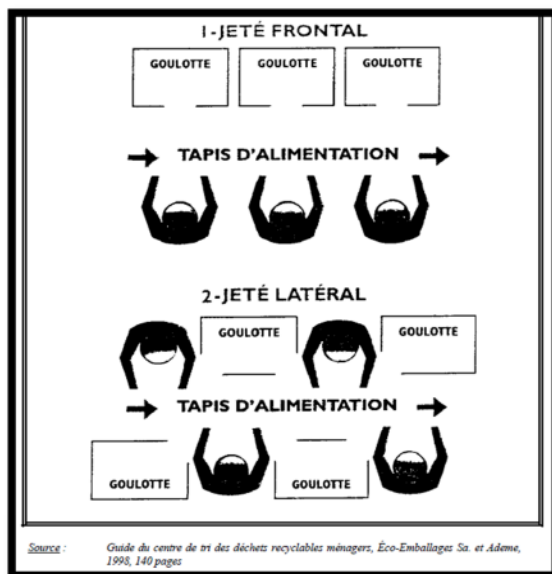


Figure 9: Tri manuel latéral et frontal

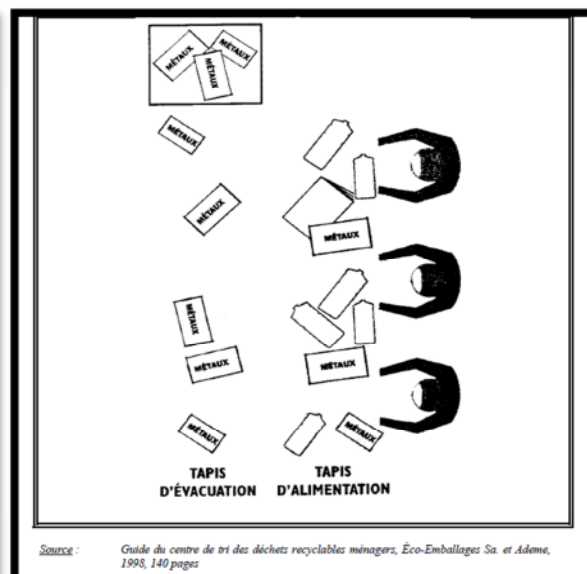


Figure 10: Tri séquentiel

Le choix de niveau de mécanisation suppose de répondre à deux questions. La première est techno-économique : comme pour tout investissement, il faut en évaluer la pertinence, la fiabilité et l'efficacité. La deuxième est sociale et politique : c'est de l'impact sur la politique d'emploi et de réinsertion, ainsi que le degré de mécanisation ne doit pas être un frein à la flexibilité de l'installation, à court comme à moyen terme. Les équipements doivent pouvoir s'adapter aux variations de qualité et de composition des flux.

CAPACITÉ DE TRAITEMENT EN TONNES ENTRANTES	NIVEAU DE MÉCANISATION
< 3 000 t/an	« artisanal »
3 000 à 10 000 t/an	semi-industriel
> 10 000 t/an	industriel

Figure 11: Niveau de mécanisation observé en fonction du poids de matières traitées

- ✓ **Le conditionnement et le stockage**, Pour faciliter le stockage, la manutention et diminuer les coûts de transport, on peut procéder au compactage et à la mise en *balle* ou en paquet de certains matériaux pour les transférer vers les usines de recyclage, il faut noter que :
  - Avec les journaux/magazines, les papetiers refont du papier journal.
  - Les emballages en carton servent à refaire de nouveaux cartons.
  - Les bouteilles plastiques transparentes et légères sont transformées en fibres textiles pour l'habillement (pulls en laine polaire...) et l'industrie.
  - Les bouteilles plastiques opaques et rigides deviennent des bacs à fleurs, des tuyaux, des bidons d'huile moteur, des poubelles, des bancs de jardin...
  - L'acier et l'aluminium sont utilisés en métallurgie dans la fabrication de nouveaux produits.

## b. Le compostage

### o Les exemples

- ✓ **L'exemple 01 : Plate forme environnementale de traitement des déchets et assimilés de Pointe à Pitre (Guadeloupe)**

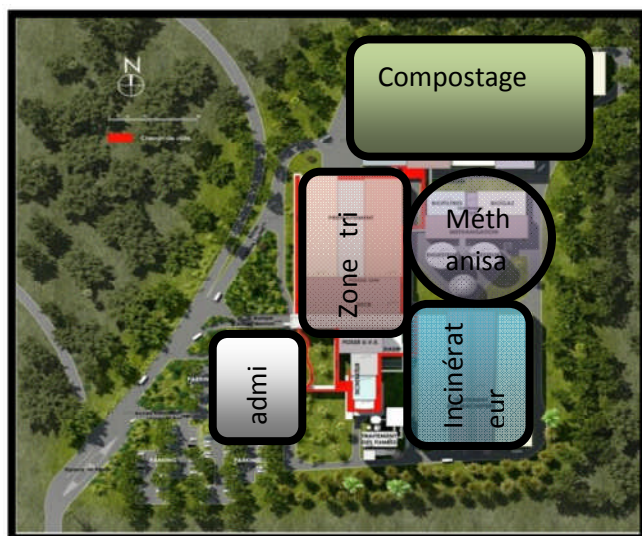


- Mise en service 2011
- Capacité de traitement de l'usine : 140 000 t/an de déchets ménagers bruts
- Valorisation du biogaz : Production d'électricité (8 GW/an) et/ou chaleur (9,5 GW/an)

### ➤ Description du projet

La plate forme se compose de :

1. Unité de tri.
2. Méthanisation / compostage.
3. Incinération.



Le choix d'un prétraitement mécanique des déchets permet de séparer les déchets recyclables d'une part et de récupérer la fraction organique pour un traitement biologique, d'autre part. Le refus du tri est composé de la fraction combustible des déchets.

Le choix d'un traitement biologique par méthanisation permet de récupérer le biogaz qui sera valorisé dans des groupes électrogènes. Ce traitement permet également la production d'amendement organique noble et la préservation de la qualité de l'air en raison d'émissions atmosphériques réduites au minimum.

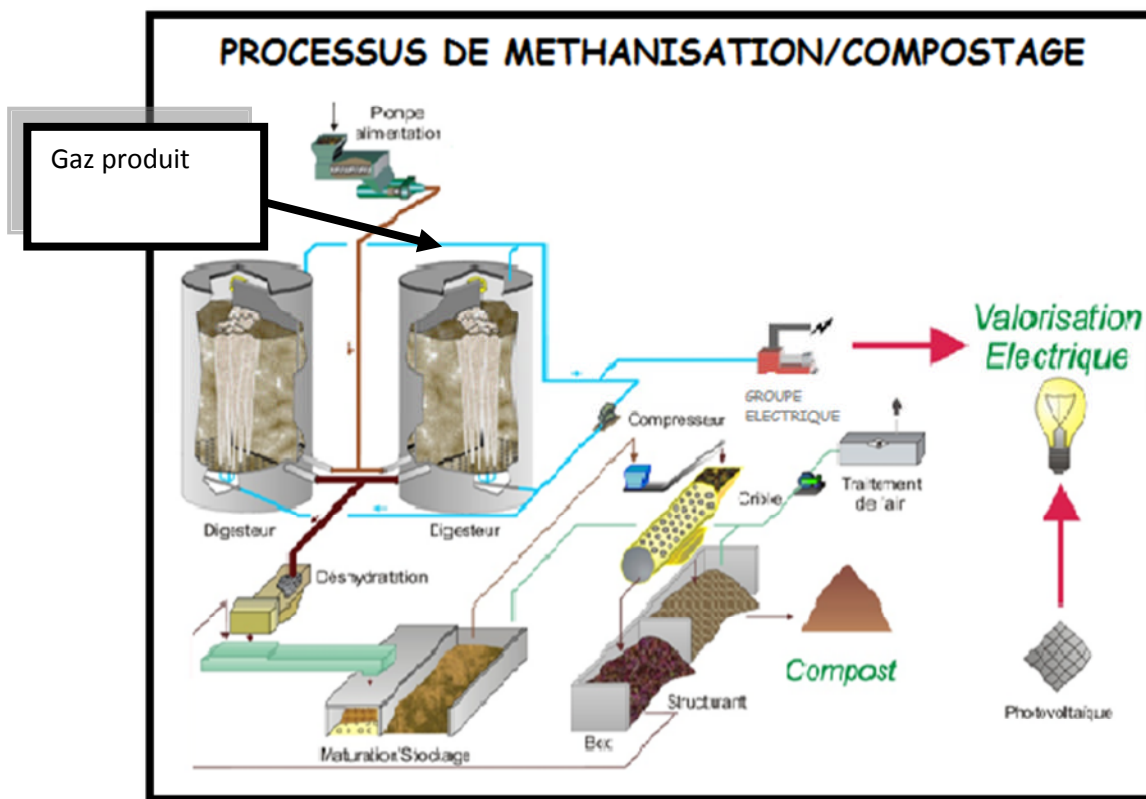


Figure 12: Schéma des procédés de traitement des déchets : Partie méthanisation /Compostage)

### ➤ Etude d'impact

L'étude d'impact évalue **les conséquences** des activités des installations sur **l'environnement**. Elle analyse l'état actuel de l'environnement avant construction et exploitation des nouvelles unités, les effets du chantier et des futures activités sur cet environnement et les mesures prises pour prévenir ou réduire les nuisances et l'impact éventuel sur ce dernier et sur la santé humaine.

**Impact sur le paysage :** Le projet de la plateforme multi filières est porté par une volonté de réaliser une entité en parfaite adéquation avec le site et un projet environnemental pleinement inséré dans le tissu urbain de la cité. La photo ci-dessous présente une vue aérienne côté Est du projet. L'impact visuel est limité grâce à l'intégration au milieu d'implantation.





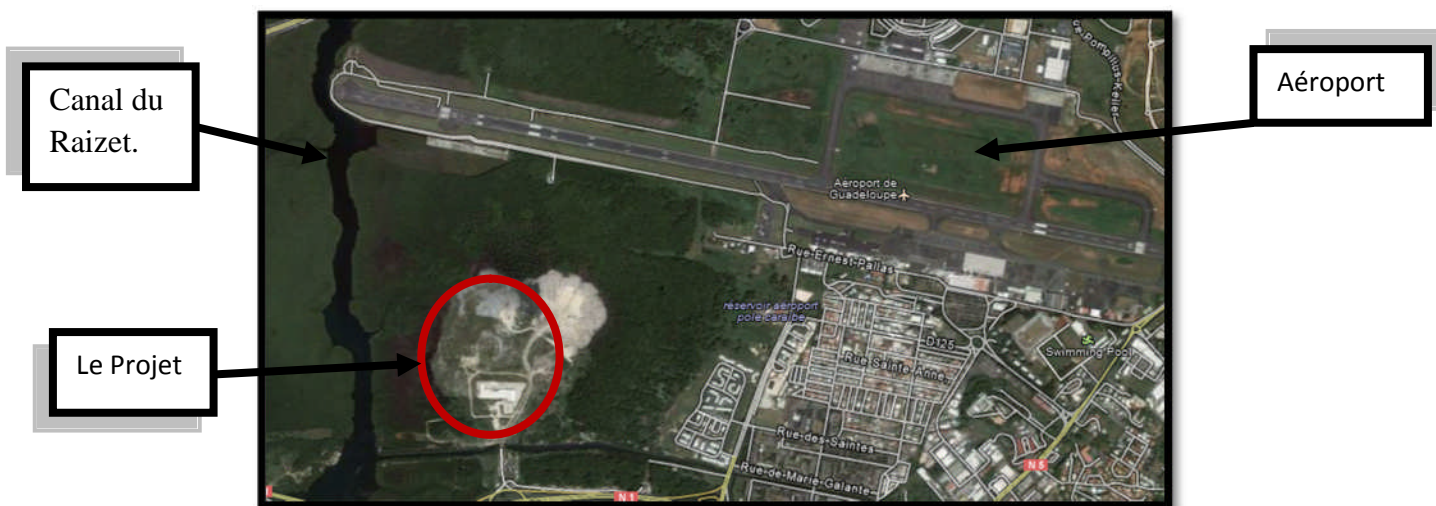
**Impact sur le sol et le sous sol :** L'ensemble des activités du site seront réalisées au sein de bâtiments fermés sur des dalles béton étanches et les voiries seront imperméabilisées.

Au cours de leur traitement, les déchets et les produits chimiques réceptionnés seront stockés et manipulés sur des aires ou au sein d'équipements étanches, régulièrement entretenus.

**Impact sur l'eau :** L'objectif de la plate forme est de ne provoquer aucun rejet d'eaux industrielles, le site recyclera l'ensemble des effluents issus de ses activités industrielles.

Les eaux pluviales des toitures seront dirigées vers un bassin de stockage pour utilisation dans le processus.

Les eaux pluviales des voiries feront l'objet d'un traitement par déboureur/déshuileur avant envoi dans le Canal du Raizet.



**Impact sur l'air :** les principales dispositions de gestion des rejets atmosphériques seront la collecte et le traitement de tous les rejets canalisés.

Le traitement du biogaz se fera par désulfuration avant son utilisation dans les groupes électrogènes.

En outre, l'étude de dispersion atmosphérique a montré que la contribution du projet au niveau des odeurs sera négligeable comparativement aux niveaux d'odeurs mesurés à l'heure actuelle sur la décharge de la Gabarre.

**Impact sur les trafics :** Le trafic généré par les futures activités du site sera lié à l'approvisionnement des déchets entrants et des produits annexes, l'expédition des déchets valorisés, la circulation du personnel et des visiteurs et la livraison des équipements et moyens de maintenance.

Il convient de noter que l'impact lié aux véhicules destinés à l'approvisionnement des déchets entrants ne sera pas modifié par rapport à la situation actuelle, le périmètre de collecte des déchets n'étant pas modifié

**Impact sur les bruits :** Les émissions sonores liées aux installations seront essentiellement liées au fonctionnement des compresseurs, des groupes électrogènes et de l'unité du turboalternateur de l'UVE. Ceux-ci seront placés dans des locaux spécifiques fermés. La réception des camions sera réalisée dans un bâtiment clos, limitant les nuisances relatives aux manipulations, chargements et déchargements des déchets.

Dès la mise en service, des dispositions seront mises en place pour que le niveau de bruit supplémentaire généré par le site soit aussi réduit autant que possible et respecte les valeurs réglementaires aussi bien en limite de propriété qu'au niveau des Zones à Emergences Réglementées, en particulier les plus sensibles.

**Impact liés aux déchets :** Les principaux déchets générés par l'activité seront mâchefers, les cendres sous chaudières et les résidus d'épuration des fumées (REFIOM). Les mâchefers seront valorisés dans le secteur de la construction. Les REFIOM seront envoyés en Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD).

En considérant les entrants sur le site (131 770 tonnes en 2012), la mise en centre d'enfouissement technique de résidus, après les traitements réalisés sur le site, sera de 0,5 % en Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) et de 3,2 % en Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD). Ainsi, comparativement à la situation actuelle où 100 % des déchets sont enfouis, la plateforme de traitement aura un impact très positif sur la gestion des déchets en Guadeloupe.

**Utilisation rationnelle de l'énergie :** Le biogaz de l'unité de méthanisation et la chaleur de la combustion des ordures ménagères serviront à produire de l'électricité. La production du site permettra de répondre à la totalité de ses besoins d'une part et d'autre part de fournir 67,7 Giga Wattheures sur le réseau électrique de l'île, soit l'équivalent de la consommation d'une ville de 20 000 habitants. Par ailleurs, les bâtiments seront équipés de 3 000 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques qui produiront également de l'électricité.

D'un point de vue environnemental, l'impact du projet sur les consommations en énergie sera largement positif puisque les énergies produites par le site permettront de limiter la consommation d'énergies fossiles (type fuel) plus polluantes.

**Evaluation des risques sanitaires :** L'évaluation de l'impact des émissions atmosphériques du site sur la santé des populations avoisinantes et des employés des sites industriels voisins a montré qu'il n'y aura aucune conséquence supplémentaire sur la santé.

De la même manière, en ce qui concerne les poussières, les oxydes de soufre et les oxydes d'azote, aucun dépassement des critères de qualité de l'air associé à l'activité du site n'a été identifié sur l'ensemble de la zone d'étude.

**Impact sur la faune et la flore, les zones naturelles et le patrimoine culturel :** Le site étant un centre de stockage des déchets, sa richesse floristique et faunistique y est relativement limitée. De plus, il ne fait partie d'aucune zone inscrite ou classée pour la protection de la nature et se trouve à plus de 1 kilomètre de tout site archéologique ou monument historique.

Indépendamment et dans une volonté de préserver l'environnement du site, VALORGABAR prévoit la mise en œuvre de différentes mesures compensatoires :

- Favoriser la création de zones tampons permettant une circulation de la faune;
- Orienter et limiter les sources lumineuses;
- Planter des haies composées d'essences indigènes/originelles à la Guadeloupe et adaptées aux matériaux qui vont devoir être mis en place;
- Mettre en place un contrôle faunistique et des suivis éco toxicologiques annuels sur le site et son environnement proche pour appréhender les tendances évolutives de la faune.

➤ **Analyse des risques et moyen des matières :**

**Réseaux/stockage du biogaz et risque d'explosion**

L'analyse de risque démontre l'acceptabilité des barrières de sécurité (barrières de prévention, de protection et d'intervention) pour que le niveau de risque soit satisfaisant pour les installations susceptibles de générer des zones d'effets hors du site (locaux biogaz, digesteurs, gazomètre).

Les installations susceptibles de générer des zones d'effets hors site sont implantées à l'Est du site, à proximité de la forêt marécageuse qui est constituée de terrain non bâtis et très peu fréquentés.



Les risques résiduels sont réduits à un niveau jugé acceptable compte tenu de la réglementation applicable et des techniques disponibles à ce jour pour une telle activité.

**Conclusion :**

Le projet doit s'adapter à son environnement sans être trop agressif. Il doit répondre à certain exigences (sécurité, faune et Flore, paysage .....).



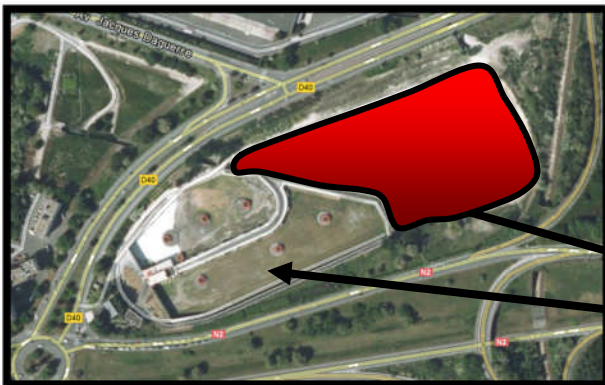
## ✓ L'exemple 02 : Centre méthanisation des déchets ménagers et des boues Rhône-Alpes (France)

Valorisé c'est la clé de ce projet, valorisé la matière, valorisé l'architecture du paysage, valorisé le travail de ceux qui mettront en œuvre ce centre, valorisé les défis que représentent ce projet. Car c'est bien d'un défis dont il s'agit, fruit d'une démarche innovante et ambitieuse à la hauteur du siècle et des technologies disponible.



### ➤ Situation

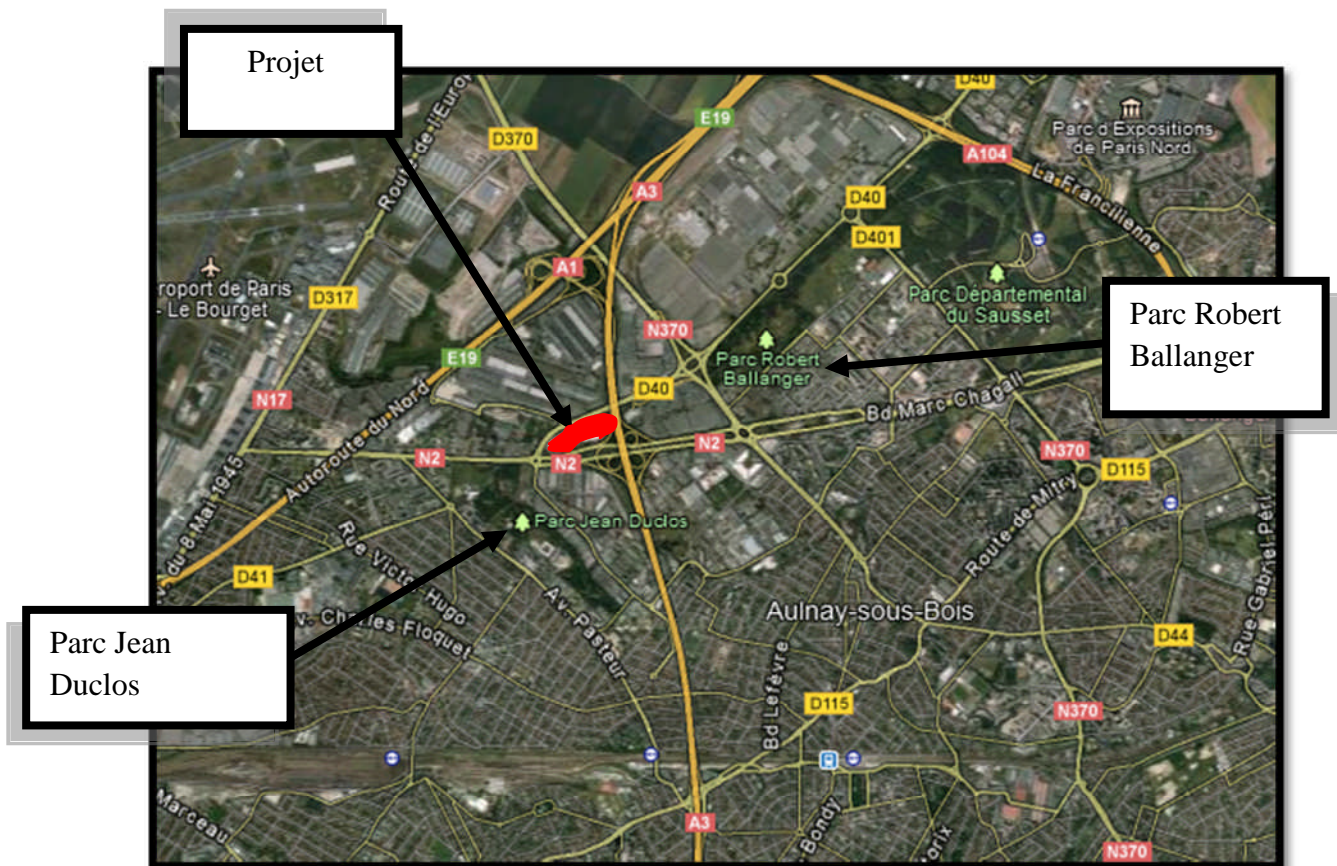
Le site retenue pour l'implantation du centre de méthanisation se comprend à l'échelle de la métropole, sa perception est celle du grand paysage, implanté à la croisé d'important flux routier, il se caractérise par de grandes implantations industrielles dans sa partie Nord ouest, par un habitat individuel dense au Sud-est, par deux grands ensembles paysagers (parc Ballanger à l'Est, et le parc Jean Duclos à l'Ouest).



Le site intègre dans une même lecture les deux bassins, les talus, la voie ferrée, le canal de la moré et l'emprise du projet.

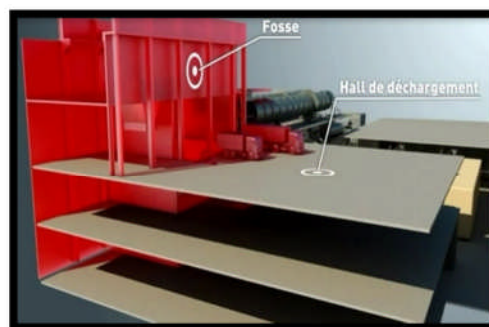
Les deux bassins





➤ **La structure de la composition :**

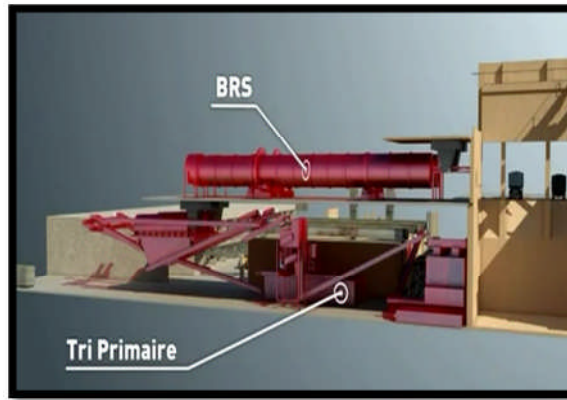
Une couronne de circulation dessert les deux filières de traitement ainsi que la plateforme ferroviaire, 04 niveaux regroupent les équipements, l'organisation spatiale compacte et cohérente est conçue pour faciliter son exploitation.



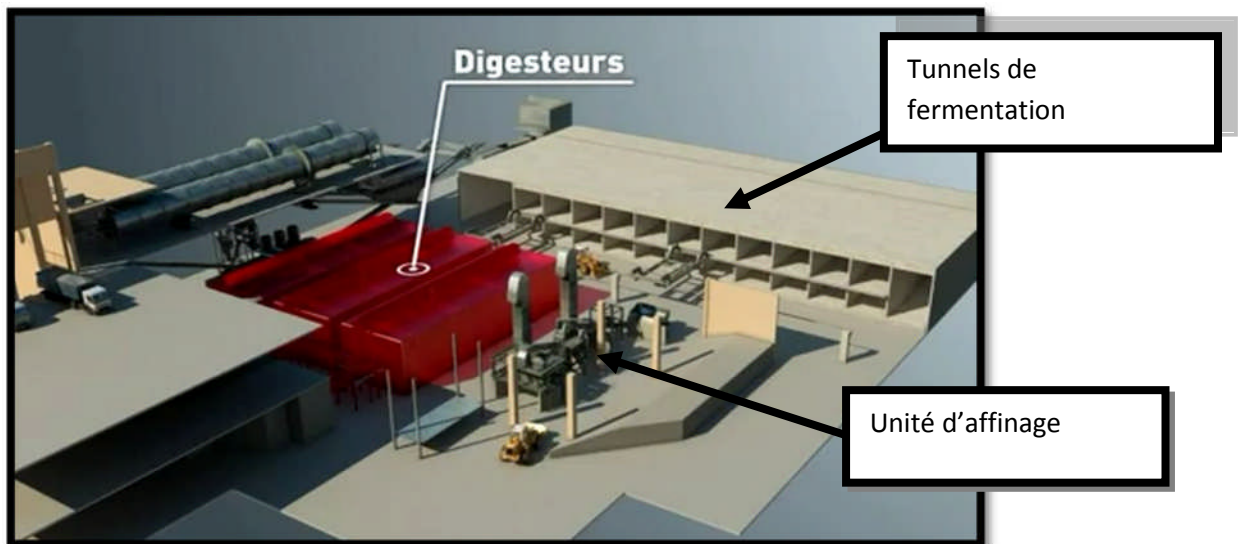
➤ **La chaîne de traitement des OMR (Ordures ménagères résiduaire) :**

Une fosse bien dimensionnée reçoit les déchets à leur arrivée, deux lignes de BRS (Bio réacteur stabilisateur) assurent le mélange et la pré-fermentation des O.M.R.

Cette opération indispensable précède un tri primaire soigné d'où ressortent les fractions non valorisables.



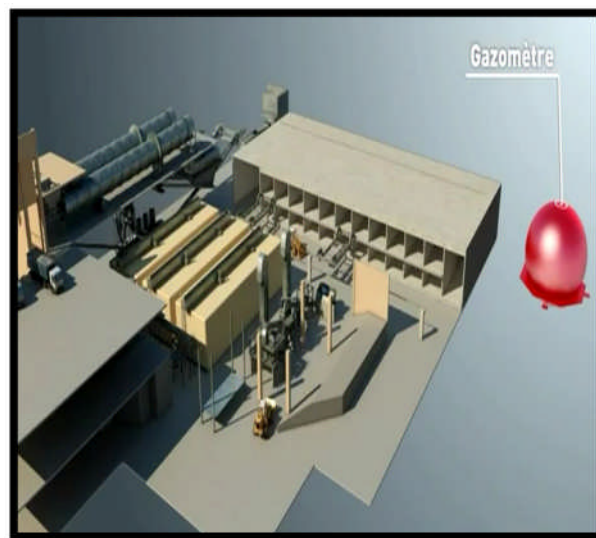
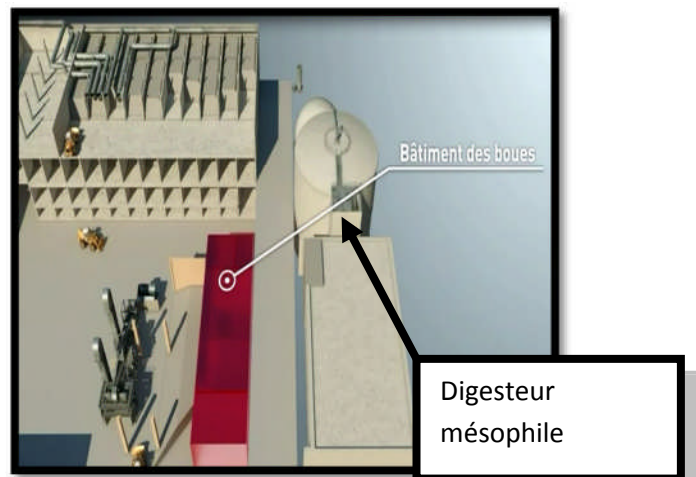
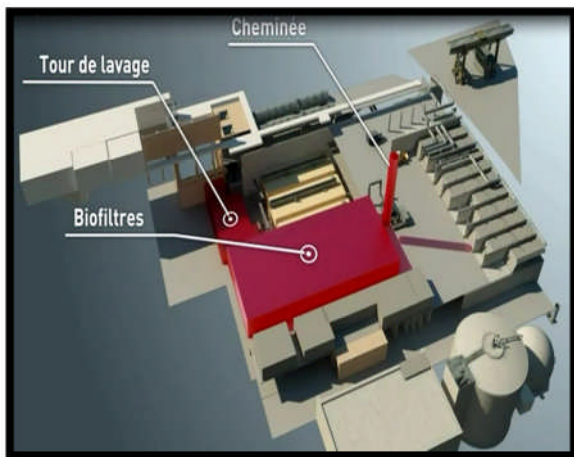
Les digesteurs sont le cœur du processus de méthanisation, ils produisent cette énergie renouvelable qui est le Biogaz, la matière sortant des digesteurs est stockée de façon automatique dans des tunnels de fermentation pour produire du compost. La chaîne d'affinage permet d'obtenir un compost conforme aux normes en vigueur, sont évacuation du site est commune avec celui issu des boues.



Le caractère innovant de ce projet repose sur le partage d'une plate forme unique assurant le traitement des boues et le traitement des O.M.R.

Les boues issue des usines Saint moré sont réceptionnées dans le site pour y être digéré et déshydraté avant le compostage, leurs méthanisation par une digestion mésophile garantie une production maximale de biogaz ; Mutualisé avec celui des OMR. Ce biogaz est envoyé soit vers une unité de cogénération soit réinjecter dans le réseau après lavage dans les deux cas il couvre la totalité des besoins thermique du centre.

L'obtention d'un composte se fait par fermentation dans des box fermés puis par maturation, la parfaite superposition des tunnels de compostage des deux filières traduit la forte volonté d'optimisations de la structure et libère l'espace pour un processus lisible, la suppression des odeurs, est un enjeu stratégique, un effort tout particulier a été apporté aux équipements mis en place.



- Stockage de gaz -

La démarche est concitoyennes et se veut pédagogique, en tenant à la partie administrative, un parcours de visite ouverte sur le site est rythmé par plusieurs points d'observation permet une découverte attractive de cette valorisation en matière d'avant-garde.

### ➤ Description architecturale

Le projet propose la réponse politique et évocatrice d'une toiture souple et ondulante confinant le processus sous la ligne d'horizon l'architecture des talus quant à elle, sculpte le paysage dans la continuité végétale recherché avec les ensembles paysagers à l'Est et à l'Ouest.



Les volumes du bâtiment administratif sont ouverts et transparents, ils fonctionnent comme contre point urbain structurant dans une transition d'échelle qui prend en compte la dimension humaine du projet.



Les différentes fonctions ouvertes sur le paysage sont baignées de lumière, invitant le visiteur à découvrir, à comprendre et à s'approprier les grands enjeux de cette activité industrielle vertueuse.



Près de 1 000 arbres et d'importante surface plantée écrivent la continuité végétale du coulé verte ; entre ciel et terre la façade ondoiyante et translucide invite la lumière naturelle au cœur du processus industriel, enfin l'écriture paisible d'une grande toiture fluide traitée comme une colline confère au bâtiment une abstraction qui l'installe de façon pérenne dans le grand paysage.

#### ○ L'étude comparative des exemples

	Exemples 01	Exemples 02
Implantation	Urbain prêt d'une ancienne décharge Publique	Urbain (site vierge)
Fonction	-Unité de Tri -Méthanisation /compostage -Incinérateur	-Unité de tri -Méthanisation /compostage
Architecture	Architecture industrielle	Nouvelle architecture industrielle plus cohérente avec le paysage végétale

## 4. Synthèse d'analyse

Après la compréhension des fonctions et des exemples, on s'est rendu compte de l'importance de trois points qui joueront le rôle des piliers aux études suivantes (le choix du terrain, l'approche architecturale et l'analyse programmatique), ces points sont :

- L'intégration dans l'environnement tout en prenant en compte le paysage urbain.
- Une nouvelle architecture industrielle adaptée.
- Le choix de l'implantation doit être à proximité de la matière première (Déchets), afin de limiter le transport

# **Chapitre 3**

Approche programmatique

L'étude précédente (thématique) nous a permis de bien programmer notre équipement dans ce chapitre et qui contient une programmation de point de vue capacité, rayonnement, relations entre les fonctions, les surfaces...bien que cette étude ne sera réussie qu'après une bonne analyse thématique pour qu'elle nous conduira enfin à une conception non seulement réalisable dans notre pays, mais aussi une conception qui solutionne plus ou moins la problématique posée au départ, surtout une conception qui s'intègre dans son milieu d'implantation et participe à sa conservation.



## **1. Rayonnage et capacité générale**

Avant de programmer n'importe quel équipement, on doit d'abord passer par la détermination de son rayonnage et sa capacité générale, ça nous mènera à la déduction d'un programme surfacique qui répond aux besoins du territoire concerné.

Pour cela il faut passer par les étapes suivantes :

1. Le choix de la zone ou du territoire concerné par la valorisation des déchets.
2. La détermination de l'horizon de valorisation de cette zone (la durée de vie du projet).
3. Le calcul de la capacité du projet (quantité de valorisation annuelle).

### **a. Choix des communes concerné par ce traitement**

Le centre d'enfouissement de SAFSAF prend en charge les déchets ménagers et assimilés des 5 communes : Tlemcen- Chetouane- Mansourah- Ain Fezza- et Amieur, ce qui nous oblige à prendre en charge aussi les déchets de ces 5 communes.

Le groupement du grand Tlemcen contient 4 communes : Tlemcen- Mansourah- Chetouane et Beni Mester, or que la Commune de Beni Mester n'a pas un équipement pour le traitement de ses déchets, ce qui nous pousse à prendre en charge les déchets de cette commune aussi.

Donc les communes concernées par ce traitement sont 6 : **Tlemcen- Mansourah- Chetouane- Beni Mester- Ain Fezza et Amieur.**

### **b. Choix de l'horizon**

En basant sur les principes du développement durable, on opte pour un centre de valorisation des déchets qui a une durée de vie allant jusqu'au 2050.

Par rapport au 2012 et d'après nos calculs et nos prévisions, on aura une capacité trois fois plus grande, ce qui est considéré comme un avantage pour le traitement d'autres types de déchets des communes concernées (des déchets industrielles banales) ou bien ceux d'autres communes ( les communes de Remchi et Hnaya par exemple).

### **c. Calcul de la capacité**

Pour cela il faut connaître le nombre de population à cet horizon et la quantité des déchets solides ménagers et assimilés annuelle générée par la population à l'horizon déterminé, et ce tonnage sera la capacité de notre équipement<sup>14</sup>.

Donc prenant en compte les 6 communes jusqu'à l'horizon 2050, notre centre pourra traiter jusqu'au 286546,7 tn/an, on peut l'arrondir jusqu'au 300000tn/an.

<sup>14</sup> Pour plus de détail consultez l'annexe n°1

## 2. Les relations entre les fonctions

C'est la compréhension des exemples, et la déduction des fonctions principales de notre équipement qui nous a permis de schématiser le procédé du traitement des déchets ménagers solide adapté dans notre cas, tout en mentionnant le pourcentage de la matière, cela nous aidera dans l'établissement des plans d'exploitation du centre d'une manière rationnelle qui facilite le déplacement des déchets (matière entrante) d'un processus à l'autre.

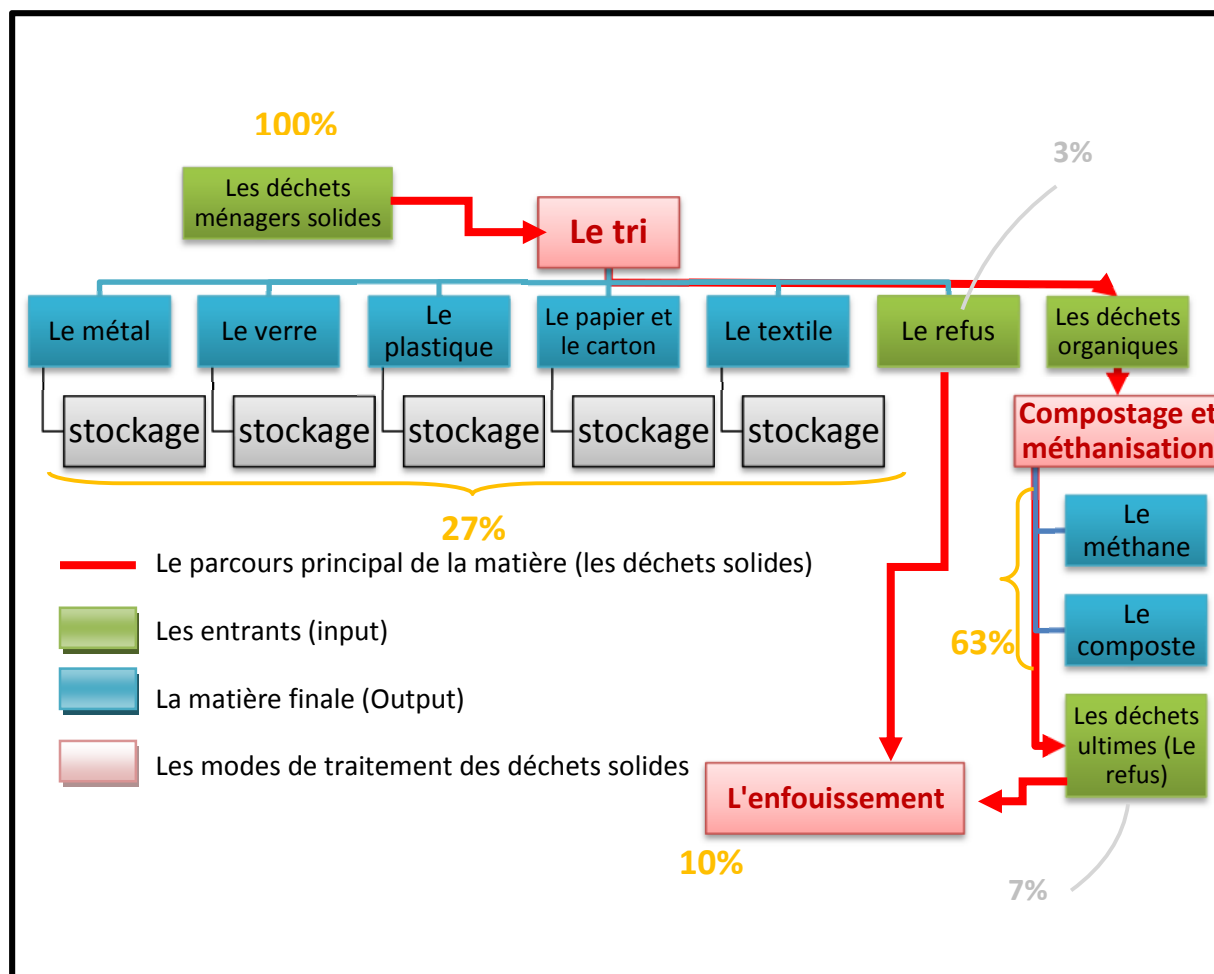


Figure 13: La relation entre les processus du traitement des déchets

La matière entrante (les déchets ménagers solides) va passer par les étapes suivantes :

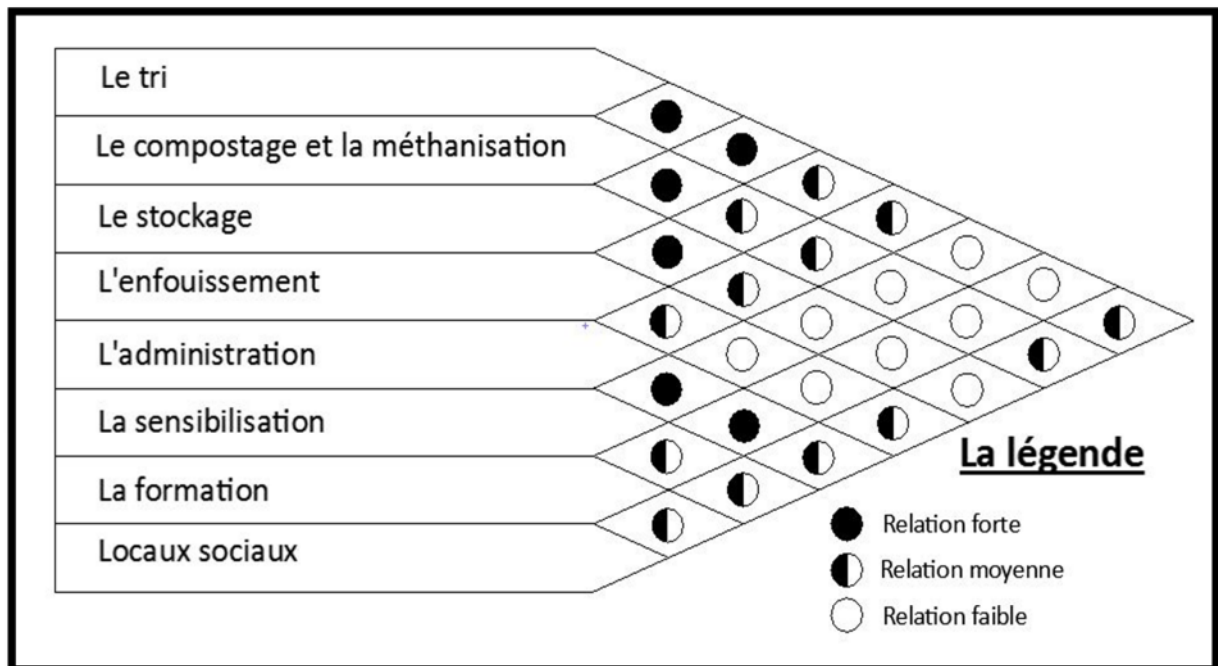
1. **Un tri**, pour séparer la matière organique qui va être composté, des autres matières valorisables qui vont être stockés et recyclés dans des usines spécialisées.
2. **Un compostage et une méthanisation**, pour la production du compost et du méthane.
3. **Un stockage de la matière valorisée**, ça concerne le stockage de matière finale (Le composte et le méthane) et celui de la matière recyclable (le verre, le plastique, le papier, le carton, le textile et le bois).
4. **Un enfouissement**, le refus des deux autres procédés (tri et compostage) vont être enfouis dans le CET.



En plus de ces modes de traitement des déchets qu'on les considère comme des fonctions principales, on rajoute d'autres fonctions complémentaires pour assurer le bon fonctionnement du centre dans sa totalité, pour répondre aux besoins de la société en terme de conservation de l'environnement et pour assurer aussi le confort des travailleurs au sein du centre :

- La sensibilisation (pour la sensibilisation des gens aux dangers de dégradation de l'environnement et aussi à l'importance du tri des déchets).
- La formation (la formation des personnes responsables de la sensibilisation, et la formation des employés du centre).
- L'administration.
- Les locaux sociaux.

Ces fonctions sont en relation l'une avec l'autre, la compréhension des types de ces relations (faible, moyenne ou forte) nous aide à bien organiser le centre. Toujours en basant sur l'étude comparative des exemples, on a pu les définir et les schématiser dans le tableau et l'organigramme suivants :



**Figure 14:** types de relation entre les fonctions

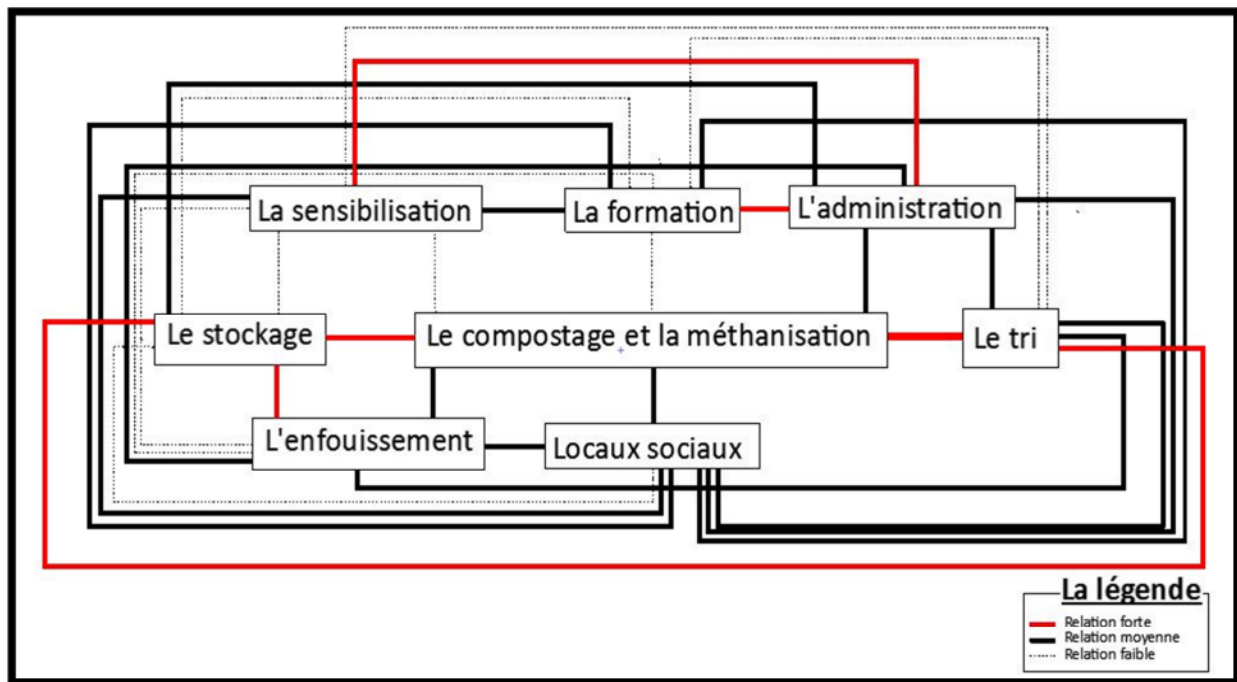


Figure 15: L'organigramme fonctionnel

### 3. Le dimensionnement des espaces

Pour déterminer les espaces de notre équipement ainsi que ses surfaces on s'est basé sur des références :

- L'étude comparative des exemples (toute en essayant de les projeter sur notre réalité et notre environnement).
- Les guides de conception (cités dans la bibliographie).
- Les ratios (depuis le Neufert ou bien des guides techniques pour la réalisation d'un tel équipement).
- La composition et la nature des déchets, puisque chaque fonction traite un type de déchet différent (tri et compostage).
- La capacité de l'équipement (chose qu'on a déterminé auparavant 300 000 T/an) pour pouvoir déterminer la quantité traité par jour et donc les surfaces des espaces.

#### a. Les ratios

Les ratios utilisés se diffèrent d'un espace à l'autre suivant le type d'occupation. Dans les espaces abritant des engins et des machines, on a utilisé ces derniers comme un module de base, or que dans les espaces fréquentés que par des travailleurs, on a utilisé l'employé en mouvement comme un module de base<sup>15</sup>.

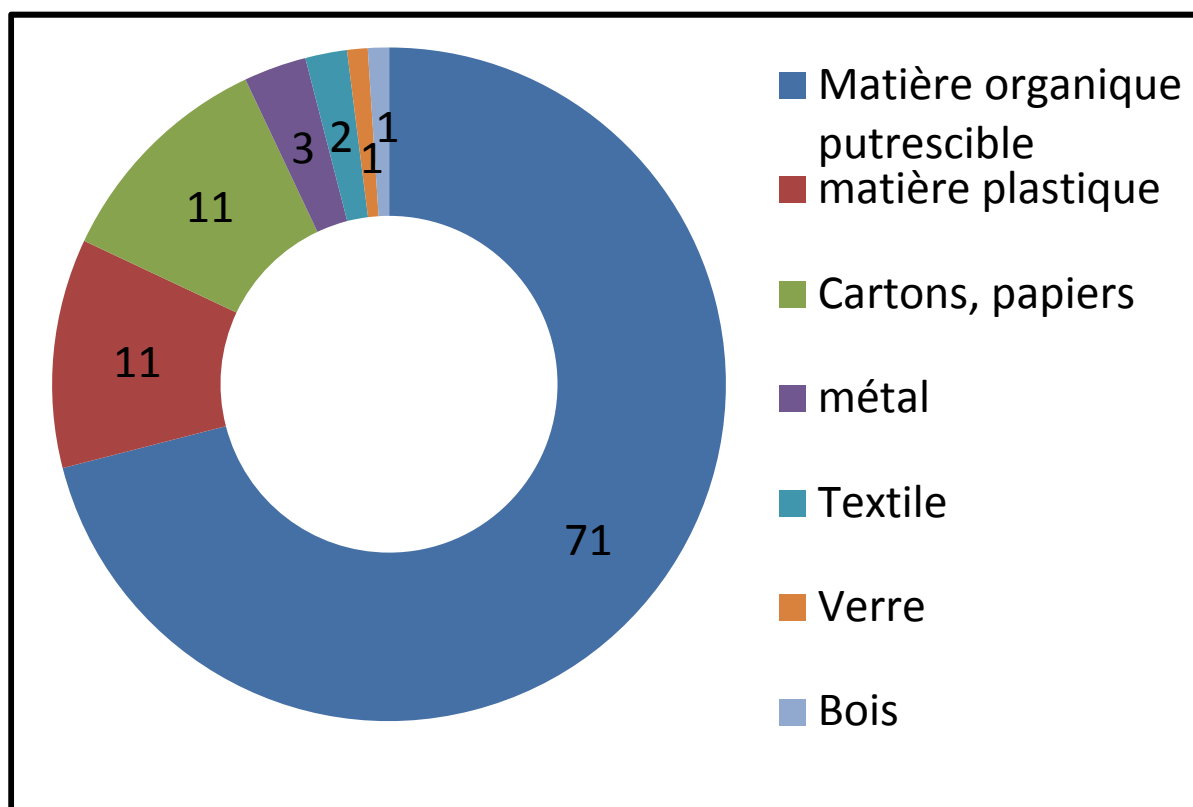
Ces ratios sont déterminés soit d'après le Neufert ou bien d'après les exemples et les guides de conceptions.

<sup>15</sup> Plus de détails concernant la détermination des surfaces en utilisant les ratios sont expliqués dans l'annexe n°2.

### **b. Quantité et nature des déchets**

Puisque notre centre utilise différents modes de traitement des déchets ménagers solides, et que chaque mode concerne un type de déchet différent de l'autre, on est donc obligé de déterminer la composition des déchets de notre ville et la quantité de chaque type afin de pouvoir calculer la surface de l'espace dédié pour chaque technique de valorisation.

Voici donc la répartition des déchets entrants selon leur nature (la composition des déchets ménagers et assimilés de la ville de Tlemcen):



**Figure 16:** La composition des déchets ménagers et assimilés de la ville de Tlemcen<sup>16</sup>

### **c. La capacité journalière du centre et le nombre des postes d'emploi**

Comme on a précisé au départ la capacité journalière du centre, ou bien la quantité valorisée par jour, est l'une des clés indispensables pour la détermination des surfaces.

Afin de pouvoir calculer cette capacité, on doit supposer le nombre des jours de travail par an et le nombre des heures de travail par jour. Cela nous conduira à déduire le nombre minimal de travailleurs pour atteindre le traitement de la quantité journalière.

<sup>16</sup> Selon le schéma directeur de la gestion des déchets ménagers solides du GGT.

Pour une durée de travail de 306 jours par an, soit 6 jours par semaine en enlevant les jours fériés, et un fonctionnement de 16 heures par jour, soit 2 fois 8 heures, nous obtenons un tonnage de 980,4 T/jr donc 61,275 T/h et on aura les tonnages suivants :

2002	%	T/an	T/jr	T/h
Matière organique putrescible	71	213000	696,1	43,5
Matière plastique	11	33000	107,8	6,7
Carton, papier	11	33000	107,8	6,7
Métal	3	9000	29,4	1,8
Textile	2	6000	19,6	1,2
Verre	1	3000	9,8	0,6
Bois	1	3000	9,8	0,6
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>300000</b>	<b>980,4</b>	<b>61,3</b>

Pour une durée de travail de 16h par jour, soit deux équipes (2 fois 8heures) en enlevant 2h de repos, il nous faut 132 trieurs (66 par équipe) pour atteindre le tri de 908,4 T/jr. (avec des procédés modernes et un tri automatisé un employé peut trier jusqu'à 1 tonne de déchet par heure dans notre cas, un employé va trier 0,375 T/h).

#### **d. La Rentabilité**

La rentabilité du centre ne pourra être déterminée qu'après un essai pendant un moment donné. D'une façon générale, 27% (81 000 T/an) des déchets ménagers solides seront triés puis stockés pour les transférer vers les usines de recyclage (3% de refus) et 63% (189 000 T/an) seront transformés en compost et en méthane (7% de refus), donc seulement 10% (30 000 T/an) des déchets ménagers solides seront enfouis (à l'heure actuelle on enfouit de 80 à 90% des déchets ménagers solides).

Il faut noter que le recyclage des déchets ménagers permet d'**économiser les ressources naturelles** (énergie, eau...) et les matières premières, et que l'utilisation du compost améliore la qualité des sols, or que la conservation de l'environnement et de ses ressources est notre objectif principal.

A titre d'exemple<sup>17</sup> :

- Le recyclage de 43 **bouteilles d'eau** de 1,5 litre permet d'économiser 1 kilo de pétrole brut. (Une valeur environnementale d'abord. En effet, une tonne de plastiques recyclés évite l'utilisation de 700 à 800 kilos de pétrole brut)<sup>18</sup>.
- Le recyclage de 100 kilos de **boîtes de conserve en acier** évite l'extraction de 140 kilos de minerai de fer.
- La fusion de 400 kilos d'**aluminium** recyclé permet l'économie de 11 millions de watts, soit la consommation électrique annuelle d'un habitant à son domicile.
- une tonne de papiers et cartons épargne 2,5 tonnes du bois<sup>19</sup>.

<sup>17</sup> D'après le centre de tri de Nanterre (France)

<sup>18</sup> Centre de tri de FIRMINY <http://www.lentilly.info/Centre-de-tri-de-Firminy>

Ainsi que d'après Eco-Emballages :

- Pour fabriquer 1 couette pour deux personnes, il faut 67 bouteilles plastiques.
- Pour fabriquer 1 vélo, il faut 670 canettes en aluminium.



Figure 17: Exemples des produits recyclés

Toujours en utilisant l'analyse comparative des exemples, on a pu conclure la quantité approximative du compost, de l'électricité et de la chaleur produite en fin du processus :

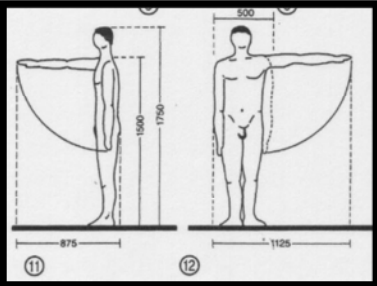
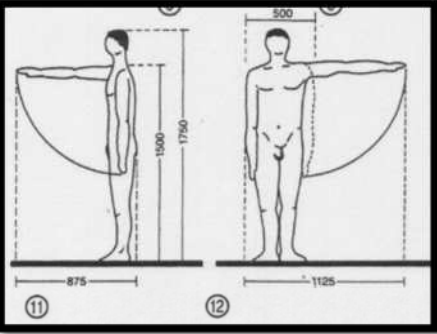
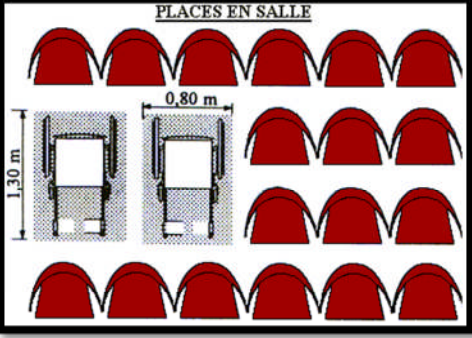
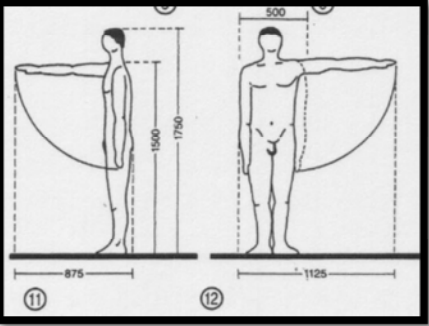
- En matière du compost, 1 TONNE DE DECHET → 300kg, donc 189 000 T/an → **56 700 000 Kg/ an.**
- En matière d'électricité, 13 000 Tonne/an → 250KW donc 189000 Tn/an → **3 634,61 KW/an.**
- En matière de la chaleur, 13 000Tonne/an → 280 KW thermique, donc 189 000 T/an → **4 070,77 KW/an thermique.**

#### 4. Le programme spécifique

<sup>19</sup> Centre de tri de FIRMINY <http://www.lentilly.info/Centre-de-tri-de-Firminy>

Fonction		Espace	Nombre	Ratios	Surface	
<b>Tri</b>	Réception	Pesé	2		17	13277,55
		Poste de contrôle	1		12	
		hall déchargement	1		674	
		La fosse (stockage en amont)	1 <sup>2</sup>		569,55	
Le tri	Espace de tri manuel	Espace de tri manuel	1		456,14	896,79
		Espace de tri mécanique			420,65	
		Bureau de contrôle	1		20	
Stockage	Stockage des balles et des paquets	Stockage des balles et des paquets	1		1967,16	3 778,08
		Stockage des refus			1180,92	
		circulation			630	
<b>Compostage et méthanisation</b>		compostage	1		2188,91	3882,26
		méthanisation	1		1639,35	
<b>Espaces sociaux</b>	restauration	Salle de consommation	1		155,67	216,67
		cuisine	1		61	
	infirmerie	Une salle de soin	1		41	41
	sanitaires	Sanitaire homme	1		13,93	21,93
		Sanitaire femme	1		8	
	vestiaires	Vestiaire hommes	1		34	49
Vestiaire femmes		1	15			



						
<b>Sensibilisation et formation</b>	sensibilisation	Accueil	1			75
		Galerie	1			246
		Salle de conférence	1			60
	Formation	Ateliers de formation	3			31,25+55 +30
	sanitaires	Sanitaire hommes	1			11
		Sanitaire femmes	1			7,4
	Serre			1000		1515,75
<b>administration</b>		Bureau du directeur	1		30	
		Bureau de secrétaire	1		22	
		Bureau du responsable	1		25	
		Bureau chef de service	1		20	
		Bureau de comptable	1		23	
		Archive	1		10	
		Kitchenette	1		9	
		sanitaire	2		7,5	
		Circulation			15	
<b>Locaux techniques</b>		Maintenance	1	30		
		Lingerie	1	30		
		Chauffage	1	40		
		Climatisation	1	40		
		Electricité	1	40		
		Ventilation	1	40		
					220	

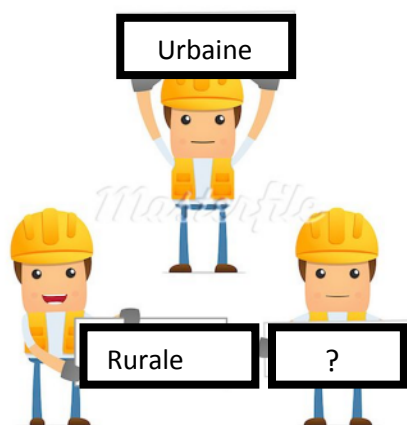
**SURFACE TOTALE = 24 067 ,43m<sup>2</sup>**

# **Chapitre 4**

Le choix de la zone d'intervention

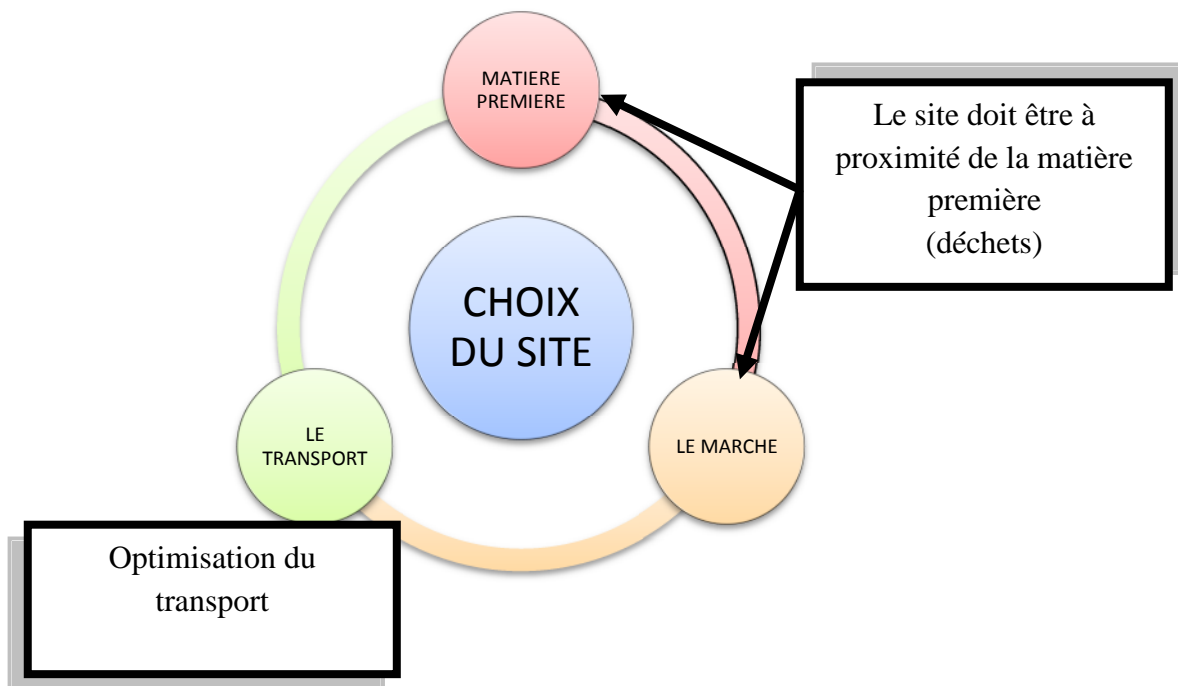


Nous aborderons une petite étude en analysant les différentes zones de la ville, afin de trouver le meilleur site qui aura moins d'impacts négatives sur l'ensemble de la ville.



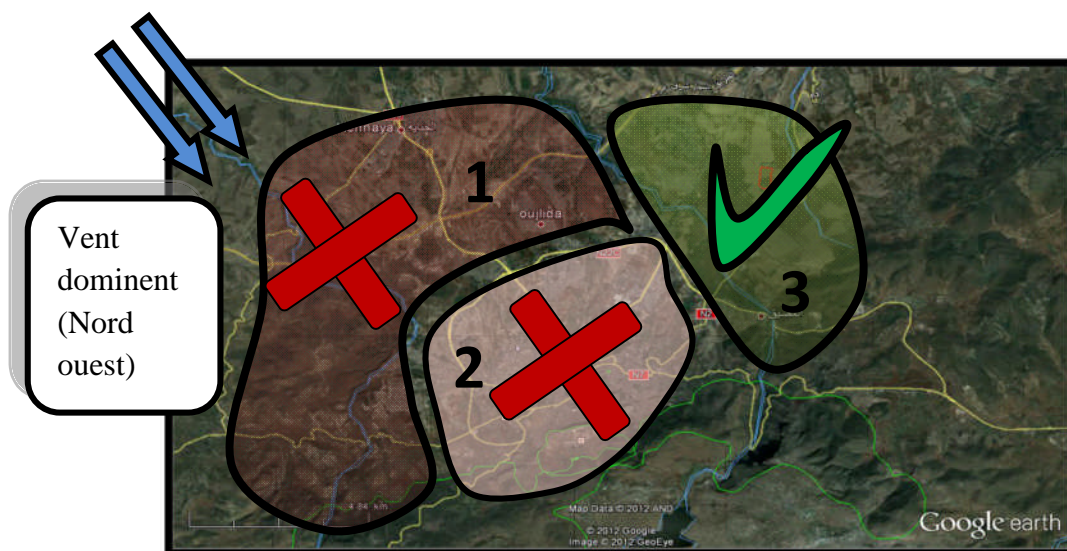
## 1. Choix du site

Le site choisi doit répondre à des exigences, pour cela on a pris ces trois facteurs en compte :



Pour choisir la meilleure implantation de notre projet, on a abordé trois scénarios tout en prenant en compte la direction des vents dominants :

- **Zone 1** : Nord-ouest de la ville ; Risque d'émission d'odeur en cas de disfonctionnement de notre centre → **Zone non favorable.**
- **Zone 2** : milieux urbain (ville Tlemcen). Risque olfactive, création d'encombrement, nuisance sonore... → **Zone non favorable.**
- **Zone 3** : Nord-est zone rurale, pas de risque sur la ville, à proximité de la matière première CET → **Zone favorable.**



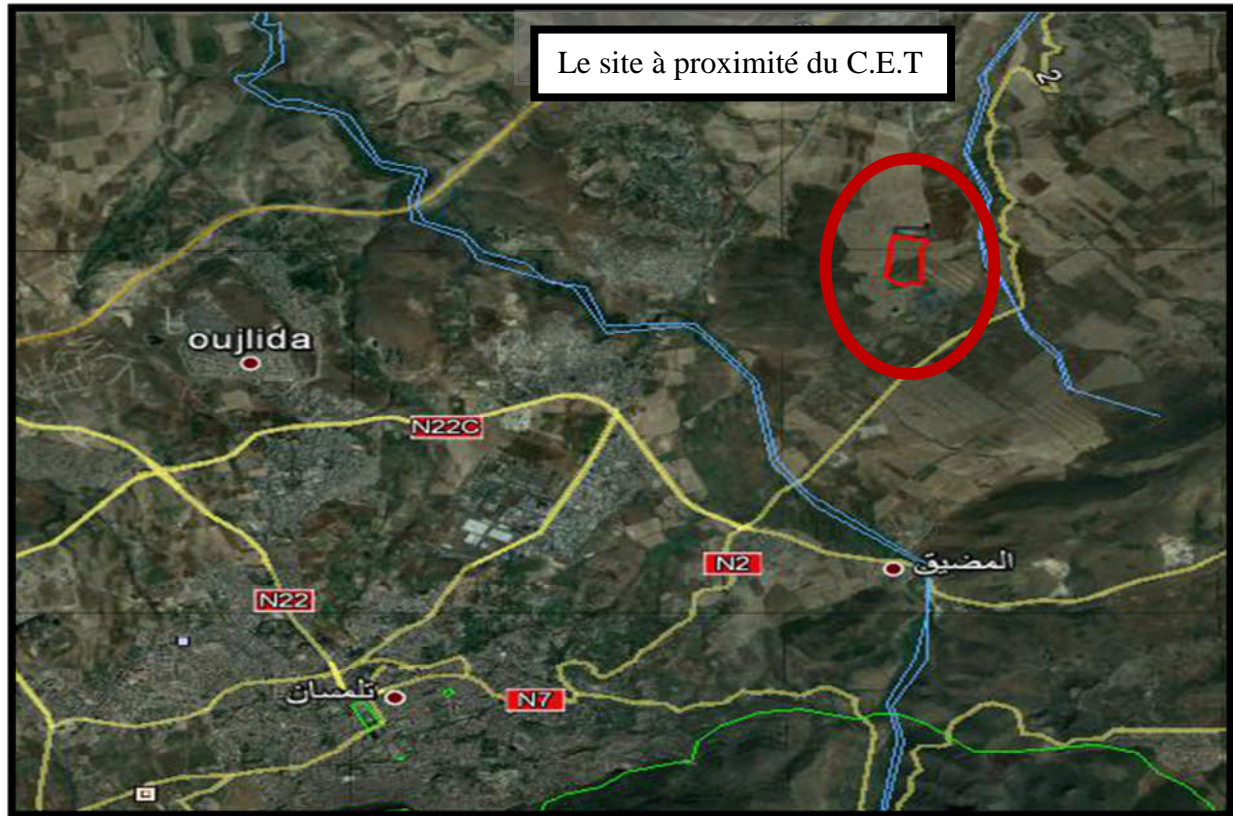


Figure 18: Situation du terrain

### Synthèse :

- Le choix du site d'implantation du projet est porté sur le site n°3, car celui-ci recèle plus d'atouts que de contraintes par rapport aux variantes analysées ce qui nous offre l'opportunité d'élaborer un projet qui pourra marquer la ville de Tlemcen.



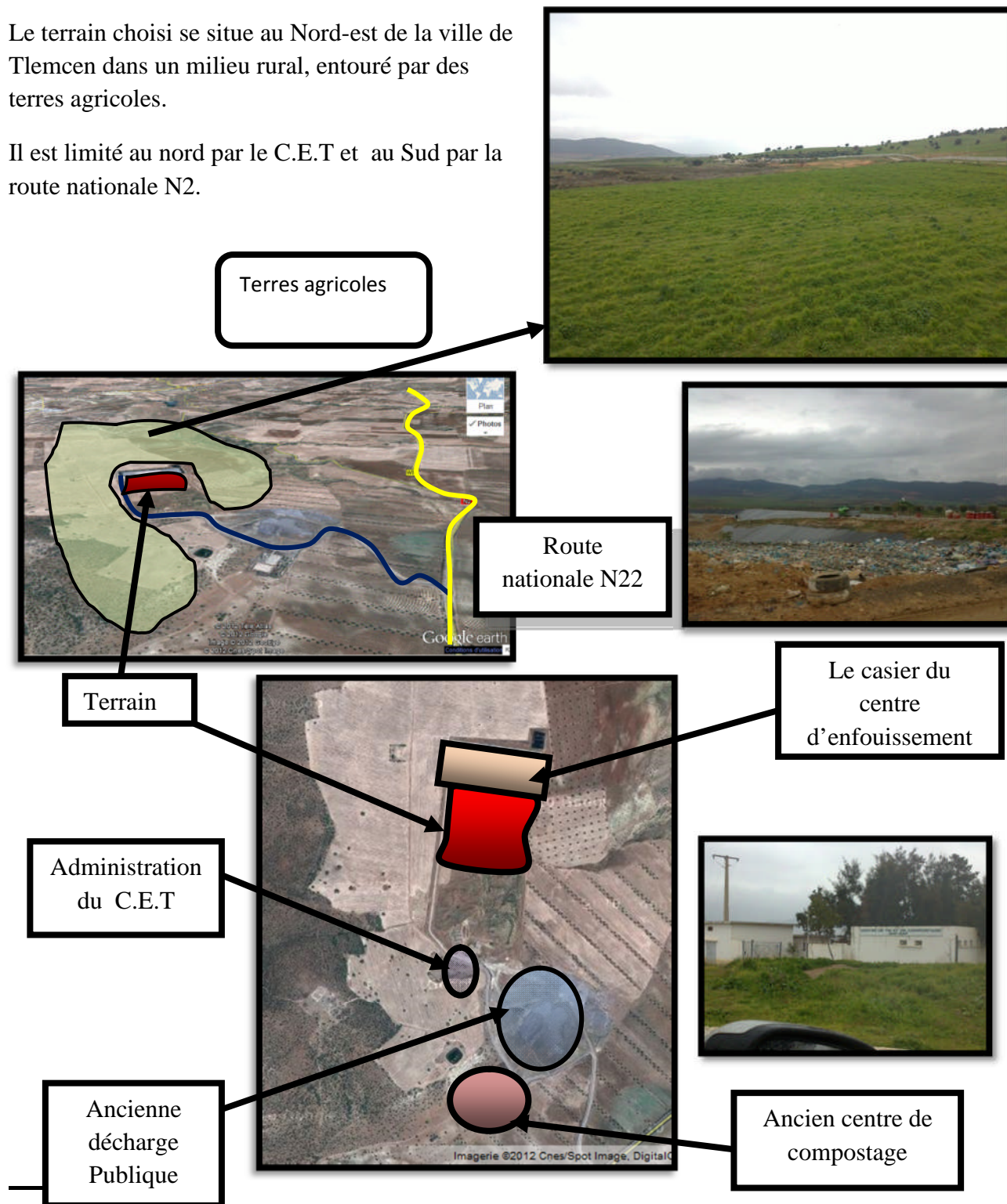


## 2-L'analyse du site

### a. Situation:

Le terrain choisi se situe au Nord-est de la ville de Tlemcen dans un milieu rural, entouré par des terres agricoles.

Il est limité au nord par le C.E.T et au Sud par la route nationale N2.



## **b. L'Accessibilité**

Le terrain est accessible à partir de la route nationale N2.

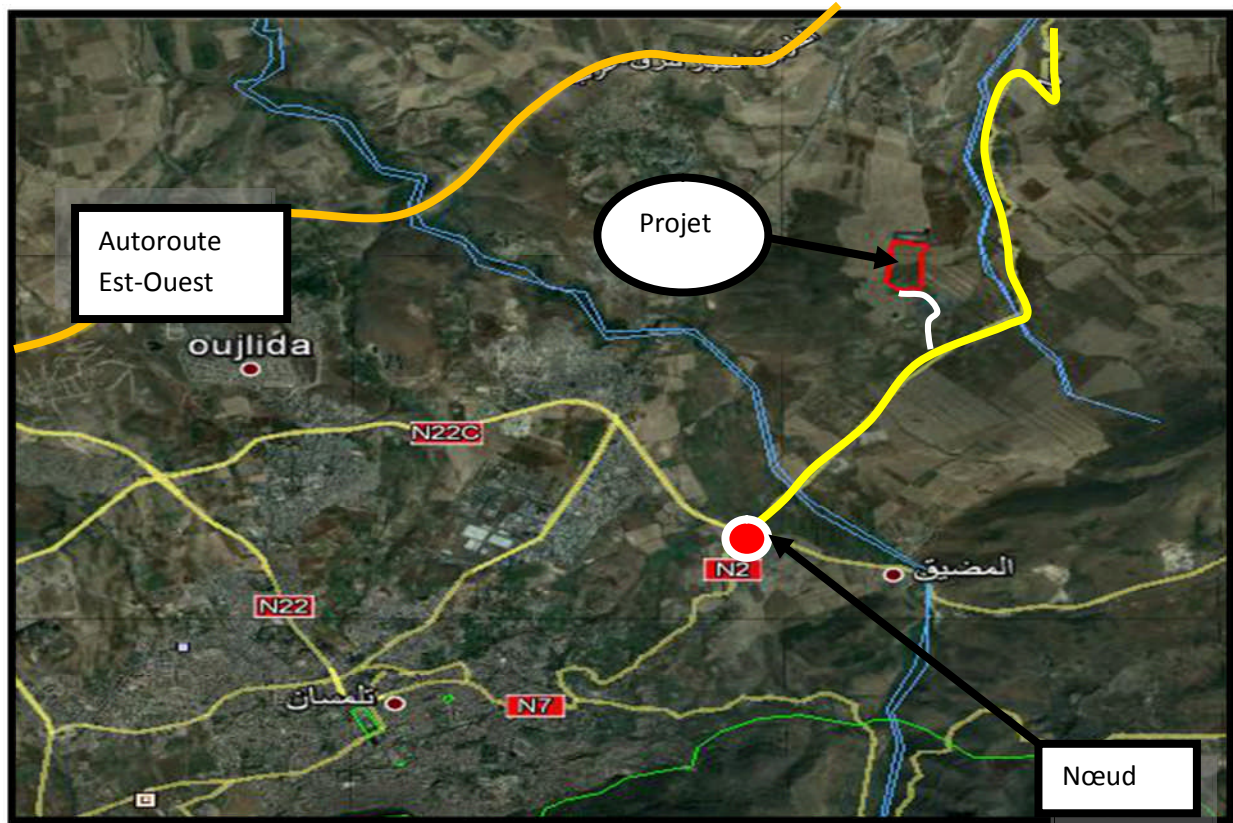


Figure 19: Limites et accessibilité du terrain

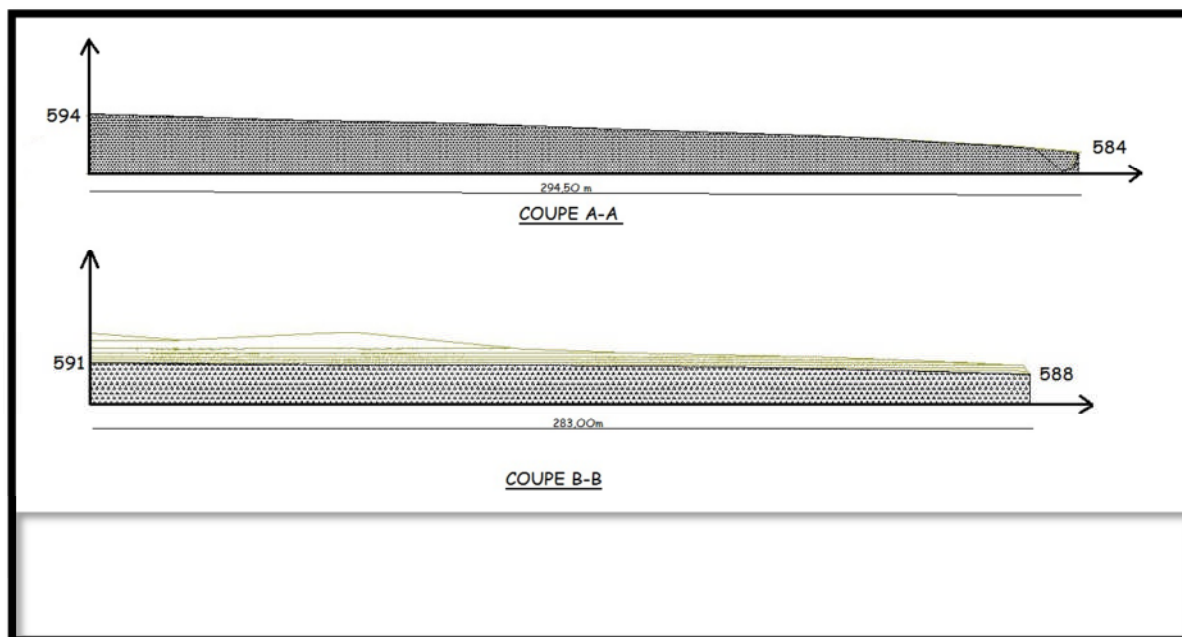
## **c. Description du terrain**

Le terrain est d'une **forme trapézoïdale** qui s'étale sur **une surface de 08 Hectare**. Il s'avère qu'il dispose d'une pente de 10m.



**Figure 20:** Les courbes du niveau du terrain





**Figure 21:** Les coupes du terrain

Voie Ouest qui  
mène vers le C.E.T





# **Chapitre 5**

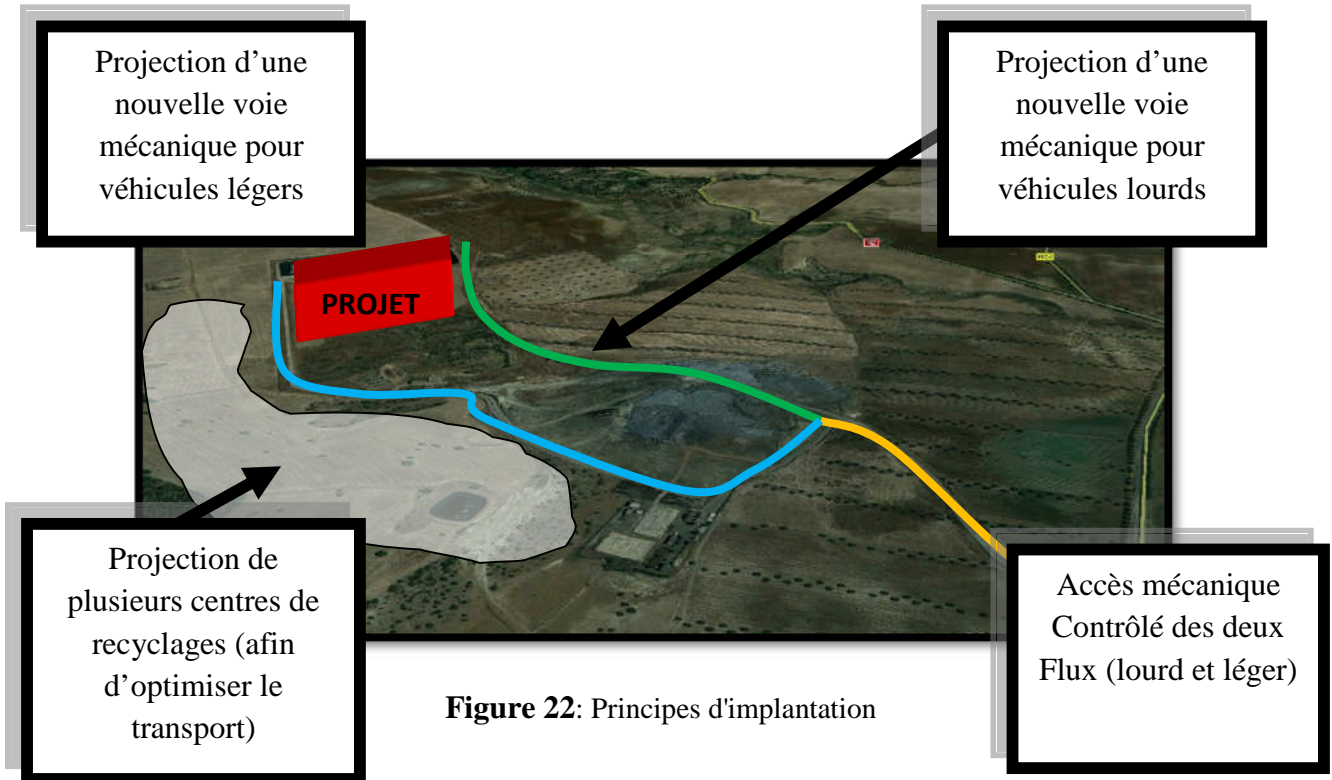
Genèse et approche architecturale

Dans ce présent chapitre, nous parlerons de l'essor du projet, des idées de base qui a fur et à mesure se développent pour aboutir à un Centre de valorisation des déchets plus ou moins cohérent....

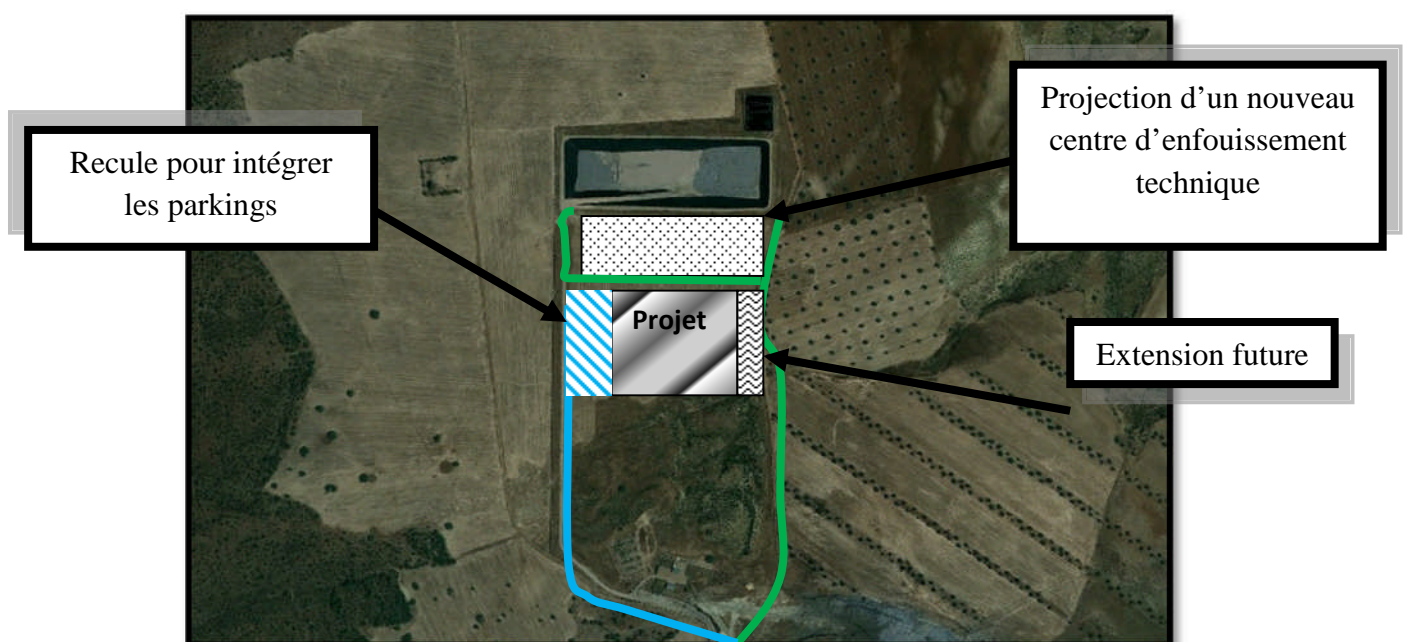


# 1. Genèse du projet

- 1<sup>ère</sup> étape : Principes d'implantation

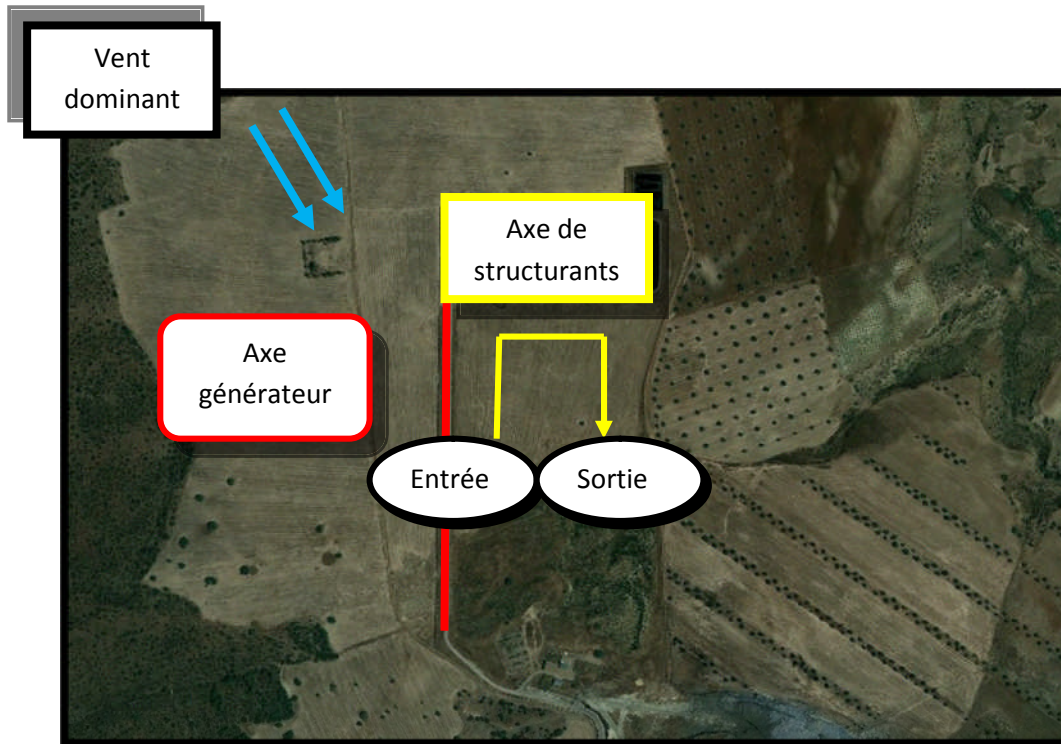


- 2<sup>ème</sup> étape : Schéma d'organisation spatial

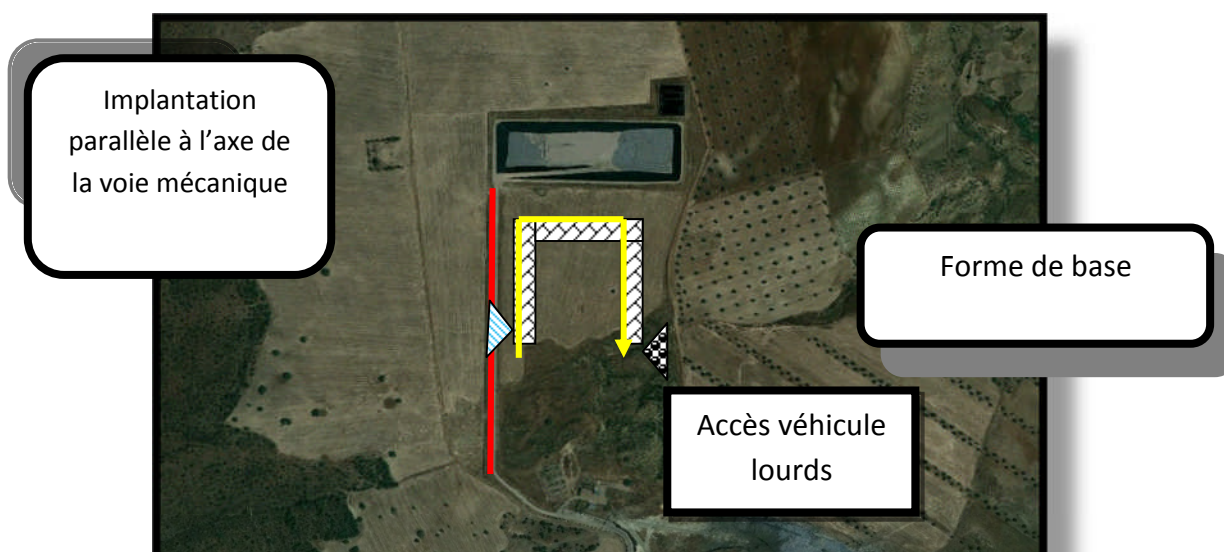


### • 3<sup>ème</sup> étape : détermination des axes structurants

- Détermination des axes de composition (l'axe générateur et axes structurants). Entrée et sortie de la matière première (les ordures).
- Utilisation des formes aérodynamiques afin d'éviter au maximum les vents dominants (source de déperdition thermique).

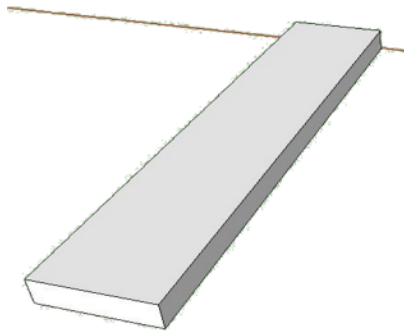


### • 4<sup>ème</sup> étape : Détermination des accès

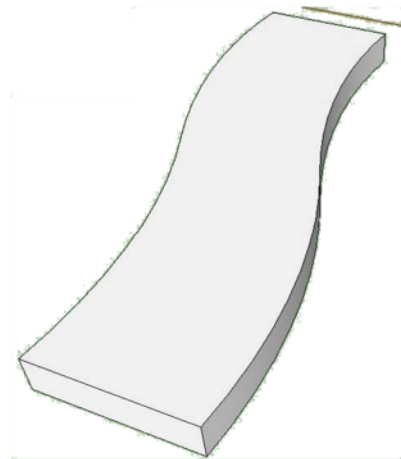
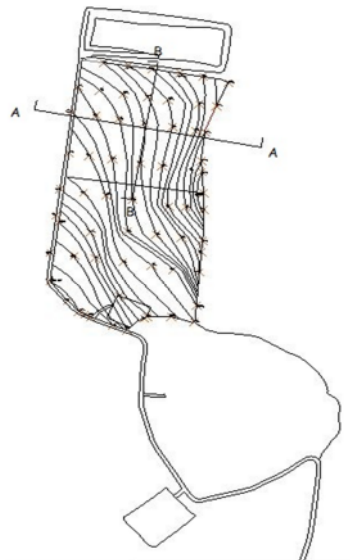


- **5<sup>ème</sup> étape:**

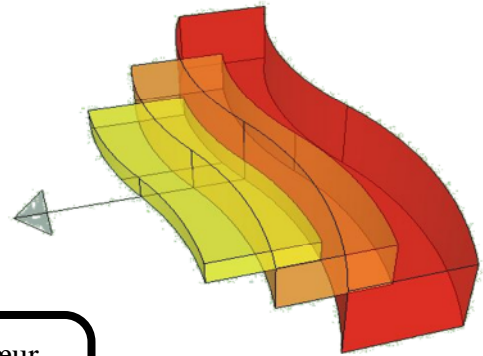
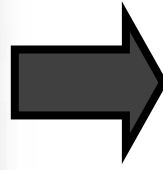
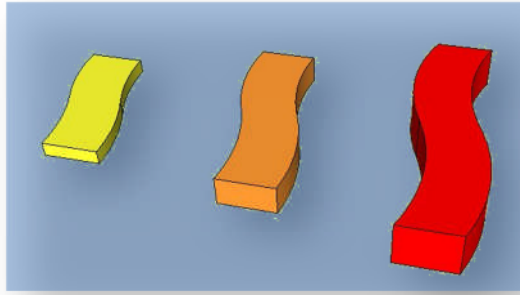
-Volume de base rectangulaire implanté parallèlement à la voie mécanique.



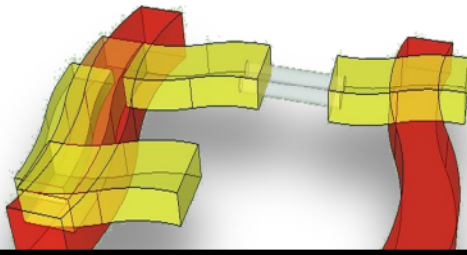
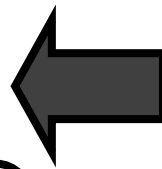
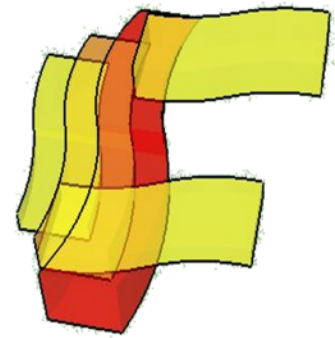
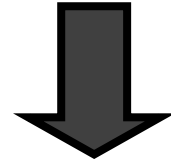
-le volume subira une courbure pour donner plus de fluidité au volume, inspiré des courbes de niveau.



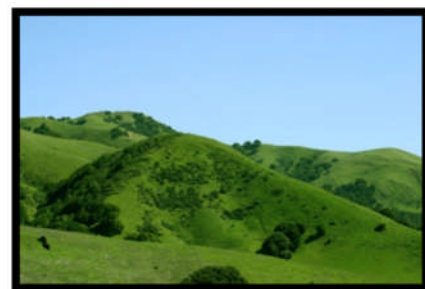
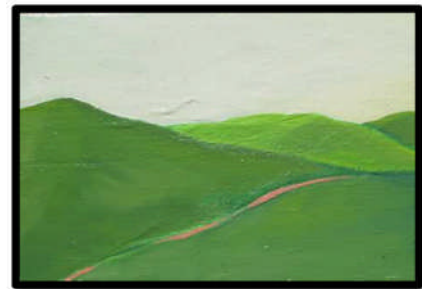
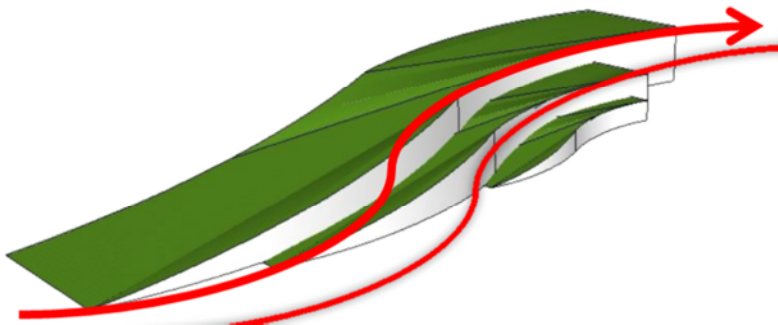




- Génération de deux autres volumes à partir du cœur du premier en créant une dégradation d'hauteur tout en s'inspirant des collines avoisinantes.



-L'ajout de trois volumes (perpendiculaire au précédent) afin de créer un espace central (placette) tout en suivant les axes structurant( celui du processus entrée /sortie).



Inspiration de l'environnement du site, des collines.



## **1. Description du projet**

Le projet consiste en un centre de valorisation des déchets dont naturellement la construction doit répondre aux normes de préservation de l'environnement et la nature, pour cela, nous avons favorisé l'implantation d'arbres tout au long des voies mécaniques et piétonnes.

Les parkings se situent à l'extrémité du terrain afin de favoriser la circulation piétonne.

Création des espaces verts considérés comme espaces de détente.

Le projet comprend 5 parties :

- **Partie publique** : qui a pour but la sensibilisation comportant :
  - Une serre botanique où seront exposées les plantes poussées avec le compost produit. Cette serre joue le rôle d'un espace tampon, car elle permet d'éviter le contact direct des espaces intérieurs.
  - Une zone qui surplombe la zone de tri afin de montrer le processus du traitement.
- **Partie administrative** : accessible par le personnel administratif.
- **Partie pédagogique** : formation du personnel.
- **Partie détente et restauration.**
- **Partie usinage / traitement.**

Pour les façades :

- L'utilisation des toitures jardin pour permettre de s'intégrer au site et de ne pas aggraver le paysage.
- L'utilisation de couleur qui reflète le caractère rural du site (inspirer des couleurs de la terre) et le verre pour créer la transparence.
- Le traitement final est le résultat d'une combinaison entre l'air (en s'inspirant des bulles d'air pour les formes circulaires), la terre (en s'inspirant de ses couleurs et des végétations).

# **Chapitre 6**

## Etude d'impact

L'étude d'impact sur l'environnement (l'EIE) est un instrument capital de prévention des nuisances à l'environnement, engendrées par les activités humaines. C'est une procédure permettant de statuer sur la conformité d'un projet avec les exigences de la protection de l'environnement. L'EIE est exigée en vue de l'obtention de toute autorisation administrative d'unités industrielles, agricoles ou commerciales dont l'activité peut être génératrice de pollution ou de dégradation de l'environnement<sup>20</sup>.

*« La valorisation et/ou l'élimination des déchets doivent s'effectuer dans des conditions conformes aux normes de l'environnement, et ce notamment sans :*

- *Mettre en danger la santé des personnes, des animaux et sans constituer des risques pour les ressources en eau, le sol ou l'air, ni pour la faune et la flore*
- *Provoquer des inconvénients par le bruit ou les odeurs.*
- *porter atteinte aux paysages et aux sites présentant un intérêt particulier »<sup>21</sup>.*

*"Les prescriptions techniques fixant les règles générales d'aménagement et d'exploitation des installations de traitement des déchets et les conditions d'admission des déchets au niveau de ces installations de traitement sont fixées par voie réglementaire »<sup>22</sup>.*

*« La mise en activité des installations de traitement des déchets est conditionnée par souscription d'une assurance couvrant tous les risques y compris les risques d'accidents de pollution »<sup>23</sup>.*

Le respect de la réglementation et des normes doit permettre d'assurer la conception et l'exploitation du site dans un environnement sain et sécurisé. Les textes qui concernent les centres de tri sont issus de divers documents :

- Le Code de l'Environnement Algérien 2002
- La réglementation de la sécurité contre l'incendie dans les établissements recevant du public.
- La réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).
- Les recommandations de l'INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles):
  - Conception des centres de tri des déchets (ED 914).
  - Conception des usines de traitement des ordures ménagères et déchets assimilés (ED 822).
  - Conception des lieux de travail. Réglementation (ED 773).
  - Conception des lieux de travail. Démarches et méthodes (ED 718)

Dans l'étude suivante on va prendre en considération quelques éléments pour la conception et la gestion d'un centre de valorisation des déchets :

- Les risques possibles d'une façon générale et leurs préventions

<sup>20</sup> Procédure d'étude d'impact Sur l'environnement en Algérie, par le Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'environnement et du tourisme

<sup>21</sup> Article 11 de la loi Algérienne n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.

<sup>22</sup> Article 44 de la loi Algérienne n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.

<sup>23</sup> L'article 45 de la loi Algérienne n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.

- La santé et la sécurité des travailleurs (Poussières et contaminations biologiques, Incendie explosion, Maintenance et nettoyage des machines).
- Le confort des travailleurs (Éclairage, Ambiance thermique, Bruit).
- L'environnement extérieur.

## **1. Les risques généraux et leurs préventions**

Le tri est un métier dur qui présente, en outre, certains risques qui ne peuvent être ignorés. Sans omettre la dimension psychologique -car il n'est pas possible de mettre quelqu'un sur une ligne de tri, ou de dire à quiconque qu'il sera sur une ligne de tri pendant un bon moment. Il faut noter que le tri frontal entraîne 2.500 gestes (identiques) à l'heure et le tri bilatéral entraîne 1.200 gestes à l'heure, avec rotation du corps, et déplacement latéral.

Donc, avant toute décision, il convient de réfléchir attentivement à l'ergonomie des installations, pour minimiser les gestes et les problèmes musculaires (déchirures, tensions ligamentaires...).

### **a. Lieux et étapes de travail**

<b>Caractéristiques</b>	<b>Nuisances</b>	<b>Préventions</b>
<b>Réception des déchets :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le vidage dans un hall : le déchargement dans la zone d'évolution du chargeur ou de la pelle à grappin.</li> <li>• La présence d'opérateurs.</li> <li>• Présence d'équipiers de collecte.</li> </ul>	<p>Risques de collisions entre les engins de manutention.</p> <p>Risques de heurts et d'écrasement par les produits déversés.</p> <p>Risques de heurts.</p>	<p>Limiter l'accès des personnes à l'intérieur du hall.</p> <p>Prévoir des feux bicolores commandés à distance par une personne (par exemple conducteur du chargeur) pour régler l'entrée des véhicules ou les barrières.</p> <p>Identifier et matérialiser les zones de déchargement et des engins interdites aux piétons.</p> <p>Arrêter toutes les activités dans la zone de déchargement des matières brutes en cas de présence de piétons.</p> <p>Prévoir un local d'accueil pour les équipiers de collecte ou les conducteurs de transport afin qu'ils n'entrent pas dans les</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les opérateurs affectés à des activités de contrôle, d'ouverture de sacs ou de pré-tri peuvent se trouver dans la zone d'évolution des engins de manutention.</li> <li>• Le vidage depuis un quai : le déchargement des matières brutes s'effectue dans une fosse.</li> </ul>	<p>Risques de heurts, de collisions et d'écrasement entre opérateurs et engins de manutention.</p> <p>Risques de chutes de hauteur dans le cas de présence de fosses ou de quais.</p> <p>Risques de basculement de véhicules ou de caissons dans la fosse.</p>	<p>halls de déchargement.</p> <p>Ne pas effectuer de tri manuel au sol.</p> <p>Déterminer deux zones distinctes de travail avec une séparation physique et clairement identifiée : l'une concernant l'opérateur de contrôle et l'autre, la zone d'évolution des engins de manutention.</p> <p>Favoriser la circulation en sens unique dans la zone de déchargement des matières brutes.</p> <p>Concevoir des îlots de protection permettant au conducteur d'assurer en sécurité la bonne fin du vidage.</p> <p>Imposer le vidage à plat pour les camions en surcharge, devant le quai ou en bas directement dans la fosse (un chemin d'accès devra donc être prévu dès la conception).</p> <p>Équiper les quais de butées d'une hauteur de 200 mm et d'une largeur de 400 mm<sup>24</sup> ; les tenir dégagés et les entretenir régulièrement. Les fractionner pour faciliter l'évacuation des déchets résiduels dans la fosse.</p> <p>Envisager à la possibilité de mettre une poutre butoir qui bloque le caisson levant, afin de réduire le risque de basculement du camion</p>
--	--	--

<sup>24</sup> Norme NF EN 1501-1. Bennes de collecte des déchets et leurs lève-conteneurs associés. Exigences générales et exigences de sécurité. Partie 1: bennes à chargement arrière.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les déchets peuvent rester stockés plusieurs jours.</li> </ul>	<p>Risque biologique lié aux poussières et dû notamment à la présence de rongeurs et autres</p> <p>Risque biologique lié aux poussières et dû notamment à la présence de rongeurs et autres nuisibles (risque de leptospirose).</p> <p>Risque incendie notamment par auto combustion.</p>	<p>dans la fosse.</p> <p>Fractionner le hall de stockage des déchets bruts en différentes alvéoles pour permettre d'appliquer la règle du « FIFO » (First In First Out) ou « premier entré premier sorti », afin d'éviter la prolifération microbienne et les odeurs dues</p> <p>Fractionner le hall de stockage des déchets bruts en différentes alvéoles pour permettre d'appliquer la règle du « FIFO » (First In First Out) ou « premier entré premier sorti », afin d'éviter la prolifération microbienne et les odeurs dues à un séjour prolongé des déchets.</p> <p>Prévoir de mobiliser (faire bouger) les tas pour limiter le nichage.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La sortie des camions du hall, bennes levées.</li> </ul>	<p>Risques de heurts avec le linteau du portail ou des éléments du bâtiment.</p>	<p>Prévoir un dimensionnement suffisant et la matérialisation de la hauteur maximale (par une barre de signalisation et de protection des infrastructures suspendues).</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'activité de contrôle visuel. Ce contrôle est réalisé par les salariés dans la zone de déchargement des apports, en présence de camions et de divers engins de manutention.</li> </ul>	<p>Risques de collisions, de heurts et d'écrasement.</p> <p>Risques de chutes de hauteur.</p>	<p>Effectuer le contrôle visuel à pied en dehors de toute présence de camions.</p> <p>Éviter toute activité à proximité de la zone de déchargement des matières brutes et de la fosse.</p> <p>Favoriser l'utilisation de caméras</p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le contrôle lors du déchargement des apports.</li> <li>• Les émissions des gaz d'échappement des engins de manutention et camions.</li> </ul>	<p>Risques d'inhalation de poussières</p> <p>Risques liés aux inhalations de gaz d'échappement des engins de manutention et des camions.</p>	<p>Prévoir une ventilation naturelle ou une extraction mécanique</p> <p>Limiter le nombre d'engins de manutention et de camions à l'intérieur des bâtiments.</p>
<p>Centre de tri des déchets</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'irrégularité et la diversité du contenu du <i>gisement</i> peuvent engendrer dans les cabines de tri des accélérations du rythme de tri.</li> </ul>	<p>Risques liés à l'augmentation de l'activité physique des opérateurs dans les cabines de tri.</p> <p>Accumulation des déchets inflammables et explosifs</p> <p>Coactivité</p> <p>Heurt causé par le lancement ou la chute d'un objet</p>	<p>Favoriser la régularité de l'activité des opérateurs en cabine de tri :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. créer des stocks tampons en amont de chaque tapis de tri,</li> <li>2. réguler l'épaisseur des couches sur chaque tapis,</li> <li>3. aménager les postes pour permettre d'adapter le nombre de trieurs,</li> <li>4. permettre d'ajuster la vitesse par tapis et ponctuellement, en cas d'anomalie, donner la possibilité aux opérateurs de pouvoir agir sur la vitesse</li> </ol> <p>Prévenir l'incendie, prévenir et lutter contre l'explosion, organiser la lutte contre l'incendie</p> <p>Bien organiser la coactivité</p> <p>Porter des EPI, mettre les équipements de travail en conformité, former sur l'utilisation de produit</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Le défilement du convoyeur, la chute des matières dans les <i>goulottes</i> et dans les alvéoles, le heurt des produits contre les parois, les machines et équipements mécanisés, la remontée des bruits générés par l'activité dans le hall, constituent autant de nuisances sonores.</li> </ul>	<p>Collision piéton-engin</p> <p>Microorganismes aéroportés</p> <p>Gaz d'échappement, monoxyde de carbone</p> <p>Risques d'atteintes auditives.</p>	<p>Concevoir des voies de circulation, les laissées dégagées, matérialiser des allées de circulation, porter des EPI phosphorescents types brassards</p> <p>Concevoir la ventilation</p> <p>Aérer, ventiler</p> <p>Réduire le niveau d'exposition au bruit le plus bas possible (à minima jusqu'à des valeurs voisines de 75 dB(A)).</p> <p>Équiper la cabine, en particulier le faux plafond, avec des matériaux absorbants et facilement nettoyables (coefficient alpha sabine supérieur à 0,8).</p> <p>Choisir un plancher conçu antibruit (exemple: panneaux de particules hydrofuges).</p> <p>Revêtir les goulottes de matériaux adaptés amortissant les chocs.</p> <p>Équiper les goulottes, en partie inférieure, de trappes mécaniques et commandées manuellement.</p> <p>Implanter des tunnels acoustiques autour de chaque convoyeur aux entrées des cabines.</p> <p>Monter les machines sur silent-blocks. Isoler la cabine de la structure générale de l'installation, à l'aide de silent-blocks.</p>
--	---	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>Le choix et l'identification des objets à trier nécessitent un éclairage adapté, d'autant plus que le défilement est en général rapide et le flux important.</li> </ul>	<p>Risques de fatigue et d'efforts visuels liés à l'insuffisance d'éclairage.</p>	<p>Installer les équipements les plus bruyants hors des cabines (exemple : la motorisation des convoyeurs et les systèmes de ventilation et d'assainissement d'air).</p> <p>Maintenir en bon état d'usage les convoyeurs et tout équipement (lubrification, réglage...).</p> <p>Le niveau d'éclairage<sup>25</sup> naturel (éclairage naturel latéral ou/et zénithal), dans le local de tri, est à minima de 200 lux pour un éclairage extérieur de référence, de 5000 lux au zénith.</p> <p>L'éclairage artificiel<sup>26</sup> moyen à maintenir dans les zones de circulation est de 100 lux (soit 200 lux à l'installation pour tenir compte d'un taux d'empoussièrment de 2) et de 500 lux au poste de tri (soit 1 000 lux à l'installation pour tenir compte d'un taux d'empoussièrment de 2).</p> <p>Implanter des luminaires avec un rendu de couleurs Ra &gt;80 et un éblouissement d'inconfort égal ou inférieur à 19<sup>27</sup>.</p> <p>Éviter tout revêtement métallique susceptible de générer des reflets gênants.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>L'activité réalisée dans une ambiance froide ou</li> </ul>	<p>Le froid ne favorise pas la liberté gestuelle ; la</p>	<p>Prévoir une température ambiante acceptable et des</p>

<sup>25</sup> L'éclairage naturel. Paris, INRS, coll. Fiche pratique de sécurité, ED 82, 1999, 4 p.

<sup>26</sup> Éclairage artificiel au poste de travail. Paris, INRS, coll. Fiche pratique de sécurité, ED 85, 1999, 4 p.

<sup>27</sup> NF EN 12464-1 Lumière et éclairage. Éclairage des lieux de travail. Partie 1: lieux de travail intérieurs, 2011.

trop chaude augmente les contraintes physiques et physiologiques.	chaleur peut générer des troubles vagues.	vêtements de travail adaptés selon les saisons.
<b>Cabine de tri sur une plateforme surélevée</b>	Transmission des vibrations dans la cabine de tri  Chute dans un escalier et de marches	Eviter la transmission des vibrations par désolidarisation  Entretien des sols antidérapants
<b>Stockage en amont et conditionnement :</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>La chute d'objets triés dans l'<i>alvéole</i> au moment où l'opérateur effectue des transferts à ce niveau.</li> <li>Les circulations autour de la presse.</li> </ul>	Risque de contusion ou de traumatisme.          Risque de chute de plain-pied du fait de souillures ou d'humidité.	Équiper les alvéoles de fermetures aval permettant de continuer à trier pendant les transferts.  Prévoir dès la conception des alvéoles dynamiques pour éviter tout travail manuel.  À défaut, prévoir un système de consignation dans le cas où un opérateur doit entrer dans l'alvéole.  Privilégier des sols antidérapants dans les zones critiques.  Prévoir une fosse de récupération des égouttures (jus issus des opérations de compactage) sous les équipements concernés.  De même, prévoir l'accès d'une aide technique à la manutention pour la mise en place des bobines.
<b>Stockage finale de la matière valorisable :</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Les engins de</li> </ul>	Risque de collision	Délimiter au sol et

<p>manutention circulent dans une zone à visibilité insuffisante, du fait de l'encombrement et de l'empilement des stocks.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Présence de piétons dans ces zones d'évolution d'engins et de camions (opérateurs de presse à <u>balle</u>, gestionnaires de stock...).</li> </ul>	<p>entre engin de manutention et camion d'expédition des produits triés.</p> <p>Risque de collision engins-piétons.</p>	<p>dimensionner les aires de stockage, de circulation, de manœuvre, des engins de manutention et les aires de chargement des camions en fonction de leurs caractéristiques et de leur rayon de braquage.</p> <p>Limiter l'accès aux personnes autorisées.</p> <p>Définir, identifier et matérialiser une zone réservée au passage des piétons (couloir avec barrières, passerelle pour visiteurs...).</p> <p>Arrêter les engins ou camions si des piétons circulent.</p>
<p><b>Déchargement de la matière :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les chargements s'effectuent à l'aide d'engins de manutention.</li> </ul>	<p>Risque dorso-lombaire pour les conducteurs d'engins (vibrations, secousses).</p> <p>Risque de chute des <u>balles</u> lors de leur manutention.</p> <p>Risque de collision piétons/engins de manutention.</p>	<p>Implanter la zone de chargement du camion le plus près possible de l'aire de stockage des produits conditionnés sur une surface stabilisée et horizontale.</p> <p>Prévoir une dimension suffisante de la zone de chargement qui intègre l'évolution des engins de manutention.</p>

## **b. Organisation du travail**

<b>Caractéristiques</b>	<b>Nuisances</b>	<b>Préventions</b>
<b>Travail en équipe, <u>coactivité</u></b>	Contrainte relationnelle.	Faciliter la communication.
<b>Cadence imposée, chronométrage des tâches</b>	<u>Charge mentale</u> liée aux délais	Veiller à la gestion des volumes de travail.

<b>Modes opératoires imposés</b>	Faible autonomie.	Renforcer l'autonomie en formant l'opérateur a sa tâche.
<b>Travail posté, la nuit, de week-end</b>	Horaire générant une perturbation de la vie sociale et familiale	Limitier les organisations en horaires atypiques, limiter le nombre de jours fériés travaillés par les salariés, former en chronologie, informer l'employeur.
<b>Pause à l'heure imposée</b>	<u>Charge mentale</u> liée aux délais.	Veiller a la gestion des volumes de travail.

### c. Les tâches

<b>Caractéristiques</b>	<b>nuisances</b>	<b>Motivations</b>
<b>Observer les déchets défilants sur le tapis</b>	Eclairage localement insuffisant ou éblouissant.  Sol de tapis inadapté.	Concevoir un éclairage adapté.  Choisir une sol du tapis adapté.
<b>L'opérateur évacue les produits dans des goulottes latérales ou frontales : la position, la taille, le nombre, la forme et la hauteur influencent la gestuelle des opérateurs et leurs postures, ainsi que la charge mentale.</b>	Risques de tensions musculaires, de postures contraignantes, de gestes répétitifs qui renforcent le risque de survenue de TMS ( <u>Troubles musculosquelettiques</u> ) des membres supérieurs et du dos.	L'implantation des goulottes est définie par l'ensemble des principes suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'analyse de l'activité réelle montre que l'opérateur s'oriente naturellement dans le sens d'arrivée des produits.</li> <li>• l'opérateur doit effectuer les gestes dans une plage angulaire n'excédant pas 120°<sup>28</sup>.</li> <li>• 3 flux au maximum à trier par opérateur.</li> </ul> La dimension d'ouverture et la forme des goulottes sont définies par les principes suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• les gestes de dépose ou de jetée s'effectuent à vue.</li> <li>• les gestes de jetée s'effectuent sans précision.</li> <li>• la dimension de l'ouverture et</li> </ul>

<sup>28</sup> NF EN 1005-4 Performance physique humaine. Partie 4. Évaluation des postures et mouvements lors du travail en relation avec les machines.



		<p>la forme des goulottes doivent tenir compte de l'encombrement des objets à évacuer.</p> <p><b>Exemples</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Goulotte dont la partie supérieure peut s'entrouvrir pour augmenter la section.</li> <li>• Prolongement des faces arrières des goulottes par une bavette caoutchoutée.</li> </ul> <p>La hauteur des goulottes doit se situer à la hauteur du rebord du convoyeur.</p> <p>Prévoir lors de la conception, un dimensionnement adapté à l'évolution probable de la filière de tri. Prévoir, par exemple, une flexibilité du nombre de goulottes et d'alvéoles correspondant aux différentes catégories de matières que l'on souhaite trier dans la zone de pré-tri d'une part, et dans la zone de tri d'autre part.</p>
--	--	--

#### d. Produits matériaux et public concerné

Caractéristiques	Nuisances	Préventions
Déchets ménagers	Déchets biologique	Organiser la collecte et le transport des déchets, porter des EPI, Veiller à l'hygiène des mains, informer des risques biologiques
Déchets ménagers d'emballage a trier	<p>Microorganismes aéroportés.</p> <p>Aérosol microbien et particulaires.</p> <p>Endotoxine bactérienne.</p>	<p>Concevoir la ventilation des cabines de tri.</p> <p>Organiser la collecte et le transport des déchets, porter des EPI, Veiller à l'hygiène des mains, informer des risques biologiques.</p>

	<p>Bactérie gram négatif.</p> <p>Champignons moisissures.</p>	<p>Organiser la collecte et le transport des déchets, porter des EPI, Veiller à l'hygiène des mains, informer des risques biologiques.</p>
<b>Le verre</b>	<p>Risque de coupure.</p> <p>Risque lié au bruit.</p>	<p>Communiquer régulièrement sur la collecte séparée du verre et sur les risques inhérents.</p> <p>Faire apporter en apport volontaire le verre dans des conteneurs dédiés en nombre suffisant et fermés.</p> <p>Traiter le verre en priorité dans le process pour éviter la casse dans le <i>gisement</i>, la dégradation des équipements mécaniques de tri et la multiplication des manipulations.</p> <p>Limiter la hauteur de chute des matières entrantes.</p> <p>Traiter acoustiquement les goulottes concernées.</p>
<b>Aiguilles et seringues</b>	<p>Risque de piqûre et d'infection (virus des hépatites B, C...).</p>	<p>Prévoir une extraction mécanique en amont du tri manuel.</p> <p>Instaurer un mode opératoire, en cas de découverte de seringues ou d'aiguilles sur le convoyeur, et définir la conduite à tenir en cas de piqûre.</p> <p>Veiller à ce que les collectivités territoriales et les donneurs d'ordre s'assurent de l'efficacité de la collecte spécifique des DASRI (DASRI: <i>Déchets d'activités de soins à risques infectieux</i>), d'une part au niveau des professionnels de santé et d'autre part des particuliers en auto traitement.</p>

## **2. La santé et la sécurité des travailleurs**

### **a. Poussières et contaminations biologiques**

Le déchargement et le stockage des matières, l'alimentation du convoyeur de tri, la préparation et la séparation mécaniques des déchets, le pré-tri et le tri manuels, le déplacement et la manipulation des produits, génèrent l'émission de poussières qui peuvent être à l'origine de diverses pathologies respiratoires. Le risque biologique est présent lorsque ces poussières transportent des micro-organismes, dont le développement est favorisé par la présence de matières organiques dans les déchets

Les mesures à appliquer sont par ordre de priorité:

- réduire l'émission de poussières à la source par modification du procédé,
- capter la pollution au plus près de l'émission par une ventilation localisée.
- mettre en place une ventilation générale pour diluer et évacuer la pollution résiduelle vers l'extérieur.

### **b. Incendie, explosion**

La nature des produits traités (papiers cartons, plastiques, bois...) et les équipements mêmes du processus créent des risques d'incendie et d'explosion. Pour réduire les risques d'incendie et d'explosion, une étude de l'ensemble de l'installation est à réaliser.

Il est préconisé la séparation du centre de tri en 3 zones (zone de déchargement, de tri et de stockage) séparées par des murs coupe-feu.

### **c. Maintenance et nettoyage des machines**

Le quai de réception des déchets doit être conçu de façon à pouvoir le vider et le nettoyer facilement. Les conditions présentes à cet endroit sont très favorables à la prolifération microbienne.

Le convoyeur, les murs et le plancher de la salle de tri devraient être nettoyés régulièrement avec un aspirateur efficace.

Ces travaux devraient être effectués lorsque le centre n'est pas en opération. L'endroit où les travaux sont faits devrait être nettoyé avant de commencer.

## **3. Le confort des travailleurs**

Il faut noter tous d'abord qu'une cabine de tri doit être conçue pour :

- assurer une vitesse d'air au niveau des voies respiratoires des opérateurs comprises entre 0,2 et 0,4 m/s,
- assurer le confort thermique des opérateurs avec des températures comprises entre 18 °C et 22 °C.

### **a. L'éclairage**

La mise en œuvre des différentes activités du centre de tri nécessite une combinaison adaptée de l'éclairage naturel et de l'éclairage artificiel. Une combinaison inadaptée aux besoins génère de la fatigue visuelle et des risques potentiels de chute, de collision avec un engin ou de heurt avec les équipements...

Il est dans le même temps nécessaire de fournir les niveaux moyens d'éclairement à maintenir requis par chaque situation de travail, niveaux définis en tenant compte de la nature de l'activité, des contraintes visuelles correspondantes et d'un taux d'empoussièrement important.

### **b. Ambiance thermique**

Les activités de travail dans un centre de tri doivent pouvoir être mises en œuvre dans une ambiance thermique dite de confort, de manière à éviter tout risque lié à l'exposition à des températures extrêmes, tels malaises, fatigue excessive, détérioration des fonctions musculaires et accentuation du risque de TMS... À cet effet, il est préconisé d'isoler thermiquement le bâtiment et de maintenir une température confortable dans les cabines de tri.

### **c. Le bruit**

Pour les opérateurs les risques liés aux nuisances sonores ne concernent pas uniquement la surdité, mais le renforcement de l'agressivité, du stress, des perturbations de la concentration mentale... Le code du travail indique une valeur de 80 décibels (A) au-dessus de laquelle les risques de surdité sont avérés lors d'une exposition quotidienne de 8 heures. Il précise également que l'employeur doit, à partir de cette valeur, mettre en place des mesures de prévention pour réduire à la source, l'exposition de ses salariés.

Par conséquent, il convient de choisir des matériaux de construction qui permettent de répondre aux exigences thermiques et phoniques.

Compte tenu de l'activité « statique » des opérateurs, une insonorisation de la cabine est recommandée afin d'obtenir un niveau sonore inférieur à celui imposé par le code du travail (80 dB(A)), soit un niveau de 75 dB(A) au poste de travail

## **4. L'environnement extérieur**

L'utilisation d'un bio filtre pour réduire les concentrations moyennes des contaminants chimiques et biologiques est efficace. Cette composante constitue donc un atout certain pour les centres situés près des zones urbaines.

# **Chapitre 7**

## Approche technique

Dans ce dernier chapitre, nous aborderons les différents détails techniques adoptés (Infrastructure, super structure, second œuvre....) afin de compléter notre étude.





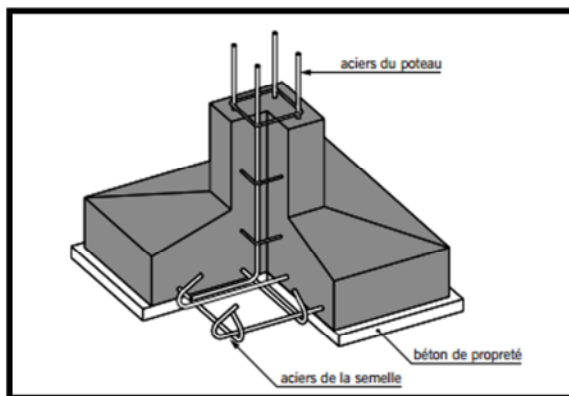
## 1. L'infrastructure

**L'infrastructure** est un ensemble d'éléments structuraux interconnectés qui fournissent le cadre pour supporter la totalité de la structure.

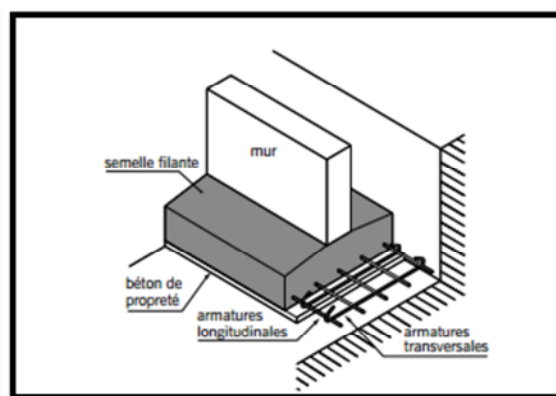
**Une semelle** de fondation est un ouvrage d'infrastructure, généralement en béton armé, qui reprend les charges linéaires d'un organe de structure d'une construction et qui transmet et répartit ces charges sur le sol.

### a. Types de fondations

Vu la nature non agressive du sol on a opté pour des fondations superficielles « **isolées** sous poteaux et **filantes** sous murs de soutènement ».



**Figure 23:** Semelle isolée



**Figure 24:** Une semelle filante

La semelle isolée qui se trouve sous les poteaux.

La semelle filante est la fondation la plus courante et la plus pratiquée, surtout quand le bon sol se trouve à la profondeur hors-gel. La semelle filante court tout le long des murs

## b. Mur de soutènement

Les murs de soutènement sont établis sur les terrains en pente. Ils sont construits afin de retenir la terre et de protéger les habitations ou les routes situées en contrebas contre les éboulements, les glissements de terrain.

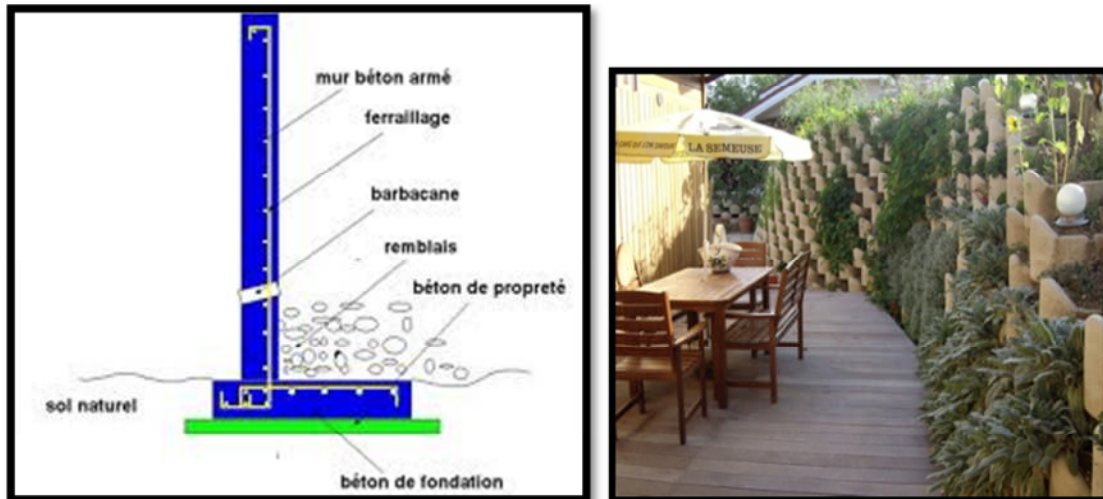


Figure 25: Les murs de soutènement.

## 2. Super structure

### a. Le type de structure

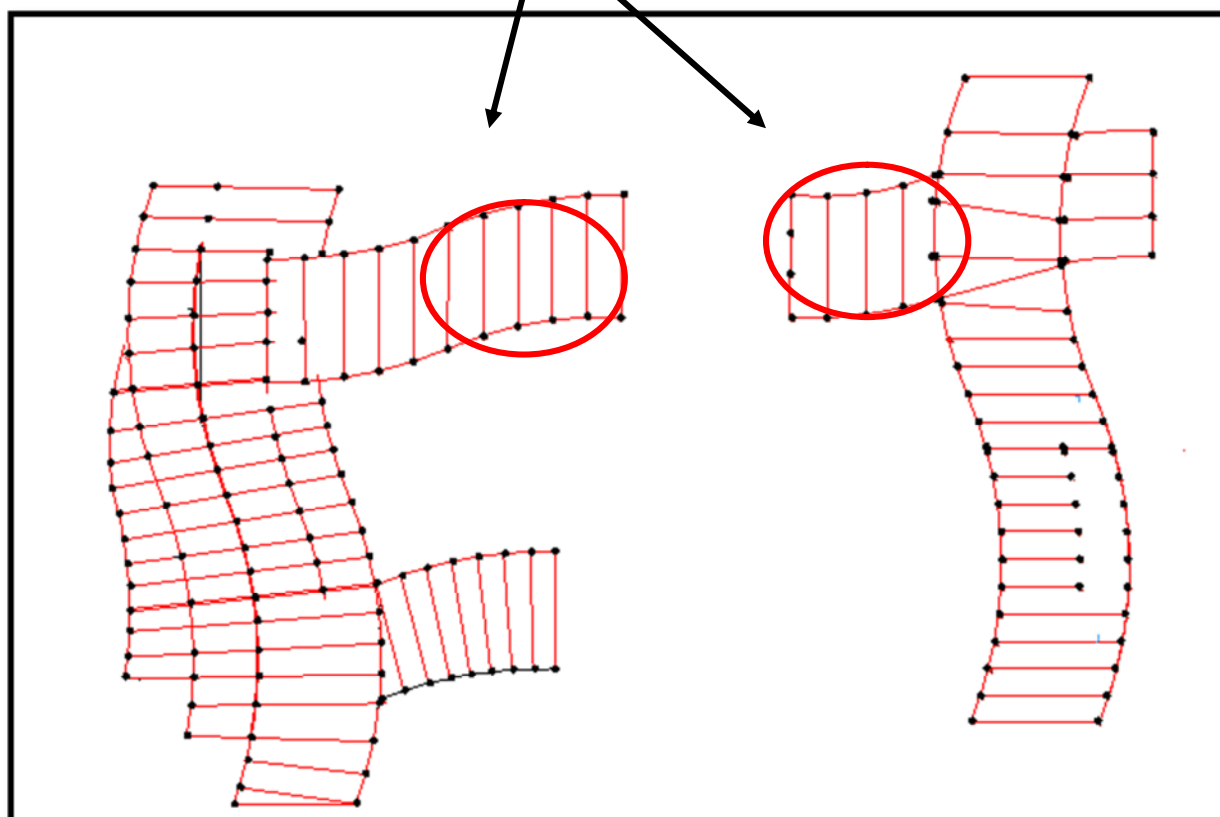
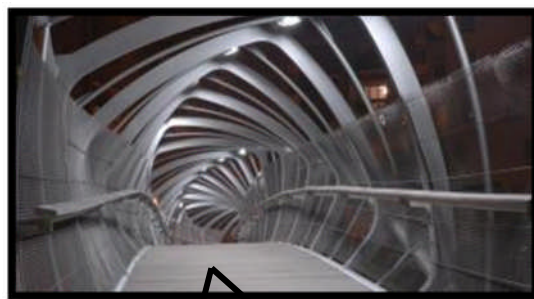
L'acier a été désigné comme le seul matériau à pouvoir assurer l'élancement, la transparence visuelle et l'image recherchés. Les poutres treillis de grande portée mettent en évidence le dessin architectural en intégrant les éléments de finition de la couverture végétale.

- **Les poutres de la toiture** : Poutres en treillis pour supporter le poids de la toiture végétale, ainsi afin de respecter l'aspect architectural qui a pour objectif l'intégration dans le paysage.



**Figure 26:** Les poutres en treillis

- **La trame structurelle du projet**



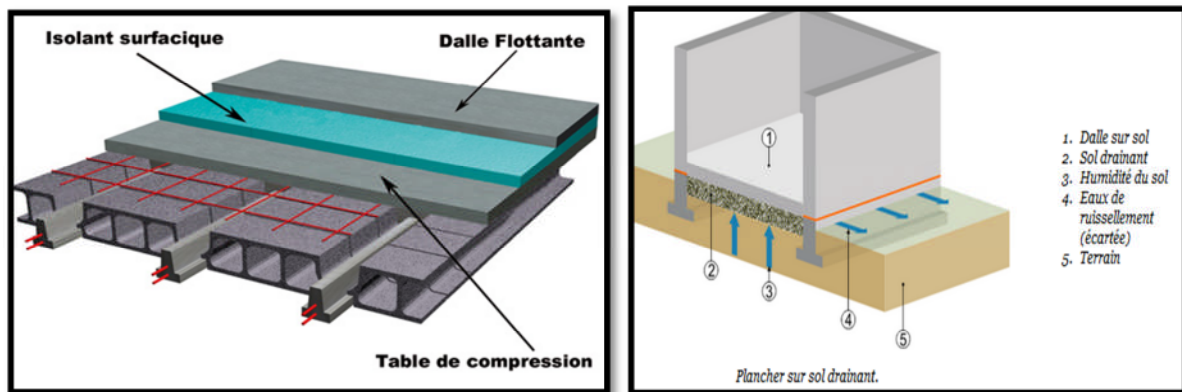
- **Système portique**

**Les poteaux :** Les poteaux constituent des éléments porteurs, ils participent à la stabilité du bâtiment.

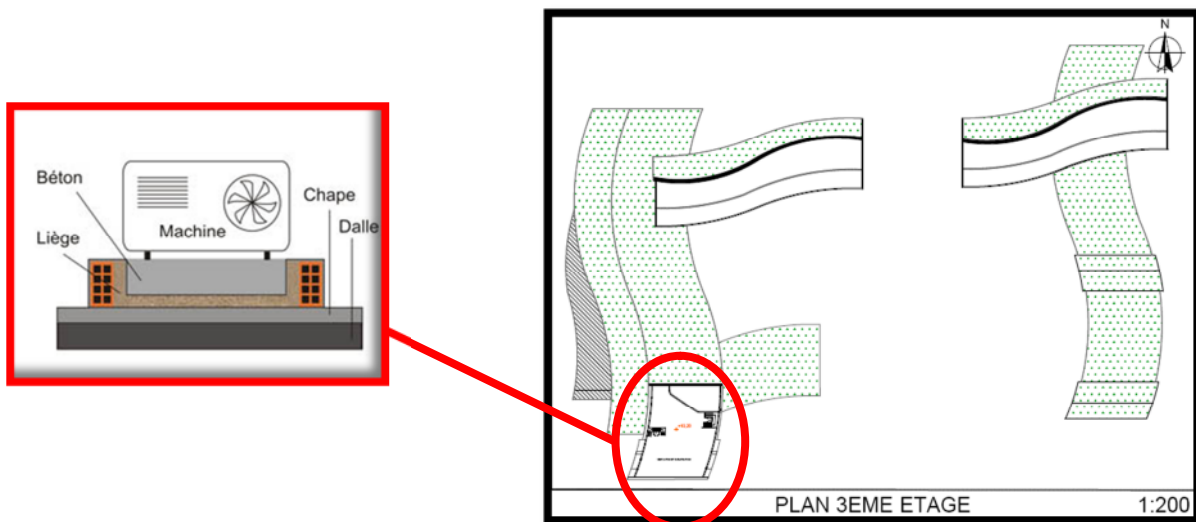
**Les poutres :** Le rôle des poutres est la transmission des charges verticales et des poussées horizontales.

- **Le plancher**

L'ensemble des activités du site sera réalisé au sein de bâtiments fermés sur des dalles béton étanches et les voiries seront imperméabilisées. (Infiltration de lixiviat).



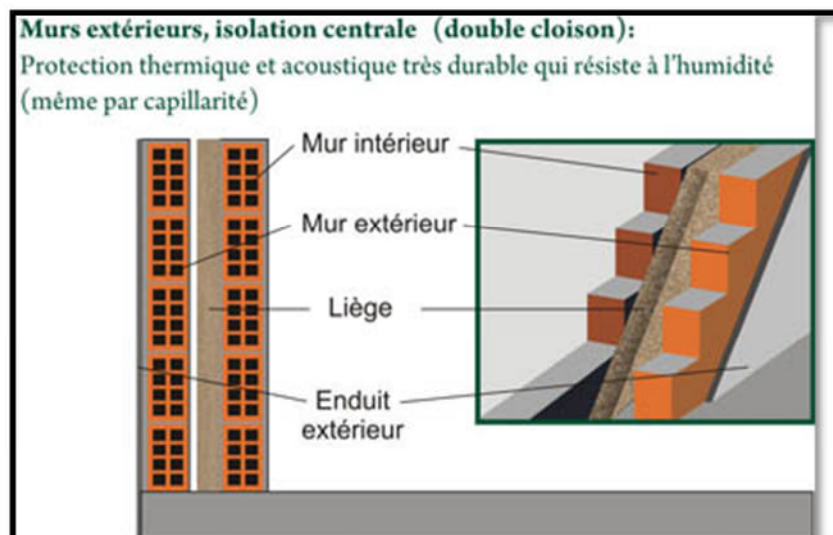
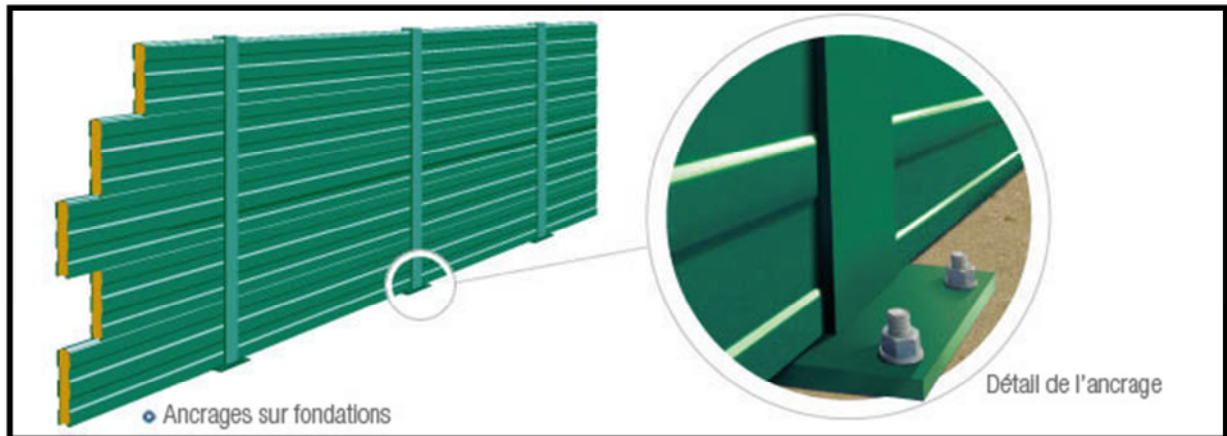
**Isolation anti-vibration :** Grâce a son élasticité, le liège haute densité a des qualités antivibratoires remarquables. Pour déduire ou éliminer, dans un bâtiment la transmission des vibrations et des bruits associés, toutes les machines doivent être isolée phobiquement.



### 3. Second œuvre

C'est l'ensemble des éléments qui ne participant pas à la structure porteuse d'un ouvrage. Dans un bâtiment, cela regroupe l'électricité, la plomberie, l'étanchéité....

**-Les murs extérieurs :**

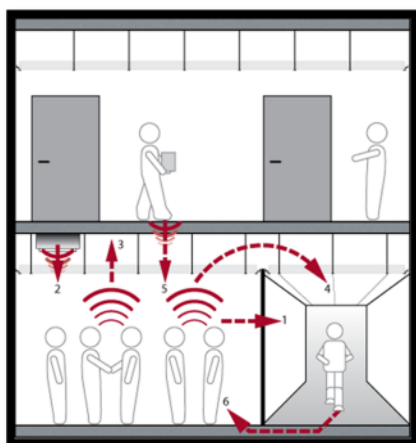


**-les murs intérieurs :**

Les cloisons séparant les espaces intérieurs doivent assurer un bon niveau d'isolation phonique, on opte pour :

- Les cloisons en briques de 15cm.

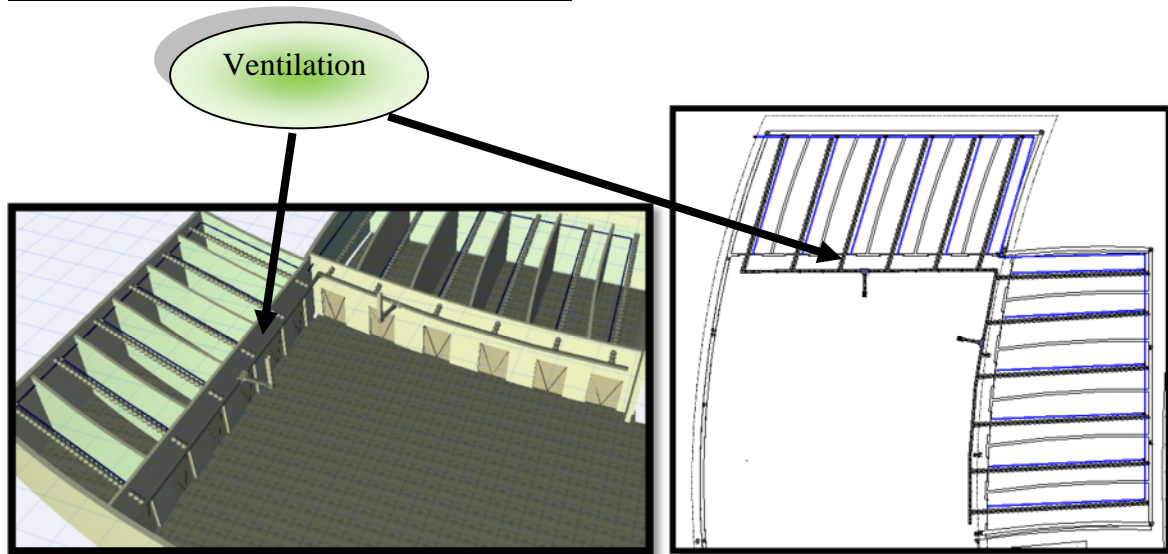
-Les faux plafonds :



- **Le plafond acoustique :** pour des raisons de confort acoustique, séparer les zones bruyantes (tri, machines etc..) des zones calmes (Bureaux, exposition halls de réception, restaurant...).



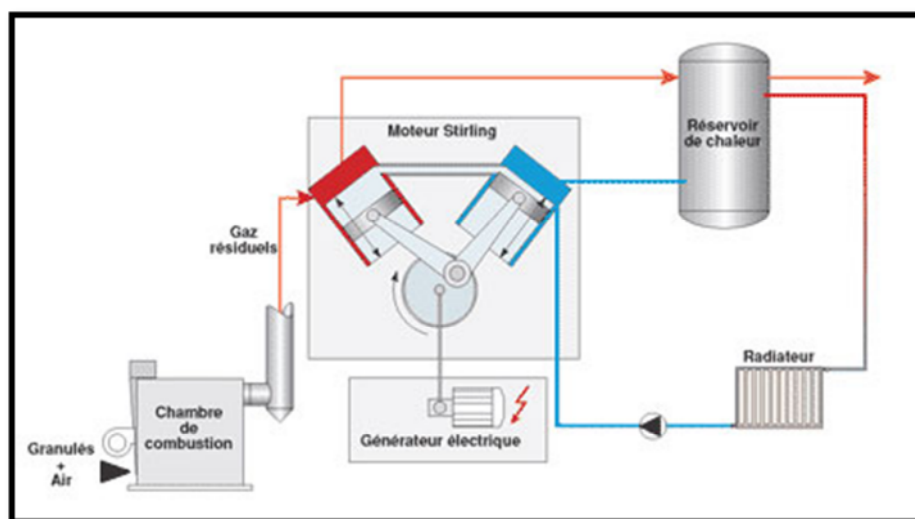
**- Climatisation et traitement d'air :**



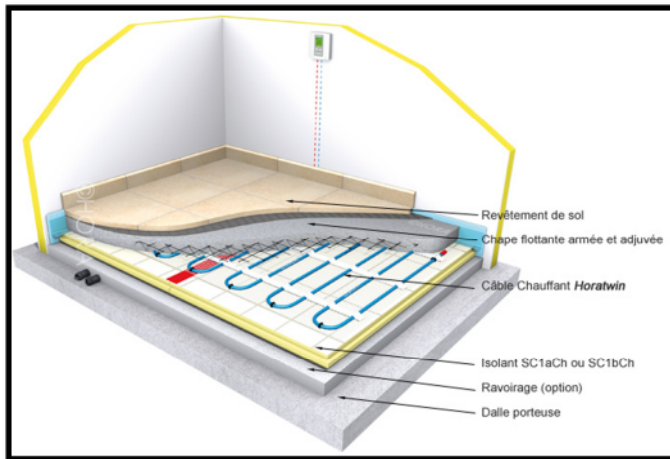
Box de maturation doivent être bien ventiler et aérer

**- Chauffage et énergie :**

Notre centre est **source d'énergie**, il peut s'alimenter en **électricité** et en **chaleur** produite par la cogénération du Gaz produit

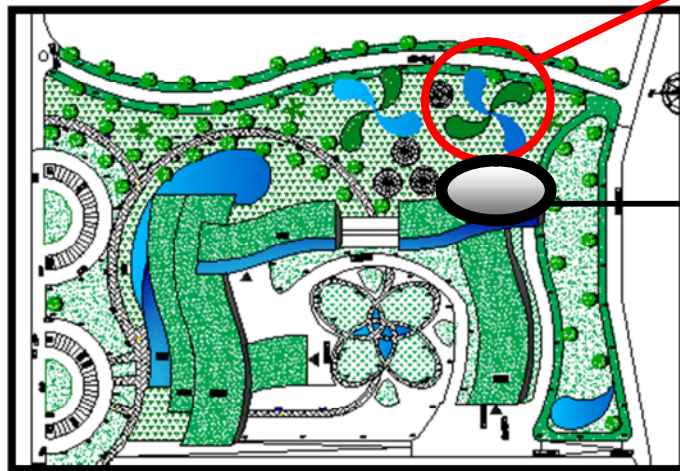


**Figure 27:** Schéma de principe de la cogénération

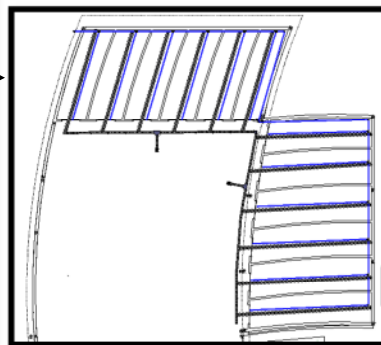


Système de chauffage pour les box de maturation qui doivent avoir une température entre 52°C et 60°C ;

-Alimentation en eau



*Bassin de rétention* utilisés pour l'arrosage des déchets, (bio réacteur, et box de maturation)



-Colonne d'arrosage -

#### **4- Système de protection :**

- **protection des personnes** : On a prévu des issues de secours pour l'évacuation rapide des personnes.



- **Protection contre l'incendie :**

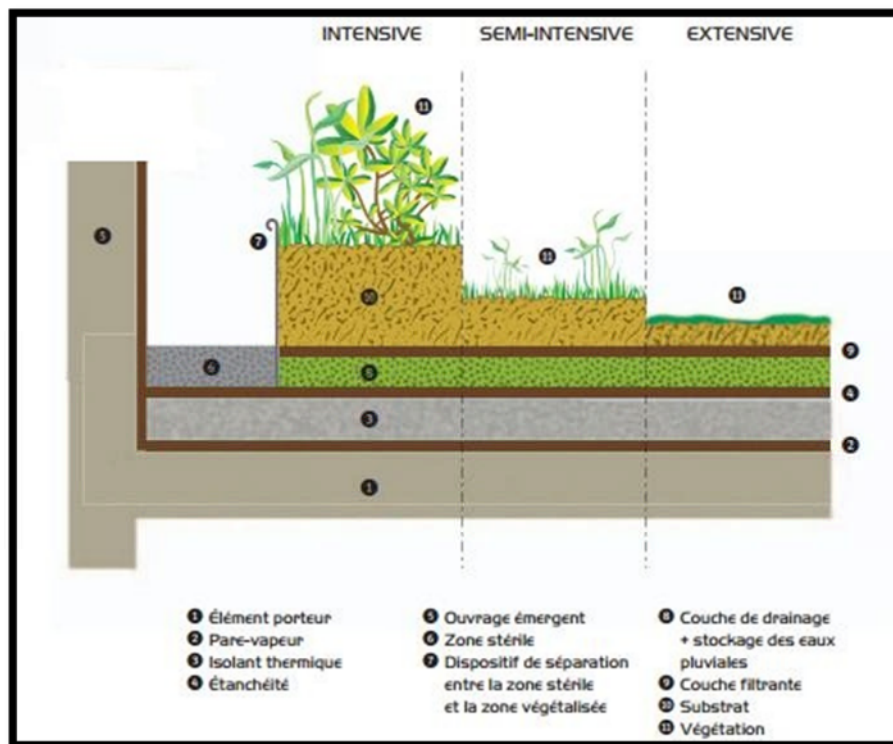
- ✓ **Extincteurs mobiles :**

Ils constituent les moyens des premiers secours, et les plus efficaces, leur utilisation est prévue dans les dégagements ou à proximité des locaux présentant des risques particuliers d'incendies (Ex : la cuisine, la centre de climatisation et chauffage.....)

- ✓ **Extincteurs automatique:**

Il s'agit du système de lutte contre incendie disposé au niveau des faux plafonds et destiné directement à diffuser un produit extincteur (eau) sur un foyer d'incendie, il est alimenté par la bache à eau.

## 5- toit jardin :



**Le toit vert** : est un concept utilisant un mélange de terre et de végétaux enracinés sur les toits permettant de réaliser des toitures bien isolées phoniquement, étanches à l'air et à l'eau, résistantes au vent et au feu. Le tout se faisant avec des matériaux facilement disponibles.

### Impacts techniques

-Une protection de l'étanchéité résulte du fait que les matériaux imperméabilisants résistent plus longtemps à l'abri des ultraviolets (UV) et du rayonnement thermique solaire.

-Une protection contre les chocs thermiques

-Une isolation phonique

### Intérêt écologique et sanitaire

-Une diminution des taux de CO et CO<sub>2</sub>,

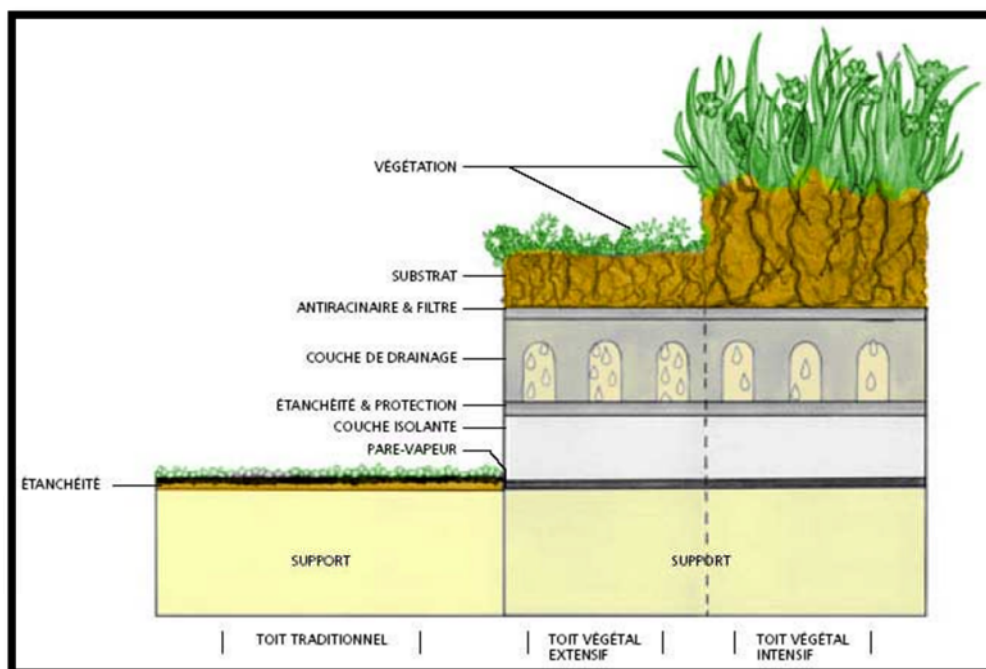
-Une augmentation de la superficie disponible en espace de nature

-Des effets bénéfiques sur le climat, les microclimats, l'hygrométrie, et donc sur la santé et le bien-être des habitants.

Un impact très positif sur l'eau avec une filtration et une épuration biologique des eaux de

## Éléments d'un toit vert

- **La structure portante**
- **Une couche d'étanchéité.** Une barrière anti racines et une membrane d'étanchéité séparent le système du toit vivant du bâtiment isolé qui se trouve en dessous ;
- **Une couche éventuelle de drainage** et de filtration. En cas d'excédent d'eau, une couche de réservoirs ou de galets la filtre puis elle se déverse dans une canalisation. Pendant les périodes sèches, l'eau stockée remonte vers les racines ;
- **Un substrat de croissance.** La terre naturelle devient trop lourde quand elle se gorge d'eau. Les architectes des toits verts utilisent un substrat ;
- **Une couche végétale**



### Plantation traditionnelle

C'est aussi une plantation de faible épaisseur (15 cm) ayant généralement un système d'arrosage automatique goutte-à-goutte se faisant par petits conduits situés sous le substrat de culture entre le géotextile filtrant et le géotextile anti-racine.

### Plantation extensive

Il s'agit d'un type de plantation sur substrat de 10 à 15 cm d'épaisseur qu'on ne veut pas nécessairement arroser, sauf éventuellement en cas

### Plantation intensive

C'est un type de culture dans des bacs pouvant faire jusqu'à 1 ou 2 mètres de profondeur. La culture intensive peut permettre la culture d'arbres tels les

## **6- Plan des détails techniques :**



## **6- panneaux photovoltaïque :**

-Un panneau solaire photovoltaïque est un dispositif destiné à récupérer le rayonnement solaire pour le convertir en une autre forme d'énergie, (électrique) utilisable par l'homme.

Ces panneaux sont habituellement plats, d'une surface approchant plus ou moins le m<sup>2</sup> pour faciliter et optimiser la pose.

### **Panneaux solaires sur des toits de parking**

La protection solaire des véhicules engendre une moindre utilisation de leur climatisation, fortement responsable de l'émission de CO<sup>2</sup>, et réduit leur consommation de carburant.

La valorisation de votre image en tant que référant environnemental





Les choix technologiques sont d'abord faits pour satisfaire les besoins en termes de capacité de traitement. Ils sont aussi orientés pour limiter les coûts de fonctionnement (engagement durable) hall halle

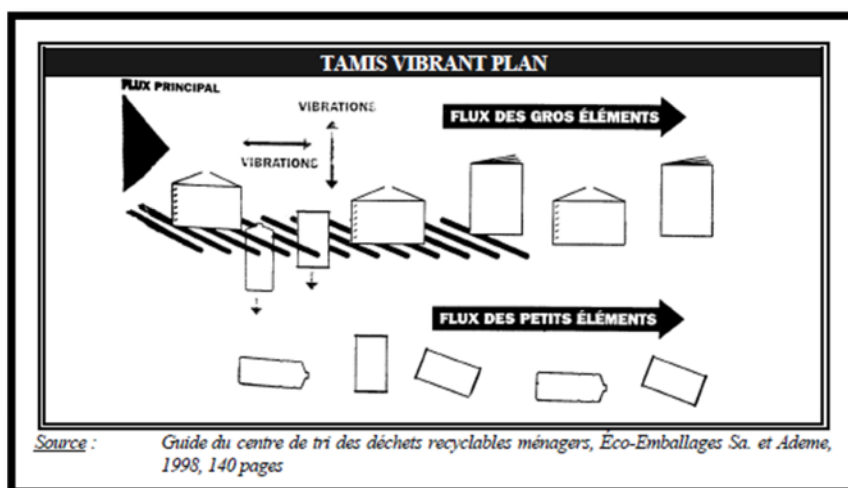
## • Sanitaires

« Prévoir dans chaque bloc sanitaire, un écoulement d'eau au sol avec siphon anti-odeurs ainsi qu'un robinet de puisage avec tête amovible et raccord pour tuyau souple. Timbre d'évier pour nettoyage. Revêtement de sol antidérapant, résistant à l'eau, facile à nettoyer. Murs lavables jusqu'à une hauteur de 2 m minimum. Température  $\geq 21^{\circ}\text{C}$ . Au moins un lavabo pour cinq WC ainsi que des installations pour sécher les mains. En cas de distributeurs de savon, un seul suffit pour 2 lavabos. La hauteur des locaux sanitaires peut être de 2,20 m si le nombre de WC ne dépasse pas quatre. Prévoir des sanitaires adaptés pour handicapés selon la réglementation en vigueur par type d'activités »<sup>29</sup>

Les cellules sanitaires sont à équiper en eau froide et chaude ou avec mélangeur. Prévoir dans chaque cellule sanitaire, au moins un robinet d'arrêt avec vidange, tête amovible et raccord pour tuyau souple. Pendant les heures d'utilisation, il faut assurer une ventilation suffisante des installations.

La température dans les cellules sanitaires et les vestiaires doit être de 20-22°C. Consommation d'eau par personne et par jour : 50 litres.

Quelques équipements (machines) utilisés



## • Techniques de tri

<sup>29</sup> Ernest Neufert, les toilettes des usines .

Pour trier plus et mieux, l'innovation est au rendez-vous avec la mise en place du tri optique dans certains centres, qui permet de séparer automatiquement les plastiques opaques des plastiques transparents.

De même, les objets en acier sont captés par un aimant avant de parvenir à la cabine de tri. Ces avancées permettent aux trieurs de devenir de véritables « contrôleurs qualité » des matières triées.

De l'avis de tous les responsables interrogés ayant " testé " plusieurs formules, le meilleur tri est celui qui combine tri automatique<sup>17(\*)</sup> et tri manuel dans une combinaison adaptée à chaque centre.

## **Ventilation**

Les halls sont équipés d'une ventilation générale mécanique pour évacuer les polluants présents (poussières, micro-organismes, gaz d'échappement des engins et des camions) ou la pollution résiduelle et les mauvaises odeurs.

Des portes mécanisées fermant le bâtiment, limitent les courants d'air. Il est préférable de maintenir le local fermé pour maîtriser la ventilation.

Le schéma classique de ventilation générale à prévoir comporte des extractions en partie haute du local et des arrivées d'air neuf en partie basse, à distance des zones de circulation des engins motorisés. Il convient de s'assurer dès la conception que les débits de ventilation générale mis en œuvre permettent de ramener la concentration en polluants et poussières à un niveau admissible<sup>30</sup>.

La ventilation des cabines de tri des centres de tri de déchets ménagers, issus de la collecte sélective, doit permettre :

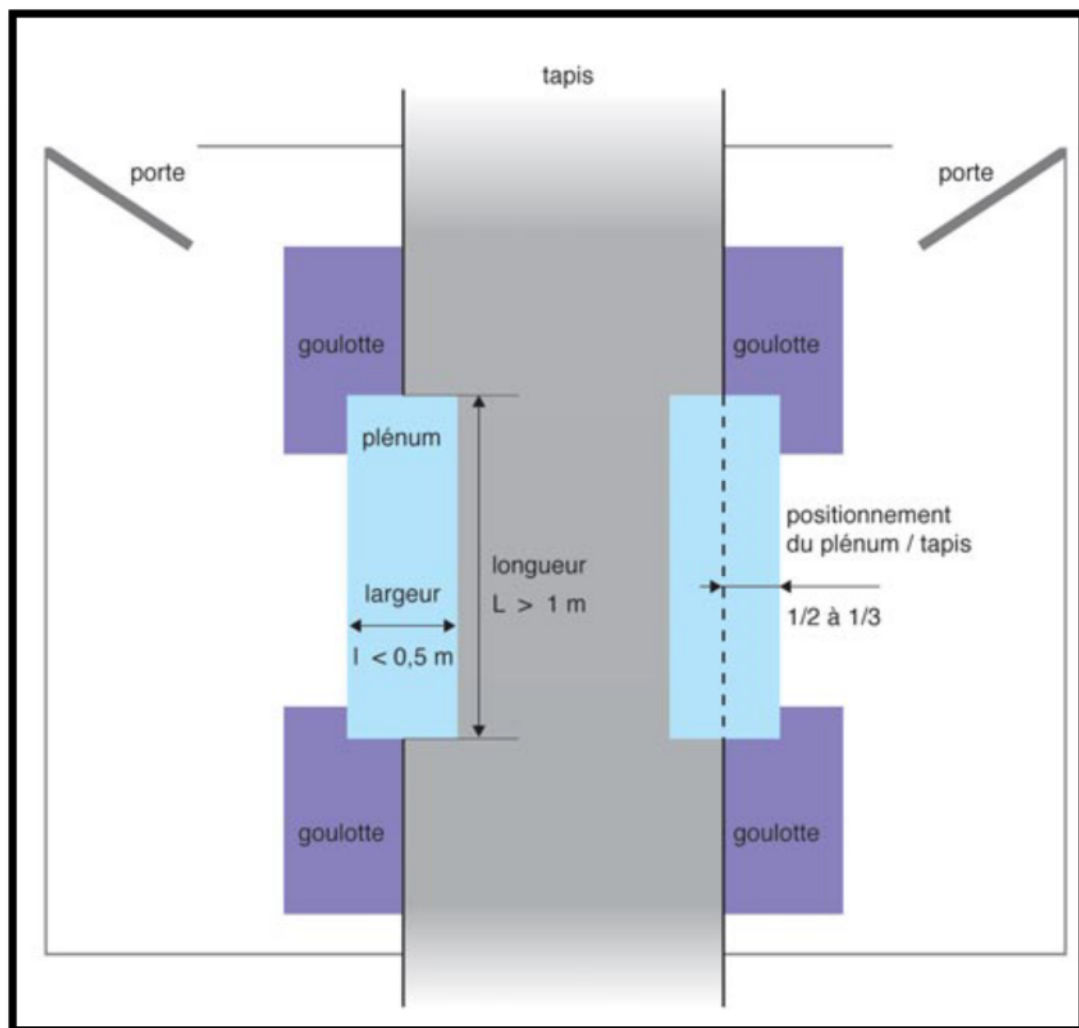
- de limiter les risques de biocontamination auxquels sont exposés les opérateurs chargés du tri,
- d'assurer un confort thermique acceptable, et ce, quelles que soient les conditions météorologiques extérieures.

Pour ce faire, chaque opérateur doit pouvoir se situer dans un flux d'air neuf vertical descendant.

Ce mode de ventilation est obtenu en plaçant un plénum de soufflage au-dessus de chaque poste de trieur, en tenant compte de la position adoptée par celui-ci au cours de son activité (voir schéma).

---

<sup>30</sup> Valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France. Paris, INRS, ND 2098, 2001.

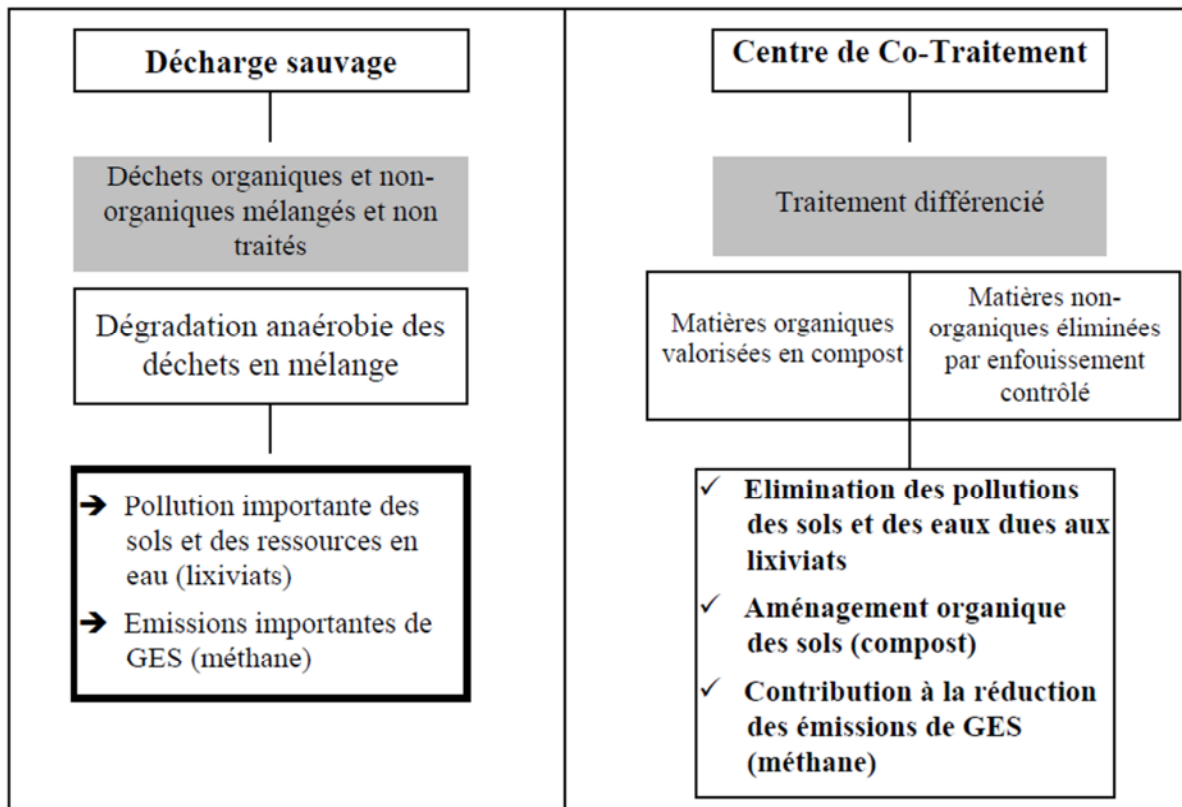


**Figure 28** : Positionnement des plénums vue du dessus

### **Points fort du projet**

Ce type de projet présente des avantages économiques environnementaux et sociaux :

- Ralentissement de remplissage des CET
- Creation des postes d'emplois
- Ralentissement du prélèvement des matières premières naturelles
- Fabrication de nouveaux objets et emballages
- Un cout a la tonne trié inferieur au cout a la tonne enfuit





## Annexe n°1

### Calcul de la capacité du centre (la capacité de recevoir les déchets)

Le tableau suivant montre les calculs de capacité, en basant sur le nombre de population à l'horizon 2050 et la quantité des déchets générés par habitant et par jour pour ressortir en fin la quantité annuelle et estimer celle de l'horizon 2050. La population de l'an 2000 jusqu'au 2020 est déterminée suivant le schéma directeur de gestion des déchets et celui de 2020 jusqu'au 2050 est estimé suivant la règle de 3.

L'horizon	nbr de population	Quotas Kg/hab/jr	Tonnage journalier	Tonnage Annuel
<b>TLEMCEM</b>				
2000	134529			
2005	144569	0,639	92,4	33718,6
2010	155436	0,714	111,0	40508,2
2015	166624	0,789	131,5	47985,2
2020	175123	0,864	151,3	55378,1
2025	185271,5	0,939	174,0	63499,0
2030	195420	1,014	198,2	72326,9
2035	205568,5	1,089	223,9	81710,4
2040	215717	1,164	251,1	91900,6
2045	225865,5	1,239	279,8	102144,3
2050	236014	1,314	310,1	113194,7
<b>MANSOURAH</b>				
2000	38728			
2005	49971	0,558	27,9	10177,6
2010	63726	0,633	40,3	14723,6
2015	76786	0,708	54,4	19843,0
2020	89017	0,783	69,7	25510,3
2025	101589,25	0,858	87,2	31814,7
2030	114161,5	0,933	106,5	38877,1
2035	126733,75	1,008	127,7	46627,9
2040	139306	1,083	150,9	55217,8
2045	151878,25	1,158	175,9	64194,4
2050	164450,5	1,233	202,8	74010,1
<b>CHETOUANE</b>				
2000	38583			
2005	48915	0,582	28,5	10391,0

<b>2010</b>	61505	0,657	40,4	14749,2
<b>2015</b>	74111	0,732	54,2	19801,0
<b>2020</b>	85915	0,807	69,3	25376,0
<b>2025</b>	97748	0,882	86,2	31468,0
<b>2030</b>	109581	0,957	104,9	38277,2
<b>2035</b>	121414	1,032	125,3	45734,2
<b>2040</b>	133247	1,107	147,5	53986,6
<b>2045</b>	145080	1,182	171,5	62591,9
<b>2050</b>	156913	1,257	197,2	71992,5
<b>BENI MESTER</b>				
<b>2000</b>	16799			
<b>2005</b>	17254	0,655	11,3	4125,0
<b>2010</b>	17709	0,73	12,9	4718,6
<b>2015</b>	18164	0,805	14,6	15330,0
<b>2020</b>	18619	0,88	16,4	5996,8
<b>2025</b>	19074	0,955	18,2	6648,7
<b>2030</b>	19529	1,03	20,1	7341,9
<b>2035</b>	19984	1,105	22,1	8060,0
<b>2040</b>	20439	1,18	28,5	10416,1
<b>2045</b>	20894	1,255	26,2	9571,0
<b>2050</b>	21349	1,33	28,4	10363,9
<b>AIN FEZZA</b>				
<b>2000</b>	9844			
<b>2005</b>	10392	0,443	4,6	1680,3
<b>2010</b>	11070	0,518	5,7	2093,0
<b>2015</b>	12162	0,593	7,2	2632,4
<b>2020</b>	13102	0,668	8,8	3203,3
<b>2025</b>	13916,5	0,743	10,3	3774,1
<b>2030</b>	14731	0,818	12,0	4398,2
<b>2035</b>	15545,5	0,893	13,9	5067,0
<b>2040</b>	16360	0,968	15,8	5796,2
<b>2045</b>	17174,5	1,043	17,9	6538,2
<b>2050</b>	17989	1,118	20,1	7340,8
<b>AMIEUR</b>				
<b>2000</b>	11994			
<b>2005</b>	12537	0,455	5,7	2082,1
<b>2010</b>	13314	0,53	7,1	2575,6
<b>2015</b>	14990	0,605	9,1	3310,2
<b>2020</b>	16550	0,68	11,3	4119,0
<b>2025</b>	17689	0,755	13,4	4874,6
<b>2030</b>	18828	0,83	15,6	5703,9
<b>2035</b>	19967	0,905	18,1	6595,6
<b>2040</b>	21106	0,98	20,7	7570,3
<b>2045</b>	22245	1,055	23,5	8566,0

<b>2050</b>	23384	1,13	26,4	9644,7
-------------	-------	------	------	--------

	<b>2010</b>			<b>2030</b>			<b>2050</b>		
	Pop	Quot as kg/h ab /jr	Déchets T/Jr	pop	Quot as kg/h ab /jr	déchets T/jr	pop	Quot as kg/ha b /jr	déchets T/jr
<b>Tlemcen</b>	155436	0,71 4	111,0	195420	1,01 4	198,2	236014	1,31 4	310,1
<b>Chetouane</b>	61505	0,65 7	40,4	109581	0,95 7	104,9	156913	1,25 7	197,2
<b>Mansourah</b>	63726	0,63 3	40,3	114161,5	0,93 3	106,5	164450,5	1,23 3	202,8
<b>Ain Fezza</b>	11070	0,51 8	5,7	14731	0,81 8	12,0	17989	1,11 8	20,1
<b>Amieur</b>	13314	0,53	7,1	18828	0,83	15,6	23384	1,13	26,4
<b>Beni Mester</b>	17709	0,73	12,9	19529	1,03	20,1	21349	1,33	28,4
<b>Total</b>	322760		<b>217,4</b>	472250,5		<b>457,3</b>	620099,5		<b>785</b>
	<b>365*217,4=79351t/an</b>			<b>365*457,3=166914,5t/an</b>			<b>365*785=286525t/an</b>		

## Annexe n°2

### Dimensionnement des espaces

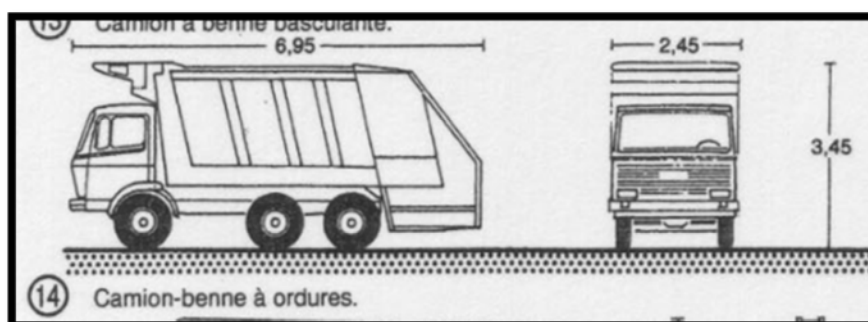
#### 1. L'espace de tri

-Chaque étape de tri nécessite une surface suivant les techniques utilisées

##### a. La réception

Pour cette étape on utilise les engins comme des modules de base

- **La pesée et l'identification de l'origine des matières**



- **L'évaluation de la qualité des matériaux collectés et stockage en amont**

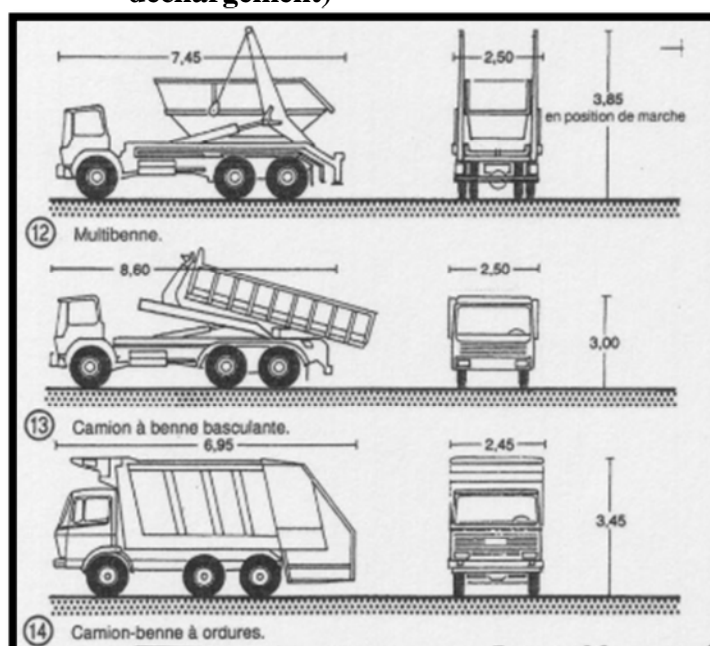
- ✓ **Espace de stockage** (fosse de déchargement), En cas d'un dysfonctionnement du centre, La surface de stockage en amont (dans une fosse) doit permettre de stocker une quantité équivalente de tonnage de 3 à 5 jours de collecte donc 2725,2tn (908,4 Tn/jr) ce qui est équivalente a 2725,2 m<sup>3</sup>. Si on suppose une hauteur des déchets de 5m la surface de stockage sera donc de 545,04 ~ 545m<sup>2</sup>

On prévoie deux ouvres-sacs intégrés a la fosse pour l'ouverture des sacs en plastique ou même d'autre type (chacune peut atteindre le débit de 40t/h), donc les déchets seront passé tous d'abord par ce dispositif avant de leur chut dans la fosse



Figure 29: Ouvre-sac

- ✓ Espace de circulation des engins de collecte, (halle de déchargement)



La forme courante des aires de girations sont le marteau, le cercle ou le lacet. L'air en forme de marteau nécessite des manœuvres ; les boucles et les lacets sont préférables car ils permettent aux engins de passer d'un seul coup



Type de véhicule	Dimensions (m)			Rayon de braquage (m)
	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	
Motocyclette	2,20	0,70	1,00 <sup>1)</sup>	1,00
Voiture particulière				
- dimensions voiture courante	4,70	1,75	1,50	5,75
- petite voiture	3,60	1,60	1,35	5,00
- grande voiture	5,00	1,90	1,50	6,00
Camion				
- fourgonnette	4,50	1,80	2,00 <sup>1)</sup>	6,00
- dimensions camion	6,00	2,10	2,20 <sup>1)</sup>	6,10
- camion 7,5 t	7,00	2,50	2,40 <sup>1)</sup>	7,00
- camion 16 t	8,00	2,50	3,00 <sup>1)</sup>	8,00
- camion 22 t (+ 16 t)	10,00	2,50	3,00 <sup>1)</sup>	9,30
Camion à ordures ménagères				
- dimensions véhicule 2 essieux	7,64	2,50	3,30 <sup>1)</sup>	7,80
- dimensions véhicule 3 essieux	1,45	2,50	3,30 <sup>1)</sup>	9,25
Camion pompiers	6,80	2,50	2,80 <sup>1)</sup>	9,25
Camion de déménagement (avec remorque)	9,50 (18,00)	2,50	4,00 <sup>1)</sup>	9,75
Autobus standard 1	11,00	2,50 <sup>2)</sup>	2,95	10,25
Autobus standard 2	11,40	2,50 <sup>2)</sup>	3,05	11,00
Dimensions véhicule-Autobus	11,00	2,50 <sup>2)</sup>	2,95	11,20
Dimensions véhicule-Autobus articulé	17,25	2,50 <sup>2)</sup>	2,95	10,50+11,25
Dimensions véhicule-Train routier	18,00	2,50 <sup>2)</sup>	4,00	12,00 <sup>3)</sup>
Motrice		2,50 <sup>4)</sup>	4,00	
Remorque		2,50	4,00	
Dim. maxi. / spécifique du Serv. des Mines				
Véhicule simple à 2 essieux	12,00	} 2,50 <sup>4)</sup>	} 4,00	} 12,00
Véhicule simple à plus de 2 essieux	12,00			
Semi-remorque	15,00			
Autocar articulé	18,00			
Camion avec remorque	18,00			

Remarques : <sup>1)</sup> hauteur de la cabine du conducteur ; <sup>2)</sup> hauteur totale avec conducteur env. 2,00 m ; <sup>3)</sup> avec rétroviseur extérieur ; <sup>4)</sup> sans rétroviseur extérieur ; <sup>5)</sup> rayon de braquage selon le maximum autorisé par le Service des Mines.

⑩ Données de base pour véhicules.

Si on suppose que le camions le plus long qui pourra accéder a notre hall de déchargement est celui qui a une capacité de 22t, pour la réception de 908,4tn/jr on aura besoin de 40 camions de ce type pour un seul voyage. Supposant 10 camions pour la collecte de matin et 10 camions pour celle du soir avec 2



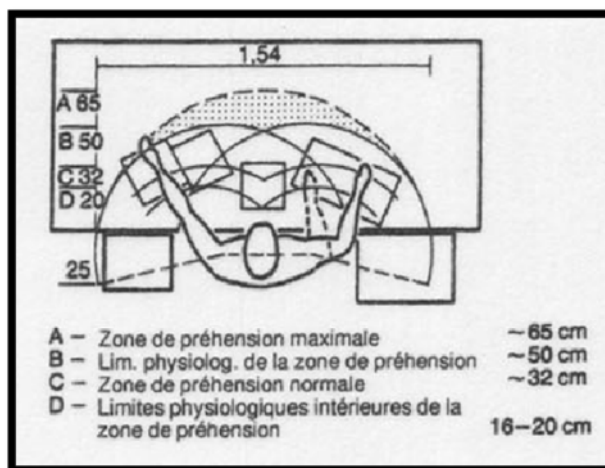
voyages pour chacun, donc pour 8h de réception des déchets on aura l'arrivée de 10 camions et une moyenne d'un seul camion de 22tn par heure.

Puisqu'on a calculé pour le plus grand camions, alors que notre ville possède des camions (à benne basculante et à benne tasseuse) qui ont une capacité maximum de 8t, donc on prend la moyenne de **deux camions de 22tn par heure**

## **b. Le tri et le conditionnement des *balles***

- **Surface nécessaire pour les trieurs (tri manuel, dans les deux étapes le pré tri et le tri proprement dit)**

Le module de base est l'espace de travail d'un employé.



Le processus de tri commence par un tri manuel dans une cabine en étage, et se termine par un tri automatique au RDC en utilisant des machines (ces machines sont intégrées dans un espace accessible qui se situe entre les boxes de stockage temporaire et la cabine de tri)

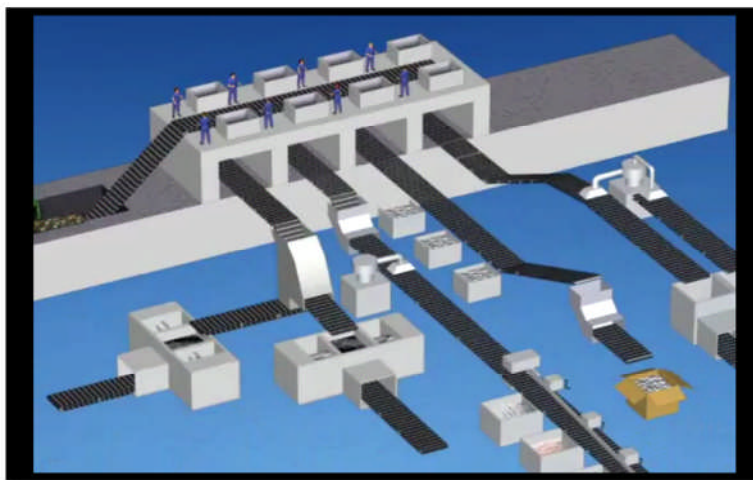


Figure 30: L'espace de tri

### ○ Surfaces nécessaires pour les machines

A fin de prévoir des extensions (pour l'an 2050), on calcule parfois par une machine multiplier par trois (pour atteindre la capacité de l'an 2050, et une seule machine nous suffira pour le court et le moyen terme).

Voici quelques machines indispensables pour la réussite du tri :

- ✓ Pour l'alimentation de la cabine on utilise un tapis extracteur au fond de la fosse plus la préservation d'un espace pour une chargeuse à godet en cas d'un dysfonctionnement de ce tapis
- ✓ Pour la régulation du débit : Tapis incliné à forte pente.
- ✓ Pour la séparation granulométrique : Un tamis vibrant ou rotatif, qui permet de séparer les plus petits déchets appelés "fines" qui ne peuvent pas être recyclés. Ces petits déchets ou fines sont transférés vers un centre d'enfouissement ou décharge.
- ✓ Pour le transport de la matière lors du tri (les déchets ménagers solides) : des transporteurs appelés aussi des tapis roulants.
- ✓ Le tri mécanique : s'effectue en utilisant plusieurs types de machines, des séparateurs optiques, des séparateurs par densité....
- ✓ Le conditionnement : Se fait grâce à une presse à balles (pour les papiers et les cartons) et une presse à paquets pour l'acier et l'aluminium.
- ✓ Pour le transport de la matière recyclable vers les presses à balles : des mécanismes poussant la matière vers le tapis roulant qui va la transporter directement vers la presse à balle.
- ✓ Pour la manutention des balles et des paquets vers les lieux de stockage on peut utiliser des chariots simples (hauteur d'empilement qui n'en dépasse pas les 6 m) ou bien des chariots gerbeurs (la hauteur d'empilement peut dépasser les 6 m)



Figure 31: Un tamis vibrant

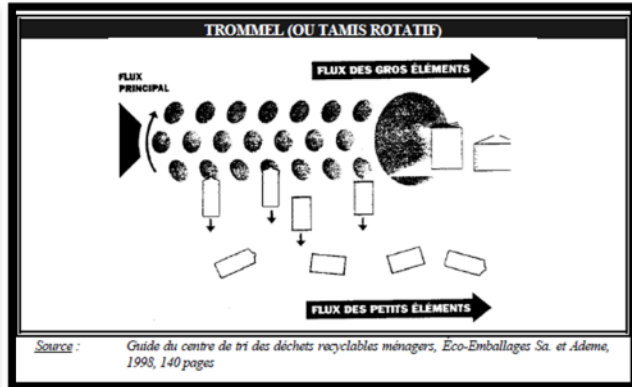


Figure 32: Un tamis rotatif

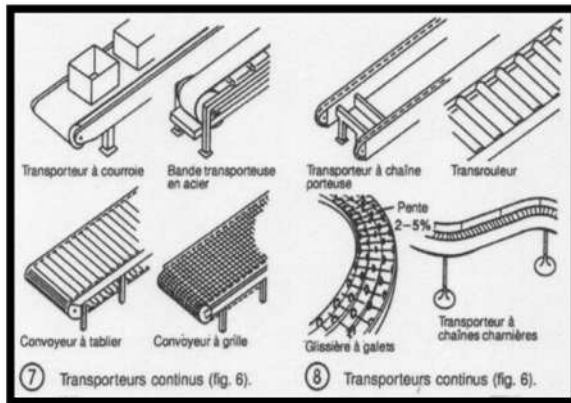


Figure 33: Des tapis roulants



Figure 34: Une presse à balle

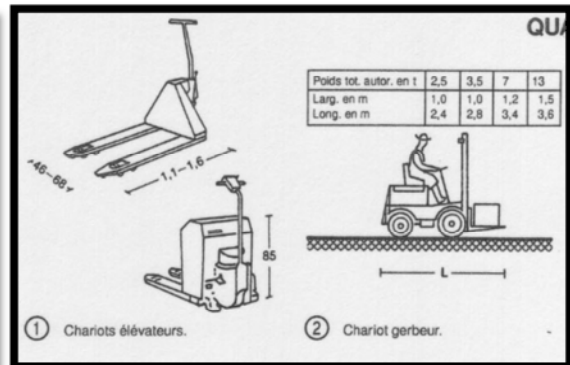
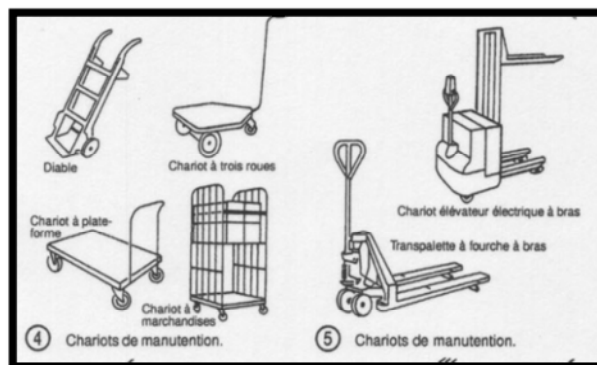


Figure 35: Une presse à balle

## 2. L'espace de compostage

### Calcul de surface du digesteur:

Volume des déchets journalier organique : 686 T /jr

On suppose que la géométrie du digesteur est de forme CYLINDRIQUE

Dans ce cas le volume :  $V = S \times H$

On prend  $H = 7m$

$$S = \pi \times R^2 \rightarrow R = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$$

$$R = 5,5m \square 6m \rightarrow D = 12m$$

### 3. Le stockage

Tous comme on a précisé au départ (dans la rentabilité du centre) 63% des déchets sont organiques qui vont directement vers le compostage, 27% seront triés et compactés puis stockés et 10% seront transférés vers le CET :

- 27%=245,27 tn/jr sera stocké en balles et paquets.
- 10%=90,84 Tn/jr sera transporté directement vers le CET.
- 63% = 171,7 tn/ jr (il faut noter qu'une tonne de déchets nous donne 0,3 tonne du composte) sera stockée en vrac sous forme de composte.

#### ○ Espace de stockage des balles

Supposant qu'une balle (papier et carton), un paquet (acier et aluminium), un carton (vert ou plastique) ont des dimensions de 1\*1\*1 donc un volume de 1m<sup>3</sup>, donc on aura 245 éléments (balle, paquet ou carton) à stocker (sans prendre en charge la circulation des personnes et des engins).

La hauteur maximum de stockage est de 4m (suivant les moyens utilisés), on peut utiliser la hauteur de 3m pour faciliter la tâche, dans ce cas on a besoin d'une surface de 81,66m<sup>2</sup> pour un stock d'une seule journée

Supposant que les matières stockées seront transférées vers les points de recyclage une fois par 15 jours, donc on aura besoin d'une surface de stockage de 13 jours (en enlevant les jours fériés) donc **1062m<sup>2</sup>**.

#### ○ Espace du stockage de composte

Le compost sera stocké en vrac, en lui donnant la même hauteur du stockage des balles (3m), la surface d'une journée de stocke sera égale à 171,7 m<sup>2</sup> (le volume d'un cône = 1/3 TR<sup>2</sup>H).

Supposant que les matières seront stockées pendant 13 jours, donc on aura besoin d'une surface de stockage de **2232 m<sup>2</sup>**.

#### ○ Espace de circulation des chariot et des personnes à l'intérieur de stock



Figure 36: Un chariot automoteur

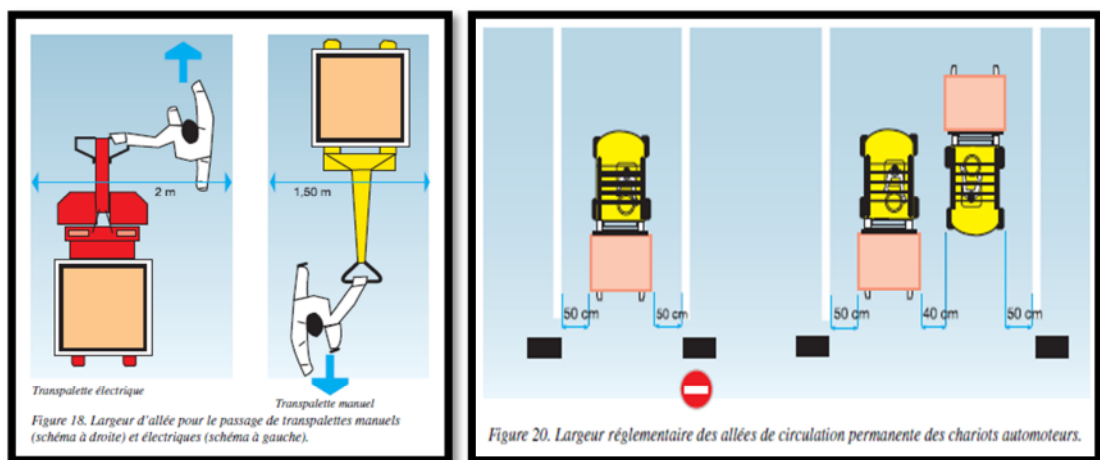
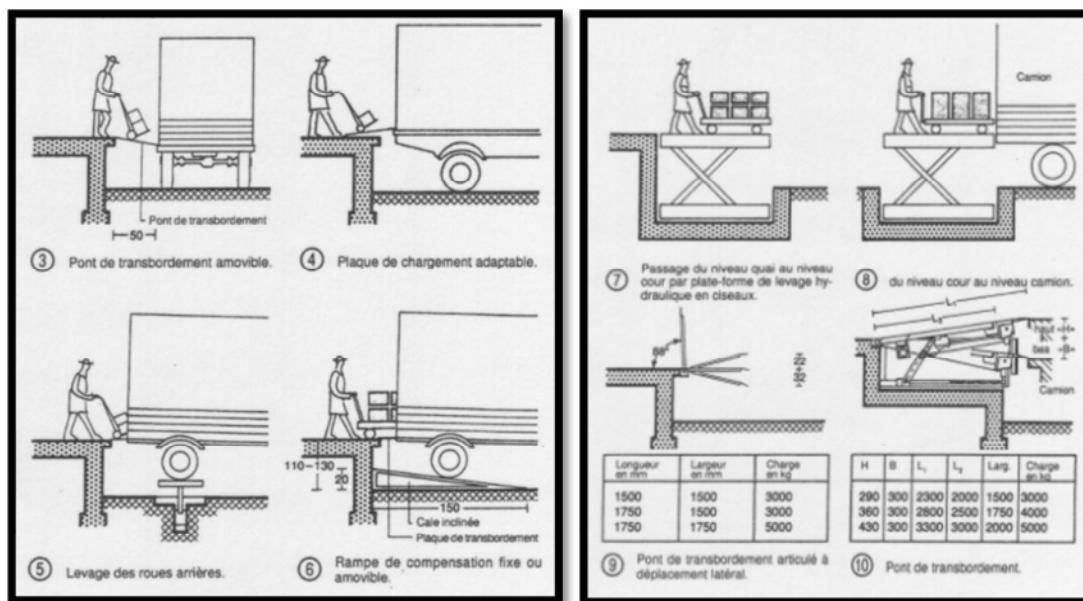
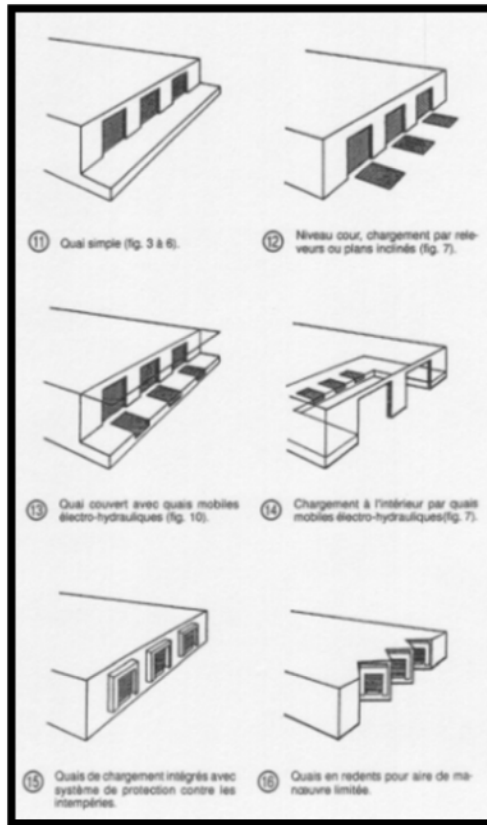


Figure 37: Largeurs réglementaires des différents chariots (depuis le guide de circulation)

#### **4. Le chargement de la matière finale (composte et matières recyclables)**

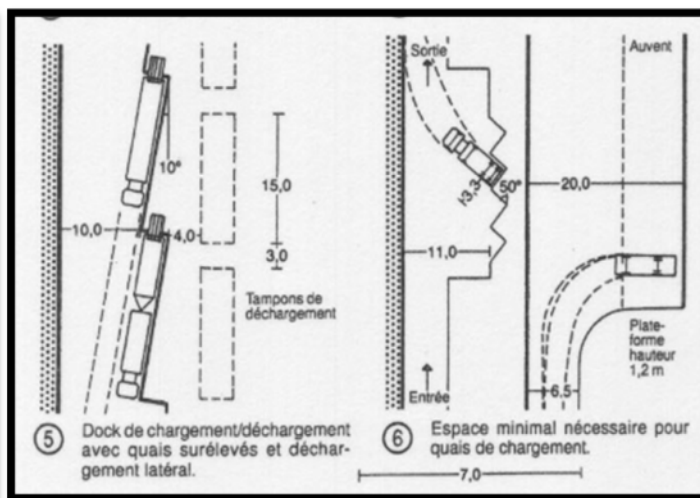
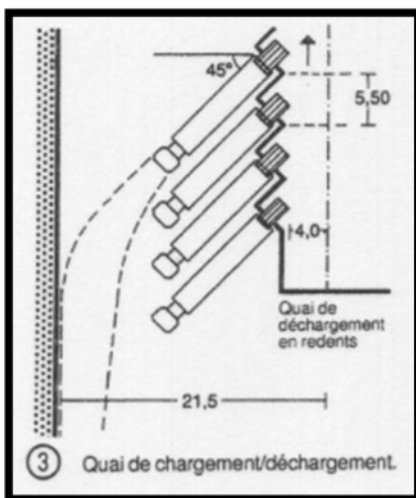
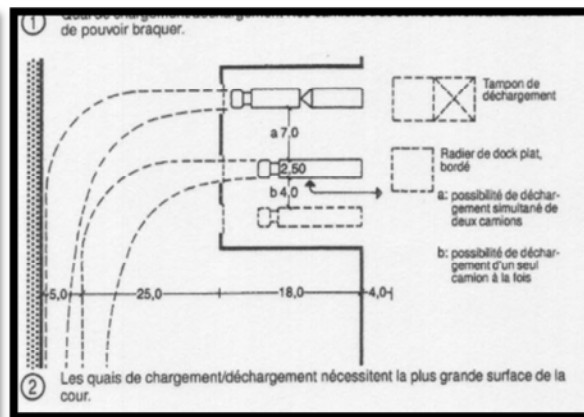
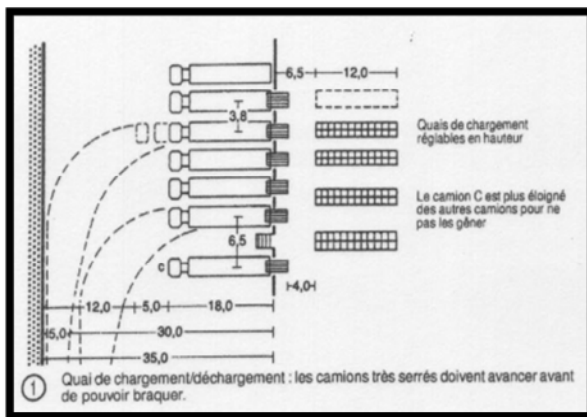
Le chargement s'effectue à l'aide des quais de chargement.



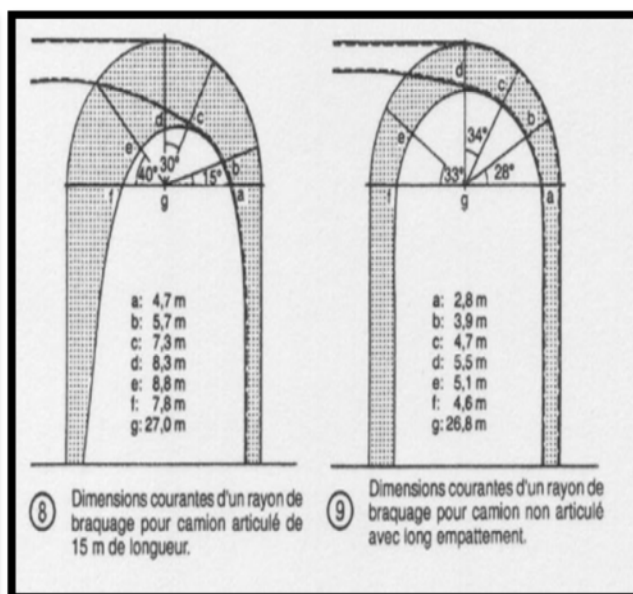
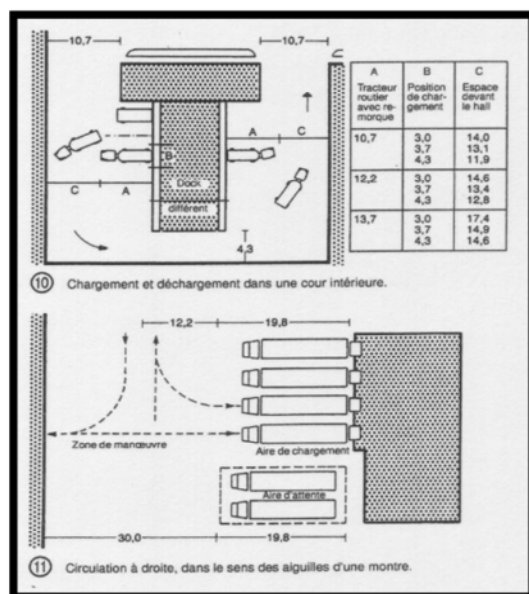


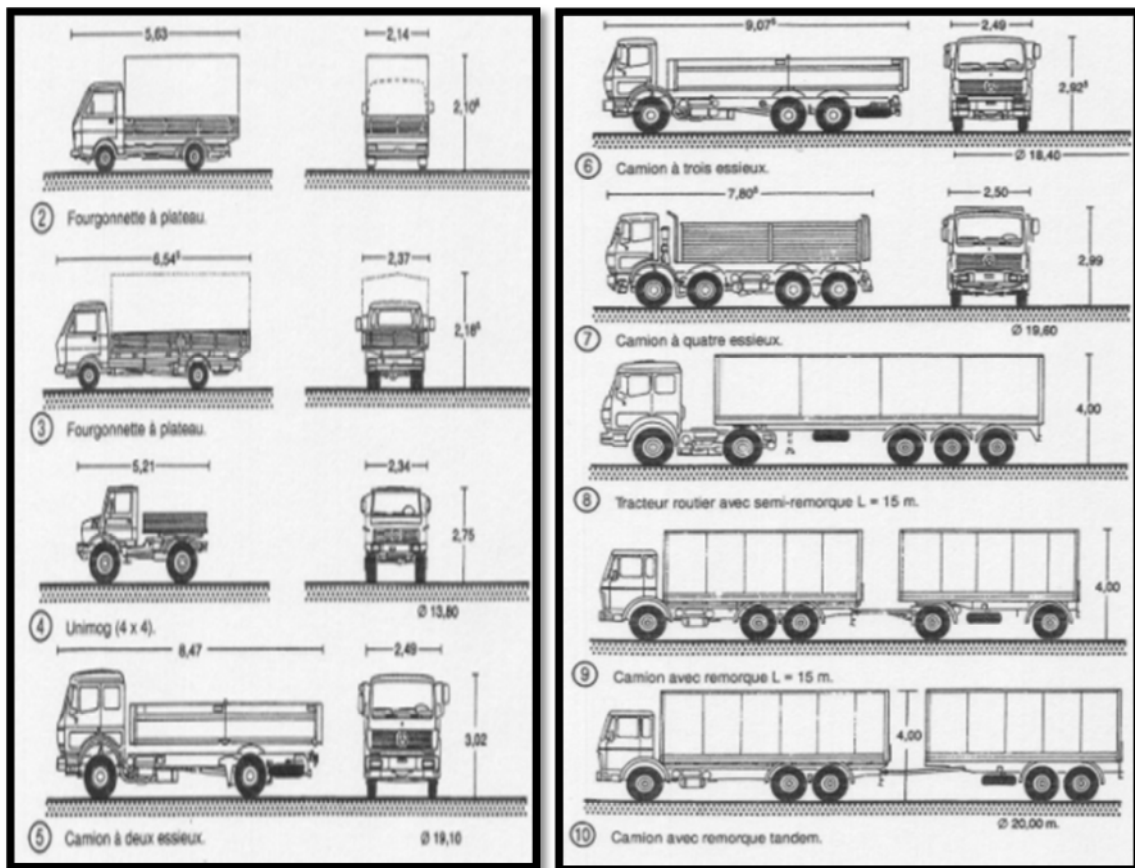
Voici le dimensionnement des quais suivant la disposition des camions et suivant la conception de l'espace :





Les figures suivantes montrent la circulation des camions de chargements ainsi que leurs rayons de braquage suivant l'ERNEST NEUFERT (des camions d'une longueur de 15 m)





## 5. Les locaux sociaux

### a. La restauration

Type	Utilisation sièges par repas	Surface nécessaire cuisine m <sup>2</sup> /couv.	Surface nécessaire salle m <sup>2</sup> /place assise
Restaurant	1	0,7	1,8-2,0
Restaurant gd standing	2-3	0,5-0,6	1,4-1,6
Restaurant à rotation rapide, plusieurs services	1,5	0,4-0,5	1,6-1,8
Restaurant normal	1	0,3-0,4	1,6-1,8
Auberges	1	0,3-0,4	1,6-1,8
Pensions			

Ameublement	Places assises	Service m <sup>2</sup> /place	Self-service m <sup>2</sup> /place
Table carrée	4	1,25	1,25
Table rectang.	4	1,10	1,20
Table rectang.	6	1,05	1,10
Table rectang.	8	1,05	1,05

⑩ Surface nécessaire.

⑪ Place nécessaire globale pour locaux clientèle : 1,4 m<sup>2</sup> - 1,6 m<sup>2</sup>/place.

⑫ Largeur des passages.

Passages principaux	au moins 2,00 m large
Passages intermédiaires	au moins 0,90 m large
Passages annexes	au moins 1,20 m large

Suppl. 80 % env. pour entrepôts, locaux personnel, etc.  
Couvert = place assise x rotation

Dans notre cas le restaurant est à rotation rapide (supposant trois rotations) donc les surfaces seront comme suite :

- ✓ Surface de la salle de consommation :  $1,5 * 35 = 52,5 \text{ m}^2$  (en aménageant avec une table de 6 places).
- ✓ Surface de la cuisine :  $0,55 * 105 = 57,75 + 46,2$  (80% des entrepôts) =  $103,95 \sim 104 \text{ m}^2$ .
- ✓ Surface du self service :  $1,1 * 35 = 38,5$ .
- ✓ Surface service :  $1,05 * 35 = 36,75 \text{ m}^2 \sim 37 \text{ m}^2$ .
- ✓ Surface totale du restaurant :  $52,5 + 104 + 38,5 + 37 = 232 \text{ m}^2$

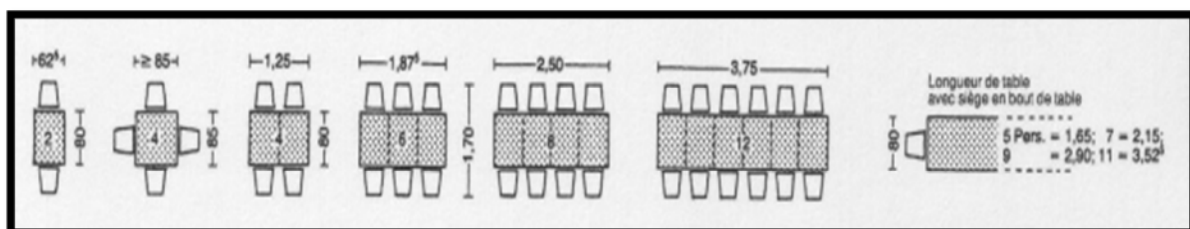


Figure 38: Dimensions des tables de la salle de consommation

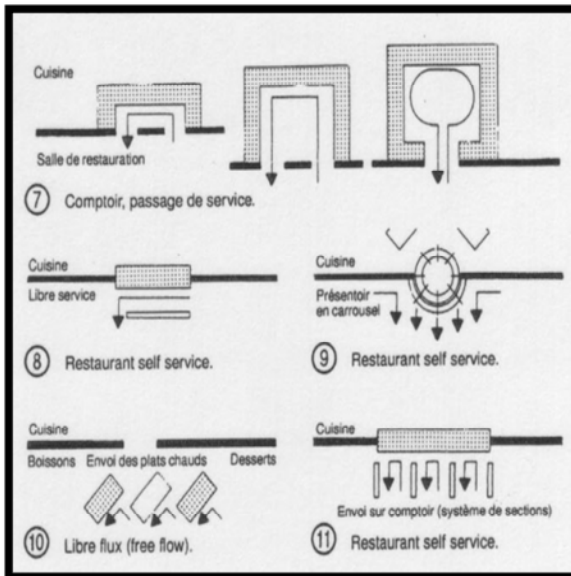


Figure 39: Flux pour un restaurant self service

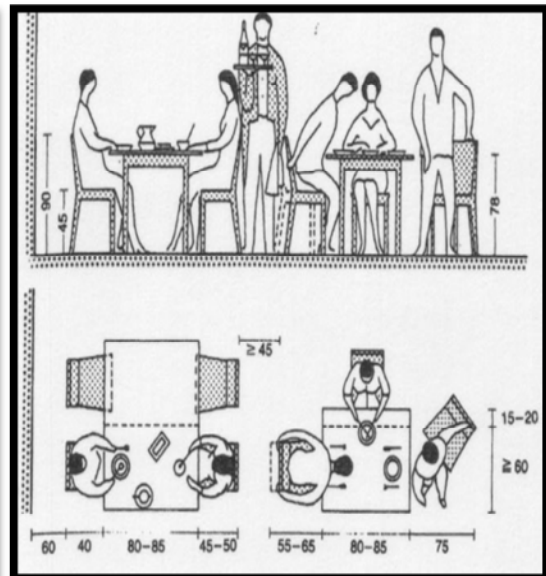


Figure 40: places nécessaires pour service et clients

## b. L'infirmierie

Une salle de **40m<sup>2</sup>** pour les premiers soins est indispensable dans ce genre d'équipement.

## c. Sanitaire, vestiaires et points d'eau

Selon le Neufert la distance doit être 100m entre les toilettes et chaque post de travail, et environ 75 m pour le travail à la chaîne. Au delà de 5 employés on doit prévoir des sanitaires réservés exclusivement au personnel du service concerné.

Selon le Neufert, le nombre de postes d'eau se calcule selon le type d'établissement, par tranche de 100 personnes ; 15 places dans des établissement avec travaux peu salissants, 20 pour travaux moyennement salissants, 25 pour travaux très salissants et 24 dans les industries chaudes, humides, poussiéreuses, à risques toxiques ou exposées au germes, à fort dégagement d'odeurs, pharmaceutiques et agro-alimentaires. Repartir les postes d'eau en lavabos et douches selon le type d'établissement.



			Nombre de postes d'eau nécessaires pour 100 employés	Lavabos	Lave-pieds	Douches	Douches spéciales pour handicapés moteurs	Baignoires	Baignoires pour handicapés moteurs	Fontaines d'eau potable
Établissements avec conditions normales de travail	Travaux peu salissants	Bureaux et administration								
		Industrie textile, bois, mécanique de précision	15	10	(10)	4	1	-	-	1
	Travaux moyennement salissants	Ateliers de construction et de mécanique	20	10	(10)	8	2	-	-	1
Conditions de travail inhabituelles	Travaux très salissants	Exploitations de charbon, de ciment et de chaux, fabriques de gravillon goudronné	25	12	-	10	3	-	-	1
	Grande chaleur	Acéries, verreries, postes de travail avec traitement thermique	25	12	-	10	3	-	-	2
	Poussière	Sablères, usines de concassage, parties de l'industrie céramique	25	12	-	10	3	-	-	2
	Milieu humide	Laveries, teinturerie	25	16	-	7	3	-	-	1
	Milieu humide, très salissants	Mines de charbon et de minéral, laverie de houille, usines de transformation de minéral	25	12	-	10	3	-	-	1
	Odeurs gênantes	Usines d'incinération d'animaux	25	16	-	7	2	-	-	2
Conditions de travail dangereuses	Manipulation de matières toxiques, porteuses de germes ou radioactives	Établissements traitant : plomb, arsenic, mercure, phosphore, ou maniant : matières premières animales comme boyaux et os, laboratoires utilisant des isotopes	25	12	-	5	2	5	-	1

④ Exemples d'établissements et d'équipement des salles d'eau.

Nombre employés	Hommes						Femmes					
	WC	Urinoirs <sup>1)</sup>	Stalles-urinoirs en m <sup>2</sup>	Lavabos <sup>2)</sup>	WC supplément.	Urinoirs supplément.	Nombre employés	WC	Lavabos	WC supplément.	Poubelles	Éviers
10 <sup>4)</sup>	1	1	0,6	1	1	1	10 <sup>4)</sup>	1	1	1	1	1
25	2	2	1,2	1	1	1	20	2	1	1	1	1
50	3	3	1,8	1	1	1	35	3	1	1	1	1
75	4	4	2,4	1	1	2	50	4	2	2	1	1
100	5	5	3,0	2	1	2	65	5	2	2	1	1
130	6	6	3,6	2	2	2	80	6	2	2	1	1
160	7	7	4,2	2	2	2	100	7	2	3	1	1
190	8	8	4,8	2	2	3	120	8	3	3	1	1
220	9	9	5,4	3	3	3	140	9	3	4	1	1
250 <sup>5)</sup>	10	10	6,0	3	3	4	160 <sup>5)</sup>	10	3	4	1	1

<sup>1)</sup> Augmentation possible jusqu'à 1,5 fois plus.

<sup>2)</sup> Dans un local isolé pour produits d'entretien. Si les sanitaires hommes se situent loin des sanitaires femmes, prévoir également des éviers dans ces locaux.

<sup>3)</sup> Prévoir des robinets à eau chaude au-dessus des lavabos dans les pièces de dégagement des sanitaires des lieux de travail régis par les directives relatives aux secteurs agro-alimentaire et pharmaceutique.

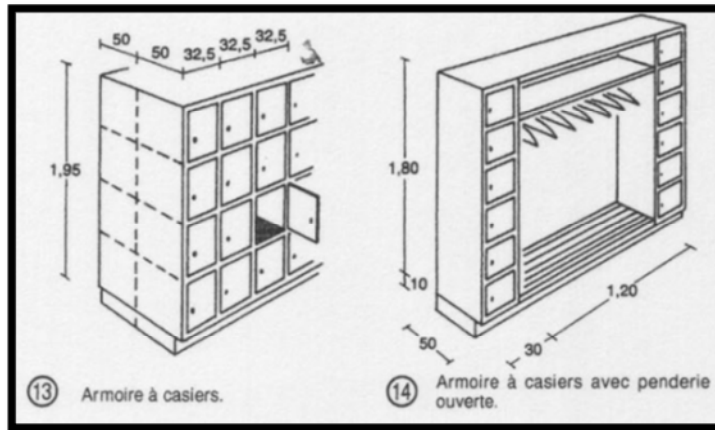
<sup>4)</sup> Jusqu'à 5 employés une installation commune est suffisante.

<sup>5)</sup> Installations sanitaires pas plus grandes que pour l'usage de 250 hommes ou 160 femmes.

⑪ Grande installation sanitaire.

Neufert : Les vestiaires sont des installations utilisées par le personnel d'un établissement pour se changer et déposer des vêtements de maison, d'extérieur ou de travail. Les locaux doivent être situés fonctionnellement entre les postes de travail et l'entrée, et accessibles par le plus court chemin. Les vestiaires jusqu'à 30m<sup>2</sup> de surface doivent avoir une hauteur libre de  $\geq 2,30$  m, et de  $\geq 2,5$ m au-delà de 30 m<sup>2</sup>. La surface de base d'un vestiaire doit être  $\geq 6$  m<sup>2</sup>. Si des vestiaires ne sont pas nécessaires, chaque employé doit avoir à sa disposition un endroit pour déposer ses vêtements et un casier fermable à clef (fig. 13 et 14)





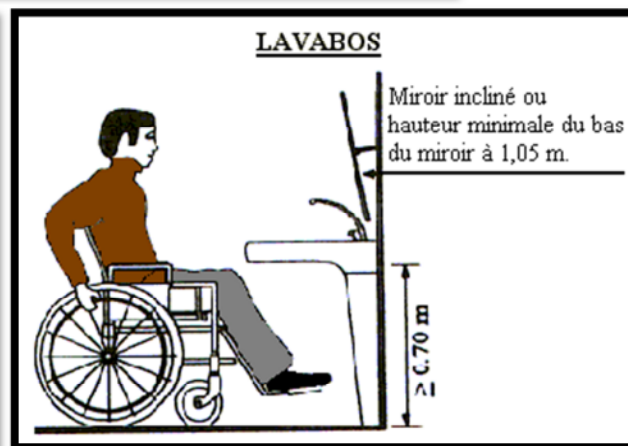
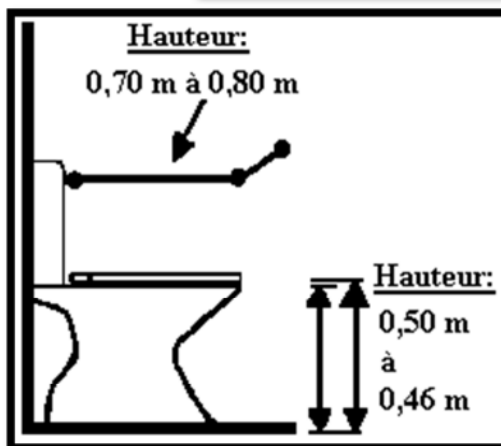
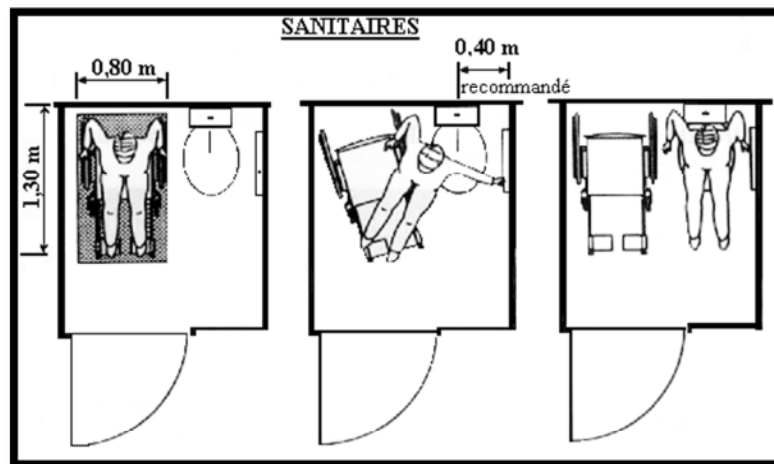
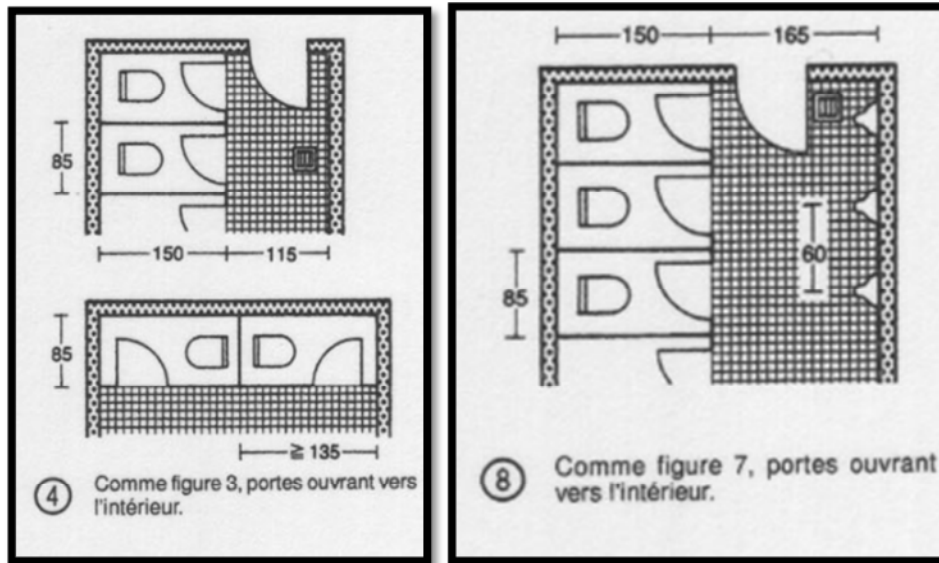
66 trieurs par 8h de travail, 50 hommes (75%) et 16 femmes (25%), en utilisant les tableaux et les données mentionnés au dessus on obtiendra :

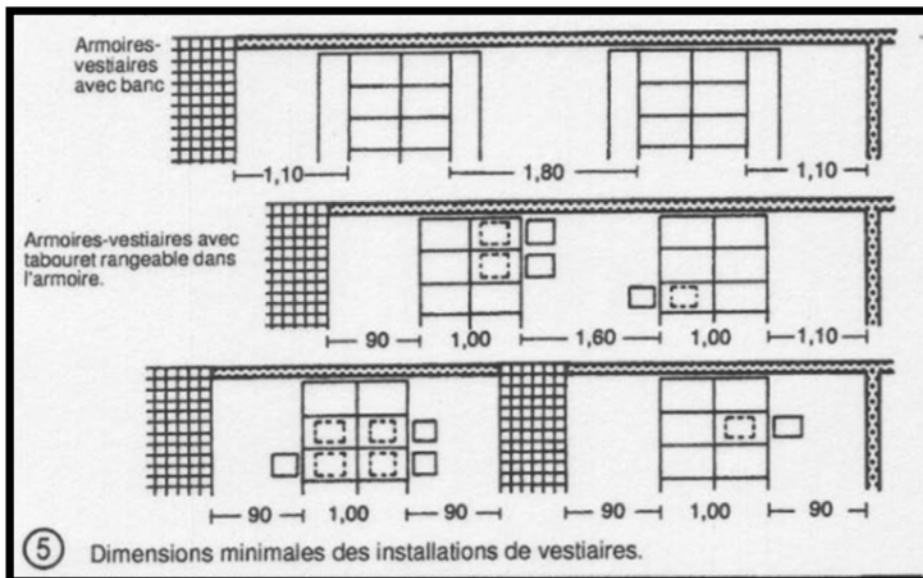
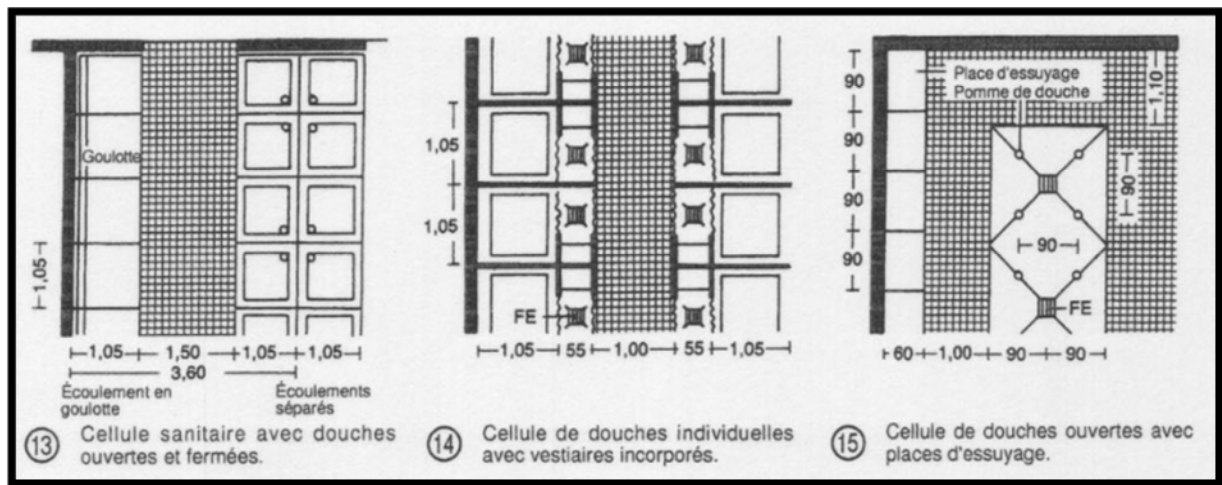
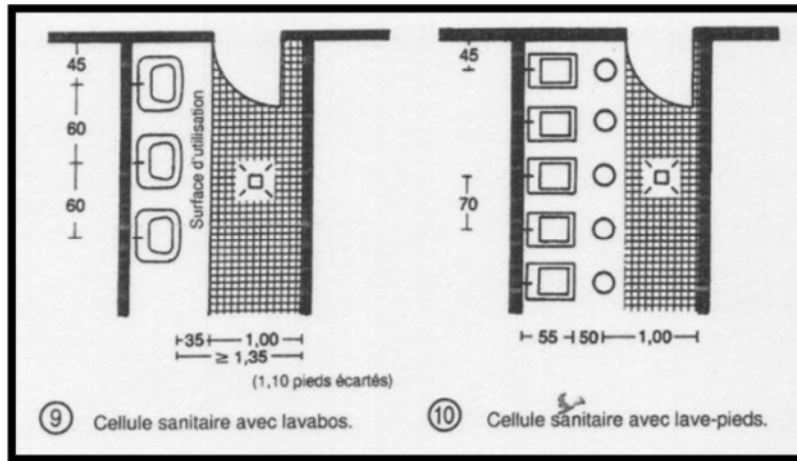
- ✓ **2 WC** pour **hommes** avec **un** pour handicapé, et **deux urinoirs**. ainsi qu'**Un WC** pour **femmes** avec **un** pour handicapé
- ✓ **4 Lavabos** pour **hommes** avec **un** pour handicapé, et **deux lavabos** pour **femmes** avec **un** pour handicapé
- ✓ **Trois douches** pour **hommes** avec **une** pour handicapé, et **deux douches** pour **femmes** avec **une** pour handicapé

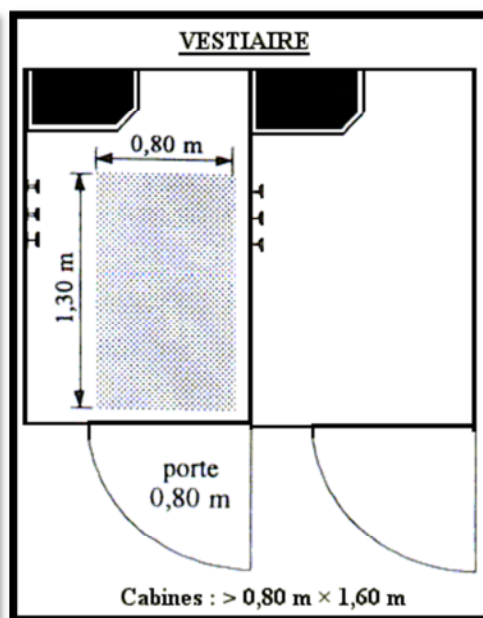
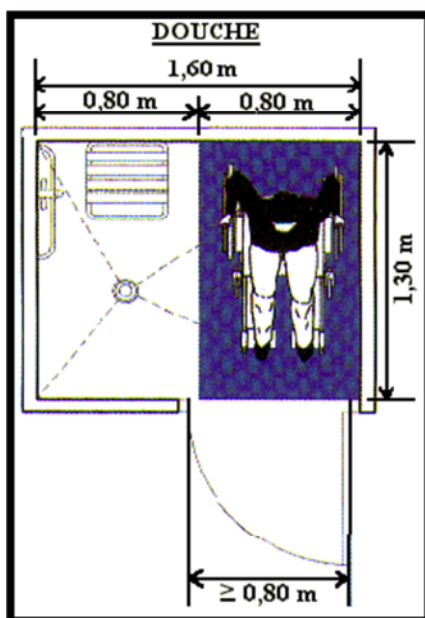
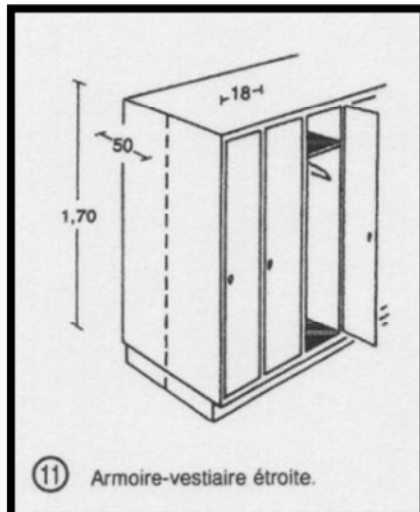
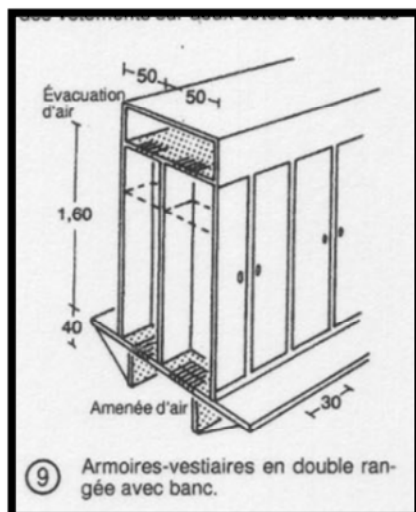
Cinq employés par 8h de travail, trois hommes (75%) et deux femmes (25%)

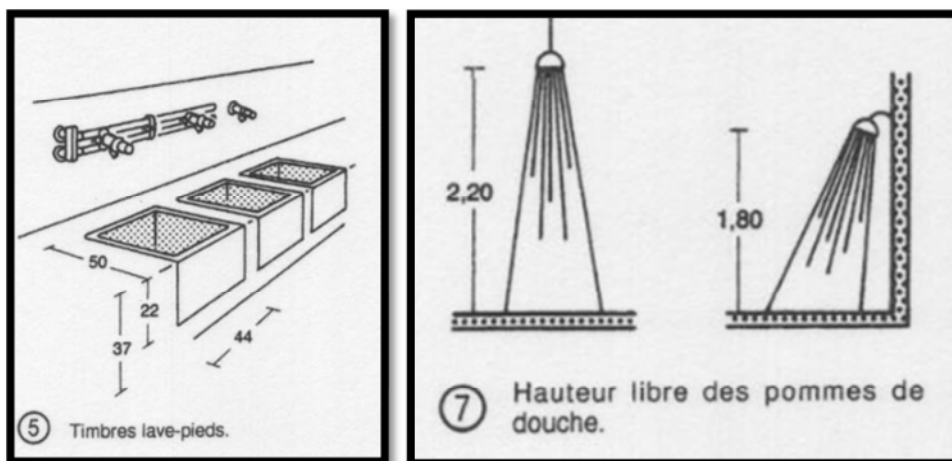
Selon notre plan, on peut mixer les sanitaires et les points d'eau ainsi que les vestiaires des employés de tri avec ceux du compostage donc dans ce cas les équipements mentionnés pour le tri sont les mêmes pour le compostage (on inclut le compostage avec), sinon si on sépare les deux fonctions, on créera d'autres points d'eaux, vestiaires et sanitaires pour les employés de compostage, dans ce cas on obtiendra :

- ✓ **Un WC** pour **hommes** avec **un** pour handicapé, et **un** urinoir. Ainsi qu'**un** pour les **femmes** avec **un** pour handicapés
- ✓ **Un lavabo** pour **hommes** avec **un** pour handicapé, et **un** pour les **femmes** avec **un** pour handicapé
- ✓ **Une douche** pour **les hommes** avec **un** pour handicapé, et **un** pour les **femmes** avec **une** pour les handicapés

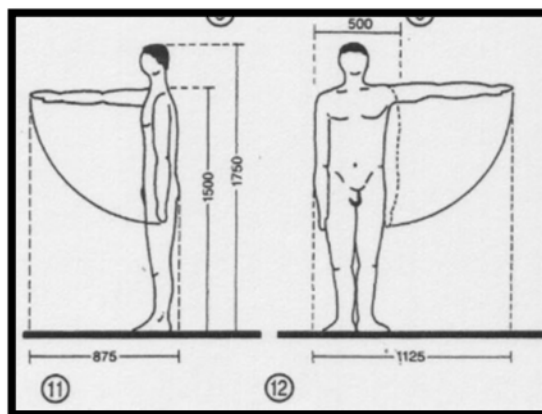








## 6. L'accueil



Ces deux mouvements forment une ellipse de deux rayon  $a=0,875$  et  $b=0,565$  on prend la surface de l'ellipse comme un module de base pour l'accueil  
 $S=T*a*b = 3,14*0,875*0,565=1,5m^2$

## 7. L'administration

Espace nécessaire y compris les appareils et leur surface de manipulation	
Secrétaire .....	$\geq 10,00 m^2$
Employé seul .....	6,00-9,00 $m^2$
Employé dans un bureau collectif .....	5,00 $m^2$
Employé dans une salle de travail commune .....	3,80-4,80 $m^2$
Salle de conférence (par personne) .....	2,50 $m^2$
Chef de service ne recevant pas de public .....	15,00-25,00 $m^2$



D'après des enquêtes américaines (*Cons. Life Ins.*), y compris l'emplacement des machines de bureau et la surface nécessaire à leur utilisation (surface de base + rayon de 50 cm = surface nécessaire d'une machine de bureau) :

Employé de bureau .....	4,50 m <sup>2</sup>
Secrétaire .....	6,70 m <sup>2</sup>
Chef de service .....	9,30 m <sup>2</sup>
Directeur .....	13,40 m <sup>2</sup>
Deuxième vice-président .....	18,50 m <sup>2</sup>
Premier vice-président .....	28,00 m <sup>2</sup>

Désignation des locaux	Équipements sanitaires
Toilettes femmes <sup>1)</sup>	1 timbre d'évier 1 cuvette de WC pour 3 à 10 femmes ou pour 50 à 100 m <sup>2</sup> 1 à 3 lavabos-auge par cellule sanitaire 1 lavabo-auge pour 5 WC maxi.
Toilettes hommes <sup>1)</sup>	1 timbre d'évier 1 cuvette de WC pour 10 à 15 hommes ou pour 50 à 150 m <sup>2</sup> de surface utile 1 à 3 lavabos-auge par sanitaire 1 à 3 urinoirs pour 10 à 15 hommes ou pour 50 à 150 m <sup>2</sup> de surface utile 1 lavabo-auge pour 5 WC maxi.
Bureaux	1 lavabo-auge pour 8 à 10 personnes ou 100 m <sup>2</sup> de surface utile ou au moins 1 lavabo par bureau ou pour 3 à 7 personnes.
Local de nettoyage	1 évier
Cuisinette	2 plaques électriques 1 évier simple avec égouttoir

<sup>1)</sup> 10 cuvettes de WC maxi par cellule sanitaire.  
Les toilettes pour handicapés seront aménagées conformément aux spécifications de l'Inspection du travail, adaptées aux conditions particulières des différents types d'établissements

① Équipements pour bâtiments de bureaux et administratifs.



Femmes	Cuvette de WC	Bidet	Lavabo - auge	Timbre d'évier
8 à 10 <sup>1)</sup>	1	1	1	1
17 à 20	2	1	2	1
25 à 30	3	1 à 2	2 à 3	1
35 à 40	4	2	3	1
45 à 50	5	2	4	1
Hommes		Urinoirs		
10 à 13	1	1	1	1
20 à 25	2	1 à 2	1	1
30 à 39	2 à 3	2 à 3	2	1
40 à 49	3	3	3	1
50 à 59	3 à 4	4	3	1

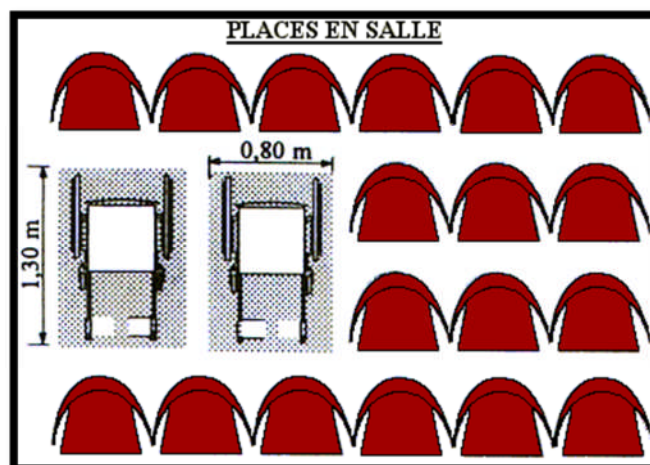
<sup>1)</sup> En cas de petits bureaux, il est conseillé de doubler le nombre de lavabos, WC et urinoirs.

② Nombre d'éléments par personne

## 8. La sensibilisation et la formation

### a. Salle polyvalente

La surface nécessaire par personne est égale à 1,2m<sup>2</sup>. Si on suppose une capacité de 50 personnes la surface dans ce cas sera égale à **60m<sup>2</sup>**.



### b. Exposition

Elle s'effectue par une galerie d'exposition donnant sur le tri et la serre, sa surface dépend de notre volume.

**c. Formation**

Pour l'enseignement général les besoins en surface sont de 2m<sup>2</sup> par élève, on opte pour trois ateliers de formation de 25 places chacune donc **50m<sup>2</sup>** (des formations pour les trieurs et les gens de sensibilisation).

# Glossaire

Ces déchets solides sont de plusieurs catégories (suivant l'article dans la **Loi n° 01-19** du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets)

- **Déchets** : tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou, plus généralement, tout objet, bien meuble dont le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer.
- **Déchets ménagers et assimilés** : tous déchets issus des ménages ainsi que les déchets similaires provenant des activités industrielles, commerciales, artisanales, et autres qui, par leur nature et leur composition sont assimilables aux déchets ménagers.
- **Déchets spéciaux** : tous déchets issus des activités industrielles, agricoles, de soins, de services et toutes autres activités qui en raison de leur nature et de la composition des matières qu'ils contiennent ne peuvent être collectés, transportés et traités dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés et les déchets inertes.
- **Déchets spéciaux dangereux** : 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.
- **Déchets d'activité de soins** : tous déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif ou curatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire.
- **Déchets inertes** : tous déchets provenant notamment de l'exploitation des carrières, des mines, des travaux de démolition, de construction ou de rénovation, qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique lors de leur mise en décharge, et qui ne sont pas contaminés par des substances dangereuses ou autres éléments générateurs de nuisances, susceptibles de nuire à la santé et /ou à l'environnement.
- **Générateur de déchets**: toute personne physique ou morale dont l'activité génère des déchets.
- **Gestion des déchets** : toute opération relative à la collecte, au tri, au transport, au stockage, à la valorisation et à l'élimination des déchets, y compris le contrôle de ces opérations.
- **Collecte des déchets** : le ramassage et/ou le regroupement des déchets en vue de leur transfert vers un lieu de traitement.
- **Valorisation des déchets** : toutes les opérations de réutilisation, de recyclage ou de compostage des déchets.

- **Elimination des déchets** : toutes les opérations de traitement thermique, physico-chimique et biologique, de mise en décharge, d'enfouissement, d'immersion et de stockage des déchets, ainsi que toutes autres opérations ne débouchant pas sur une possibilité de valorisation ou autre utilisation du déchet.
- **Alvéole** : Réceptacle situé en général en dessous de la salle de tri où tombent les déchets triés par les opérateurs.

**Balle** : Assemblage compacté d'un seul type de matériau, livré ensuite aux repreneurs.

**Charge mentale** : « Définition des seuils dans le niveau de contrainte de tâches particulières, au-delà desquels l'astreinte qui en résulte pour les opérateurs lors de l'exécution de ces tâches est excessive et se traduit par une baisse de la performance (principalement du point de vue de la qualité), une apparition de symptômes de fatigue, une augmentation des risques d'incidents ou d'accidents, une insatisfaction accrue pour les opérateurs... » (Sperandio J.-C. – *La psychologie en ergonomie*, Paris, PUF, 1980).

*Exemples*

*Efforts de concentration, de compréhension, d'adaptation...*

**Coactivité** : Réalisation simultanée d'activités ayant des buts différents sur un même espace ou une même zone de travail et dont la concomitance peut générer des risques.

**Collecte sélective** : Collecte de déchets préalablement triés selon leur matière constitutive, pour un traitement ultérieur spécifique.

**Cribles** : Machines dont le fonctionnement permet de séparer divers constituants d'un flux en considérant leurs différences physiques (masse, densité, dimensions).

**DASRI** : Déchets d'activités de soins à risques infectieux. Il s'agit de déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif, curatif ou palliatif dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire (notamment objets piquants-coupants-tranchants).

**dB(A)** : Unité de mesure acoustique appelée décibel. La courbe de pondération (A) correspond de près à la correction de l'oreille humaine (à 40 dB au-dessus du seuil d'audibilité).

**Gisement** : En centre de tri, le *gisement* est constitué par les quantités de chaque matériau présent dans les collectes sélectives.

**Goulottes** : Ce sont des conduits par lesquels sont évacués des flux matière par gravité.

**TMS** : Troubles musculosquelettiques, affections périarticulaires (muscles, tendons, nerfs...) des membres et du dos.

**Tri négatif** : Les opérateurs extraient du flux les déchets indésirables ; en fin de tri, il reste les produits valorisables.

**Tri positif** : Prélèvement par les opérateurs, des déchets valorisables ; au final ne restent sur le convoyeur que les déchets indésirables non valorisables.

- **Bassin de rétention** : Un bassin de rétention des eaux pluviales est une zone de stockage des eaux pluviales, enterré ou à ciel ouvert. Ils peuvent être raccordé sur le réseau public, le milieu hydraulique superficiel ou à un système d'infiltration.

- **Cogénération** : La *cogénération* consiste à produire et à utiliser simultanément de l'électricité et de la chaleur à partir d'une même énergie primaire et au sein de la même installation. Elle se base sur le fait que la production d'électricité (à partir d'un moteur thermique ou d'une turbine

[http://www.senat.fr/rap/o98-415/o98-415\\_mono.html](http://www.senat.fr/rap/o98-415/o98-415_mono.html)

<http://www.lausanne.ch/view.asp?DocId=31928>

<http://www.greens->

[efa.eu/cms/topics/dok/159/159768.exportations de dchets toxiques vers laf@en.htm](http://www.greens-efa.eu/cms/topics/dok/159/159768.exportations_de_dchets_toxiques_vers_laf@en.htm)

<http://www.incineration.org/?-SVDUQui-sommes-nous->

<http://www.chrisjordan.com/gallery/ushirikiano/#CF003066>

<http://www.curiosphere.tv/developpement-durable/index.cfm?catid=27&videoid=381#videoid381>

<http://blog.monediplo.net/2007-09-10-Une-dechetterie-modele>

<http://www.syctom-paris.fr/edi/comm/proj/methanisation/romainvillebobigny/chantier.htm>

<http://hmf.enseeiht.fr/travaux/CD0708/beiere/5/html/site%20final/avantprojet.html>

5

**Tableau n°01 : Répartition de la population par commune**

	1987		1998		2002*	
	VA	%	VA	%	VA	%
Tlemcen	111 588	64,98	130 711	58,85	138458	56,27
Mansourah	19 950	11,61	34 974	15,73	42885	17,45
Chetouane	20 832	12,13	35 089	15,78	42424	17,24
Ain Fezza	8 608	5,01	9 633	4,33	10060	4,08
Amieur	10 746	6,25	11 783	5,30	12208	4,96
<b>Total</b>	<b>171 724</b>	<b>100</b>	<b>222 190</b>	<b>100</b>	<b>246035</b>	<b>100</b>

Source : ONS/RGPH 1987et 1998. \* Estimation

Tableau n°45 : Volume des déchets générés quotidiennement au niveau des communes du GGT en 2002

Commune	Quantités des déchets générés par jour		Population 2002	Quota (Kg/j/h)
	En m3	En tonne		
Tlemcen	249	82,3	138459	0,594
Chetouane	69	22.8	42424	0,537
Mansourah	67	22	42885	0,513
Ain Fezza	12	4,2	10060	0,398
Amieur	15	5,2	12208	0,410
<b>TOTAL GGT</b>	<b>412</b>	<b>136,5</b>	<b>246 006</b>	<b>0,555</b>



## **Conclusion :**

Les différents modes de traitement sont, en réalité, complémentaires, adaptés à des situations locales, des contextes historiques ou géographiques particuliers. Il n'y a pas de solution unique, ni même privilégiée. Il n'y a que des solutions adaptées au cas par cas.

- Au-delà d'une conception et une orientation judicieuse de l'enveloppe, de l'utilisation des énergies renouvelables et une bonne gestion, pour qu'un tel projet aboutisse et fonctionne, il faudrait avant tout que les habitants adhérents aux principes et objectifs de l'équipement et acceptent de changer leurs habitudes
- En effet, la gestion des déchets ménagers est une coresponsabilité entre les différents acteurs.
- Il semble nécessaire d'apprendre à produire et consommer autrement pour créer un modèle de développement conforme aux principes du développement durable ;
- Nous espérons avoir pu aboutir à un résultat juste et cohérent, un projet d'actualité qui suscite un débat intellectuel qui reste expansif et passionnant.
- A la fin on termine notre mémoire par une citation de ABOU HAMID AL GHAZALI :

**« tant qu'un homme persiste dans la recherche de la science, il demeure savant, mais dès qu'il pense l'avoir entièrement maîtriser il retombe dans l'ignorance. »**

## **Annexe 01 :**

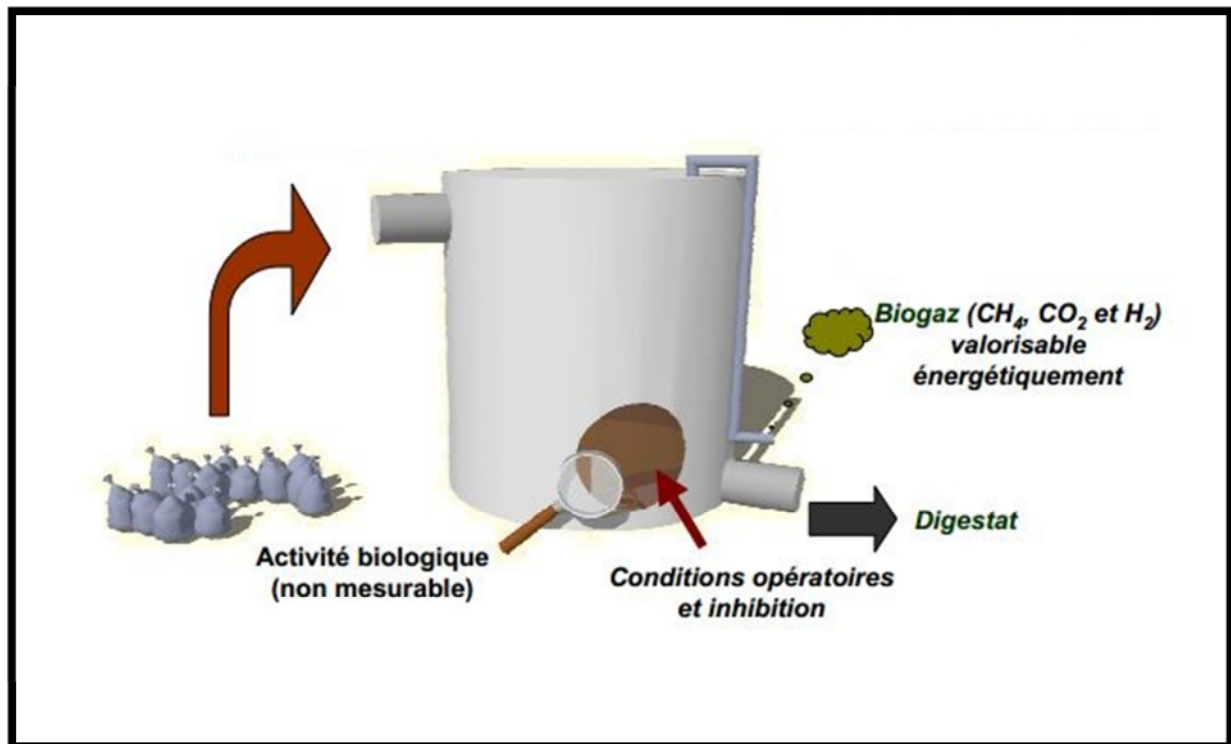
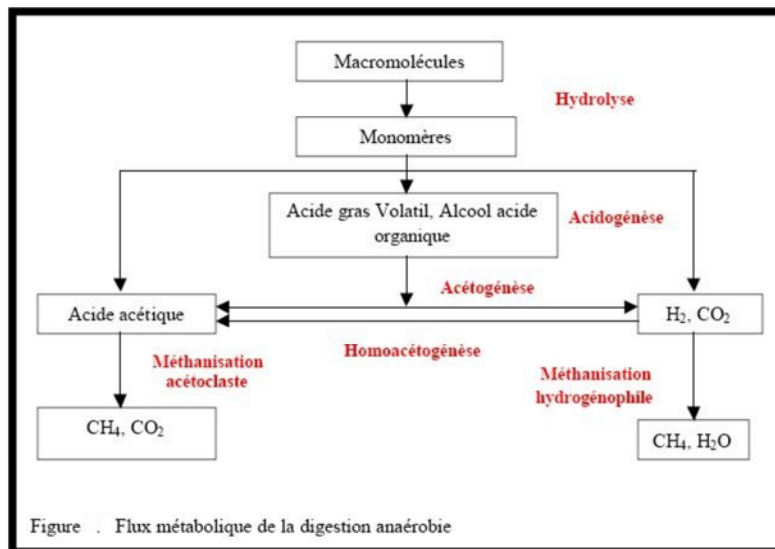
### **Processus de la méthanisation**

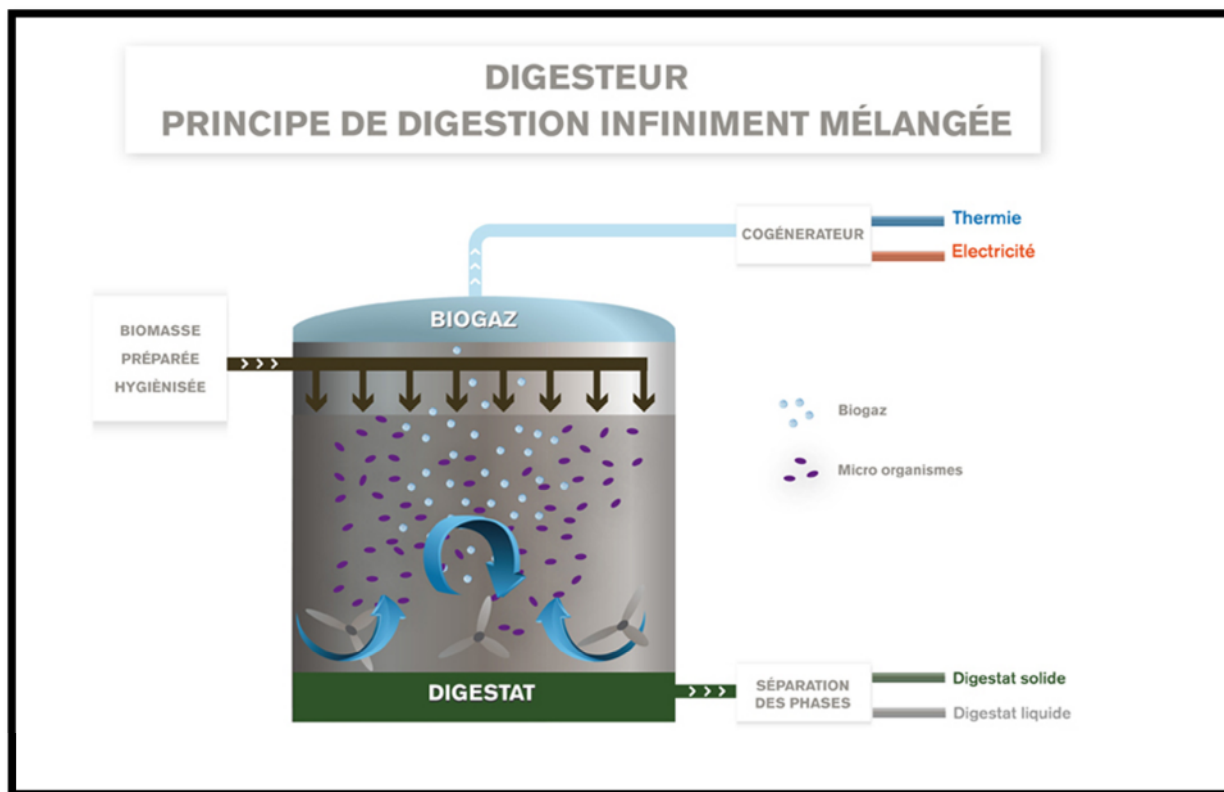
La méthanisation (ou fermentation anaérobie) est un procédé biologique permettant de valoriser des matières organiques en produisant du biogaz qui est source d'énergie renouvelable et un digestat utilisé comme fertilisant.

La production de biogaz s'effectue dans l'environnement de façon naturelle (ex. le gaz de marais – lieu de décomposition de matières végétales et animales où l'on peut observer la formation des bulles à la surface de l'eau.)

En l'absence de l'oxygène (digestion anaérobie), la matière organique est dégradée partiellement par l'action combinée de plusieurs types de micro-organismes. Une suite de réactions biologiques (voir schéma) conduit à la formation du biogaz et d'un digestat.

Les bactéries qui réalisent ces réactions se trouvent à l'état naturel dans le lisier et dans les écosystèmes anaérobies; il n'est pas nécessaire d'en ajouter, elles se développent naturellement dans un milieu sans oxygène.





## Table des matières

C'est l'ensemble des éléments qui ne participant pas à la structure porteuse d'un ouvrage. Dans un bâtiment, cela regroupe l'électricité, la plomberie, l'étanchéité..... 96

    Plantation traditionnel ..... 97

    Plantation intensive ..... 97

    Plantation extensive..... 97

    Plantation traditionnel ..... 97

    Plantation extensive..... 97