



HAL
open science

Recyclage des déchets de chantier, quelle rentabilité? Étude de cas au sein de l'entreprise AGRIGEX sur l'intérêt du recyclage en interne

Mathieu Moreira

► **To cite this version:**

Mathieu Moreira. Recyclage des déchets de chantier, quelle rentabilité? Étude de cas au sein de l'entreprise AGRIGEX sur l'intérêt du recyclage en interne. Sciences agricoles. 2013. dumas-00934087

HAL Id: dumas-00934087

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00934087>

Submitted on 21 Jan 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



AGROCAMPUS OUEST

CFR Angers
2 rue André Le Notre
49045 ANGERS

DROS - AGENCE OUEST

1, allée des Vergers
78240 AIGREMONT

Mémoire de Fin d'Études

**Diplôme d'Ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences Agronomiques,
Agroalimentaires, Horticoles et du Paysage ***

Année universitaire : 2012-2013

Spécialité : Paysage

Spécialisation ou option : Maîtrise d'Œuvre et Ingénierie

Recyclage des déchets de chantier, quelle rentabilité ?

Sous titre : Etude de cas au sein de l'entreprise AGRIGEX sur l'intérêt du recyclage en interne.

Par : Mathieu MOREIRA

Volet à renseigner par l'enseignant responsable de l'option/spécialisation*
ou son représentant

Date :/.../... Signature

Bon pour dépôt (version définitive)

Autorisation de diffusion : Oui Non

Devant le jury :

Soutenu à ANGERS le* : 25/09/2013

Sous la présidence de* : M. DAVODEAU Hervé

Maître de stage : M. SAVIGNE Olivier

Enseignant référent : M. CANNAVO Patrice

*"Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent
que la responsabilité de son auteur et non celle d'AGROCAMPUS OUEST".*

* champs obligatoires

Fiche de confidentialité et de diffusion du mémoire

Cadre lié à la confidentialité :

Aucune confidentialité ne sera prise en compte si la durée n'en est pas précisée.

Préciser les limites de la confidentialité ⁽²⁾ :

➤ Confidentialité absolue : oui non

(ni consultation, ni prêt)

Si oui : 1 an 5 ans 10 ans

Le maître de stage ⁽⁴⁾,

AGRIGEX ENVIRONNEMENT

Agence OUEST

1, allée des Vergers - 78240 AIGREMONT

Tél 01 69 81 49 00 - Fax 01 69 81 49 01

R.C.S. Evry B 325 348 951

Cadre lié à la diffusion du mémoire :

A l'issue de la période de confidentialité et/ou si le mémoire est validé diffusable sur la page de couverture, il sera diffusé sur les bases de données documentaires nationales et internationales selon les règles définies ci-dessous :

Diffusion de la version numérique du mémoire : oui non

Référence bibliographique diffusable ⁽³⁾ : oui non

Résumé diffusable : oui non

Mémoire papier consultable sur place : oui non

Reproduction autorisée du mémoire : oui non

Prêt autorisé du mémoire papier : oui non

.....
Diffusion de la version numérique du résumé : oui non

☞ Si oui, l'auteur ⁽¹⁾ complète l'autorisation suivante :

Je soussigné(e) **MOREIRA Mathieu**, propriétaire des droits de reproduction dudit résumé, autorise toutes les sources bibliographiques à le signaler et le publier.

Date : 25/09/2013

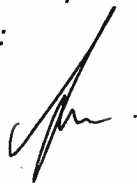
Signature :

Angers, le 25/09/2013

L'auteur ⁽¹⁾,



L'enseignant référent
ou son représentant dossier



(1) auteur = étudiant qui réalise son mémoire de fin d'études

(2) L'administration, les enseignants et les différents services de documentation d'AGROCAMPUS OUEST s'engagent à respecter cette confidentialité.

(3) La référence bibliographique (= Nom de l'auteur, titre du mémoire, année de soutenance, diplôme, spécialité et spécialisation/Option) sera signalée dans les bases de données documentaires sans le résumé.

(4) Signature et cachet de l'organisme

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes m'ayant aidé, soutenu lors de ma formation et pour la réalisation de mon mémoire :

Monsieur SAVIGNE Olivier et Monsieur MILLEREAU Clément pour leurs encadrements professionnels lors de mon stage et de la rédaction de mon mémoire.

Monsieur CANNAVO Patrice pour ses orientations lors de la rédaction de mon mémoire.

Tous les enseignants ayant participé à ma formation d'Ingénieur en Paysage.

Monsieur LEGALL Yann pour m'avoir offert l'opportunité d'acquérir de l'expérience sur la logistique et le management.

Je tiens également à remercier ma famille qui m'a permis de me forger un caractère et une assiduité professionnelle.

Sommaire

Glossaire et Liste des Abréviations	3
Liste des Annexes.....	5
Liste des Illustrations	3
Liste des figures	3
Liste des tableaux	4
I. Introduction	1
II. Bilan d'une législation présente depuis 1975.....	2
1. Un contexte législatif qui définit et se renforce	2
a. Les grandes lignes du cadre législatif.....	2
b. Une accélération avec Les lois Grenelle I et II	3
c. Les lois et les directives définissent un vocabulaire.....	4
d. Exemples de règles découlant de cette législation	5
2. Résumé / données de la situation actuelle.....	8
a. Données sur les volumes produits et recyclés	8
b. Données sur le parc des structures de traitement de déchets	10
c. L'économie du recyclage.....	12
3. Point sur les process	15
a. Le compostage.....	15
b. La méthanisation.....	17
c. La valorisation des DIB.....	19
d. La cogénération (Annexe XI)	20
e. La valorisation des matériaux inertes	20
III. Quelles possibilités dans le cadre de la démarche qualité d'AGRIGEX ?.....	21
1. Une entreprise voulant proposer une activité qualitative du groupe SEGEX.....	21
2. Cohésion des filiales grâce à une gestion intra-groupe	23
3. Etude des process applicables au sein de l'entreprise	24
IV. Etude de faisabilité	25
1. Etude chiffrée sur les volumes de déchets produits	25
a. Etudes comparative des volumes de déchets produits.....	25
b. Bilan financier des coûts de mise en décharges.....	27
2. Etude de l'éventuelle rentabilité d'une plateforme de recyclage	28
a. Définition d'une plateforme en adéquation avec les besoins de la société	28
b. Les coûts d'installation et de fonctionnement en fonction des process retenus	29
c. Economie et/ou bénéfice ?.....	30
3. Moyens à court et à long terme à mettre en place.....	31
a. Réflexion sur la localisation	31

b. Réflexion sur les perspectives d'évolution	33
V. Conclusion.....	35
Bibliographie.....	37
Sitographie	37

Glossaire et Liste des Abréviations

<u>Sigle</u>	<u>Détail du sigle</u>	<u>Définition / Description</u>
<u>ADEME</u>	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'énergie	Etablissement public participant à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines d'efficacité énergétique et énergies renouvelables, gestion des déchets, des ressources et matières premières,... Elle a pour objectifs de lever les freins technologie par la diffusion des solutions technique et en fournissant des appuis pour les acteurs dans leurs démarches.
<u>ARENE</u>	Agence Régionale de l'Environnement et des Nouvelles Energies	Organisme dont la mission est de favoriser l'intégration du Développement Durable en Ile de France à travers des actions d'accompagnement, d'animations, de diffusion, apport de ressources,...
<u>BSSDD</u>	Bordereau de Suivi des Déchets Dangereux	Formulaire dont l'objectif est d'assurer la traçabilité des Déchets Dangereux. Il atteste du circuit de traitement du producteur.
<u>BTP</u>	Bâtiments et Travaux Publics	
<u>CA</u>	Chiffres d'Affaires	Montant Hors Taxes réalisé par une entreprise via l'exercice de son activité.
<u>CCI</u>	Chambre de Commerce et d'Industrie	C'est un observatoire de l'activité économique, concourt aux formations professionnelles, accompagne dans les démarches de création-reprise-transmission d'entreprises.
<u>CE</u>	Communauté Européenne	
<u>CEE</u>	Communauté Economique Européenne	Organisation créée en 1957 dans un but économique (entre la République Fédérale Allemande, la Belgique, la France, l'Italie, le Luxembourg et les Pays Bas.
<u>COV</u>	Composé Organique Volatile	Composés volatiles produits lors de la fermentation.
<u>DD</u>	Déchets Dangereux	Par exemple : déchets chimiques, certaines boues, ...
<u>DEEE</u>	Déchets d'Equipement Electriques et Electroniques	
<u>DIB</u>	Déchets Industriels Banals	Un DIB est un déchet non générés par les ménages, non inertes et non dangereux (ADEME). Par exemple : palettes, déchets de production, ...
<u>DND</u>	Déchets Non Dangereux	Par exemple : les déchets verts, le béton, les terres non polluées,...
<u>DROS</u>	Direction Régionale Ouest et Sud	Se distingue en deux agences : Ouest (Aigremont) et Sud (Wissous)
<u>ICPE</u>	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement.	« Les installations et usines susceptibles de générer des risques ou des dangers sont soumises à une législation et une réglementation particulières, relatives à ce que l'on appelle "les installations classées pour la protection de l'environnement" » (http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Installations-Classees-pour-la-.html).
<u>IDF</u>	Ile de France	Région française composée des départements : 75, 78, 91, 92, 95,

<u>INERIS</u>	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques	Concourt à la prévention des risques sur la santé, la sécurité humaine et environnementale des activités économiques, via des recherches, communication, soutien technique.
<u>IPPC</u>	Integrated Pollution Prevention and Control	Directive définissant au niveau européen une approche intégrée de la prévention et réduction des pollutions issues des équipements industriels et agricoles.
<u>ISO</u>	International Organization for Standardization	L'ISO est un organisme mettant en place diverses normes internationales (qualité, management,...) afin de définir un cadre de base sur lequel les entreprises peuvent s'appuyer pour faire valoir leur qualité de gestion et de prestation notamment.
<u>JOCE</u>	Journal Officiel des Communautés Européennes	Ce journal est désormais appelé : JOUE.
<u>JOUE</u>	Journal Officiel de l'Union Européenne	Journal de diffusion de la législation européenne.
<u>MPR</u>	Matière Première de Recyclage ou Matière Première Recyclée	Une matière première recyclée est un matériau issu d'un processus de valorisation et pouvant être réintroduit dans une chaîne de fabrication.
<u>MTD</u>	Meilleure Technique Disponible	C'est un principe qui vise à mettre en œuvre la meilleure technique disponible de gestion et/ou de production qui permet de réduire les impacts environnementaux.
<u>SOPAE</u>	Schéma d'organisation du Plan d'Assurance Environnement	Ce document décrit les dispositions prévues par le rédacteur en matière d'environnement : gestion des déchets, prévention des risques,...
<u>SOSED</u>	Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Evacuation des Déchets	Document permettant au client de s'assurer de la bonne mise en décharge ou valorisation des déchets issus du chantier
<u>VHU</u>	Véhicules Hors d'Usage	Véhicule remis pour destruction à un centre agréé.
<u>VRD</u>	Voirie et Réseaux Divers	Différents raccordement et branchements nécessaires à la viabilisation (réseaux d'assainissement, électrique,...)

Liste des Annexes

<u>Titre</u>	Page
<u>ANNEXE I : ARTICLE 6 DE LA DIRECTIVE 96/61/CE</u>	39
<u>ANNEXE II : GRANDS PRINCIPES DE LA LOI GRENELLE I</u>	40
<u>ANNEXE III : EXTRAIT DU GUIDE « SIMPLIFIE » DES PRINCIPALES MESURES DE LA LOI GRENELLE II</u>	41
<u>ANNEXE IV : ARTICLE L541-1-1</u>	42
<u>ANNEXE V : EXTRAITS DE LA NOMENCLATURE DES DECHETS.</u>	43
<u>ANNEXE VI : FIGURES DU CORPS DE TEXTE</u>	45
<u>ANNEXE VII : TABLEUR SUR LES DIFFERENTS PROCEDES EN AERATION FORCEE</u>	50
<u>ANNEXE IX : EXEMPLE DE SCHEMA D'UN PROCEDE DE COMPOSTAGE ACCELERE</u>	51
<u>ANNEXE VIII : EXEMPLE DE SCHEMA DE FONCTIONNEMENT D'UNE PLATEFORME DE COMPOSTAGE RUSTIQUE</u>	52
<u>ANNEXE X : EXEMPLE DE SCHEMA DU PROCESS DE METHANISATION</u>	53
<u>ANNEXE XI : EXEMPLE DE SCHEMA DU PROCESSUS DE VALORISATION DU BOIS</u>	54
<u>ANNEXE XII : LE PRINCIPE DE LA COGENERATION</u>	55
<u>ANNEXE XIII : LE PROCESSUS DE RECYCLAGE DES MATERIAUX INERTES TYPE BETON, GRAVES,...</u>	56
<u>ANNEXE XIV : ORGANIGRAMME DE LA SOCIETE</u>	57
<u>ANNEXE XV : HISTORIQUE DE LA SOCIETE</u>	58
<u>ANNEXE XVI : EXTRAIT DES TABLEURS D'ANALYSE DE DONNEES</u>	59
<u>ANNEXE XVII : TABLEAU DE CALCUL DES COUTS D'INSTALLATION</u>	61
<u>ANNEXE XVIII : TABLEAU DE CALCUL DES COUTS DE FONCTIONNEMENT</u>	62

Liste des Illustrations

Liste des figures

FIGURE 1 : ORGANIGRAMME SUR LA HIERARCHISATION LEGISLATIVE.	2
FIGURE 2 : ENGAGEMENT DU DECLARANT DE TRANSPORT DE DECHETS.	7
FIGURE 3 : EVOLUTION DU NOMBRE D'ENTREPRISES DE TRAITEMENT DE DECHETS ENTRE 1999 ET 2012	11
FIGURE 4 : EVOLUTION DE LA REPARTITION DES ENTREPRISES EN FONCTION DE LA MASSE SALARIALE ENTRE 1992 ET 2011	12
FIGURE 5 : EVOLUTION DU CA ENTRE 1999 ET 2012 EN MILLIARD D'EUROS.	14
FIGURE 6 : EVOLUTION DU MONTANT DES INVESTISSEMENTS ENTRE 1999 ET 2012.....	14
FIGURE 7 : INTERACTIONS DU MARCHE DE LA RECUPERATION ET DU RECYCLAGE AVEC SON ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE.....	15
FIGURE 8 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES SITES DE BOUVELOT TP ET DE NOTRE AGENCE D'AIGREMONT. CARTE ISSU DE LA PLAQUETTE COMMERCIALE DE BOUVELOT TP.....	32
FIGURE 9 : REPARTITION DE LA PART DES DECHETS EN FONCTION DE LEURS SOURCES (2009).	38
FIGURE 10 : EVOLUTION DE LA PRODUCTION DES GRANULATS ENTRE 1992 ET 2010.	38
FIGURE 11 : REPARTITION DU RECYCLAGE DES DND DES ACTIVITES ECONOMIQUES EN FONCTION DU TYPE DE TRAITEMENT.	38
FIGURE 12 : REPARTITION DES FLUX CACHES EN FONCTION DES MATERIAUX.	38
FIGURE 13 : REPARTITION DE LA PRODUCTION DE MRP EN FONCTION DE LA TYPOLOGIE EN 2010. ...	38
FIGURE 14: EVOLUTION DE LA REPARTITION DES ENTREPRISES EN FONCTION DU NOMBRE D'ACTIVITES ENTRE 1999 ET 2012.	38
FIGURE 15 : EVOLUTION DU NOMBRE D'EMPLOIS DE LA FILIERE DE TRAITEMENT DES DECHETS ENTRE 1999 ET 2012.	38
FIGURE 16 : EVOLUTION DU CA EN FONCTION DU TYPE DE FILIERE EN 2012.....	38
FIGURE 17 : EVOLUTION DU CA DE LA FILIERE PALETTE ENTRE 2000 ET 2012.	38
FIGURE 18 : EVOLUTION DU CA DE LA FILIERE DIB EN MELANGE ENTRE 2000 ET 2012.....	38
FIGURE 19 : EVOLUTION DU CA DE LA FILIERE DECHETS VERTS ENTRE 2000 ET 2012.	38
FIGURE 20 : EVOLUTION DES MONTANTS D'INVESTISSEMENTS DANS LA FILIERE DE TRAITEMENT DE DECHETS ENTRE 1999 ET 2012.....	38

Liste des tableaux

TABLEAU 1 : REGLEMENTATION EN FONCTION DU REGIME DE DECLARATION DES ICPE	6
TABLEAU 2 : EVOLUTION ENTRE 2008 ET 2010 DE LA PRODUCTION DE DECHETS EN FRANCE (EN MILLIONS DE TONNES).	9
TABLEAU 3 : COMPARAISON AGRONOMIQUE ENTRE LES DECHETS VERTS BRUTS, LE COMPOST REALISE EN ANAEROBIE ET LE COMPOST REALISE EN AEROBIE	19
TABLEAU 4 : TABLEAU DE SYNTHESE DE L'ANALYSE DE DONNEES DE MISE EN DECHARGE ET D'ACHAT DU 01/2013 AU 08/2013.	26
TABLEAU 5 : TABLEAU DE SYNTHESE DE L'ANALYSE DE DONNEES DES MISES EN DECHARGES DE JANVIER 2013 A AOUT 2013.	27
TABLEAU 6 : LISTE DU MATERIEL CHOISIT POUR LE PROJET	29
TABLEAU 7 : TABLEAU RECAPITULATIF SUR LA BALANCE FINANCIERE	28
TABLEAU 8 : LISTE DE LA CODIFICATION ICPE EN FONCTION DE L'ACTIVITE.	33
TABLEAU 9 : LISTE DES REGIMES DE DECLARATIONS EN FONCTION DES CODIFICATIONS ICPE POSSIBLE DE LA PLATEFORME	33
TABLEAU 10 : COMPARATIF SUR LES COUTS UNITAIRE EN FONCTION DU VOLUME DE TRAVAIL.	34
TABLEAU 11 : EVOLUTION DE LA PRODUCTION DE DECHETS EN FONCTION DE LEUR CATEGORIE ENTRE 2008 ET 2010.	38
TABLEAU 12 : EVOLUTION DU TRAITEMENT DES DECHETS EN FRANCE ENTRE 2008 ET 2010.	38
TABLEAU 13 : TABLEAU GENERAL DE REGROUPEMENT DE DONNEES SUR LES MISES EN DECHARGES ET ACHATS.	38
TABLEAU 14 : TABLEUR DE SYNTHESE DES DONNEES DU TABLEAU GENERAL (TAB.13).	38
TABLEAU 15 : LISTE DES CHANTIERS ETUDIES POUR RECONNAISSANCE AUTOMATIQUE EN FONCTION DU NUMERO DE CHANTIER DANS LE TABLEAU GENERAL (TAB.13).	38
TABLEAU 16 : TABLEAU DE CALCUL DU COUT D'INVESTISSEMENT DE LA PLATEFORME PROJET.	38
TABLEAU 17 : TABLEAU DE CALCUL DU COUT DE FONCTIONNEMENT ANNUEL DE LA PLATEFORME PROJET.	38

I. Introduction

Aujourd'hui plusieurs objectifs vis-à-vis de l'environnement sont à satisfaire suite au Grenelle de l'environnement. La réduction, le recyclage et la valorisation des déchets ménagers et industriels sont au cœur des discussions et des enjeux principaux. Une moins grande attention est portée sur les résidus issus des chantiers d'aménagements autres que ceux du BTP tels que les blocs de béton préfabriqués (regards d'assainissements, bordures, ...), les graves, les enrobés, les déchets verts.

Cependant les possibilités dans le secteur du paysage en termes de valorisation des déchets ne sont pas à écarter. En effet de manière similaire à celles appliquées au traitement des ordures ménagères, des reliquats industriels et issus du BTP, elles permettent à la fois de répondre à des enjeux environnementaux et économiques tels que:

- Ceux de la Directive cadre sur les déchets : atteindre 70% en poids minimum, de préparation en vue du réemploi et de valorisation des déchets non dangereux du BTP, d'ici 2020,
- produire mieux avec moins et en recyclant plus

Les solutions techniques actuelles sont soit réalisées depuis plusieurs années soit issues de processus déjà existants qui ont été adaptés au traitement des déchets. C'est le cas par exemple pour la filière des matériaux inertes de la démolition. Elles peuvent être réalisées de différentes manières et à différentes échelles : via des entreprises spécialisées, en groupement ou en interne, de manière industrialisée ou traditionnelle en fonction des objectifs. Elles sont donc adaptables et accessibles à tout type de structure.

Les entreprises d'exécution de travaux ont donc leur part de responsabilité dans cette démarche mais ont aussi tout à y gagner : diminuer les frais liés à la mise en décharge, faciliter le suivi des déchets en interne, apporter de nouvelles solutions ; aux maîtrises d'œuvre ou d'ouvrage ; sources de réduction des dépenses et d'impacts environnementaux. Pour cela de nombreuses réponses sont possibles: réutilisation de matériaux, revalorisation de matière via le compostage ou le recyclage de produits comme les éléments bétonnés, ...

La société AGRIGEX Environnement, filiale du groupe SEGEX, est une entreprise d'aménagements paysagers exerçant dans le secteur espaces verts. Récemment elle répond également aux marchés de Voirie et Réseaux Divers (VDR) afin de diversifier son activité pour augmenter son chiffre d'affaire (CA). Elle combine donc deux types de chantier qui procurent tout deux des résidus liés soit aux travaux préliminaires soit aux surplus ou reliquats des tâches réalisées. Elle occupe donc une place d'acteur dans la filière du recyclage en tant qu'émetteur mais également en tant qu'utilisateur. En effet elle est amenée à utiliser des Matières Premières de Recyclage (MPR) telles que le compost, la grave de béton concassée ou industrielle,...

La force de la société est sa volonté continue d'être aux normes de qualité et de sécurité, le groupement se veut d'être à la page de ce qui se fait dans le domaine du recyclage des résidus de chantier. En raison du contexte économique, l'entreprise s'interroge sur le budget alloué aux mises en décharge et à celui de l'achat de MPR. La mission consiste donc à étudier la possibilité d'effectuer en partie le recyclage sur une plateforme en interne. Ce qui nous amène à nous demander **comment une entreprise d'exécution de travaux paysagers peut améliorer ou adapter son système d'exploitation afin d'optimiser la valorisation de ses déchets ?**

Afin d'apporter les éléments de réponses nécessaires une étude du contexte de la filière de traitements des déchets est nécessaire pour comprendre les enjeux et les évolutions de celle-ci. Une étude de la structure de la société permettra de vérifier la cohérence de ce projet avec ses objectifs et son organisation. Une fois ces éléments mis en relation et les possibilités étudiées une réflexion sur la question de la rentabilité sera réalisée. L'objectif étant de trouver les moyens pouvant être mis en œuvre et/ou de dégager des axes d'études complémentaires.

Le plan du mémoire débutera donc par un bilan sur la législation en ce qui concerne les déchets et leur traitement depuis 1975 et sur l'évolution de filière de recyclage. La seconde partie portera sur l'étude des possibilités par rapport aux démarches de la société. Une troisième partie permettra de vérifier l'hypothèse d'une rentabilité, ainsi que de définir les moyens à mettre en place et/ou de réfléchir aux éventuelles évolutions possibles et études complémentaires nécessaires.

II. Bilan d'une législation présente depuis 1975

1. Un contexte législatif qui définit et se renforce

a. Les grandes lignes du cadre législatif

Avant de commencer l'étude du cadre législatif, il est judicieux de s'intéresser à l'articulation des différents textes de lois. En effet comme il est possible de le visualiser sur la figure n°1, ce sont les directives européennes qui sont en amont de la législation. C'est lors de la phase de transcription en Droit français qu'elles sont intégrées dans les Codes (du Travail, de la Santé, et de l'Environnement). Dans ces codes deux parties se distinguent entre la législation et la réglementation. C'est la réglementation via les décrets et les arrêtés (les circulaires,...) qui permet de préciser et appliquer la loi.

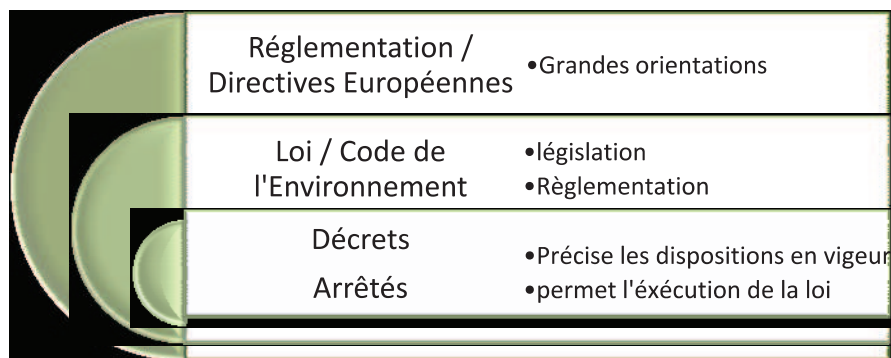


Figure 1 : Organigramme sur la hiérarchisation législative. [Source](#) : d'après [1] et [2]

Le cadre législatif en ce qui concerne le domaine des déchets, n'est pas un fait récent. En effet les premiers principes ont été déposés il y a plus de 25 ans via deux textes de lois : 15 juillet 1975 et 19 juillet 1976. Ces textes ont été ensuite codifiés via le Code de l'Environnement Livre V, Titre IV (Déchets), dont l'article L541-1 définit ainsi les 4 priorités en matière de gestion de déchets :

- Principe de réduction à la source à la fois en termes de production mais aussi de nocivité
- Principe de proximité via une planification et limitation du transport en termes de distance et de volume

- Principe de valorisation via leur réemploi, leur recyclage ou toute autre forme de valorisation (transformation, production énergétiques,...)
- Principe d'information sur les effets pour l'environnement et la santé public des opérations de production ou d'élimination des déchets. [3]

Chaque producteur de déchets (collectivité locale ou industriel) devient dès lors responsable de ses déchets, et des conditions dans lesquelles ils sont collectés, transportés, éliminés ou recyclés (Principe Pollueur – Payeur). [3]

A cela s'ajoute de nouvelles réglementations via des directives européennes qui seront ensuite transcrite en droit français :

- 24/09/1996 : Directive 96/61/CE (dite IPPC). Elle part du principe de réduction à la source. L'article 6 régie et précise les conditions de la délivrance des autorisations pour les installations les plus polluantes et notamment le fait qu'une prise en compte globale des risques globaux vis-à-vis de l'environnement devra être respectée au préalable. L'objectif étant de garantir une approche intégrée de la prévention des pollutions. [4] (Annexe I)
- 5/04/2006 : Directive 2006/12/ CE. Elle abroge l'« historique » de la loi de 1975, ainsi que les directives déchets dangereux –96/689/CEE- et huiles – 75/439/CEE - et constitue le nouveau cadre général communautaire. Les grands principes de protection de l'homme et de l'environnement au cours des phases d'élimination des déchets y sont précisés. Les états membres doivent promouvoir la prévention et la valorisation des déchets par la mise en place d'unités de traitement fonctionnant selon le principe des MTD (meilleures technologies disponibles).
- Article L.541-24 : « A compter du 1er juillet 2002, les installations d'élimination des déchets par stockage ne sont autorisées à accueillir que des déchets ultimes ».
- 22/11/2008 : Directive cadre déchets, n°2008/98/CE. Cette récente et importante directive a pour objectif de simplifier la législation via une hiérarchisation sur le traitement des déchets afin d'encourager le réemploi et le recyclage des déchets:
 - o Prévention des déchets (solution à privilégier)
 - o Réemploi
 - o Recyclage
 - o Valorisation (y compris énergétique)
 - o Elimination des déchets (en dernier recours)

A travers cette hiérarchisation, des sujets tels que les plans de prévention, la collecte séparée des déchets, la gestion des déchets dangereux sont abordés.

La législation sur les déchets et leur traitement existe depuis 1975, au fil du temps, les lois ont été reprises, améliorées, élargies en fonction des avancées. Le cadre réglementaire sur ce domaine a donc toujours existé mais c'est depuis quelques années avec les dernières directives qu'il y a eu une prise de conscience via les mesures pour l'information au public. Cependant la réelle démocratisation de cette problématique a été provoquée par les deux lois du Grenelle de l'environnement.

b. Une accélération avec Les lois Grenelle I et II

Le Grenelle a réuni, en groupes de travail, 5 collèges d'acteurs (Etat, Associations, Syndicats, Collectivités territoriales, Entreprises) permettant de dégager 4 axes principaux :

- Lutter contre les changements climatiques et maîtriser l'énergie

- Préserver et gérer la biodiversité et les ressources naturelles
- Instaurer un environnement respectueux de la santé et préserver l'environnement tout en stimulant l'économie via l'adoption de modes de production et de consommation durables.
- Instaurer une démocratie écologique en renouvelant les modes de gouvernances et en prônant l'Etat exemplaire via l'amélioration de l'accès à l'information par exemple. [5] et [6].

La loi du Grenelle I (5 août 2009) reprend et décline les engagements du Grenelle de l'Environnement en fixant les grandes orientations dans les secteurs de l'énergie, du bâtiment, des transports, de la biodiversité et des milieux naturels, de la gouvernance et des risques pour l'environnement et la santé. Elle fait le choix d'associer le bâtiment comme moyen de lutte prioritaire contre le changement climatique via les mesures sur les réductions de consommations d'énergie, rénovations thermique...[7]. (Annexe II)

La loi de Grenelle II (13 juillet 2010) donne suite à la loi de programmation pour sa mise en œuvre. Ce texte d'application décline pour chaque secteur les mesures concrètes nécessaires pour atteindre les objectifs de la première loi. Ce texte législatif a un large impact : elle passe par une approche globale et apportent ainsi des modifications pas seulement sur le Code de l'environnement mais également sur d'autres tels que ceux de l'urbanisme, de la construction... [7]. (Annexe III)

En ce qui concerne les déchets les dispositions abordées par ces lois sont:

- Réduire à la source la production via la responsabilisation, la conception,
- Favoriser le recyclage des déchets valorisables (vers un taux de 35% pour 2012 et 45% pour 2015 pour les déchets ménagers et assimilés),
- Mieux valoriser les déchets organiques,
- Limiter les quantités incinérées ou stockées,
- Mieux gérer les déchets du BTP.

c. Les lois et les directives définissent un vocabulaire.

Tous ces textes posent les bases, les cadres règlementaires permettant de mener les mesures nécessaires à l'aboutissement des objectifs fixés. Au sein de ces écrits, notamment l'article L541-1-1 (Annexe IV), un vocabulaire, des termes sont définis afin d'assurer une compréhension universelle, en voici quelques-uns :

- Déchet : toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire [3]. Cette définition traite ce sujet d'une manière très générale et ne met pas en avant l'appréciation commune négative de ce mot.
- Recyclage : toute opération de valorisation par laquelle les déchets, y compris les déchets organiques, sont retraités en substances, matières ou produits aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins. Les opérations de valorisation énergétique des déchets, relatives à la conversion des déchets en combustible, et les opérations de remblaiement ne peuvent pas être qualifiées d'opérations de recyclage [3].
- Valorisation : toute opération dont le résultat principal est que des déchets servent à des fins utiles en substitution à d'autres substances, matières ou produits qui auraient été utilisés à une fin particulière, ou que des déchets soient préparés pour être utilisés à cette fin, y compris par le producteur de déchets ; [3].

- Déchets ultimes : "Est ultime au sens de la présente loi un déchet, résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux." D'après la Loi n° 92-646 du 13 juillet 1992, article 1er-II. La notion existe déjà depuis la loi de juillet 1975.[3]

L'article L541-4-3 du code de l'environnement permet de justifier le changement du statut d'un déchet. En effet un déchet peut ne plus être considéré comme tel dans la mesure où il a subi une opération de valorisation dans une installation en accord avec la réglementation en vigueur (article L214-1 et L511-1). Il doit cependant répondre aux critères fixés par cet article :

- la substance ou l'objet est couramment utilisé à des fins spécifiques ;
- il existe une demande pour une telle substance dans le cas contraire elle doit répondre à un marché ;
- la substance ou l'objet remplit les exigences techniques aux fins spécifiques et respecte la législation et les normes applicables au produit ;
- son utilisation n'aura pas d'effets globaux nocifs pour l'environnement ou la santé humaine.

La problématique de la gestion des déchets n'est donc pas un fait nouveau. Cependant elle s'appuie plus en plus sur de nouvelles solutions et passe par un tri et une réduction à la source. L'écoconception est une solution à la fois en amont mais aussi en aval. En effet elle permet soit de limiter la source soit le réemploi. Pour ce faire des règles, découlant de la législation, sont aussi bien présentes en phase d'étude qu'en phase d'exécution.

d. Exemples de règles découlant de cette législation

De nombreuses réglementations sont mises en place afin de pouvoir concrétiser et appliquer les lois sur la gestion des déchets. Parmi celles qui impactent principalement notre activité en termes de gestion et celle d'un projet de plateforme de recyclage, peuvent être citées :

- Définition des classes de déchets (DD, DND,...)
- Agrémentation des Installations de traitement
- Agrémentation du transport de Déchets Dangereux (DD) et des Déchets Non Dangereux (DND)
- Traçabilité des déchets de l'émission à l'élimination

Nomenclature des déchets

Ce répertoire des DD et DND est souvent révisé afin de s'adapter aux nouvelles techniques de production et des déchets en découlant. La démarche pour rechercher au sein de cette liste est de repérer premièrement la source du déchet parmi les 20 chapitres. Une fois le numéro de chapitre trouvé il faut se reporter à celui-ci afin de trouver la sous rubrique puis le déchet concerné. Au final le code est composé de 6 chiffres : les 2 premiers sont fournis par le chapitre, les 2 suivants par la sous rubrique et les 2 derniers par le produit en question.

Par exemple d'après cette nomenclature (Annexe V) pour :

- Les déchets verts :
 - Chapitre 02 : « Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de la sylviculture, de la chasse et de la pêche ainsi que de la préparation et de la transformation des aliments »
 - ↳ 01 : « Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de la sylviculture, de la chasse et de la pêche »
 - ↳ 03 : « Déchets de tissus végétaux »
 - Chapitre 20 : « Déchets municipaux (déchets ménagers et assimilés provenant des commerces, des industries et des administrations), compris les fractions collectées séparément »
 - ↳ 02 : « Déchets de jardins et de parcs (y compris les déchets de cimetière) »
 - ↳ 01 : « Déchets biodégradables »
- Le béton :
 - Chapitre 17 : « Déchets de construction et de démolition (y compris déblais provenant de sites contaminés) »
 - ↳ 01 : « Bétons, briques, tuiles et céramiques »
 - ↳ 01 : « Béton »

Les ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement)

Les déchets sont classifiés en fonction de leur nature et de manière logique il en va de même pour les structures les réceptionnant et les traitant. D'après la CCI (Chambre du Commerce et de l'Industrie) d'Ile de France ; « *est considérée comme une installation classée tout dépôt, chantier et d'une manière générale, toute installation exploitée ou détenue par une personne physique et morale, publique ou privée qui peut présenter des dangers ou des inconvénients* » [8] environnementaux ou sociétaux. Leur nomenclature définit leur régime de déclaration ou d'enregistrement ou d'autorisation en adéquation avec le caractère de dangerosité de leur(s) activité.

Tableau 1 : Règlementation en fonction du régime de déclaration des ICPE

Régime	<i>ICPE soumise à déclaration</i>	<i>ICPE soumise à enregistrement</i>	<i>ICPE soumise à autorisation</i>
Gravité des risques	Peu de risques	Risques pouvant être prévenus par le respect des prescriptions	Graves dangers
Règlementation	Respect des prescriptions générales édictées par le préfet	Respect des prescriptions générales édictées par le ministre chargée des IC	Respect des mesures spécifiées dans l'arrêté préfectoral d'autorisation

Le régime le plus contraignant est donc celui de l'autorisation avec la réalisation d'un dossier de demande complet, à adresser au préfet, qui sera examiné par celui-ci et le tribunal administratif. En cohérence avec les objectifs de la législation, il doit contenir entre autre : une étude d'impacts, de dangers, une notice de sécurité, des plans de localisation (installations propres, abords du site d'exploitation...), les processus de traitement(s) mis en œuvre, estimatifs des volumes concernés.... Toutes modifications du projet (surfaces, procédés, typologie des déchets entrants,...) implique le renouvellement de la demande d'autorisation.

Le transport des déchets

Cette opération doit respecter une réglementation très précise définissant la nécessité d'une déclaration ou autorisation préalable pour la collecte et le transport de ces produits. Cette étape dans la gestion des déchets est régie en fonction de la quantité transitée, les valeurs seuils sont :

- 0.1 tonne par chargement pour les DD
- 0.5 tonne par chargement pour les DND

Cependant il est nécessaire de préciser qu'il y a des exceptions et notamment dans le cadre des ICPE. Dans le cas d'une ICPE, le transport entrant est soumis à ces règles tandis que celui sortant ne l'est pas, aussi bien dans le cas de reliquats de déchets non traités que des MPR. De plus dans le cas du déplacement des matériaux tels que les gravats, les terres et les déchets de démolitions triés, la déclaration ou l'autorisation n'est pas obligatoire. Ce sont donc les DIB (Déchets Industriels Banals), les produits ferreux notamment qui sont impactés par cette législation. Ainsi qu'il semble logique le transport des DND est soumis à autorisation.

Cette règle sur la logistique permet de s'assurer que les déchets soient acheminés vers une installation désignée et conforme à la réglementation en vigueur (ICPE). Le contenu du dossier de déclaration / autorisation est régi par l'arrêté du 12/08/1998. Ce dernier contient notamment un engagement sur les caractéristiques de la gestion des déchets du déclarant (fig.2). Dans le cadre de cette opération un registre de suivi des déchets doit être tenu afin de s'assurer de la

traçabilité de ces produits.



Figure 2 : engagement du déclarant de transport de déchets.[4]

Tracabilité des déchets jusqu'à leur élimination

La rédaction de ce document, devant être conservé 3 ans, doit respecter les écrits de l'arrêté du 29 février 2012 :

- Désignation des déchets avec le code correspondant (défini par la nomenclature décrite dans l'article R.541-8 du Code de l'Environnement)
- Tonnage
- Date d'enlèvement et de déchargement
- Numéro d'immatriculation du véhicule utilisé
- Nom et adresse du producteur ou personne remettant les déchets au transporteur
- Numéro(s) du BSDD (Bordereau de Suivi des Déchets Dangereux) ou éventuellement du bordereau de mise en décharge dans le cas des DND
- Nom et adresse de la structure d'accueil de l'expédition

Encore une fois, ainsi qu'il l'a été pour le transport, dans le cadre de l'activité des ICPE, ce registre n'est pas obligatoire. Il aurait néanmoins une place certaine en termes de traçabilité interne et externe et donc dans la gestion sur une plateforme.

Le non-respect de ces règles peut aller de la simple amende de 750 euros à celle de 75000 euros voir une période d'emprisonnement.

2. Résumé / données de la situation actuelle

a. Données sur les volumes produits et recyclés

Lors de l'étude des textes législatifs et de leurs mesures sur le traitement des déchets, il a été noté qu'ils portent aussi bien sur ceux du bâtiment que ceux des ménages. Cependant c'est le cas des ordures ménagères qui est le plus étudié et le plus présent dans les mentalités. Ce phénomène découle du fait que le grand public est directement touché par le recyclage de ses déchets de consommation. Le fait est que la question des résidus du BTP n'est pas à écarter. En effet en 2009, ils représentent 1/3 de la production française. Il est néanmoins important de noter, comme le précise l'ADEME, que chaque déchet a ses enjeux. Certains ne sont pas de réels déchets car sont réutilisés tel quel sur site alors que d'autres nécessitent de lourdes opérations de traitement [9].

La part des déchets issus de l'activité de la construction et du BTP représente 33% de la part totale des déchets en 2009.

Idée principale 1 du paragraphe 2.a.
Source : figure 9-Annexe VI

En 2008, le secteur de la construction a été la source de 253 millions de tonnes de déchets (dont 2 millions de DD) [9]. La production totale pour les activités économiques (agriculture-pêche, industrie, tertiaire, construction) s'élève à un tonnage de 315 millions. Ce domaine représente donc la part la plus importante tout en étant le plus faible producteur de DD en proportion voir en quantité. Les sources d'action sur ce secteur sont donc de taille en termes de recyclage. [9].

Les granulats issus de ressources non renouvelables représentent encore plus de 90% de la production totale.

Idée principale 2 du paragraphe 2.a.
Source : figure10 – Annexe VI

En effet les marges d'amélioration sont importantes du fait qu'en 2010, les granulats issus de gisements non renouvelables représentent encore près de 90% des matières extraites du territoire français [10]. Bien que nous puissions noter une progression de la production de granulats issus du recyclage, cela reste tout de même encore une part importante notamment lorsque l'on sait qu'en 2008 sur les 248 millions de tonnes de déchets minéraux (provenant principalement du secteur de la construction), les 2/3 ont été réutilisés ou recyclés [11]. Une amélioration est tout de même à mettre en évidence sur le fait que depuis 1992 le recours au recyclage a augmenté de 92% permettant une économie de 23 Millions de tonnes de ressources non renouvelables soit 6.3% de la production. L'effort doit donc continuer afin d'atteindre l'objectif des 70% des déchets de constructions recyclés d'ici 2020 [11].

Les DND issus des activités économiques sont valorisés à hauteur de 63% en matière réutilisable et à 18% en énergie.

Idée principale 3 du paragraphe 2.a.
Source : figure 11 – Annexe VI.

En 2008, les DND produits par les activités économiques, comme la construction en autre, ont été recyclés et/ou valorisés à hauteur de 81% . En ce qui concerne le BTP ce taux est à préciser puisqu'il prend en compte le traitement des déchets issus des autres secteurs tels que

l'agriculture, l'industrie....

L'enquête de l'ADEME révèle que 70% de l'ensemble des matières nécessaires à l'économie française en 2008 (produites sur son territoire ou fournies par les importations) sont des matières non renouvelables [10]. En plus des enjeux environnementaux qu'implique l'extraction de certains matériaux, il y a aussi la notion de flux cachés (fig. 12 - Annexe VI). Ceci se caractérise par exemple pour le cas des matériaux de carrière à travers l'énergie nécessaire à l'excavation et au transport de ces derniers. Il apparaît d'ores et déjà qu'en termes d'impact, le recyclage et le réemploi permettent de réduire ces flux cachés.

Entre 1990 et 2008, les importations en matériaux non renouvelables ont augmenté alors que leur extraction a diminué. Différentes explications justifient ce fait : épuisement des gisements, importation de ressources non disponibles sur le territoire comme les bois tropicaux pour répondre aux phénomènes de modes... Les actions en réponse à ce phénomène peuvent être au niveau de la valorisation et du réemploi de ces ressources non renouvelables mais avant tout au niveau de la conception. C'est donc le principe de la relation de l'offre et de la demande qui intervient.

En 2008, 1,87 millions de tonnes de compost ont été produites à partir de 5,5 millions de tonnes de déchets organiques [8]. Il est important de préciser que parmi ces déchets sont comptées les ordures ménagères et les boues d'épurations, il est donc difficile de connaître la part concernant les déchets verts.

En 2008, grâce au recyclage 18 millions de tonnes de matériaux recyclés ont été intégrés dans la production des 43 millions de tonnes de matériaux (acier, papiers cartons, plastiques, verre, métaux non ferreux). L'économie environnementale en découlant (en France) est de :

- 5,9 millions de tep d'énergies non-renouvelables soit environ 2,3 % de la consommation annuelle ;
- 19.000.000 de tonnes équivalent CO₂ soit environ 3,6 % des émissions brutes annuelles;
- 118 millions de m³ d'eau soit environ 2 % de la consommation annuelle nette.

Tableau 2 : Evolution entre 2008 et 2010 de la production de déchets en France (en millions de tonnes). [15]

Production de déchets en France en 2008 et 2010														
En millions de tonnes														
	Agriculture Pêche		Industrie		Construction BTP		Traitement déchets eau assainissent dépollution		Tertiaire		Ménages		Total	
	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010
Déchets minéraux			2,6	2,5	238,2	243,4	1,1	1,1	0,5	1,1	2,6	2,7	245,0	250,8
Déchets non minéraux non dangereux	0,9	1,0	18,4	17,2	12,4	14,3	9,1	11,5	21,7	22,4	26,7	26,4	89,1	92,7
Déchets dangereux	0,4	0,7	2,8	2,8	2,5	2,6	3,1	3,2	2,0	2,1	0,1	0,2	10,9	11,5
Total	1,3	1,7	23,8	22,4	253,0	260,2	13,3	15,8	24,2	25,6	29,3	29,3	345,0	355,1

Note : les déchets agricoles restant sur l'exploitation (lisiers et fumiers utilisés comme amendements, résidus de culture) sont estimés par l'Ademe à 374 millions de tonnes en 2009.

Des progrès ont été notés entre 1990 et 2008 et également entre 2008 et 2010. D'après les données fournies par le tableau 2, la tendance laisserait croire que ce n'est pas le cas. En effet il en ressort une progression générale ou une stagnation des volumes de déchets mais pas de diminution ou peu perceptible. Ce phénomène peut s'expliquer par la hausse de la population,

des modes de consommation et dans notre cas la réponse publique qui en découle : construction et aménagement, source de déchets.[12]

Une hausse du tonnage des déchets a été notée entre 2008 et 2010, néanmoins les données sur leur traitement démontrent l'efficacité du circuit. En effet celui-ci a eu la capacité d'absorber cette augmentation et même plus (tab.11 - Annexe VI). La quantité supplémentaire de résidus produits entre 2008 et 2010 est de 10.1 millions de tonnes alors que celle traitée par la filière est de 13.3 millions de tonnes. De plus un aspect qualitatif peut d'ailleurs être précisé en ce qui concerne la hausse du taux d'incinération avec récupération d'énergie et de la baisse de celle sans récupération.

En termes de l'évolution de la production en fonction de la typologie de déchets (tab.12 – Annexe VI), en ce qui concerne ceux du secteur de la construction il apparaît :

- Une hausse des déchets minéraux dont font partis les granulats
- Pas d'évolution pour les matériaux mélangés et indifférenciés, ce qui peut être révélateur d'un problème de tri aussi bien dans la planification que dans son application
- Hausse des déchets bois : dans ce tonnage il y a certes les entreprises telles que les scieries, menuiseries, ... mais aussi les entreprises avec les palettes, box, planches de coffrage,....

C'est donc sur ces déchets que les perspectives peuvent être envisagées afin d'améliorer ou d'augmenter les mesures prises ou à prendre.

Il est néanmoins nécessaire de préciser que ce ne sont pas les déchets les plus présents qui sont le plus recyclés (fig.13 –Annexe VI). Cela signifie donc qu'il y a encore des marges de progression et d'exploitation pour les concernés comme les DIB et matériaux minéraux dans notre cas.

En 2010, la France a produit 355 Millions de tonnes de résidus soit 10 millions de plus qu'en 2008[11]. La part des déchets minéraux est toujours la même ainsi que le taux global de recyclage, nous donc pouvons noter un maintien des taux de recyclage ce qui prouve l'amélioration du système. Ceci est notamment dû à l'évolution du circuit de traitement aussi bien en rapport avec le nombre de structure qu'avec leur efficacité. Une étude du parc des installations devrait permettre de dégager les tendances d'évolutions.

b. Données sur le parc des structures de traitement de déchets

La branche est organisée en filières spécialisées. De plus en plus leur activité se scinde en deux parties : collecte et transformation. Nous pouvons catégoriser le traitement des déchets en 9 secteurs :

Entre 2008 et 2010, les volumes de déchets minéraux augmentent comme la plupart des autres déchets.

Idée principale 4 du paragraphe 2.a.
Source : Tableau 11 – Annexe VI.

Le traitement des déchets entre 2008 et 2010 est caractérisé par :
- Une baisse des volumes incinérés
- Une hausse des volumes recyclés et stockés.

Idée principale 5 du paragraphe 2.a.
Source : Tableau 12 – Annexe VI

En 2010, le compost représente seulement 1% des MPR et les autres matériaux (dont les matériaux inertes) seulement 19%

Idée principale 6 du paragraphe 2.a.
Source : figure 13 –Annexe VI.

- recyclage de la ferraille et des VHU (Véhicules Hors d'Usage),
- recyclage des métaux non ferreux,
- recyclage des papiers et cartons,
- recyclage des matériaux textiles,
- recyclage des plastiques,
- recyclage du verre,
- recyclage des DIB en mélange,
- recyclage des palettes et du bois,
- recyclage d'autres produits et matériaux (solvants, DEEE, produits issus de la déconstruction automobile, pneumatiques, préparation de combustibles solides de récupération, duvets et plumes, etc.[13]

Voici un bilan des structures de traitement des déchets pour l'année 2008 :

- Dans le domaine de l'incinération : 129 usines d'incinération sur le territoire (300 en 1995) avec ou sans valorisation énergétique. Bien que l'objectif soit que ce process soit accompagné automatiquement d'une exploitation bioénergétique.
- Dans le domaine de la méthanisation : 6 installations industrielles en fonctionnement en France pour le traitement de déchets ménagers en mélange ou après collecte sélective de la fraction organique, 139 projets de traitement de déchets agricoles recensés fin 2008 ; Il y a peu de retour sur les petites installations.
- Pour le compostage : 518 installations françaises, avec une capacité de traitement comprise entre 1000 tonnes/an et 100 000 tonnes/an.
- Pour le stockage de DND : 256 installations (contre plus de 500 en 2012). Cette baisse est plutôt signe d'amélioration. En effet cela prouve l'efficacité de la filière de recyclage ainsi que l'application de la législation du fait que de nombreuses structures aient fermées par manque d'autorisation. Cependant l'emprise des structures maintenues n'a pas évoluée [14].

Ainsi que le montre l'évolution du nombre d'entreprise de la branche (fig.3), une baisse significative d'environ 42% des structures a lieu entre 1999 et 2005, accompagnée d'une certaine stagnation jusqu'à 2008 puis d'une légère baisse jusqu'à 2011 [15]. La raison de ces variations est en majeure partie due à l'évolution de l'économie française (pouvoir d'achat, crise,...) qui ont un impact sur les processus de production de biens : optimisation pour une meilleure rentabilité par exemple. En réponse les entreprises ont dû adapter leur process afin d'optimiser et améliorer les performances tout en répondant aux normes de qualité.

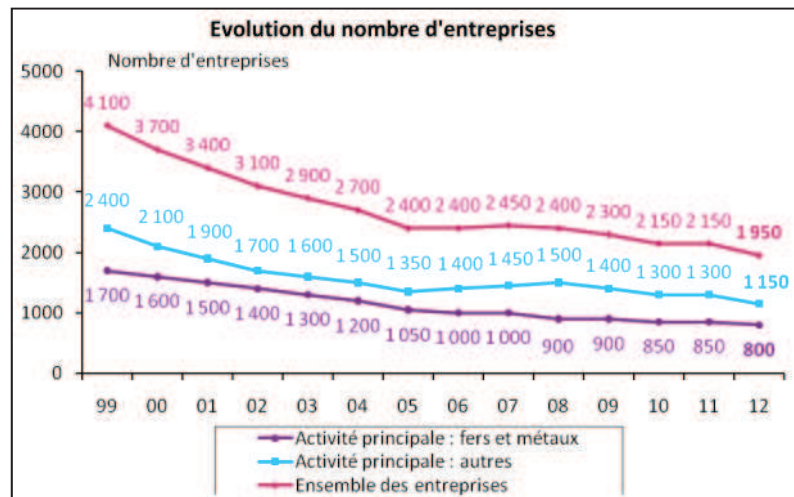


Figure 3 : évolution du nombre d'entreprises de traitement de déchets entre 1999 et 2012 [15]

Cette mise à jour a nécessité de lourds investissements expliquant la baisse du nombre des entreprises. Cependant la concentration menée par de grands groupes a permis en partie de maintenir un nombre et une productivité suffisante pour absorber la hausse des volumes de déchets jusqu'en 2011 [16]. Ce phénomène s'est répété, comme en témoigne la figure 3, par la chute de l'effectif qui s'est produite entre 2011 et 2012 [15]. Suite aux nombreuses

réglementations, l'activité du recyclage a connu une véritable restructuration qui s'est traduit par une diminution régulière du nombre d'entreprise jusqu'en 2005 avec une légère baisse jusqu'en 2010 qui s'accompagne d'une stabilisation en 2011. Ce phénomène pouvant être mis en relation avec la progression de l'activité économique. De plus afin de répondre au critère de la rentabilité, un phénomène de concentration mené notamment par les grands groupes a eu lieu pour permettre des économies d'échelle et d'améliorer la production [15].

Ce fait se retrouve dans l'évolution croissante du nombre d'activités réalisées par l'entreprise (fig.14 – Annexe VI). Cette variation s'explique par le fait que les réglementations se sont précisées et renforcées, le cadre législatif est donc plus strict et plus appliqué, les activités économiques trient donc de plus en plus et par conséquent l'accès direct à de nouveaux matériaux apparaît. La diversification est donc une réponse permettant de répondre au maximum à la demande du client. A cela s'ajoute aussi l'instabilité du marché, à laquelle diversifier peut palier l'effet. Ceci s'explique par le fait qu'en possédant plusieurs productions certaines peuvent maintenir une activité économique quand d'autres ne le peuvent pas.

En 2012, 67% des entreprises ont 3 activités ou plus contre 35% en 2007 et 10 % en 1999.

Idée principale 1 du paragraphe 2.b.
Source : figure 14 –Annexe VI

Cette restructuration se perçoit également dans l'augmentation du nombre moyen de salariés par entreprise (fig.4). Nous pouvons constater une inversion des tendances entre 1999 et 2011. Les entreprises d'aujourd'hui emploient donc plus de personnel, ce qui confirme le fait que les structures ont cherché à augmenter leur productivité. Une des caractéristiques de cette

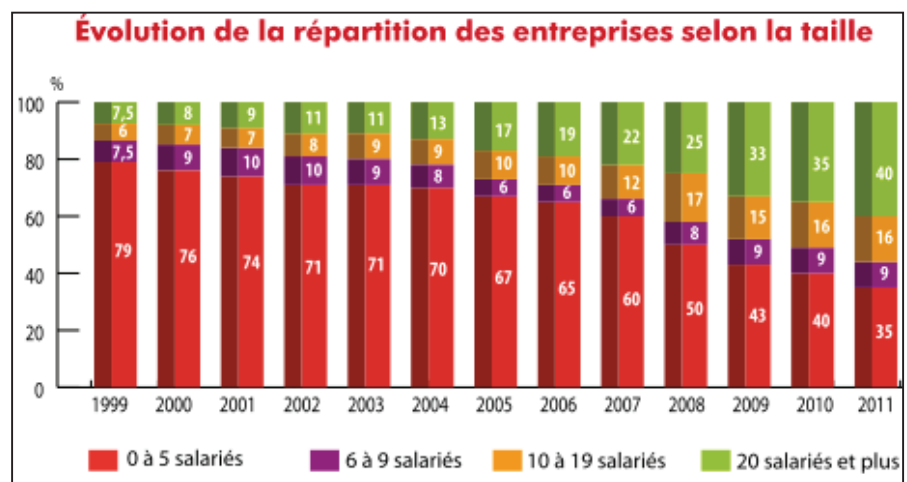


Figure 4 : évolution de la répartition des entreprises en fonction de la masse salariale entre 1992 et 2011 [16]

filière peut être considérée comme un atout pour l'emploi. En effet les modes de fonctionnement et de production font que le personnel semble rester un élément clé même si le rendement semble lui aussi augmenté : 1338 Tonnes par employé en 2011 contre 829 Tonnes en 1999. Ce principe, comme le cas l'a été pour d'autres secteurs, pourrait être remis en question avec l'industrialisation de la filière [16].

Le parc des déchetteries a connu une croissance continue depuis entre 1990 et 2006, mais rencontre un ralentissement depuis 2006 [8]. Ceci amène à dire que leur nombre permet de couvrir la quasi-totalité du territoire, la progression en terme de quantité est donc limitée mais possible en terme d'efficacité.

c. L'économie du recyclage

En 2007 la dépense française (ménages, administrations publiques et entreprise) pour la gestion des déchets s'est élevée à 12.8 milliards d'euros contre 11.6 milliards d'euros en 2006. Une progression de 5% entre 2000 et 2007 a eu lieu, ceci se justifie par :

- par l'augmentation de la quantité de déchets produits et donc traités
- par le développement de filières de collecte et de traitement plus complexes et donc plus coûteuses
- par l'amélioration de la qualité environnementale des installations.

La part des frais de gestion des déchets municipaux est de 7.5 milliards d'euros, nous pouvons donc en déduire un part pour les activités économiques de 5.3 milliards d'euros [13].

La gestion des déchets a donc un prix mais la filière pèse aussi dans la balance économique via les emplois qu'elle a procurés et procure encore. Bien que le nombre de structures a diminué d'une manière générale depuis 1999, le nombre d'employés quant à lui, malgré quelques variations, n'a cessé d'augmenter. Actuellement la filière procure 33 000 emplois pour le secteur du recyclage et de la valorisation des déchets (fig.15 – Annexe VI). De plus il offre une diversité de postes, qui fait de lui un vecteur pour un emploi diversifié. Ce qui a pour conséquence d'ouvrir un marché du travail à des profils pour lesquels il était difficile d'y rentrer. Le résultat est que l'emploi dans la branche a progressé de 2% par an entre 1999 et 2009 soit 9000 créations. De plus 5000 remplacements seraient à prévoir en réponse aux départs à la retraite [15].

En 2012 la filière compte 33400 employés contre moins de 28 000 en 1999

Idée principale 2 du paragraphe 2.b.
Source : figure 15 – Annexe VI

Les dépenses pour le recyclage augmente, les emplois aussi et il en va de même pour le CA jusqu'en 2011. Le CA réalisé par les acteurs de l'activité de Récupération et Recyclage en France a passé pour la première fois le cap des 10 milliards d'euros pour atteindre 10,8 milliards d'euros en 2007 soit une progression de 10% par rapport à l'année précédente. [15]

*CA Métaux : 9.26 Milliards d'euros
CA DIB : 1 milliard d'euros
CA Autres : 0.92 milliard d'euros
CA Palette : 0.155 milliard d'euros*

Idée principale 3 du paragraphe 2.b.
Source : figure 16 – Annexe VI

En ce qui nous concerne (secteur de construction et d'aménagement), il y a un réel enjeu sur les déchets. En effet une fois la part des métaux et ferrailles retirée, la part des DIB, des palettes et des autres occupent une proportion importante du CA global. Bien qu'une nouvelle fois une instabilité du marché (fig. 17 et 18 – Annexe VI), puisse être énoncée le cumul reste positif aussi bien en termes de volumes qu'en CA.

Un CA instable pour le marché du recyclage du DIB et des palettes

Idée principale 4 du paragraphe 2.b.
Source : figures 17 et 18 – Annexe VI

En ce qui concerne le recyclage des déchets verts, la filière semble, quant à elle, plus propice (fig. 19 – Annexe VI). Le CA est beaucoup plus faible que pour d'autres déchets néanmoins il est intéressant de noter que le compost est une matière volumineuse dont le prix unitaire est faible. Ce qui pourrait expliquer l'impression de faible rentabilité.

Un CA plus stable pour le marché du recyclage des déchets verts

Idée principale 5 du paragraphe 2.b.
Source : figure 19 – Annexe VI

La filière est donc sur un secteur d'activité au marché fluctuant. Il est donc difficile de prévoir un CA d'une année sur l'autre comme le prouve l'évolution du CA retracé par la figure 5. Les sources de ce risque d'instabilité sont :

- la variation du cours des matières premières. Ceci s'explique par le lien entre les deux filières et notamment avec le principe de l'offre et de la demande. Si une hausse du prix des matières premières a lieu cela aura pour incidence une augmentation de la demande en produits recyclés et inversement.
- La logique de marché mondialisé. Comme étudié précédemment il y a le phénomène d'import et d'export avec la notion des flux cachés. A cela s'ajoute aussi le même principe que pour les produits manufacturés : offre de pays à main d'œuvre peu coûteuse permettant d'offrir des produits à des prix intéressants malgré les flux cachés. Cependant nous pouvons considérer que probablement, à long terme cette source sera de moins en moins présente en raison des cadres réglementaires et du développement de ces pays. [16]

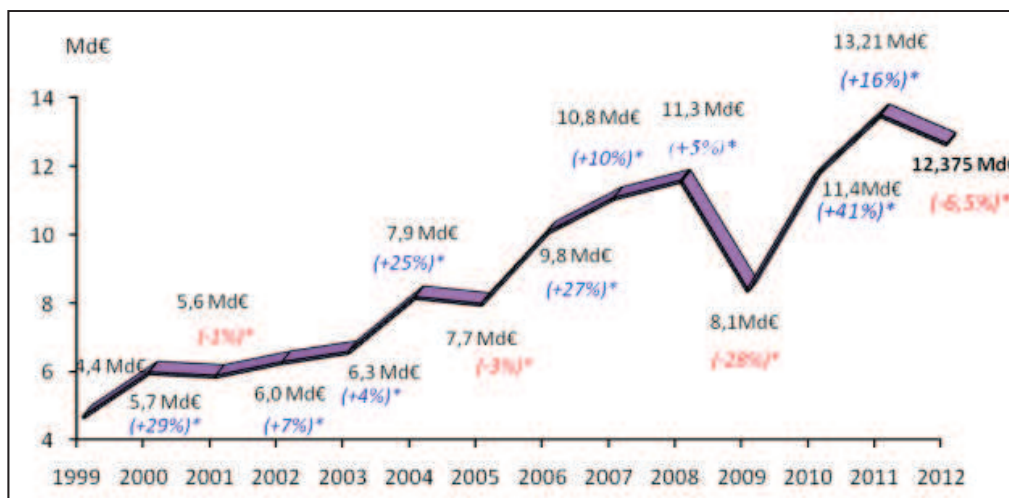


Figure 5 : évolution du CA entre 1999 et 2012 en milliard d'euros. [15]

La baisse de CA rencontrée entre 2011 et 2012 serait le résultat d'une dégradation du prix des matériaux recyclés [15] qui pourrait être expliquée par une baisse du prix des matières premières ou d'une offre supérieure à la demande.

Le marché est instable, il y a eu et il y a encore des restructurations cependant le montant des investissements est en augmentation depuis 2009 (fig.6). Cette hausse n'est pas due à l'accroissement du taux investis mais à celui du CA. Ce qui fait qu'actuellement le montant investi est supérieur à celui des années 1999 et suivantes

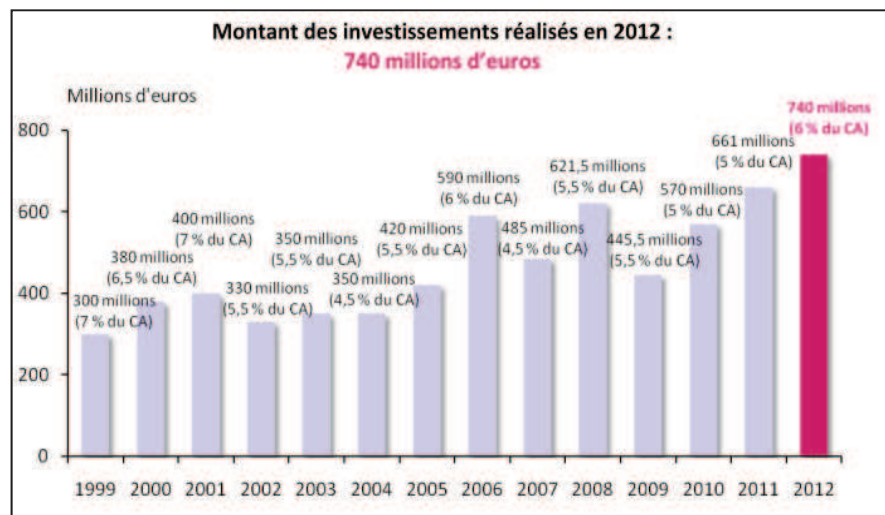


Figure 6 : Evolution du montant des investissements entre 1999 et 2012.[15]

mais le pourcentage est toujours le même voir légèrement plus faible. L'investissement moyen au cours des 13 dernières années, des entreprises était d'environ 6.5 % de leur CA, depuis les crises de 2007 et 2009 le taux a régressé de 1 à 2 points.

Ces financements permettent de s'adapter et d'investir en termes de productivité et de qualité pour répondre aux normes.

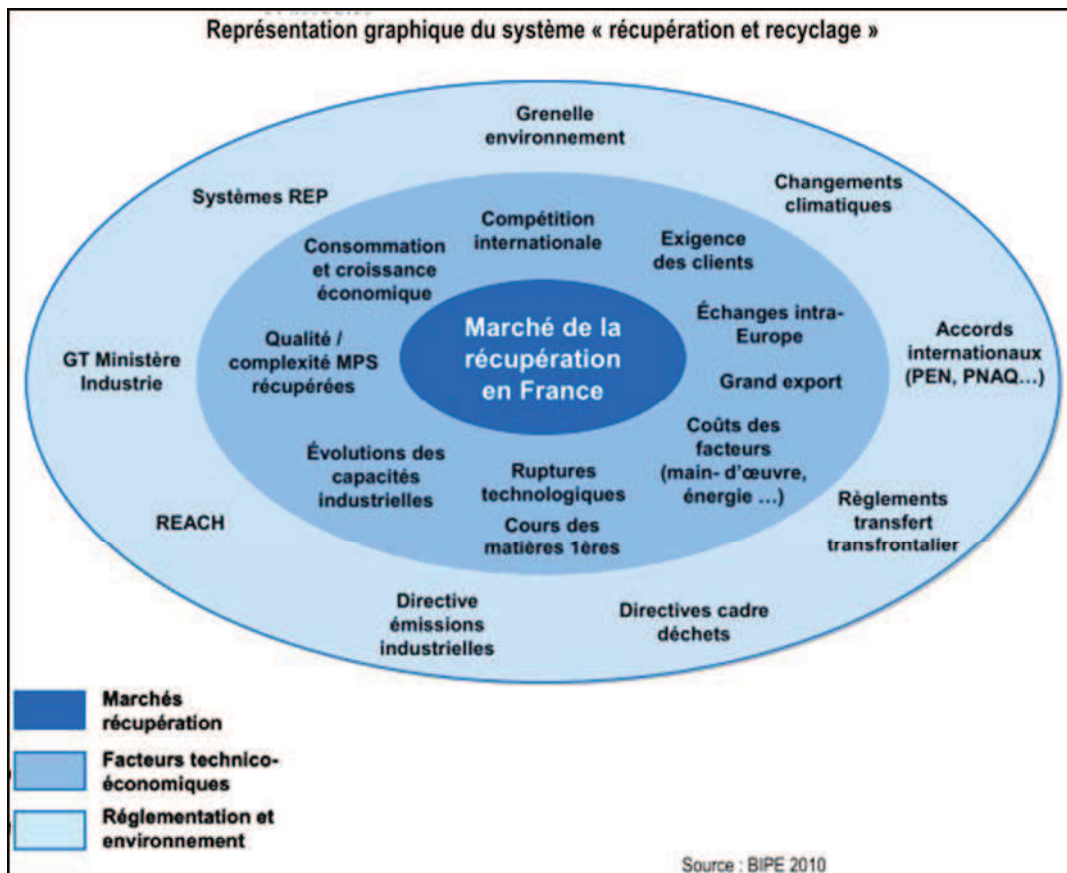


Figure 7 : interactions du marché de la récupération et du recyclage avec son environnement socio-économique

Nous avons pu remarquer que différentes variables pouvaient influencer le marché de la filière. Il est donc important de préciser comme vu précédemment et comme le schématise la figure 7 que ce marché aura toujours sa place de par le cadre législatif qui a été mis en place depuis quelques années et renforcé ces dernières années. Cependant ce marché, comme jusqu'à maintenant, sera amené à évoluer afin de répondre aux nouvelles attentes en terme de normes de qualité aussi bien sur le produit obtenu lui-même que sur son processus d'obtention.

3. Point sur les process

a. Le compostage

Les process sont nombreux au sein de la filière générale de la gestion des déchets mais il en va de même pour les techniques de ces processus. Il est donc important de faire un pont sur les solutions existantes et pouvant être adaptées aux activités du secteur de la construction et de l'aménagement.

Tout d'abord en ce qui concerne les processus de traitement pour les déchets verts il y a le compostage : « procédé de décomposition et de transformation contrôlée de déchets organiques biodégradables, d'origine végétale ou animale, sous l'action de populations microbiennes diversifiées évoluant en milieu aérobie (ITAB, 2002). Aboutit à un produit

organique stable, riche en composés humiques, le COMPOST » d'après les cours FROGET CAUBEL Virginie.

Lors du processus de dégradation des matières fermentescibles, une élévation de température supérieure à 55-60°C permet d'obtenir un produit ne présentant plus de phytotoxicité. La technique paraît simple mais 3 conditions sont nécessaires à son efficacité :

- une bonne aération,
- une teneur en eau optimale, située vers 50 à 60 % d'humidité
- un rapport carbone sur azote (C/N) optimal, aux environs de 25-35 sur le mélange des matières entrantes en compostage.

Le principe du compostage se divise en deux étapes : la fermentation, accompagnée d'une hygiénisation lors de la dégradation avec élévation de température, puis la maturation correspondant à la transformation de la matière organique en substances humiques ou pré-humiques. Leur durée varie en fonction de la technique mise en place. La première méthode, utilisée lors du commencement du compostage est désignée maintenant de compostage lent ou rustique, nécessite 5 à 7 mois au total. Alors que le procédé dit de compostage accéléré permet de réduire la durée de fermentation de 50 à 70% et permettre l'obtention d'un compost mûr en 3 et 5 mois.

La différence entre les deux techniques est la manière dont l'oxygénation est réalisée. Dans la première elle se fait naturellement via la porosité et des retournements réguliers tandis que la deuxième consiste soit à injecter l'air soit à retourner très fréquemment la masse. Le choix de l'une ou de l'autre n'a pas d'impact négatif sur la qualité du produit fini, il doit donc tenir compte des contraintes d'espace, d'environnement et financières. Le principe en aération forcée peut se réaliser de différentes manières (Annexe VII) mais le retour d'expérience général est un gain de 35 à 45% de la superficie nécessaire sur la plateforme.

D'après des retours d'expériences allemandes, les gains de surface obtenus grâce à l'aération forcée sont de 35 % (aération forcée pendant la phase de fermentation seulement) à 45 % (aération forcée pendant tout le process de compostage).[17]

Procédé du compostage rustique (Annexe VIII):

1. La réception des déchets verts : mise en stock des déchets verts déchargés
2. Le broyage des déchets verts : broyage et mélange des déchets verts reçus, mise en andains sur l'aire de fermentation
3. L'oxygénation et l'arrosage: suite au broyage, durant la période de fermentation, des retournements (1 à 2 fois par mois) auront lieu afin d'obtenir les conditions nécessaires au bon déroulement du processus :
 - o aération pour la respiration des micro-organismes utiles à la dégradation
 - o amélioration du mélange

Un arrosage peut avoir lieu durant les premiers mois.

4. Le criblage : Une fois le produit mûr, un affinage par criblage peut être réalisé. Cette étape permet de supprimer le refus par rapport à la granulométrie recherchée, qui peut être renvoyé en début de chaîne
5. Stockage : le produit criblé peut être mis en stock sous forme d'andains à l'abri en attendant d'être commercialisé, retiré,...[18] et [19]

Au cours de la production diverses étapes de contrôle et de suivi sont nécessaires : contrôle des déchets amenés, contrôle de l'activité du matériel, suivi via des rapports pour chaque lot.

Procédé du compostage accéléré (Annexe IX).

Ce type de compostage « industriel » est adapté pour le traitement de 2500 à 10 000t/an et plus. En terme de main d'œuvre, il faut un équivalent temps plein pour 3000 à 500 t/an. Cette technique se déroule également en 5 étapes partiellement similaires à celles du procédé traditionnel :

1. Dépôt
2. Broyage : broyage grossier des déchets et mise en andains sur la dalle d'aération forcée. Durée : 2-3 jours.
3. Aération forcée : ventilation via des tuyaux perforés placés sous les andains. L'aération doit permettre d'injecter l'air mais aussi de le retirer pour le transférer sur un autre andain plus mûr qui servira de biofiltre. Durée : 6 semaines
4. Maturation : les andains sont transférés sur la dalle de maturation et complètement retournés. Durée : 3 mois.
5. Criblage : fait suite à la période de maturation pour supprimer le refus en fonction de la granulométrie recherchée qui peut être réintégré au début du circuit. Une fois criblé en fonction des différentes granulométries commercialisables le produit peut être stocké à l'abri des intempéries. [20]

Sur une plateforme de compostage industriel, l'objectif consiste à accélérer ce processus de dégradation sur une surface plus faible : 1 hectare suffit pour transformer la production de déchets verts provenant d'environ 500 hectares d'espaces végétalisés. De manière général il est considéré qu'une tonne de compost est produit à partir de 3 tonnes de déchets.

Les paramètres de suivi de la qualité du compost

Les principaux paramètres à connaître sont :

- la teneur en matière sèche, en carbone organique, en azote, potasse, phosphore;
- le degré de maturité.
- le pH
- les teneurs en métaux lourds, germes pathogènes et graines adventices pour prévenir le risque d'un transfert de pollution.

Le compostage, phénomène simple à la base, correspond donc à la mise en œuvre d'une technologie qui peut s'avérer très pointue. La technique peut donc dans certains cas nécessiter un suivi et contrôle de différents paramètres tout au long du processus. Il permet de valoriser des déchets verts via la transformation en un autre produit réutilisable. D'autres solutions de traitements de déchets verts existent et notamment la méthanisation qui permet une valorisation énergétique

b. La méthanisation

La méthanisation est une technique beaucoup plus rentable en termes d'énergie. En effet son objectif principal est de tirer profit au maximum des pertes d'énergie fournies par un processus similaire au compostage. En effet elle utilise aussi le principe de la dégradation par des micro-organismes mais en milieu anaérobique [21] et permet ainsi l'obtention de deux produits :

- un digestat : produit riche en humus qui peut être transformé en compost via la phase de maturation du compostage.
- Du biogaz : composé de méthane et de gaz carbonique. Ce produit peut être utilisé par combustion pour obtenir de l'électricité ou de la chaleur ou être transformé en bio carburant.

Généralement cette technique est utilisée pour le traitement des déchets verts en mélange avec des ordures ménagères, des papiers. Elle permet ainsi de recycler de nombreux composés et en plus d'obtenir un digestat qui peut être valorisé par la suite. La méthanisation peut donc être considérée comme un « compostage intensif en réacteur » qui permet de traiter plusieurs types de déchets en quantité importante.

Contrairement au compostage, le processus se fait en milieu anaérobie, il n'y a donc pas de consommation d'oxygène et l'énergie produite est sous forme de gaz combustible et non sous forme de chaleur. Des différences en termes de production et de gestion sont donc à mettre en avant en ce qui concerne :

- La hygiénisation : la température est plus facile à contrôler dans un réacteur anaérobie, fermé, que dans un « réacteur aérobie », ouvert.
- La faible consommation d'énergie.
- La production d'énergie sous forme de gaz combustible stockable : permet d'apporter la chaleur nécessaire à tout moment et de façon fiable.
- Les poussières, aérosols, gaz : la production en réacteur fermé supprime toute émission dans l'air ambiant au cours de la phase active de fermentation.
- La dégradation des composés organiques volatiles : la digestion anaérobie permet d'éliminer de nombreux COV (Composé Organique Volatile), soit par l'action des micro-organismes, soit du fait de l'absence d'oxygène qui joue un rôle dans la dégradation de certains composés organiques.[21] et [22]

Là encore le principe est simple et se compose grossièrement de 3 étapes (Annexe X):

- Etape 1 : phase de tri et de broyage notamment pour le cas des ligneux qui sont moins dégradables.
- Etape 2 : décomposition de la matière via les bactéries.
- Etape 3 : récupération du biogaz (une partie réinjectée au circuit pour une auto-alimentation et une autre exploitable) et du digestat.[23]

La valorisation du digestat passe par un post traitement en maturation via une aération permettant de le déshydrater, de compléter sa fermentation et son hygiénisation et d'oxyder l'ammoniac. Cette étape permet d'obtenir un amendement organique dont les caractéristiques en générales avoisinent :

- | | |
|--|-------------------------------------|
| - Matière sèche : de 50 % à 75 % | - Azote, phosphore, potasse : < 3 % |
| - Matière organique : > 20 % | - Rapport C/N : entre 10 et 20 |
| - DCO (Demande Chimique en Oxygène) (mg O ₂ /g MSV) : < 100 (produit stabilisé) | - Couleur : noire. |

Il est donc comparable à un compost et serait même meilleur sur les plans sanitaires (taux d'élimination des germes pathogènes), de la stabilisation (rapport C/N et DCO) et de la croissance des végétaux (tab.3).

Cette technique est donc plus optimale en termes de matière, d'énergie, de traitement et d'environnement. Cependant la valorisation du biogaz doit être aussi optimisée afin que la technique reste rentable car les coûts d'installations ne sont pas du tout comparables à ceux du compostage.

Tableau 3 : comparaison agronomique entre les déchets verts bruts, le compost réalisé en anaérobie et le compost réalisé en aérobie

	Déchets organiques frais	Compost anaérobie (3 semaines de fermentation)	Compost aérobie (6 semaines de fermentation)
Rapport Carbone/Azote (C/N)	30	12	15
DCO (mg O ₂ /g MSV) (1)	250 - 300	50 - 60	150 - 160
Destruction des germes pathogènes (nb/g) :			
- E. Coli (2)	3000	0	400
- Streptocoques (2)	200.000	0	40.000
Tests de croissance :			
- Ficus (3) :			
• Longueur (cm)		109	80
• Nombre de feuilles		31	30
- Difierbachia (3) :			
• Longueur		71	70
• Nombre de feuilles		15	9

Tableau 3: Comparaison de déchets bruts et d'amendements anaérobie et aérobie du point de vue agronomique (Source : " The Dranco Process ", OWS, 1990)

(1) DCO : demande chimique en oxygène ; MSV : matière sèche volatile (ou matière organique). Le rapport DCO/MSV est une mesure du caractère dégradable de la matière organique.

(2) Bactéries pathogènes

(3) Végétaux tests

c. La valorisation des DIB

Ce type d'opération est conditionné par le caractère de « dangerosité » du déchet. Plusieurs solutions de traitement existent :

- **L'incinération** : couplée au principe de cogénération : la chaleur produite par combustion des déchets chauffe un circuit d'eau fournissant de la vapeur, qui alimente des turbines. Le système peut être aussi raccordé au réseau de bâtiment pour une utilisation directe de la chaleur.
- **La méthanisation** : transforme les déchets biodégradables en biogaz et en compost dans des enceintes fermées ou « digesteurs ».
- **La combustion de la biomasse** : combustion du bois ou de la biomasse dans des chaufferies pour produire de la chaleur et de l'électricité par cogénération également. [24]

Parmi ce type de déchets se trouve le bois notamment via les palettes, les planches de coffrages,... Plusieurs options de recyclage existent pour cette catégorie de matériaux. Néanmoins un paramètre est à prendre en compte en amont. Cela concerne le critère de « dangerosité » du déchet dû à la présence de traitement ou non et à la typologie de celui-ci.

En effet trois niveaux peuvent être distincts : non adjuvée, faiblement/fortement, à chacun une ou des filières sont adaptées. Cette question doit donc être traitée en amont du processus en passant un tri qui s'avère assez simple. Les résidus « dangereux » peuvent être reconnus visuellement soit par la présence d'une couleur (notamment sombre : rouge, bleu,...) pour un repérage plus poussé via l'utilisation d'un réactif coloré pour le chlore ou d'un appareil pour la détection du plomb. [45]

Process palettes (Annexe XI)

En ce qui concerne les palettes leur valorisation passe soit par la réutilisation, avec ou sans réparation, suivant leur état soit par le réemploi et/ou la valorisation énergétique.

Le réemploi consiste à les transformer en copeaux de bois. Ces derniers ont deux utilisations possibles : soit en tant que matériau organique (intégration au circuit du compost soit directement en tant que paillage) soit en tant que source de matière première pour la fabrication de panneaux,...

Ces derniers peuvent aussi être utilisés comme combustible dans le circuit de la valorisation énergétique soit par méthanisation et/ou cogénération soit directement dans des chaudières. [25]

d. La cogénération (Annexe XI)

Cette technique a pour objectif de produire deux énergies à partir d'un même process. En général les énergies concernées sont la chaleur et l'électricité, l'une permettant l'autre suivant la production en place. Il y a donc une notion de valorisation à travers le fait qu'une production découle de l'optimisation d'une autre qui souvent est elle-même issu du traitement d'un déchet. C'est donc tout un circuit qui permet une performance énergétique à différents niveaux et échelles.

Le recours à cette méthodologie de traitement requiert la mise en place d'un cogénérateur qui permet cette seconde production. Ce dernier peut même dans certains cas, suivant la filière et les objectifs, être associé à des pompes à chaleur afin de mieux contrôler les flux d'énergies thermiques voir de les convertir ; par exemple transformer de l'air chaud en air froid (principe de tri-génération et quadri-génération).

La source énergétique pour ce type d'installation est diversifiée : gaz naturel (bio gaz issu de la méthanisation par exemple), combustible fossile, autre énergie telle que la géothermie ou celle issu de la valorisation de déchets comme l'incinération [26]. Il est néanmoins important de noter que l'utilisation de biogaz ne soit adaptée que pour des projets de faible production énergétique (Source : Environnement Magazine, 1998).

La cogénération fait donc partie des techniques les plus efficaces énergétiquement pour l'utilisation des énergies fossiles et renouvelables. Cependant elle présente la contrainte majeure d'avoir un ou plusieurs consommateurs, pour la chaleur ou la vapeur produite, proches de la centrale car le transport est impossible.

L'ARENE et l'ADEME annonce la possibilité d'un facteur d'évolution de 4 pour l'application de ce procédé. Le contexte actuel démontre un développement de cette technique ces dernières années en Ile-de-France (IDF).

e. La valorisation des matériaux inertes

La valorisation et le recyclage des bétons se fait via une technologie qui semble basique mais comme pour le cas du compostage, le processus n'est pas si simple. Ceci est dû au fait que l'utilisation des produits issus de cette méthode est possible seulement s'ils répondent à certaines normes comme les matériaux naturels qu'ils peuvent remplacer. A ces mêmes normes s'ajoute aussi celles qui découlent du fait qu'ils proviennent du recyclage (norme de qualité en terme de teneur pour certaines substances : sulfates, plâtres...) [27].

Le processus (Annexe XII) est similaire à celui de production de grave naturelle, à la différence que des étapes supplémentaires sont nécessaires en amont ou au cours du circuit : le pré-concassage et les différentes phases de tri qu'elles soient mécaniques ou manuelles.

- La sélection et le tri des entrants : ce tri peut se faire soit en amont sur le chantier soit directement sur la plateforme bien que la première option soit préférable en termes de coût et de facilité d'exécution. L'objectif étant de vérifier la présence de déchets indésirables (par exemple : ferrailles, plastique, bois). Cette vérification est systématiquement présente lors de l'entrée sur la plateforme au moment de la pesée ou

lors du déchargement. En cas de présence de ces éléments indésirables, la technique devra donc permettre une épuration dans le circuit de valorisation.

- Les opérations de concassage et de criblage :
 - o un pré concassage peut s'avérer nécessaire. Il est réalisé généralement à la pelle équipée d'un croc béton, permettant par la même occasion d'enlever la majorité des éléments de ferrailage.
 - o Le concassage se fait à l'aide d'un concasseur équipé d'un électro-aimant afin d'extraire les éventuels éléments ferreux encore présents. En sortie le produit obtenu est généralement une grave recyclée en 0/80 et en 0/20. Un tri manuel ou mécanique s'en suit pour l'élimination d'impuretés type bois, papiers,...
 - o La réalisation d'un premier criblage avec retour du refus en début de chaîne. Un second peut être envisagé pour obtenir une meilleure qualité de calibrage. A la suite de celui-ci il peut y avoir une phase de séparation magnétique et d'épuration (lavages...). D'autres criblages peuvent être réalisés. Plus ils sont nombreux plus le calibre du produit se réduira : obtention de gravillons puis de sables [27].

En termes de normes, les différentes granulométries doivent répondre aux mêmes normes que les granulats naturels et sont classifiés de la même manière, ce qui n'est pas un frein en soit. En effet la particularité qui conditionne les autorisations et les conditions d'utilisation est le taux en sulfates solubles dans l'eau qui détermine les usages possibles en fonction de la teneur .

Le process est donc simple mais nécessite que le produit soit trié et préparé en amont. Ce type de matériaux peut remplacer les granulats naturels dans les couches de constitution et également comme éléments à intégrer dans la fabrication de béton bien que dans ce cas la fraction acceptée soit un paramètre à adapter en fonction des objectifs. La valorisation peut ainsi être considérée comme facile. Il est néanmoins important de préciser que le frein vis-à-vis de cette solution est d'ordre logistique. En effet de manière générale les projets émetteurs de ce type de déchets se situent en milieu urbain et c'est sur ces mêmes chantiers que peuvent être réutilisés les produits recyclés. Tout l'enjeu réside donc sur la question de la proximité et de l'optimisation des transports ou de la mobilité de la technique.

III. Quelles possibilités dans le cadre de la démarche qualité d'AGRIGEX ?

1. Une entreprise voulant proposer une activité qualitative du groupe SEGEX

AGRIGEX est une filiale de la société SEGEX : Aménagement urbain. Créée en 1969, elle a su innover et s'adapter au marché pour se composer actuellement de 7 sociétés et 6 marques. L'évolution de la société suit donc une logique de répondre aux nouvelles attentes techniques du client tout en améliorant son système en termes de qualité.

Evolution des compétences

En proposant de nouvelles compétences la société peut répondre à davantage de marchés lui permettant par ce biais d'être présente sur plusieurs types de prestations commerciales mais avec un seul interlocuteur pour le client. C'est un atout pour les maîtrises d'œuvres et d'ouvrages en termes d'interfaces et de gestion. Cela est aussi un avantage pour l'entreprise en termes de coordination et d'optimisation sur site.

Evolution sur la qualité

L'entreprise ne souhaite pas faire plus de prestation pour faire plus de prestation. L'optique est de fournir un niveau de compétences d'exécution diversifié mais de qualité. Pour ce faire la société a mis en place des démarches de réflexion, d'exécution et de suivi afin d'attester et permettre un niveau de qualité de travail certifié. En effet l'ensemble du groupe a la certification ISO 9001. Celle-ci témoigne de la présence d'un management de qualité visant à la fois à la satisfaction du client mais aussi à l'amélioration continue du système de fonctionnement managériale.

Le schéma actuel de management (Annexe XIII) au sein de la société permet de mettre en place le nécessaire pour satisfaire le client. En parallèle la planification et le système de fonctionnement actuel permet la mise en évidence les dysfonctionnements au niveau quantitatif et qualitatif et d'apporter les solutions nécessaires à l'amélioration du niveau de prestation.

Dans le même principe de certification une prestation d'entretien possède l'ISO 14-001. L'obtention a été permise car l'exécution du service concerné suit le même schéma directeur que celui de l'ISO 9001, à quelques exceptions, mais pour ce qui est du sujet des impacts environnementaux. En effet une planification prend en compte dès l'établissement du programme d'exécution les incidences environnementales (production et suivi/traitements des déchets, traitements des eaux, impacts résultant de l'exécution des travaux...). Le groupe envisage de lancer un programme de certification de l'ensemble des sociétés à partir de 2014. Cet objectif permettra d'apporter de nouvelles solutions et d'adapter les méthodes de réalisation aux nouvelles attentes environnementales. Cette homologation constituera donc un atout lors de l'étude de nos réponses d'appels d'offre. C'est aussi une démarche prenant en compte les principes réglementaires énoncés par les directives et autres textes sur l'environnement et la gestion des déchets.

La société possède aussi une « démarche Développement Durable ». Cette démarche prend en compte 3 champs d'application : l'économie de l'entreprise, les mesures environnementales et la relation sociale (en interne et en externe de l'entreprise).

L'entreprise se certifie et intègre des principes dans ces démarches afin de garantir le taux de qualité nécessaire à la meilleure satisfaction possible du client. C'est dans cette même démarche que l'entreprise réalise des SOPAE (Schéma d'Organisation du Plan d'Assurance Environnement) dans le cadre des études. L'objectif de ce document est de prévoir en amont les futurs impacts environnementaux du projet et de définir en fonction un plan d'action sur les méthodes, en termes de gestion et de suivi. La volonté de poursuivre cette prise en compte et de l'appliquer au processus en phase chantier se transcrit à travers l'établissement d'un rapport sur les solutions possibles en fonction des impacts et problèmes rencontrés. A l'heure actuelle un travail sur la mise à disposition de l'information en termes de visuel et de données est en cours afin de faciliter les prises en considération des préconisations sur chantier.

Néanmoins dans la phase d'exécution il existe déjà la rédaction et la mise en place du SOSED (Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Evacuation des Déchets) qui s'intègre dans cette logique. Ce document permet planifier à l'avance la gestion des déchets issus du chantier, de leur production à leur traitement. Actuellement, bien que cela ne soit une obligation pour la norme 14-001, c'est une action volontaire de l'entreprise de le rédiger dans le cas de la demande du client.

SEGEX est donc un groupe qui évolue sur différents champs d'application que cela soit en termes d'activité, de fonctionnement que de prise en compte de l'environnement dans les processus. Afin de permettre cette diversité de prestations tout en gardant la qualité en termes de compétences et de satisfaction du client, la gestion des activités est réalisée à travers la collaboration de filiales en interne.

2. Cohésion des filiales grâce à une gestion intra-groupe

Suite à diverses acquisitions, créations, fusions (Annexe XIV), le groupement se compose actuellement de 7 sociétés : EOGC / MABILLON / SEGEX / SEIRS TP / SEGEX MATERIELS / SEGEX ENERGIES / AGRIGEX ENVIRONNEMENT.

Le principe de fonctionnement est le suivant, chaque société à ses compétences et la règle est que lors des besoins en compétences chacune doit privilégier la collaboration en intra-groupe. Pour expliquer le principe, le cas d'un chantier obtenu par AGRIGEX ENVIRONNEMENT est pris pour exemple. Sur ce chantier, différentes compétences sont nécessaires : arrosage, électricité, VRD, espaces verts. Afin de pouvoir réaliser l'ensemble des prestations, des parties seront sous-traitées à certaines sociétés du groupement : l'électricité sera réalisée par la marque SETRALEC, le réseau d'arrosage par la marque AQUAGREEN. A cela s'ajoute toutes les collaborations possibles telles que :

- Le dimensionnement d'ouvrages métalliques via la prestation de service fournie par EOGC
- Les préconisations de méthodologie de réalisation de voiries et/ou d'assainissement : via le partage d'expérience avec les différents secteurs de SEGEX (assainissement, voirie et génie civil)

Toutes les demandes de matériel sont également gérées en interne via le service SEGEX Matériel. Cette gestion en plus de faire fonctionner les services de la société, permet aussi de simplifier le travail du demandeur. En effet la seule contrainte est de prévoir au plus tard la veille pour le lendemain et de prévenir le jour d'arrêt. Les contraintes de demande de prix, de logistique,... sont réalisées par le service.

Cette cohésion est une force sur le marché actuel puisqu'elle permet de répondre plus largement aux appels d'offre et d'obtenir plus de lots de travaux. En termes de concurrence cela a un avantage certain du fait qu'il soit plus facile de gérer l'interface avec une entreprise plutôt qu'avec deux ou trois. A cela s'ajoute aussi les avantages en termes de gestion interne. En effet il est également toujours plus aisé de se coordonner entre sociétés du même groupement qu'avec une entreprise extérieure. Les raisons de ce principe sont dues au fait que

- les membres des sociétés se connaissent, ont déjà travaillé ensemble ou travaillent régulièrement ensemble
- Le management général est le même, les démarches d'exécution sont donc similaires
- Bien que chaque société soient indépendantes, elles appartiennent toutes à la même structure et ont donc le même objectif : faire fonctionner l'unité.

La volonté de traiter les déchets de chantier est la continuité de la démarche générale du groupement. En effet les objectifs principaux étant :

- de permettre un apport de nouvelles compétences et de solutions de qualité au client
- de dégager une autre source financière soit par économie soit par bénéfice soit en combinant les deux.

De plus cela permet également de prendre en compte certains principes énumérés par la réglementation et notamment le principe de responsabilité, selon lequel chaque producteur ou détenteur de déchets est responsable devant la loi de ses déchets et des conditions dans lesquelles ils sont gérés. Et surtout de commencer la réflexion sur les dispositions à prendre dans ce contexte avant de pouvoir anticiper et être en avance sur d'éventuelles normes ou législation.

Le projet de plateforme de recyclage s'avère donc une bonne solution et doit donc être intégré selon les principes de fonctionnement du groupement. Il devra donc permettre de répondre aux besoins des sociétés et non seulement à ceux d'AGRIGEX aussi bien en termes de solutions technique que de gestion.

3. Etude des process applicables au sein de l'entreprise

Suite à l'immersion dans la société, 3 grandes classes de déchets peuvent être prise en considération : les déchets verts issus des différents travaux d'AGRIGEX, le DIB et les matériaux inertes issu principalement du groupe SEGEX et AGRIGEX (et accessoirement de SETRALEC). En corrélation avec les données étudiées sur le contexte environnemental et de solutions de traitements des déchets, deux filières principales de valorisation se révèlent comme applicables : le compostage et le recyclage des matériaux inertes.

Actuellement, le ressenti révèle que le domaine qui sera le plus générateur en termes de volumes et de rentabilité est potentiellement le traitement des gravats. Les solutions possibles vis-à-vis de la gestion de ces résidus sont :

- Le réemploi
- La valorisation
- La mise en décharge

La mise en décharge doit être envisagée en dernier recours notamment d'un point de vue législatif. Le remploi est la solution qu'il faudra envisagée en priorité aussi bien en termes d'environnement et de coût. En effet un réemploi direct sur le chantier même, avec ou non une phase de stockage sur site permet à la fois d'éviter la mise en décharge mais aussi de diminuer voir supprimer les impacts du transport aussi bien en ce qui concerne la pollution et l'aspect financier. En cas d'impossibilité de réemploi direct sur le lieu de production, si le produit est considéré comme réutilisable tel quel un stockage en plateforme pourra être planifié. La valorisation quant à elle s'appliquera dans le cas où les caractéristiques du déchet font qu'il ne peut être réemployé en l'état. Le seul principe applicable à cette action est celui du process de la production des matériaux nobles comme vu en partie II.3). En fonction des résultats de la partie IV.1), la solution peut soit être avec un matériel complet mobile ou un ensemble de matériel mobile. Le facteur déterminant sera la cohérence entre les coûts d'investissement et d'utilisation avec les volumes trouvés.

En ce qui concerne les déchets verts, la solution la plus appropriée est le compostage. En effet par rapport à la méthanisation, ce processus peut facilement être adaptable en fonction des volumes en termes de techniques et de coût. Il peut aussi être évolutif notamment si cette mutation est pensée dès la réflexion de mise en place. En effet suivant les volumes qui ressortiront de l'étude (partie IV.1), deux solutions des trois possibles (vu en partie II)) peuvent être envisagées : en version traditionnelle ou en aération forcée. Ces mêmes techniques pourront elles-mêmes se décliner en différents modes d'exécution et de gestion. En effet ces deux process de compostage pourront soit être réalisés avec différents engins de manutention soit en semi-automatisés soit totalement automatisés.

Le compostage une solution applicable mais quel procédé

Idée principale 1 du paragraphe II.3.

La méthanisation est une solution qui pourrait être envisagée en fonction de l'évolution de l'agence et de ses déchets. En effet cette technique de traitement pourrait concerner à la fois les déchets verts et les DIB permettraient ainsi d'optimiser le bilan énergétique. Il est néanmoins important de préciser qu'elle peut être envisagée seulement si l'agence grossit et que des solutions de collaborations extérieures sont trouvées afin de pouvoir étudier la possibilité et la rentabilité d'une telle installation notamment en terme de coût d'investissement vu qu'elle est produit à minima l'énergie consommée.

La méthanisation applicable mais non adapté au contexte actuel.

Idée principale 2 du paragraphe II.3.

En ce qui concerne les palettes non traitées, diverses solutions existent comme le réemploi via une réparation ou non, ou la valorisation. Dans le cas étudié c'est l'option de la valorisation qui est adaptée. Cependant comme vu précédemment plusieurs voies sont possibles mais actuellement la seule qui est adaptée à la structure est leur incorporation dans le processus de compostage ou la production de paillage.

Les diverses études menées précédemment permettent de ressortir aussi que les entreprises présentes sur le marché ont su s'adapter pour développer leurs activités malgré la crise. Le secteur présente également un fort potentiel d'évolution à la condition d'élever le niveau industriel, notamment par l'innovation et la maîtrise des rendements et de la qualité. De plus ce potentiel d'évolution repose également sur le captage de gisements d'ampleur tels que celui des déchets du BTP (254 millions de tonnes de déchets produits par l'activité de construction en France en 2008), pour lesquels l'Union Européenne a fixé un objectif de recyclage et de valorisation de 70%. [12] D'après le contexte extérieur la faisabilité s'annonce donc possible néanmoins une étude qualitative et quantitative au niveau de la structure est nécessaire afin de préciser les paramètres d'exploitation possibles et adaptés.

Les déchets du BTP : gisements importants sources de fort potentiel pour la valorisation

Idée principale 3 du paragraphe II.3.

De plus les métiers de la valorisation sont avant tout liés aux marchés des matières. Le constat de raréfaction des ressources naturelles, en particulier dans les « vieux » pays industrialisés comme la France, est susceptible de renforcer la demande sur le long terme. Les métiers de la valorisation et du recyclage s'inscrivent donc dans une tendance lourde de développement du secteur, lié aux mutations structurelles des marchés mondiaux et aux actions menées par les pouvoirs publics en faveur du recyclage. [12] Le projet de mettre en place une plateforme interne de traitement des déchets est donc tout à fait en cohérence avec ces faits.

De plus les métiers de la valorisation sont avant tout liés aux marchés des matières. Le constat de raréfaction des ressources naturelles, en particulier dans les « vieux » pays industrialisés comme la France, est susceptible de renforcer la demande sur le long terme. Les métiers de la valorisation et du recyclage s'inscrivent donc dans une tendance lourde de développement du secteur, lié aux mutations structurelles des marchés mondiaux et aux actions menées par les pouvoirs publics en faveur du recyclage. [12] Le projet de mettre en place une plateforme interne de traitement des déchets est donc tout à fait en cohérence avec ces faits.

IV. Etude de faisabilité

1. Etude chiffrée sur les volumes de déchets produits

a. Etudes comparative des volumes de déchets produits

Le recensement des données (tab.13 – Annexe VI) sur les achats et les mises en décharges a été réalisé seulement sur la période de Janvier 2013 à Août 2013 pour des raisons techniques. En effet depuis Octobre 2012, les bons de commande, les bons de livraisons, la facturation... sont édités via un logiciel qui permet de centraliser toute l'information et de la rendre accessible à différents niveaux. Sa mise en place a permis l'archivage des données économiques et un gain dans la transmission de l'information. Le projet n'est pas tout à fait aboutit mais à terme il permettra une gestion centralisée d'un projet part les différents services concernés (administration, comptabilité, conduite de travaux,...). Le projet doit porter sur le traitement des déchets à la fois des filiales AGRIGEX et SEGEX, or cette dernière n'utilise ce logiciel seulement depuis Janvier 2013.

La synthèse de l'analyse de ces données (tab.14 – Annexe VI et tab.4) met en évidence une insuffisance en termes de quantité de déchets verts mis en décharge pour envisager une quelconque rentabilité ou amortissement des coûts d'investissement et/ou d'exploitation. Nous pouvons cependant tout de même apercevoir un

Une quantité de déchets verts insuffisante.

Idée principale 1 du paragraphe IV.1.a.

potentiel via le poste des achats de compost. Sur la période d'étude les besoins s'élève à environ 316 T, ce qui équivaut à un besoin de 1050 T de déchets. Au premier abord, notre un tonnage n'est pas suffisant pour justifier la mise en place d'une plateforme de compostage. Néanmoins cette quantité est à pondérer du fait que la saison de plantation automnale n'est pas incluse dans la période étudiée. Nous choisissons de la multipliée par 1.1 car la saison manquante n'est pas la plus impactante, ce qui nous amène donc à 2100 T. Ce tonnage reste tout de même assez faible pour confirmer la mise en place ou non d'une plateforme de compostage. Une analyse financière permettrait de conforter ou non cette orientation. (Voir partie IV.1.b)

Tableau 4 : Tableau de synthèse de l'analyse de données de mise en décharge et d'achat du 01/2013 au 08/2013.

Achats							
Grave		Compost		Paillage		Global	
Q(t)	Ptotal(€)	Q(t)	Ptotal(€)	Q(m3)	Ptotal(€)	Ptotal(€)	
2617	34509	316	7726	29	2711	44945	

Décharges							
Déchets Verts		Matériaux inertes		DIB		Global sans DIB	Global
Q(t)	Ptotal(€)	Q(t)	Ptotal(€)	Q(t)	Ptotal(€)	Ptotal(€)	
120	6871	6243	52515	93	8604	59386	
						67990	

En ce qui concerne les matériaux inertes, notamment les déchets des démolitions, de voiries et bâtiments, et des travaux de terrassement, le bilan semble plutôt positif. En effet sur l'intervalle de janvier 2013 à août 2013, 6000 T ont été mises en décharge. Encore une fois cette quantité est sous-évaluée par rapport à la production de l'année complète. Cependant ce volume à traiter conditionnera la méthodologie et la typologie de matériel pour l'opération de recyclage. Néanmoins nous pouvons déjà émettre l'hypothèse d'une rentabilité pour la valorisation de ce type de reliquat. De plus l'analyse révèle aussi que les volumes achetés de MPR s'élèvent à 38% de ceux des matériaux inertes mis en décharge. En considérant qu'il y a des pertes lors de l'opération de criblage pour séparer les fines (terre, sable,...) et de concassage. L'éventuelle production permettrait de couvrir les besoins mais aussi un surplus.

Prépondérance du poids des matériaux inertes sur le tonnage total entre janvier et août 2013

Idée principale 2 du paragraphe IV.1.a.

Néanmoins ce surplus pourrait être absorbé pour deux raisons. La première est que l'achat de matériaux de carrière est toujours très présent. Le remplacement de ces derniers par la préférence pour l'emploi de MPR permettrait l'utilisation du surplus. Pour ce faire deux conditions sont nécessaires : une prise de décision de la structure exécutive et une prise de décision de la maîtrise d'Œuvre et ou d'Ouvrage. En ce qui nous concerne le choix de l'utilisation de MPR à tendance à être un automatisme de par son coût et sa participation dans la démarche qualité de la société. De plus le principe de double fret peut souvent être envisagé. Cela signifie que le camion amène les déchets sur la plateforme et récupère des MPR. Cette technique permet ainsi une optimisation du transport qui concourt à une économie et une diminution du bilan carbone. En ce qui concerne les maîtrises d'œuvre et d'ouvrage, l'emploi des MPR est de plus en plus possible lors de l'agrémentation des produits mais cela est rarement précisé lors de l'écriture des CCTP (dans le cas des projets acquis). Ce fait va être amené à changer en raison de la réglementation comme il l'a déjà été vu en partie II et des contraintes budgétaires aussi bien publiques que privées.

Les DIB et le paillage : deux produits aux quantités dérisoires

Idée principale 3 du paragraphe IV.1.a.

En ce qui concerne les autres déchets et ressources, les volumes révèlent le faible intérêt de leur recyclage ou de leur production. En effet les DIB occupent une part peu importante et il est difficile d'estimer précisément la part du bois dans ces derniers. La solution la plus adaptée à ce sujet est donc de considérer cette part comme un complément dans l'apport de matière du processus de compostage, ainsi qu'il l'a été vu dans la

partie II. Les quantités de paillages achetées n'apparaissent pas comme suffisantes pour justifier la mise en place du process. La seule possibilité serait une production sans réel suivi en termes de normes pour soit un usage interne pour des marchés peu exigeants afin de s'affranchir des coups de certification.

La valorisation des déchets verts est donc possible sous certaines conditions et celle des matériaux inertes peut d'ores et déjà être envisagée en termes de volume. Une analyse économique va donc pouvoir valider ou invalider ces hypothèses.

b. Bilan financier des coûts de mise en décharges

Dans la même démarche, une étude sur les frais de mise en décharge a été réalisée afin de pouvoir estimer le budget alloué à cette prestation. L'objectif est d'étudier l'hypothèse selon laquelle l'économie faite via un recyclage en interne permettrait de prendre en charge les coûts de fonctionnement et/ou d'investissement de la plateforme.

La synthèse de l'analyse de données de mise en décharge a permis d'obtenir une répartition des dépenses en fonction de la typologie des

Tableau 5 : Tableau de synthèse de l'analyse de données des mises en décharges de Janvier 2013 à Août 2013.

Décharges							
Déchets Verts		Matériaux inertes		DIB		Global sans DIB	Global
Q(t)	Ptotal(€)	Q(t)	Ptotal(€)	Q(t)	Ptotal(€)	Ptotal(€)	Ptotal(€)
120	6871	6243	52515	93	8604	59386	67990

déchets (tab.5). Les conclusions émises lors de la partie IV.1.a., suite à l'étude quantitative des déchets, sont en cohérence avec celles qui apparaissent aux regards des coûts de mise en décharge. En effet tel qu'il peut l'être remarqué, l'évacuation des matériaux inertes est le poste le plus coûteux : 70% des frais totaux du poste d'élimination des reliquats de chantier.

Nous avons pu remarquer qu'en termes de quantité et de prix se sont bel et bien les matériaux inertes qui sont le plus propices à la faisabilité du projet. Il est néanmoins nécessaire de faire un point sur les variabilités du prix unitaire qui peut élargir cette conclusion. En effet le coût à l'unité de mise en décharge des matériaux inertes varie de 2.2 euros à 30.1 euros la tonne contre 21.5 euros à 26 euros la tonne pour les déchets verts. Il y a donc une meilleure valeur ajoutée pour les résidus de végétaux, expliquée en partie du fait que le procédé de valorisation soit plus long que celui des gravats mais pas plus coûteux (voir moins) en termes de matériel. Il sera donc nécessaire de trouver des solutions annexes pour rendre l'activité de compostage possible car la source est intéressante et pourrait être complémentaire, en termes de planning de production et d'approvisionnement, avec celle du concassage et criblage de matériaux.

Hétérogénéité des coûts unitaires de mise en décharge en fonction du déchet

Idée principale 1 du paragraphe IV.1.b.

Dans ce bilan, les coûts de transport ne sont pas pris en compte, les données concernent donc seulement les coûts d'entrées dans les plateformes. En ce qui concerne ce point il y a deux impacts financiers qui se distinguent : le coût de location des engins puisque l'entreprise ne possède aucun véhicule de tonnage adapté en propre et le coût de fonctionnement : gasoil. Nous pouvons donc partir du principe que ces coûts ne sont pas impactant car ils existeront également dans le cas d'une gestion des déchets en interne. La seule condition où ils devraient être prise en compte est dans le cas où l'optique d'investir dans l'achat de un ou plusieurs engins. Ce qui pourrait être envisagé si les résultats de l'étude de rentabilité justifient cette possibilité.

Le transport : un facteur neutre pouvant être optimisé

Idée principale 2 du paragraphe IV.1.b.

2. Etude de l'éventuelle rentabilité d'une plateforme de recyclage

L'étude bibliographique a permis de mettre en évidence que le secteur présente de forts besoins en financement en vue de mettre en place les techniques de production adaptées et de mener les mutations structurelles nécessaires. Suivant les technologies visées, les fonds propres restent généralement importants et les retours sur investissement très longs. [12] Au vu des résultats de l'étude menée (partie III.1)), la logique fait que l'étude de rentabilité doit porter sur le choix de moyens basiques et polyvalents afin de faciliter et permettre leur optimisation. Ce choix pourra être revu en fonction des éventuelles perspectives d'évolutions.

a. Définition d'une plateforme en adéquation avec les besoins de la société

Le projet serait donc la mise en place d'une plateforme de recyclage non industrielle avec une activité de compostage (seulement dans le cas où les volumes seraient augmentés) et de recyclage de matériaux inertes. Le traitement des déchets verts se ferait donc en traditionnelle sans aération forcée et via du matériel mobile et polyvalent autant que possible. Il en sera de même pour la production des granulats recyclés.

L'équipement minimum d'une installation

Indépendamment de la typologie des processus, des moyens sont indispensables tel que : les couches de fondations et le revêtement de la plateforme si l'on considère que l'hypothèse d'une surface de terre battue est rejetée en termes de facilité d'entretien et de propreté en raison de sa proximité avec l'agence. Les dispositifs de contrôle d'entrées et de sorties sont également un incontournable quelle que soit le type de production : pesée, contrôle, tri,...

Ensuite en ce qui concerne le matériel envisagé, celui-ci doit permettre de réaliser toutes les étapes de la production :

- Pour le compostage : réception, broyage, mise en andains, retournements, criblage et mise en stock.
- Pour la filière de recyclage des déchets minéraux : réception, mise en stock, tri (deferraillage...), concassage et criblage.

A cela s'ajoute également toutes les tâches liées au suivi et/ou à la vérification de la qualité du produit issu du traitement : contrôle des paramètres (température, ...), contrôle des caractéristiques du produit fini (calibre, taux d'impuretés,...)

La plateforme de compostage devra donc se composer obligatoirement

- d'un pont à bascule : permettant le contrôle des entrées en termes de quantité et de qualité et de sorties en terme de volume. Une caméra devra être prévue afin de permettre un premier contrôle en entrée.
- D'un bâtiment de réception : ce local sera en association avec le pont à bascule. Il devra être équipé de manière à réceptionner, délivrer les justificatifs de transports, effectuer les démarches administratives nécessaire, gérer les besoins en matériel,... Cela implique donc la présence d'une ligne téléphonique (portable obligatoire et éventuellement aussi un fixe), un poste de travail informatique afin de permettre les saisies administratives.
- D'un chargeur : ce matériel devra soit être en contrat de location long terme soit acheté. C'est un indispensable sur une plateforme de stockage et de recyclage pour les différentes tâches à effectuer (déchargement, déplacement, chargement,..). De plus actuellement l'agence ne possède pas de ce type de matériel, celui-ci est loué en fonction des besoins. Cet investissement aurait donc une deuxième utilité et serait donc optimisé.

L'équipement spécifique de la plateforme

Afin de pouvoir exécuter les productions envisagées en respectant les objectifs précisés en début de partie IV.2.a, voici le matériel envisagé :

Tableau 6 : Liste du matériel choisi pour le projet

<u>Désignation</u>	<u>Fournisseur</u>	<u>Utilisation</u>
<i>Godet broyeur</i>	RDS France	Broyage des éléments béton
<i>Godet broyeur-cribleur</i>	RDS France	Broyage des matériaux inertes dans le cas des petits blocs ou des éléments meubles Broyage des végétaux Criblage des MRP (y compris compost)
<u>Options</u>		
<i>Godet composteur</i>	Emily	Aération du compost
<i>Aimant</i>	RDS France	Déferrage du béton de démolition

Afin de pouvoir utiliser ce type de matériel, l'engin porteur doit répondre à certaines caractéristiques :

- Capacité de portance adaptée
- Ligne auxiliaire hydraulique « double effet » notamment pour permettre la réversibilité du godet broyeur-cribleur

Le choix de la machine sera soit une pelle 6T soit une chargeuse 1.5T soit les deux. L'avantage de la chargeuse est son déplacement plus facile et le fait qu'elle soit plus adaptée au chargement et déchargement et pourrait donc ainsi être plus facilement optimisée.

b. Les coûts d'installation et de fonctionnement en fonction des process retenus

Suite aux éléments définis dans la partie précédente une pré-étude financière sur les différents coûts (tab.16 et 17 – Annexe VI) de ce projet a été menée afin de pouvoir avoir une première approche sur l'hypothèse d'une source d'économie et/ou de bénéfice grâce à cette gestion des déchets en interne.

Cette pré-étude a permis de déduire qu'un besoin d'environ 2 000 000 d'euros était nécessaire pour la concrétisation de ce projet. Si l'on se reporte aux données ressorties au cours de la partie II, notamment sur les montants des investissements : 6% en 2012, ce budget est donc en cohérence. En effet le CA pour AGRIGEX et SEGEX de l'agence d'Aigremont pour 2013 est d'environ 30 millions d'euros, or 6% de ce chiffre vaut environ 1.8 million.

Les résultats confirment les informations mise en avant lors d'étude bibliographie sur la lourdeur du budget d'investissement. D'autant plus qu'étant situé en Ile de France le poste d'achat de terrain a eu un impact majeur sur ce point en raison des tarifs foncier. Certains coûts ont été estimés grossièrement tandis que d'autres ont été soit fournis par des devis auprès de fournisseur soit via le calcul des déboursés secs des postes concernés. Le déboursé sec correspond aux coûts de la prestation, de fourniture et/ou de mise en œuvre du produit ou de l'opération, intégrant le transport, la main d'œuvre, la fourniture, ... mais sans les frais généraux et coefficient de bénéfice.

A partir des résultats de l'étude, il a pu être calculé un coût de fonctionnement à la tonne d'environ 16,7 euros (tout déchet confondu). Au vu du tarif ressorti, la première impression fait que le risque d'une rentabilité nulle peut être envisagée. L'étude de la question de la réalisation de bénéfices ou non permettra de vérifier cette hypothèse.

c. Economie et/ou bénéfice ?

Afin de pouvoir avoir une approche sur l'éventualité d'une rentabilité nulle (pas de bénéfices mais pas de pertes non plus) ou d'une rentabilité positive, les entrées et les sorties obtenues depuis le début de la partie IV doivent être comparées. Dans le tableau qui suit :

- Les économies ont été multipliées par 25% afin de prendre au minimum en compte le fait que l'analyse quantitative ait été réalisée sur 6 mois. Un coefficient de 1.25 a été choisi pour deux raisons : ne pas surestimer les volumes et le fait que la majorité des déchets annuels produits le sont sur la période étudiée.

Tableau 7 : Tableau récapitulatif sur la balance financière

Coût d'investissement d'installation	-1.914.700 €
Coût de fonctionnement	-133.884€
Economie réalisée sur les mises en décharges (hors DIB)	74.232 €
Economie sur les Achats	56.181 €
Total	-1.918.171 €
Total hors coût d'installation	- 3.471 €

Deux cas de comparaisons sont possibles :

Prise en compte des coûts d'installation répartis sur 10 ans :

Dans ce cas comme le montre le tableau 7, la rentabilité s'avère négative.

Non prise en compte des coûts d'installation :

Dans ce cas, ainsi qu'il peut l'être constaté sur le tableau, la rentabilité est légèrement négative. Ce résultat doit néanmoins être nuancé pour plusieurs raisons.

La première étant le fait que les volumes annuels aient été estimés à partir de ceux issus de l'analyse des données, portant seulement sur 6 mois, auxquels un coefficient de 1,25 a été appliqué. Nous avons donc une estimation qui prend en compte un minima d'activité supplémentaire mais qui peut également être jugée comme sous-dimensionnée et par conséquent le post économie de mise en décharges pourrait surement être augmenté.

La seconde est la pré-étude financière dont les données sont soit chiffrées à partir de devis soit estimées à partir d'exemples. Les postes dont le chiffrage est issu d'une approximation pourraient être surement révisés et diminués ou augmentés. Pour ce faire il faudrait finaliser plus précisément la conception de la plateforme et effectuer par la suite des consultations supplémentaires.

Dans le cadre des dépenses pour le fonctionnement annuel, l'étude préliminaire a permis de ressortir un budget annuel d'environ 135 000 euros. Ce qui permet d'en déduire un coût moyen de 16,7 euros la tonne. Ce chiffre est un ordre d'idée car les prix de mise en décharge varient beaucoup entre le type de déchets et de même pour le prix de la MPR. Cependant à partir de l'analyse de données nous pouvons également calculer que le montant à la tonne de matériaux achetés et de déchets évacués s'élève à environ 12 euros. L'écart conforte et explique l'absence de rentabilité cependant amène à se demander pourquoi alors que l'étude bibliographique ressort une filière porteuse à valeur ajoutée. Les raisons seraient les mêmes que celles citées précédemment et notamment le faible tonnage soit de par l'activité soit de par la période étudiée.

*Des coûts d'investissement pas
amortis et des coûts de
fonctionnement à peine amortis*

Idee principale 1 du paragraphe IV.1.c.

La conclusion de ce bilan économique est donc:

- qu'au sujet des coûts d'installation, la pré-étude révèle qu'avec le schéma actuel il n'y aurait pas de réel amortissement de la plateforme
- que ce projet serait déficitaire d'après les données mais la réflexion sur les entrées d'étude ont tendance à contredire ce fait et à laisser supposer de légers bénéfices en ce qui concerne les coûts de fonctionnement.

Ces résultats contradictoires avec les données d'étude bibliographique mettent en avant le fait qu'un ou plusieurs paramètres sont insuffisants ou inadaptés. Celui de l'insuffisance en déchets verts a déjà été abordé ainsi que celui de données économiques. Il faudrait donc trouver d'autres solutions pour augmenter les sources d'économies ou optimiser les coûts de fonctionnement en créant une nouvelle source économique par une relation avec les activités externes émettrices de déchets et consommatrices de MPR. Néanmoins il peut d'ores et déjà aussi être émis l'hypothèse que le risque de non amortissement du coût d'installation pourrait être accepté dans le cadre de la démarche qualité et le choix de gestion interne de la structure.

3. Moyens à court et à long terme à mettre en place

De nombreuses solutions d'optimisation de matériel ou de plateforme existent et seraient applicables au projet. Elles concernent aussi bien les moyens mis en œuvre que les techniques utilisées ou encore les choix politiques et commerciaux. Ces scénarii de mutations structurelles auront donc un objectif économique mais leur impact en termes de législation ne devra pas être pour autant écarté de la réflexion. Deux axes d'études se distinguent : la localisation aussi bien en terme de stratégie économique que de réglementations liées aux activités et les évolutions pouvant être envisagées pour accentuer la rentabilité.

a. Réflexion sur la localisation

Quelle concurrence ?

L'étude économique réalisée jusqu'à maintenant n'a pas tenu compte de la localisation, or c'est un paramètre primordial dont il faut prendre conscience. En effet cet élément influence le prix du m² et le coût de transport. Cependant seule une réflexion sommaire peut être menée du fait que d'autres domaines d'étude sont à prendre en compte sur ce fait : le stockage et la logistique qui sont le sujet d'autres mémoires.

Il est néanmoins possible de dégager des axes d'études et d'y apporter d'ores et déjà des éléments de réflexion et/ou de réponse en fonction de nos problématiques. Le premier point qui peut être abordé est la situation de la concurrence. Actuellement l'agence se situe à Aigremont, les installations de traitement des déchets verts sont principalement localisées sur la périphérie Est, Ouest et Sud, le Nord est une zone peu occupée. La position de l'antenne et le secteur Nord sont donc des positions stratégiques vis-à-vis de la concurrence dans le cadre d'optimisation de la plateforme via une collaboration extérieure.

De plus au sein du groupe SEGEX chaque pôle a ses secteurs d'activité prioritaire de définis. Dans le cas de la DROS (Direction Régionale Ouest et Sud - Agences d'Aigremont et de Wissous) – Ouest (Aigremont), les départements « attitrés » sont le 78, le 92 et le 95 (tous les deux limitrophes du 78). Cet élément d'information confirme le fait que les bureaux actuels soient bien placés.

En ce qui concerne les centres de recyclage de matériaux inertes se sont souvent les fournisseurs de ressources naturelles qui exercent cette activité en complément. En effet ils ont déjà le matériel adapté, ce qui leur de maximiser. Ils gagnent donc sur les deux tableaux : optimisation des machines, bénéfiques sur la mise en décharges et reprise de matériaux. Parmi les acteurs les plus présents sur la région Ile de France, figurent :

- YPREMA : 7 sites, seulement 3 sont à « proximité » de notre secteur. Cependant leur position est un atout vis-à-vis du transport pour le secteur de la construction en région parisienne mais ne l'est plus tellement dans le cas de chantiers périphériques hormis les zones de Trappes et Massy.
- LAFARGE : Les sites sont principalement sur la périphérie de Paris : Flins, Gennevilliers, Nanterre. La considération sur la concurrence est similaire voir même moins importante que celle d'YPREMA
- CEMEX : la localisation est similaire à celle de LAFARGE et donc leur influence également.

Pour le cas des matériaux inertes les grands groupes ne sont donc pas très présents sur le secteur du 78 et le 95. Ce qui conforte l'éventualité du choix du Nord ou Nord-Ouest de notre zone d'activité pour l'installation de la plateforme.

Un concurrent majeur, BOUVELOT TP, exerçant également dans le domaine de la construction et du TP, propose ses services de recyclage de matériaux inertes (soit par la prise en charge soit sur les chantiers directement) ainsi que la vente des produits issus de cette activité. Une récente consultation a révélé le fait que cette entreprise pouvait proposer, dans certains cas, des prix légèrement inférieurs aux grands groupes de recyclage tout en étant mobile. C'est donc plus ce genre de structure qui serait un sujet de compétitivité. Hors ses localisations sont à notre avantage car elles ne sont pas présentes directement sur nos secteurs (fig.8.).

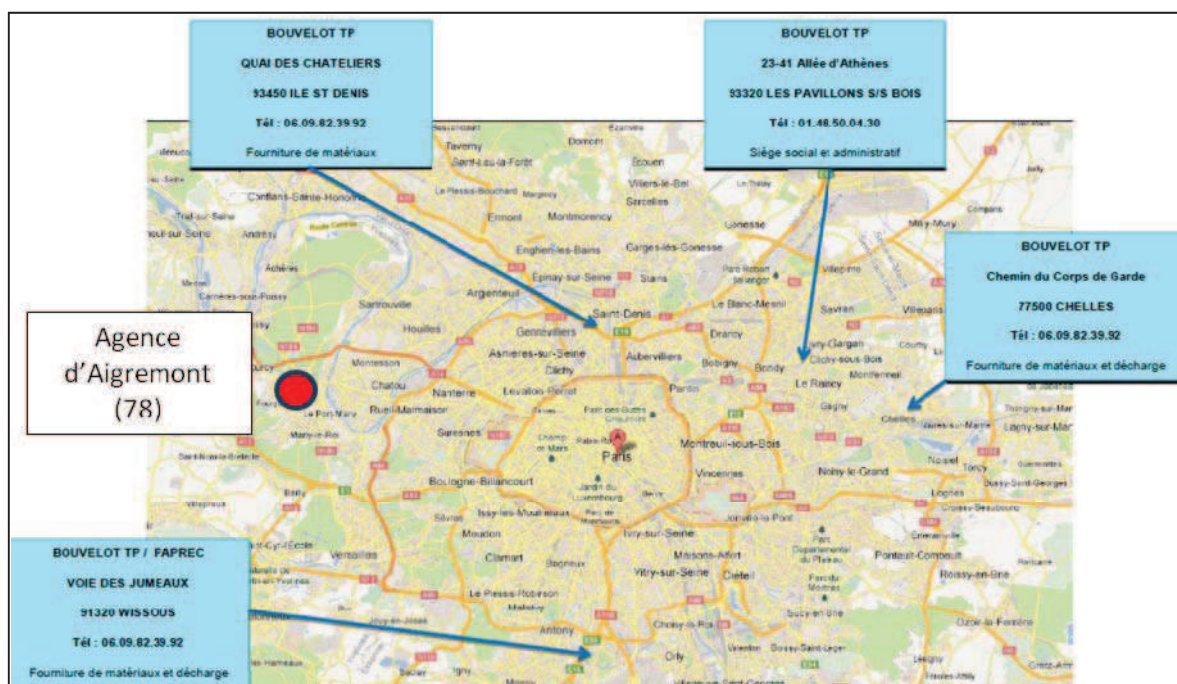


Figure 8 : Répartition géographique des sites de BOUVELOT TP et de notre Agence d'Aigremont. Carte issue de la plaquette commerciale de BOUVELOT TP.

D'autres indépendants sont présents mais leur poids sera de petite échelle et la clientèle ciblée différente, nous pouvons donc minorer la probabilité d'une forte concurrence de leur part. De plus il est important de noter que l'objectif premier de la plateforme est de dégager des sources d'économies et/ou de bénéfices, c'est donc une activité complémentaire et non principale (au moins à court terme). Ce qui fait que contrairement à ces derniers l'objectif n'est pas de faire vivre l'entreprise sur cette activité seulement même si cela serait un avantage économique.

Concurrence peu présente sur le secteur géographique d'activité de la DROS – Agence Ouest

Idee principale 1 du paragraphe IV.3.a.

Quel régime de déclaration d'activité ?

Un autre point d'étude concerne le fait qu'en raison des activités de stockage et de traitement des déchets (notamment en termes de nuisance et de critères environnementaux), l'installation sera considérée comme une ICPE. La plateforme sera donc soumise à la réglementation en vigueur en fonction de sa nomenclature. De manière similaire aux déchets, les ICPE ont un code de classification soit en fonction de l'activité ou des substances. Dans notre cas c'est l'activité qui régit le code : elle fournit les deux premiers chiffres et les deux autres chiffres sont attribués par la rubrique.

Suivant ses évolutions à court et à long terme, elle pourrait être soumise à la nomenclature en vigueur comme expliqué lors de la partie II (tab.8).

Les données quantitatives obtenues dans les parties précédentes permettent de définir les différents classements applicables (tab.9). Cependant les données sont insuffisantes pour définir précisément les régimes de déclaration dans les cas de la méthanisation, du stockage et du recyclage des matériaux.

Tableau 8 : Liste de la codification ICPE en fonction de l'activité. Source : INERIS.

<u>Activité</u>	<u>Code</u>
Stockage bois	1532
Méthanisation	2781
Compostage	2780
Recyclage matériaux inertes	2515

Tableau 9 : Liste des régimes de déclarations en fonction des codifications ICPE possible de la plateforme

Activité	Code ICPE	Régime de déclaration
Stockage	1532	Non soumise à la déclaration car les volumes sont insuffisants : inférieur à 1000m ³
Compostage	2780	Non soumise à la déclaration car les volumes sont insuffisants : inférieur à 3T/j
Recyclage matériaux inertes	2515	Soumise soit à la déclaration, soit à l'enregistrement soit à l'autorisation en fonction de la puissance installée des installations
Transit de matériaux non dangereux non inertes	2716	Soumis à la déclaration car les volumes des autres déchets stockés seront supérieur à 100m ³ mais inférieur à 1000m ³

La localisation de l'emplacement de la plateforme est conditionnée par le régime de déclaration puisque dans chaque cas des prescriptions par rapport aux distances de voisinage, proximité des axes,... sont précisées. Cette donnée est à prendre en compte dès le début de la réflexion sur l'implantation afin d'intégrer dès la phase initiale les futures contraintes des régimes de déclaration en fonction de l'évolution du site de traitement.

b. Réflexion sur les perspectives d'évolution

Comment optimiser le matériel ?

Deux perspectives d'évolution pourraient être envisageables : l'ouverture de la plateforme aux entreprises concurrentes et l'optimisation des techniques et de la plateforme. Ces deux scénarios sont liés mais pas de manière réciproque. En effet dans notre cas, l'adoption de nouveaux systèmes d'exploitation pour le recyclage est conditionnée par l'apport d'un volume à traiter plus important notamment via la réception des déchets des concurrents. Cependant il peut y avoir une autorisation d'accès aux entreprises extérieures sans la mise en place de nouvelles technologies.

L'augmentation des quantités entrantes via l'ajout de déchets externes à ceux issus de l'activité de la société, permettrait soit une optimisation du matériel soit à un changement du

mode de fonctionnement. En effet cela permettrait de mieux négocier les prix des prestataires de services. En effet les coûts fixes comme le transfert de machines répartis sur une plus grosse quantité à pour incidence une diminution du coût unitaire. Afin de mieux comprendre et d'illustrer ce principe, prenons un exemple au sein de notre activité : la mise en œuvre de terre dans les fosses de plantation. Dans le but de mettre en évidence l'explication d'écart de prix en fonction de la quantité, voici un tableau comparatif du coût unitaire de la mise en place de terre végétale pour deux cubatures différentes :

Tableau 10 : Comparatif sur les coûts unitaire en fonction du volume de travail.

Désignation	Pour 100 m3 de terre végétale			Pour 200 m3	
	Prix unitaire	Quantité	Prix total	Quantité	Prix total
Location d'une mécalac (une journée)	700	1	700	2	1400
Transfert de la mécalac	380	1	380	1	380
Ouvrier (une journée)	212	2	424	4	848
Terre végétale	16	100	1600	200	3200
Prix au m3			31.04		29.14

La diminution du prix (tab.10) peut paraître minime mais rapportée à la quantité cela fait vite la différence. Il est donc préférable d'attendre d'avoir des quantités suffisantes pour réduire le coût unitaire. D'autant plus que dans notre cas, il est plus avantageux de traiter $2x m^3$ plutôt que $x m^3$ en 2 fois pour des raisons de coût de transfert : dans le premier seulement payé une fois contre 2 pour le deuxième cas.

Le secteur de l'aménagement et de l'entretien est une activité cyclique avec des pics de production : période de plantation (octobre à mars), période d'entretien, période de réalisation de voirie vis-à-vis des intempéries... Cela pourrait avoir l'incidence d'une insuffisance en termes de main d'œuvre. En effet le pic de production est corrélé avec celui de la mise en décharge des déchets, ce qui signifie qu'une augmentation d'unité de travail humaine et matérielle serait nécessaire pour gérer ces flux. Cependant l'avantage de la nature des produits concernés est que leur traitement peut être différé via leur mise en stock. Cette solution permettrait deux points :

- La première serait tout d'abord d'éviter un accroissement de la masse salariale et du parc matériel et ainsi les coûts supplémentaires
- La seconde, d'optimiser à plus long terme la main d'œuvre et le matériel via le lissage des pics de production.

En ce qui concerne la faisabilité de cette perspective, une étude plus détaillée serait à mener. Cependant la réflexion sur la répartition de la concurrence a permis de démontrer qu'un potentiel existe via la faible présence d'unités de compostage au Nord et à l'Ouest de notre secteur. De plus il est important de rappeler que notre secteur subi de manière plus temporisée les conditions de trafic de la périphérie parisienne et est bien desservi par l'A13, qui est partiellement gratuite.

En fonction de l'ampleur de la réussite de cette ouverture de la plateforme aux entreprises extérieures deux scénarios sont possibles. Le premier étant le fait que le volume rajouté permet d'optimiser le matériel ou la prestation de service tout en restant adapter en termes de rendement. Le second étant le fait que la quantité supplémentaire soit telle que les techniques utilisées soient dépassées. Dans ce cas la méthodologie et la technologie devra évoluer et cela sera une bonne chose. En effet l'incidence sera un coût d'investissement important mais toujours moins que si la plateforme n'était pas créée en tenant compte de cette éventualité mais avec des coûts de fonctionnement réduits via le rendement des machines ou de l'efficacité des techniques.

D'une manière concrète les investissements qui pourraient répondre aux nouvelles exigences de rentabilité seraient :

- la mise en place de la technique de compostage en aération forcée qui réduit le temps de compostage et la contrainte des nombreux retournements nécessaires à un seul. Le système pourra s'inspirer de ce qui est pratiqué sur la plateforme de compostage de l'entreprise TARVEL ;
- dans le cas ou non, de l'adoption du système de ventilation contrôlée, l'acquisition ou la location d'un retourneur d'andains mécanique permet d'augmenter le rendement et la qualité du retournement ;
- l'acquisition ou la location d'un module de concassage mobile. Cette machine a un plus grand rendement et permet aussi le criblage.

Un autre fait peut conditionner cette évolution : l'obtention ou non de marchés d'entretien et de VRD. L'obtention de marché d'entretien supplémentaire et de VRD constituera un atout supplémentaire pour l'optimisation de la plateforme. Dans le cas de non renouvellement et de la non obtention de nouveaux baux d'entretien, l'ouverture aux entreprises extérieures permettraient de compenser cette perte de source de déchets. Cela est surtout le cas pour les déchets verts car en ce qui concerne le VRD, SEGEX sera toujours émetteur de déchets et consommateurs de MPR.

Augmentation des activités ?

Dans le cadre de l'optimisation de matériel et dans le cas de l'investissement par achat de matériel, la proposition de prestation de service serait une éventualité. En effet lors des recherches sur les coûts celui de la prestation de service pour le recyclage des gravats s'est avéré peu concluant. La raison de ce fait est la difficulté de trouver des entreprises proposant ce type de travail dans nos secteurs d'activité. Leur rayon d'action est majoritairement la région parisienne et la zone Sud (91, 94 et un peu sur le 92). La possibilité de pouvoir proposer un service de recyclage sur site serait à étudier plus précisément, d'autant plus qu'il s'est également révélé que la location des godets était également compliqué pour ne pas dire quasi-inexistante en IDF. Les sources de prêt de ce genre de matériel ont été trouvés mais en province : Normandie, Nord de la France, Centre.

Lors de l'étude bibliographique sur les process de recyclage, d'autres processus autre que le compostage et le recyclage de gravats ont été inventoriés. Parmi ceux-là certains pourraient à long terme être envisagés si l'agence DROS-Ouest était amenée à grossir en termes d'activité et de bâti également. En effet dans ce cas la mise en place de la méthanisation serait possible. Cette technique permettrait de recycler les boues des balayeuses, le bois des DIB, une partie des déchets verts, et probablement les déchets papier/cartons. En couplant comme étudié précédemment ce principe avec celui de la cogénération, la production énergétique à partir du biogaz permettrait de fournir de l'électricité soit pour auto alimenter la plateforme soit éventuellement certaines annexes du bâti.

La prestation de service sur chantier : une source peu proposée sur le secteur géographique d'activité de la DROS –Agence Ouest

Idee principale 1 du paragraphe IV.3.b.

V. Conclusion

Pour rappel, cette étude avait pour objectif de donner les informations nécessaires à la société sur les choix possibles afin de permettre une gestion optimisée des déchets en interne.

Afin de répondre à cette demande, il y a eu tout d'abord une étude du contexte extérieur et interne à l'entreprise dans le but de pouvoir en ressortir quatre informations principales :

- Le cadre législatif principal pour connaître les contraintes législatives
- Les données sur le marché du recyclage dans le but de valider la santé et les marges de progression de cette filière
- Les processus utilisés et/ou innovants afin de disposer des informations et d'étudier la cohérence avec nos activités.
- La cohérence de ce projet avec les objectifs de démarche de qualité et de gestion du groupe.

Suite à cela en fonction de ces résultats des choix ont pu être faits et permettre l'étude de faisabilité et de lancer les recherches nécessaires à celle-ci. Grâce aux données récoltées et les retour des consultations deux points principaux ont permis d'avoir un aperçu plus précis sur les possibilités de concrétisation du projet. En effet le premier concerne les volumes de déchets et d'achats qui ont permis de définir le besoin en matériel polyvalent et adapté aux petites productions : un ou deux engins munis de godets polyvalents si possibles. Le deuxième point porte sur la finance qui a permis de confirmer une éventuelle rentabilité par rapport aux coûts de fonctionnement mais le risque de l'impossibilité d'un réel amortissement de la plateforme.

Une réflexion a donc permis d'apporter des compléments d'information tel que la faible concurrence sur notre secteur d'activité. Elles ont également permis d'énoncer certains scénarii d'évolution possible afin d'accroître la rentabilité : ouverture aux entreprises extérieures, investissement pour l'acquisition de matériel suivant les possibilités d'optimisation, développement de la prestation de services pour les entreprises extérieures.

Cette étude a permis de donner des clés pour débloquer des axes de développement et de confirmer le fait qu'une plateforme de recyclage de déchets interne soit possible, à condition d'adapter les moyens et de planifier sur le long terme. Il est néanmoins important de préciser que cette réflexion est à approfondir et à associer avec la réflexion sur la logistique et la problématique de la terre végétale. En effet le projet global devrait s'articuler également autour de ces deux autres thèmes qui sont le sujet de deux autres mémoires.

Dans le cas de ce mémoire, des études complémentaires en amont et suite aux conclusions des deux autres sujets seraient à prévoir. Au cours de l'étude la méthodologie de réflexion et les confrontations d'analyses sont cohérentes cependant il faudrait aller plus loin dans les raisonnements. En effet, premièrement, une analyse des données de mise en décharges et d'achat sur une période plus longue serait judicieuse tout en s'intéressant également à la terre végétale. Cela permettrait de pouvoir étudier les évolutions des volumes concernés et d'en déduire des tendances, des valeurs minimales ou bien au contraire démontrer l'impossibilité de prévoyance.

Deuxièmement, il serait nécessaire de confronter les résultats des études sur la terre et sur la gestion du transport et du stockage avec ceux de la plateforme de recyclage. En effet ainsi les besoins pourraient être pris en compte afin de chercher de nouveaux axes d'optimisation aussi bien de matériel que de main d'œuvre ou de surface.

Troisièmement, suite aux données obtenus quant aux besoins pour la logistique et la terre végétale, le travail sur plan afin de définir précisément l'aménagement et de pouvoir en déduire les mètres afin de pouvoir soit chiffrer plus précisément soit consulter plus rigoureusement.

Ce travail peut donc être considéré comme une étude préliminaire ayant permis de synthétiser les données nécessaires à la confortation de l'hypothèse de faisabilité d'une gestion des déchets en interne. Une méthodologie de réflexion a été mise en place et permettra de concentrer directement les efforts sur l'approfondissement des analyses plutôt que sur la recherche des données générales.

Bibliographie

Sitographie

1. UTC. Analyse et amélioration de la chaîne logistique du Service Après vente. http://www.utc.fr/~mastermq/public/publications/qualite_et_management/MO_M2/2011-2012/stages/adechian/ (consulté le 08/06/2013)
2. FAQLOGISTIQUE. L'articulation entre les textes réglementaires environnementaux. <http://www.faq-logistique.com/TL&A-Focus-Feuillet-Environnement-Articulation-Textes-Reglementaires.htm> (consulté le 08/06/2013)
3. LEGIFRANCE. Code de l'environnement. <http://legifrance.gouv.fr/affichCode.do?idSectionTA=LEGISCTA000006176615&cidTexte=LEGITEXT000006074220> (consulté le 01/06/2013)
4. INERIS. Directive n° 96/61/CE du 24/09/96 relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution. http://www.ineris.fr/aida/consultation_document/1031#Annexe_I (consulté le 04/06/2013)
5. Valentin M. Réglementation. <http://www.guide-dechets-paca.com/spip.php?rubrique69> (consulté le 04/06/2013)
6. ADEQUATIONS. Lois Grenelle I et II, à télécharger. Documents, études analyses, critiques. http://www.adequations.org/spip.php?article238#outil_sommaire_4 (consulté le 06/06/2013)
7. Rossignol L., Nègre L. (2013) Rapport d'information N°290. <http://www.senat.fr/rap/r12-290/r12-2901.pdf> (consulté le 06/06/2013)
8. CCCI IDF. <http://www.entreprises.cci-paris-idf.fr/web/environnement/dechets/tout-savoir-dechets>. (consulté le 08/06/2013)
9. Déchets - chiffres clés - édition 2012 - <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=12549>
10. ADEME. Chiffres clés de l'environnement 2012 – <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publications/p/1942/1097/chiffres-cles-lenvironnement-edition-2012.html>
11. Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie. (05/09/2011). Chiffres clés. <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Chiffres-cles,399.html> (consulté le 08/06/2013)
12. Commissariat Général au Développement Durable (01/2013). Chiffres et statistiques. http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Produits_editoriaux/Publications/Chiffres_et_statistiques/2013/chiffres-stats385-dechets2010-janvier2013.pdf (consulté le 08/06/2013).
13. Ambroise Bouteille et Associates, BIPE (2010). Contrat d'étude prospective du secteur des entreprises du recyclage. http://www.emploi.gouv.fr/files/files/cep_recyclage_rapport.pdf (consulté le 13/06/2013)

14. Comité Stratégique des Eco-Industries (COSEI) (juillet 2011). Développer la filière française de la valorisation industrielle des déchets. http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_final_COSEI_VID.pdf (consulté le 12/06/2013).
15. FEDEREC (février 2013). Le marché du recyclage et de la valorisation en 2012. http://www.federec.org/sites/default/files/rapport_2012_-_ic.pdf (consulté le 15/06/2013)
16. PAPREC (07/2012). L'économie du recyclage – Bilan de la production de matières premières recyclées 2011. http://www.federec.org/sites/default/files/publications/files/hs-economie_du_recyclage.pdf (consulté le 15/06/2013)
17. ADEME – Direction Régionale Bretagne. Le compostage en Bretagne. <http://www.ademe.fr/bretagne/telechargement/livret-compost.pdf> (consulté le 22/06/2013)
18. SIVOM de la Saudrune. Le processus de transformation. www.sivom-saudrune.fr/saudrune/menu_principal/les_dechets/compostage_dechets_verts/le_processus_transformation (consulté le 22/06/2013).
19. BEAUCHAMP J. Propriétés et valorisation du compost. <http://www.u-picardie.fr/beauchamp/duce/compost1.htm> (consulté le 22/06/2013)
20. INTRADEL. Le Biocentre de Jeneffe – le compostage des déchets verts. http://www.intradel.be/media/pdf/320_biocentre_Jeneffe.pdf (consulté le 23/06/2013)
21. ADEME. La méthanisation. <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=15555> (consulté le 23/06/2013)
22. ORDIF-ARENE. Quelle place pour la méthanisation des déchets organiques en Ile-de-France ? <http://www.ordif.com/public/recherche/?type=documents&q=m%E9thanisation#documents> (consulté le 28/06/2013)
23. AIRPUR. La méthanisation. http://www.airpur.org/index.php?option=com_content&view=article&id=124&Itemid=75 (consulté le 29/06/2013)
24. SITA. Gestion et valorisation des déchets. http://www.sita.fr/sita_waste-book-2012 (consulté le 05/07/2013)
25. SITA. Le recyclage des bois et palettes. <http://www.sita.fr/fr/expertises/valorisation-matiere/le-recyclage-des-bois-et-palettes/le-recyclage-des-bois-et-palettes/> (consulté le 12/07/2013)
26. Cercle National du Recyclage. Qu'est ce que la cogénération ? <http://www.cercle-recyclage.asso.fr/publi/vade/chap5/fiche65a.htm> (consulté le 13/07/2013)
27. RECOVERING. Le béton – valorisation et recyclage. <http://recovering.fr/index.php?id=25> (consulté le 20/07/2013)

Annexe I : Article 6 de la Directive 96/61/CE

Article 6 de la directive du 24 septembre 1996

Demande d'autorisation

(Directive n° 2003/35/CE du 26 mai 2003, article 4)

1. Les Etats membres prennent les mesures nécessaires afin qu'une demande d'autorisation adressée à l'autorité compétente comprenne une description :

- de l'installation, ainsi que de la nature et de l'ampleur de ses activités,
- des matières premières et auxiliaires, des substances et de l'énergie utilisées dans ou produites par l'installation,
- des sources des émissions de l'installation,
- de l'état du site d'implantation de l'installation,
- de la nature et des quantités des émissions prévisibles de l'installation dans chaque milieu ainsi qu'une identification des effets significatifs des émissions sur l'environnement,
- de la technologie prévue et des autres techniques visant à prévenir les émissions provenant de l'installation ou, si cela n'est pas possible, à les réduire,
- en tant que de besoin, des mesures concernant la prévention et la valorisation des déchets générés par l'installation,
- des autres mesures prévues pour remplir les principes généraux des obligations fondamentales de l'exploitant visés à [l'article 3](#),
- des mesures prévues pour la surveillance des émissions dans l'environnement.
- "des principales solutions de substitution, s'il en existe, étudiées par l'auteur de la demande d'autorisation, sous la forme d'un résumé."

Cette demande d'autorisation comprend également un résumé non technique des données énumérées dans les tirets précédents.

2. Lorsque des données, fournies conformément aux exigences prévues par la directive 85/337/CEE, ou un rapport de sécurité élaboré conformément à [la directive 82/501/CEE du Conseil, du 24 juin 1982 \(13\)](#), concernant les risques d'accidents majeurs de certaines activités industrielles ou d'autres informations fournies en application d'une quelconque autre législation, permettent de répondre à l'une des exigences prévues par le présent article, ces informations peuvent être reprises dans la demande d'autorisation ou être jointes à celle-ci.

(13) JOCE n° L 230 du 5 août 1982, p. 1.

Source : Ineris. Tout savoir sur les Déchets.

http://www.ineris.fr/aida/consultation_document/1031 (consulté le 15/06/2013).

Annexe II : Grands principes de la Loi Grenelle I

Parmi les grands principes résolument engagés par la loi figurent :

- **Bâtiment et de l'Energie**

Confirmation de l'ensemble des orientations en matière de maîtrise de l'énergie, de développement des énergies renouvelables et de lutte contre le changement climatique
Facteur 4 : division par 4 des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050 ;
23 % d'énergies renouvelables dans le cadre du «3x20» européen ;
Intégralité du Plan Bâtiment, avec notamment la confirmation de la norme de 50 kWhEP/m²/an exprimée en énergie primaire.

- **Transports**

Confirmation de la priorité accordée aux modes alternatifs à la route et à l'aérien.
Attention particulière portée aux emprises de lignes ferroviaires désaffectées pour réutilisation en lignes de fret ou de transports en commun, et de l'encouragement du service auto-train.

- **Biodiversité**

Confirmation de toutes les dispositions, échéances et chiffrages, et renforcement de l'objectif de stopper la perte de biodiversité. Soutien de la France auprès de l'OMC pour la prise en compte de l'environnement dans les échanges agricoles de façon à éviter les distorsions de concurrence.

- **Santé-environnement**

Mise en place avant le 1er janvier 2012 d'un carnet de santé du salarié retraçant les expositions aux substances dangereuses durant sa vie professionnelle

- **Déchets**

Introduction d'un censeur d'Etat dans tous les éco-organismes liés à une filière de responsabilité élargie du producteur et mise en place d'une gestion sécurisée de la trésorerie.
Prise en compte de la nouvelle directive cadre européenne sur les déchets, publiée le 22 novembre 2008, notamment pour les définitions des catégories de déchets et hiérarchie des modes de traitement de ces déchets.

Source : ORGEE. Grenelle de l'Environnement. <http://www.oree.org/evenements/lg1.html>
(consulté le 22/06/2013)

Annexe III : Extrait du Guide « simplifié » des principales mesures de la loi Grenelle II

Titre 5 : Risques, santé, déchets

Chapitre 1 : lutte contre les nuisances lumineuses et sonores

Article 66

Il définit la notion de pollution lumineuse et les modalités du contrôle qui sera exercé sur certaines installations.

Articles 67 et 68

Ils réforment l'Autorité de contrôle des nuisances sonores et aéroportuaires (ACNUSA), en élargissant ses compétences aux nuisances autres que sonores.

Ils prévoient également une refonte du processus de contrôle et de sanction en donnant une place plus importante aux associations de riverains.

Article 69

Tous les nouveaux aéroports seront soumis à la réglementation sur les plans d'exposition au bruit.

Chapitre 2 : autres expositions comportant un risque potentiel pour la santé

Articles 70 et 71

Ils introduisent dans le code de l'environnement le principe d'une surveillance de la qualité de l'air intérieur (dans les lieux recevant du public ou des populations sensibles).

Article 72

Il renforce l'encadrement réglementaire, l'information du public et la recherche sur les ondes électromagnétiques :

- Obligation de vendre une oreillette en même temps qu'un téléphone portable.
- Fixation de valeurs limites de champ électromagnétique émis par les réseaux de communication.
- Interdiction de la publicité mentionnant l'usage de téléphone mobile par des enfants de moins de 12 ans.
- Possibilité d'interdire, à titre de précaution, la distribution d'objets contenant des dispositifs radioélectriques, destinés exclusivement aux enfants de moins de 6 ans.

Article 73

Il oblige les entreprises qui fabriquent ou qui utilisent des nano-matériaux à déclarer ces substances. Ces informations pourront ensuite être communiquées au public.

Chapitre 3 : dispositions relatives aux déchets

Article 74

Il vise à mettre en place une filière de récupération et de traitement spécifique des seringues.

Source : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie. Guide simplifié des principales mesures. http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_Grenelle_cle51a954.pdf (consulté le 11/08/2013).

Annexe IV : Article L541-1-1

Au sens du présent chapitre, on entend par :

Déchet : toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire ;

Prévention : toutes mesures prises avant qu'une substance, une matière ou un produit ne devienne un déchet, lorsque ces mesures concourent à la réduction d'au moins un des items suivants :

- la quantité de déchets générés, y compris par l'intermédiaire du réemploi ou de la prolongation de la durée d'usage des substances, matières ou produits ;
- les effets nocifs des déchets produits sur l'environnement et la santé humaine ;
- la teneur en substances nocives pour l'environnement et la santé humaine dans les substances, matières ou produits ;

Réemploi : toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus ;

Gestion des déchets : la collecte, le transport, la valorisation et, l'élimination des déchets et, plus largement, toute activité participant de l'organisation de la prise en charge des déchets depuis leur production jusqu'à leur traitement final, y compris les activités de négoce ou de courtage et la supervision de l'ensemble de ces opérations ;

Producteur de déchets : toute personne dont l'activité produit des déchets (producteur initial de déchets) ou toute personne qui effectue des opérations de traitement des déchets conduisant à un changement de la nature ou de la composition de ces déchets (producteur subséquent de déchets) ;

Détenteur de déchets : producteur des déchets ou toute autre personne qui se trouve en possession des déchets ;

Collecte : toute opération de ramassage des déchets en vue de leur transport vers une installation de traitement des déchets ;

Traitement : toute opération de valorisation ou d'élimination, y compris la préparation qui précède la valorisation ou l'élimination ;

Réutilisation : toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des déchets sont utilisés de nouveau ;

Préparation en vue de la réutilisation : toute opération de contrôle, de nettoyage ou de réparation en vue de la valorisation par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des déchets sont préparés de manière à être réutilisés sans autre opération de prétraitement ;

Recyclage : toute opération de valorisation par laquelle les déchets, y compris les déchets organiques, sont retraités en substances, matières ou produits aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins. Les opérations de valorisation énergétique des déchets, celles relatives à la conversion des déchets en combustible et les opérations de remblaiement ne peuvent pas être qualifiées d'opérations de recyclage ;

Valorisation : toute opération dont le résultat principal est que des déchets servent à des fins utiles en substitution à d'autres substances, matières ou produits qui auraient été utilisés à une fin particulière, ou que des déchets soient préparés pour être utilisés à cette fin, y compris par le producteur de déchets ;

Élimination : toute opération qui n'est pas de la valorisation même lorsque ladite opération a comme conséquence secondaire la récupération de substances, matières ou produits ou d'énergie.

Annexe V : Extraits de la nomenclature des déchets.

Index : Chapitres de la liste

01. Déchets provenant de l'exploration et de l'exploitation des mines et des carrières ainsi que du traitement physique et chimique des minéraux.
02. Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de la sylviculture, de la chasse et de la pêche ainsi que de la préparation et de la transformation des aliments.
03. Déchets provenant de la transformation du bois et de la production de panneaux et de meubles, de pâte à papier, de papier et de carton.
04. Déchets provenant des industries du cuir, de la fourrure et du textile.
05. Déchets provenant du raffinage du pétrole, de la purification du gaz naturel et du traitement pyrolytique du charbon.
06. Déchets des procédés de la chimie minérale.
07. Déchets des procédés de la chimie organique.
08. Déchets provenant de la fabrication, de la formulation, de la distribution et de l'utilisation (FFDU) de produits de revêtement (peintures, vernis et émaux vitrifiés), mastics et encres d'impression.
09. Déchets provenant de l'industrie photographique.
10. Déchets provenant de procédés thermiques.
11. Déchets provenant du traitement chimique de surface et du revêtement des métaux et autres matériaux, et de l'hydrométallurgie des métaux non ferreux.
12. Déchets provenant de la mise en forme et du traitement physique et mécanique de surface des métaux et matières plastiques.
13. Huiles et combustibles liquides usagés (sauf huiles alimentaires et huiles figurant aux chapitres 05, 12 et 19).
14. Déchets de solvants organiques, d'agents réfrigérants et propulseurs (sauf chapitres 07 et 08).
15. Emballages et déchets d'emballages, absorbants, chiffons d'essuyage, matériaux filtrants et vêtements de protection non spécifiés ailleurs.
16. Déchets non décrits ailleurs dans la liste.
17. Déchets de construction et de démolition (y compris déblais provenant de sites contaminés).
18. Déchets provenant des soins médicaux ou vétérinaires et/ou de la recherche associée (sauf déchets de cuisine et de restauration ne provenant pas directement des soins médicaux).
19. Déchets provenant des installations de gestion des déchets, des stations d'épuration des eaux usées hors site et de la préparation d'eau destinée à la consommation humaine et d'eau à usage industriel.
20. Déchets municipaux (déchets ménagers et déchets assimilés provenant des commerces, des industries et des administrations) y compris les fractions collectées séparément.

N° Rubrique	DÉCHETS
02	Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de la sylviculture, de la chasse et de la pêche ainsi que de la préparation et de la transformation des aliments
02 01	Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de la sylviculture, de la chasse et de la pêche.
02 01 01	Boues provenant du lavage et du nettoyage.
02 01 02	Déchets de tissus animaux.
02 01 03	Déchets de tissus végétaux.
02 01 04	Déchets de matières plastiques (à l'exclusion des emballages).
02 01 06	Fèces, urine et fumier (y compris paille souillée), effluents, collectés séparément et traités hors site.
02 01 07	Déchets provenant de la sylviculture.
02 01 08*	Déchets agrochimiques contenant des substances dangereuses.
02 01 09	Déchets agrochimiques autres que ceux visés à la rubrique 02 01 08.
02 01 10	Déchets métalliques.
02 01 99	Déchets non spécifiés ailleurs.
02 02	Déchets provenant de la préparation et de la transformation de la viande, des poissons et autres aliments d'origine animale.
02 02 01	Boues provenant du lavage et du nettoyage.
02 02 02	Déchets de tissus animaux.
02 02 03	Matières impropres à la consommation ou à la transformation.
02 02 04	Boues provenant du traitement <i>in situ</i> des effluents.
02 02 99	Déchets non spécifiés ailleurs.
17	Déchets de construction et de démolition (y compris déblais provenant de sites contaminés)
17 01	Béton, briques, tuiles et céramiques.
17 01 01	Béton.
17 01 02	Briques.
17 01 03	Tuiles et céramiques.
17 01 06*	Mélanges ou fractions séparées de béton, briques, tuiles et céramiques contenant des substances dangereuses.
17 01 07	Mélanges de béton, briques, tuiles et céramiques autres que ceux visés à la rubrique 17 01 06.
17 02	Bois, verre et matières plastiques.
17 02 01	Bois.
17 02 02	Verre.
17 02 03	Matières plastiques.
17 02 04*	Bois, verre et matières plastiques contenant des substances dangereuses ou contaminés par de telles substances

Source : INERIS. Liste de codification des déchets (Annexe II de l'article R.541-8 du CE).
http://www.ineris.fr/aida/consultation_document/10327 (consulté le 29/06/2013)

Annexe VI : Figures du corps de texte

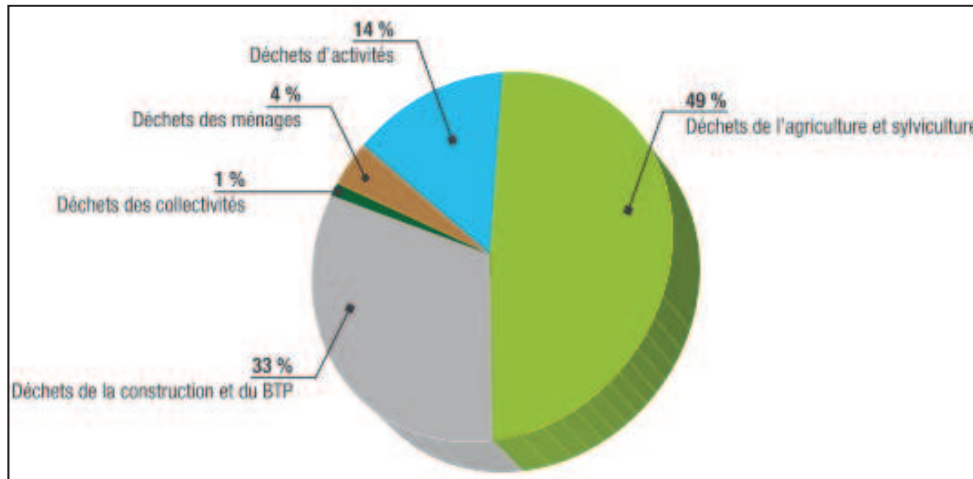


Figure 9 : Répartition de la part des déchets en fonction de leurs sources (2009).
Source : ADEME, 2012 [9]

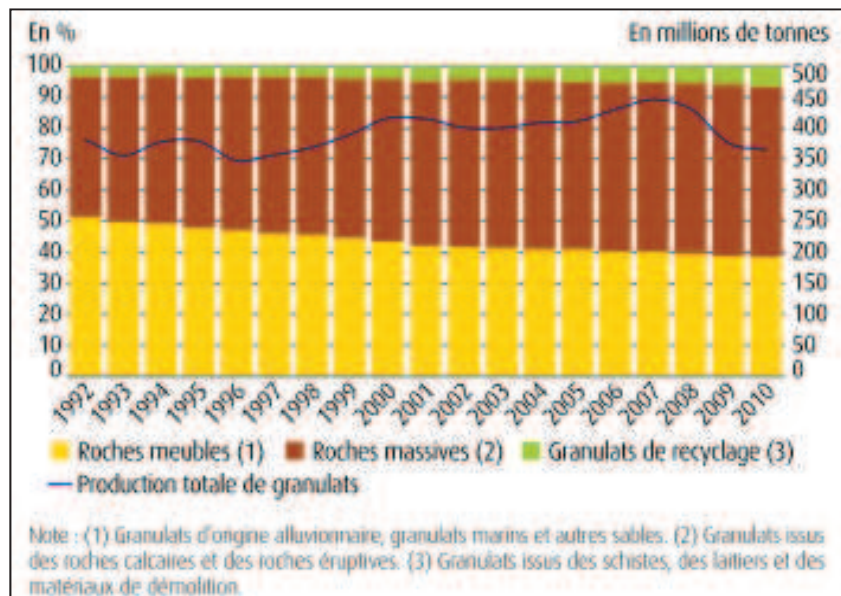


Figure 10 : Evolution de la production des granulats entre 1992 et 2010.
Source : UNICEM, 2011 [10]

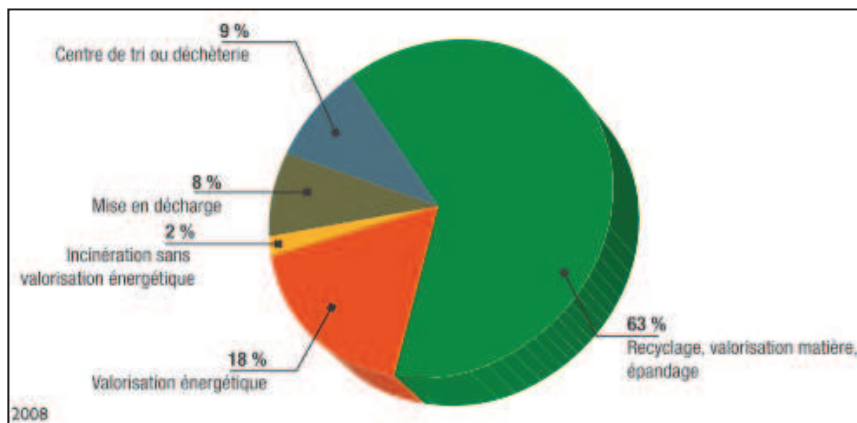


Figure 11 : Répartition du recyclage des DND des activités économiques en fonction du type de traitement.
Source INSEE, 2008 [9]

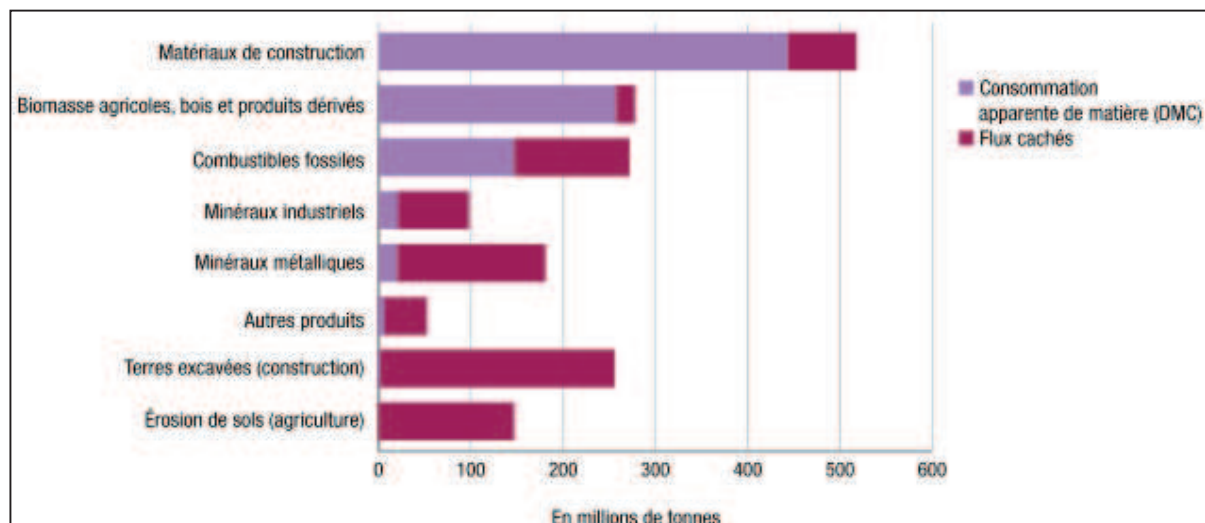


Figure 12 : Répartition des flux cachés en fonction des matériaux. Source : ADEME, 2012 [9]

Tableau 12 : Evolution du traitement des déchets en France entre 2008 et 2010.
Source : Commissariat Général au Développement Durable, 2013 [12]

En millions de tonnes

	Incinération avec récupération d'énergie		Incinération sans récupération d'énergie		Recyclage		Stockage		Épandage		Total	
	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010	2008	2010
Déchets minéraux					160,3	162,3	81,1	86,0			241,4	248,3
Déchets non minéraux non dangereux	11,0	13,2	7,4	6,5	31,8	34,9	23,7	23,9	0,6	0,6	74,4	79,1
Déchets dangereux	1,1	1,1	1,2	1,3	2,5	3,4	2,1	2,7			6,9	8,5
Total	12,1	14,3	8,6	7,8	194,5	200,6	106,9	112,6	0,6	0,6	322,6	335,9

Tableau 11 : Evolution de la production de déchets en fonction de leur catégorie entre 2008 et 2010.
Source : Commissariat Général au Développement Durable, 2013 [12]

En milliers de tonnes

Déchets (non-dangereux et dangereux)	2008	2010	dont tertiaire 2010	dont ménages 2010
Déchets minéraux	248 878,3	254 673,1	1 115,8	2 688,8
Déchets ménagers et similaires	23 921,4	22 178,9	3 431,0	18 042,9
Déchets métalliques	13 982,6	13 785,0	7 605,4	636,1
Matériaux mélangés et indifférenciés	12 628,4	12 257,7	3 234,4	
Déchets animaux et végétaux (1)	7 390,7	9 106,0	2 391,0	3 771,3
Déchets de bois	8 681,8	8 945,1	922,5	624,8
Déchets de papiers-cartons	6 899,0	7 005,0	3 604,5	1 392,8
Résidus de tri	4 150,7	6 192,9		
Résidus d'opérations thermiques	4 290,6	4 202,6		
Boues de dragage (en sec)	1 575,7	2 882,8		
Déchets de verre	2 329,8	2 399,5	281,9	1 706,2
Véhicules au rebut	1 644,5	1 807,9	1 529,7	
Déchets chimiques	1 392,2	1 526,9	51,7	
Boues ordinaires (en sec)	1 326,3	1 455,7		
Déchets de matières plastiques	1 551,3	1 436,7	225,4	190,9
Autres déchets	4 359,0	5 225,5	1 186,6	252,9
Total	345 002,2	355 081,2	25 580,0	29 306,6

(1) 2010 : + déchets de restauration

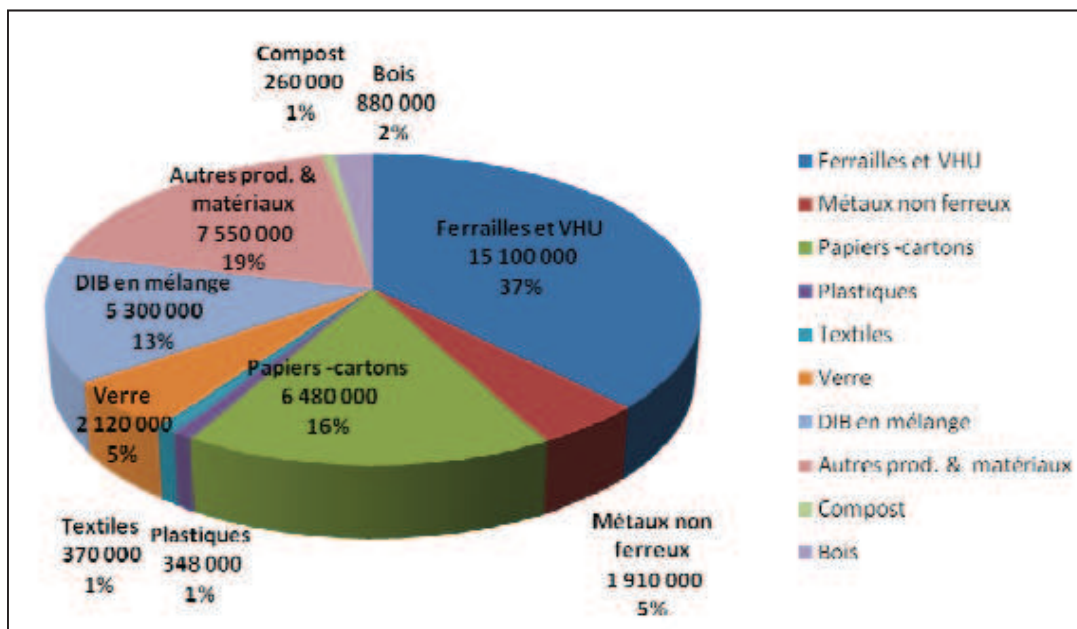


Figure 13 : Répartition de la production de MRP en fonction de la typologie en 2010.
 Source : rapport I+C, LE MARCHÉ DU RECYCLAGE ET DE LA VALORISATION EN 2010. [14]

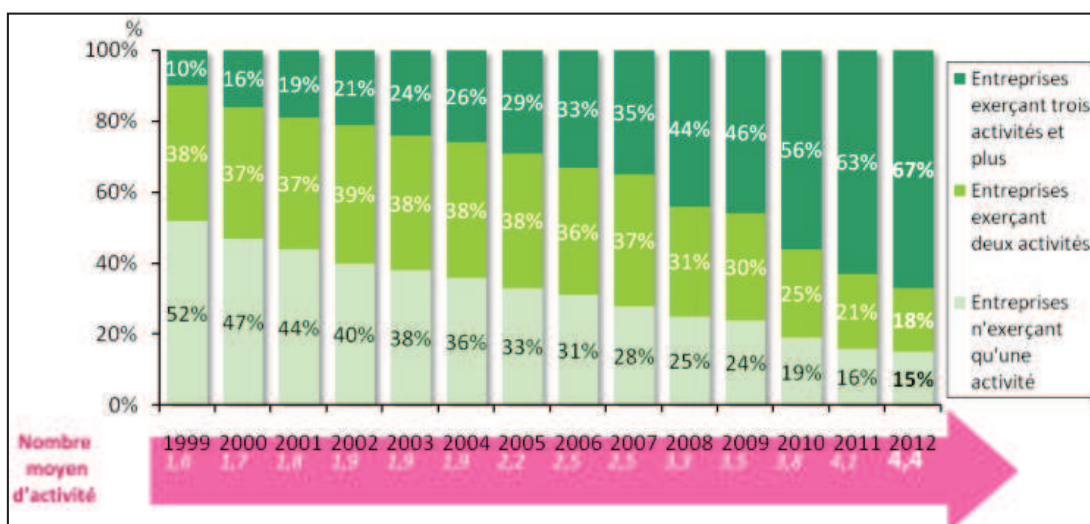


Figure 14: Evolution de la répartition des entreprises en fonction du nombre d'activités entre 1999 et 2012. Source : FEDEREC, 2012. [15]

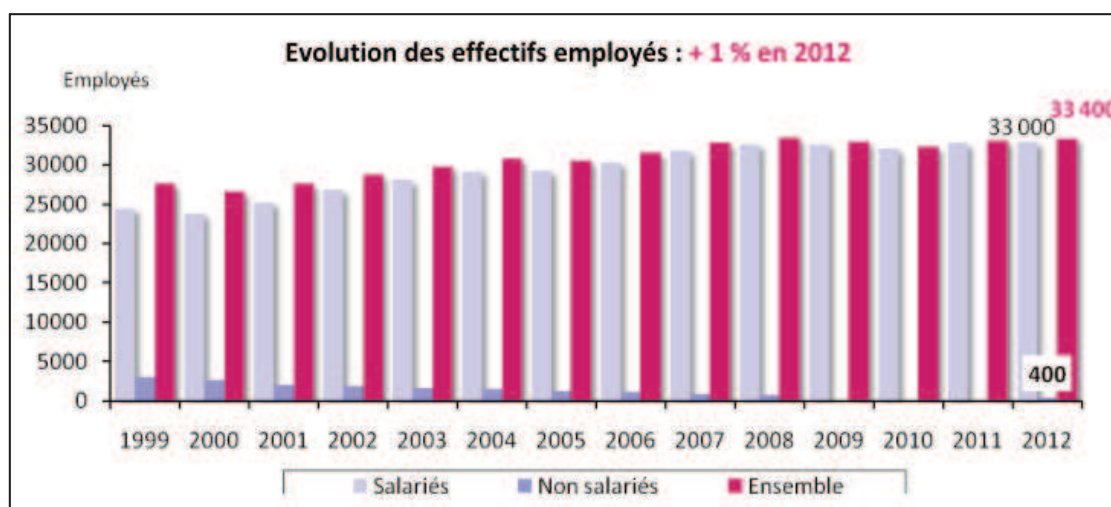


Figure 15 : Evolution du nombre d'emplois de la filière de traitement des déchets entre 1999 et 2012.
 Source : FEDEREC, 2012. [15]

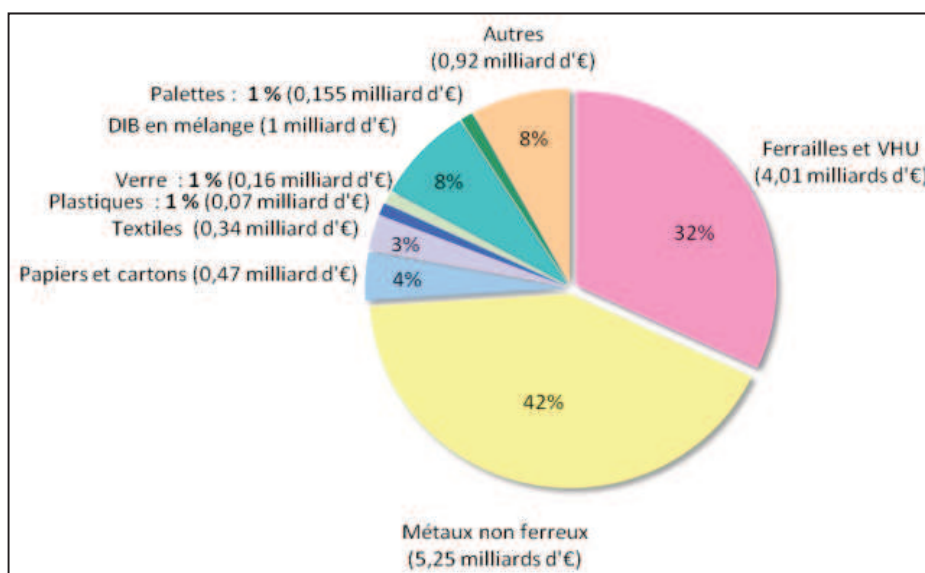


Figure 16 : Evolution du CA en fonction du type de filière en 2012.
Source : FEDEREC, 2012. [15]

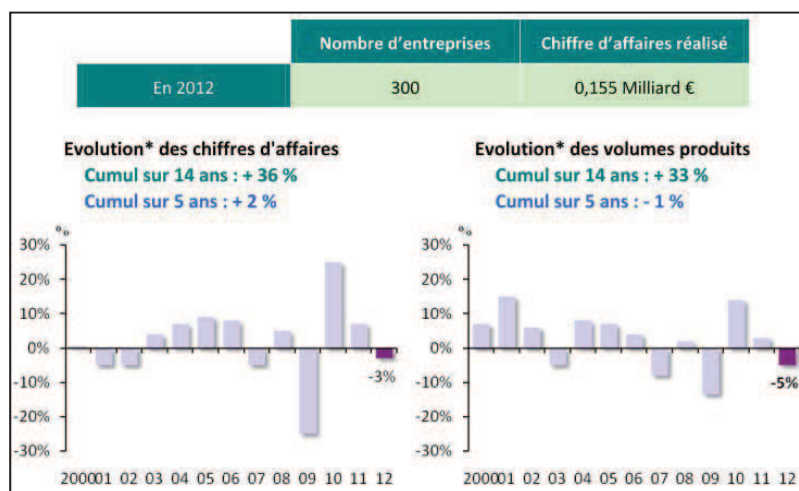


Figure 17 : Evolution du CA de la filière palette entre 2000 et 2012.
Source : FEDEREC, 2012. [15]

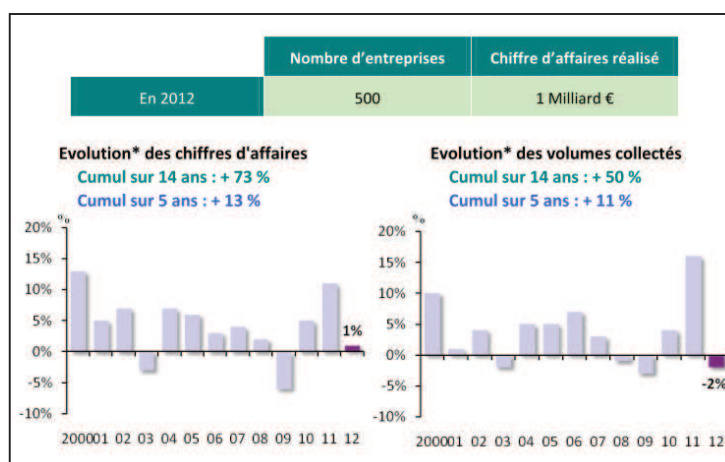


Figure 18 : Evolution du CA de la filière DIB en mélange entre 2000 et 2012.
Source : FEDEREC, 2012. [15]

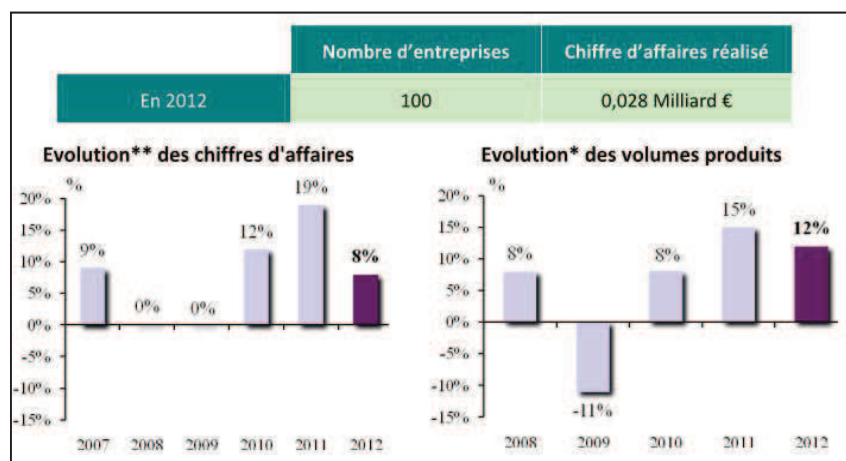


Figure 19 : Evolution du CA de la filière déchets verts entre 2000 et 2012. [Source](#) : FEDEREC, 2012. [15]

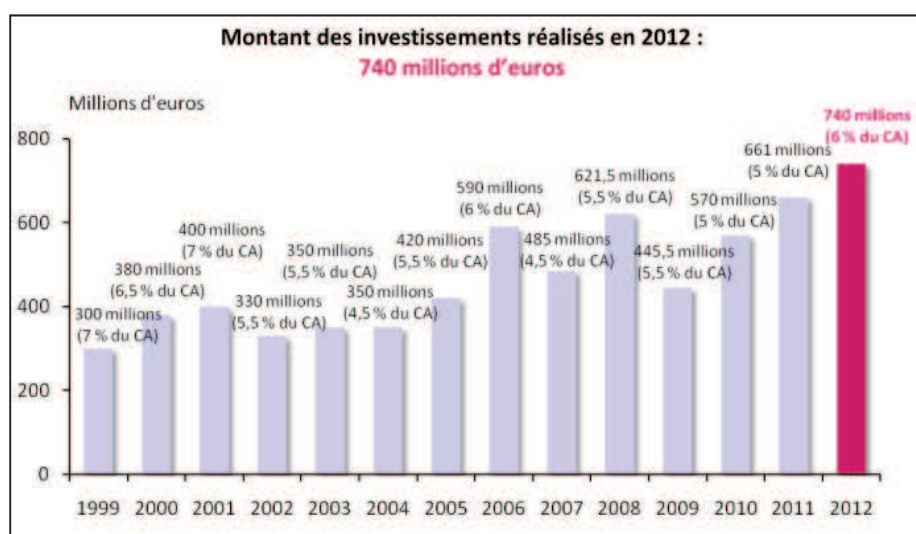


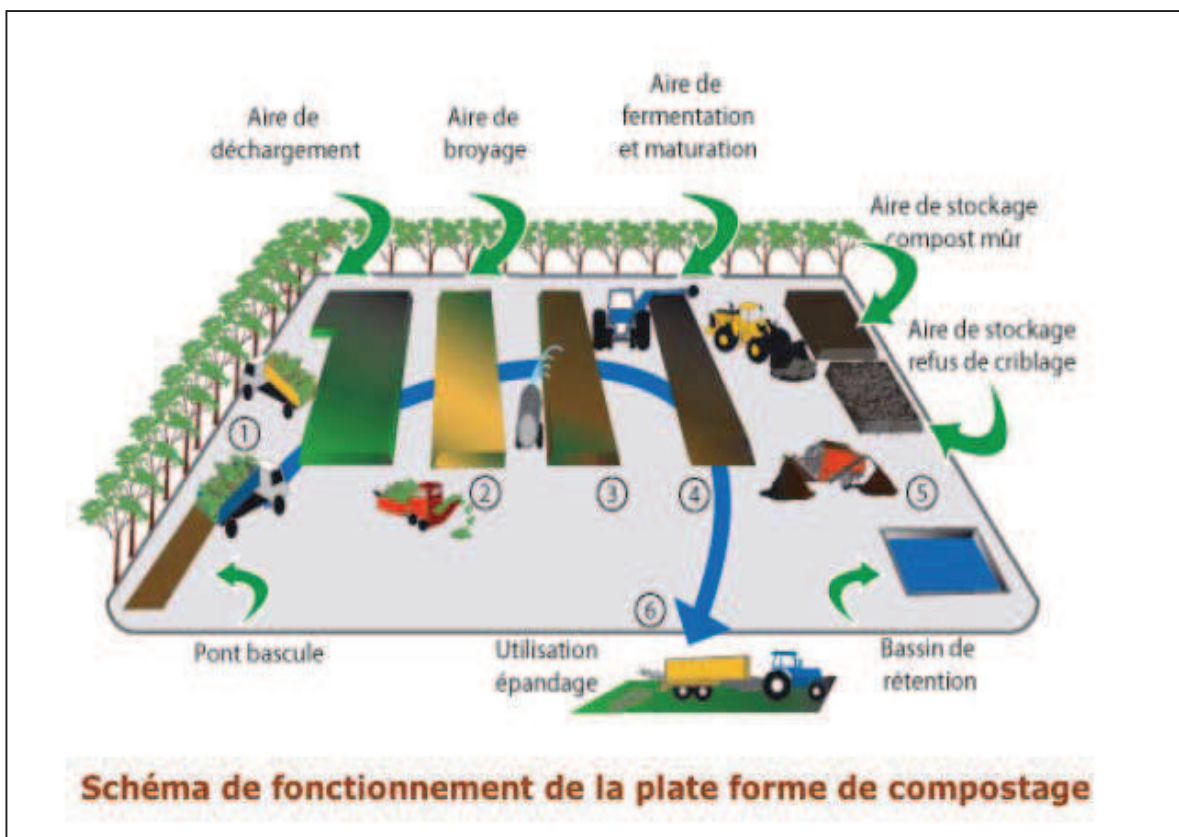
Figure 20 : Evolution des montants d'investissements dans la filière de traitement de déchets entre 1999 et 2012. [Source](#) : FEDEREC, 2012. [15]

Annexe VII : Tableur sur les différents procédés en aération forcée

Type de procédé	Description succincte	Niveau de technicité	Convient pour des installations de taille	Installations bretonnes de ce type en 2002
Statique : air insufflé ou aspiré - pas de manipulation mécanique de la masse				
Caissons ou tunnels	Réacteurs fermés avec aération forcée et réglage automatisé du process Protection contre les odeurs si l'air est traité	Elaboré	Moyenne	
Andains trapézoïdaux	Andains en plein air, sous bâche ou auvent avec aération forcée Maîtrise des odeurs possible en fonction du confinement	Simple	Petite	Biodéchets à Pont Scorff (56)
Silos	En plein air, sous bâche, auvent ou bâtiment fermé Odeurs maîtrisables en fonction du confinement	Moyen à élaboré	Petite à moyenne	Boues à Gueltas (56) et Lesneven (29)
Semi-dynamique (retournement du produit au moins hebdomadaire)				
Andains triangulaires	Retournement fréquent avec du matériel adapté Une aération forcée peut-être associée Pas de protection contre les odeurs	Simple	Petite à moyenne	Compostage de lisier de porc (APV compost, Natural)
Andains tabulaires/couloirs	Confinement en bâtiment et retournement avec retourneur automatique sur rail Protection contre les odeurs si l'air est traité	Elaboré	Moyenne à grande	Compostage de fumiers et fientes de volailles ⁽¹⁾
Dynamique (mouvements continuels)				
Cylindres rotatifs	Utilisés surtout en pré-traitement ou pré-fermentation sur les unités de traitement d'ordures ménagères Maîtrise des odeurs possible si nécessaire	Moyen	Moyenne	Tri-compostage ⁽²⁾

Source : ADEME – Direction Régionale Bretagne. Le compostage en Bretagne.
<http://www.ademe.fr/bretagne/telechargement/livret-compost.pdf> (consulté le 22/06/2013)

Annexe VIII : Exemple de schéma de fonctionnement d'une plateforme de compostage rustique

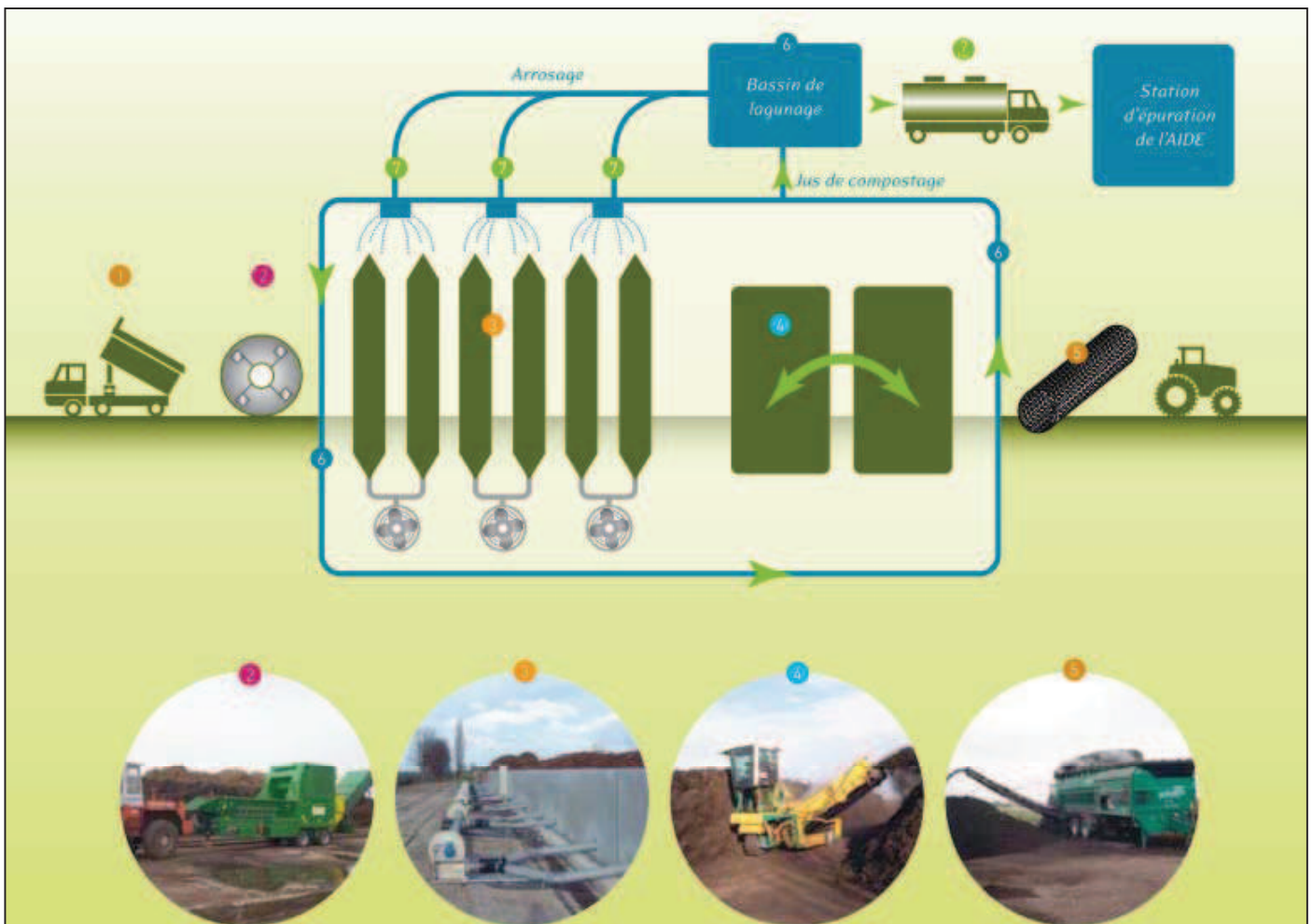


- 1. La réception des déchets verts**
- 2. Le broyage des déchets verts**
- 3. L'arrosage**
- 4. L'oxygénation**
- 5. Le criblage**
- 6. L'épandage - livraison sur chantier**

Source : AgriCompost. Déchets Verts.

<http://www.agricompost.eu/index.php?IdPage=1308058758> (consulté le 06/07/2013)

Annexe IX : Exemple de schéma d'un procédé de compostage accéléré



1. Le dépôt
2. Le broyage
3. L'aération forcée
4. La maturation
5. Le criblage
6. La récupération des jus de compostage
7. L'arrosage

Source : INTRADEL. Le Biocentre de Jeneffe – le compostage des déchets verts.
http://www.intradel.be/media/pdf/320_biocentre_Jeneffe.pdf (consulté le 23/06/2013)

Annexe X : Exemple de schéma du process de méthanisation



1. Les Déchets sont triés et ensilés.

Les bactéries du digesteur n'acceptent que les déchets organiques : déchets agricoles, cartons et résidus de cuisine. Tout autre déchet risquera d'empoisonner les bactéries.

2. Les bactéries décomposent la matière.

La décomposition est assurée en trois étapes par divers types de bactéries. La matière, remuée et transportée par des jets de gaz, restera 9 jours dans le digesteur. 10% de sa masse deviendra du méthane.

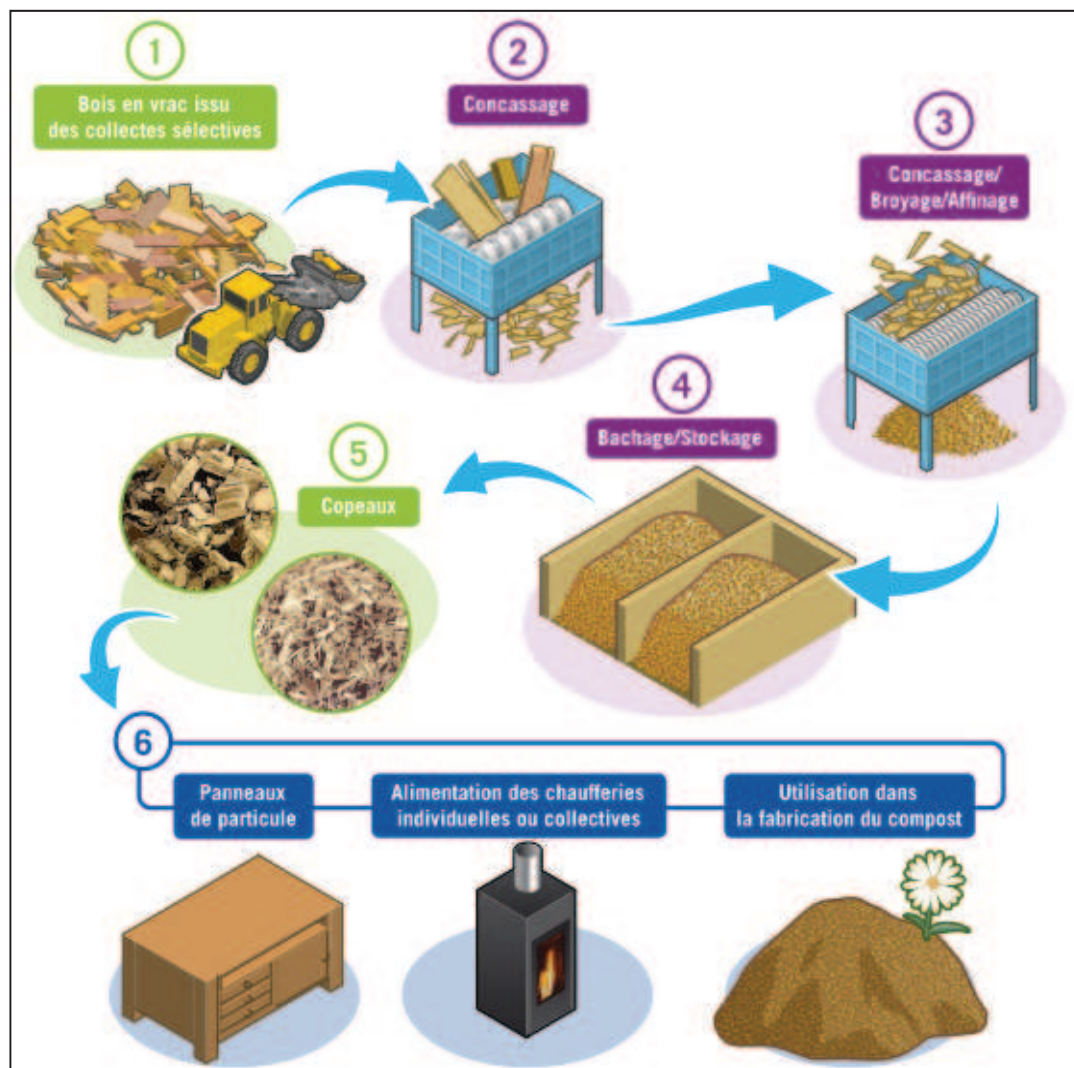
3. Le méthane dégagé est recyclé.

Le méthane est récupéré au sommet du digesteur. Une partie est réinjectée et l'autre récupérée. Le méthane est utilisé comme combustible pour chauffer ou faire tourner un générateur électrique.

Source : AIRPUR. La méthanisation.

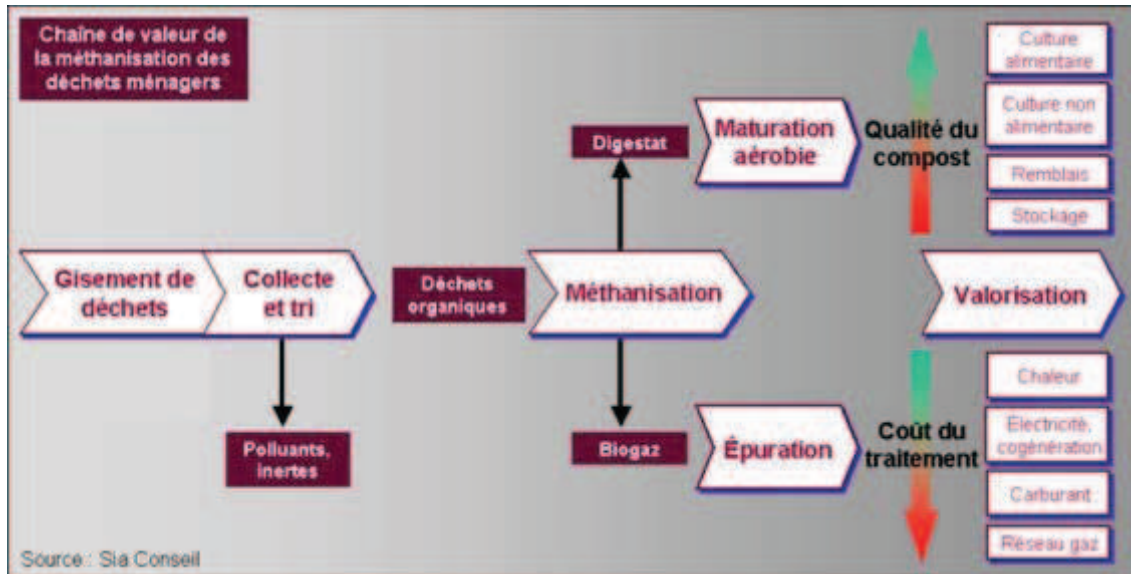
http://www.airpur.org/index.php?option=com_content&view=article&id=124&Itemid=75
(consulté le 29/06/2013)

Annexe XI : Exemple de schéma du processus de valorisation du bois

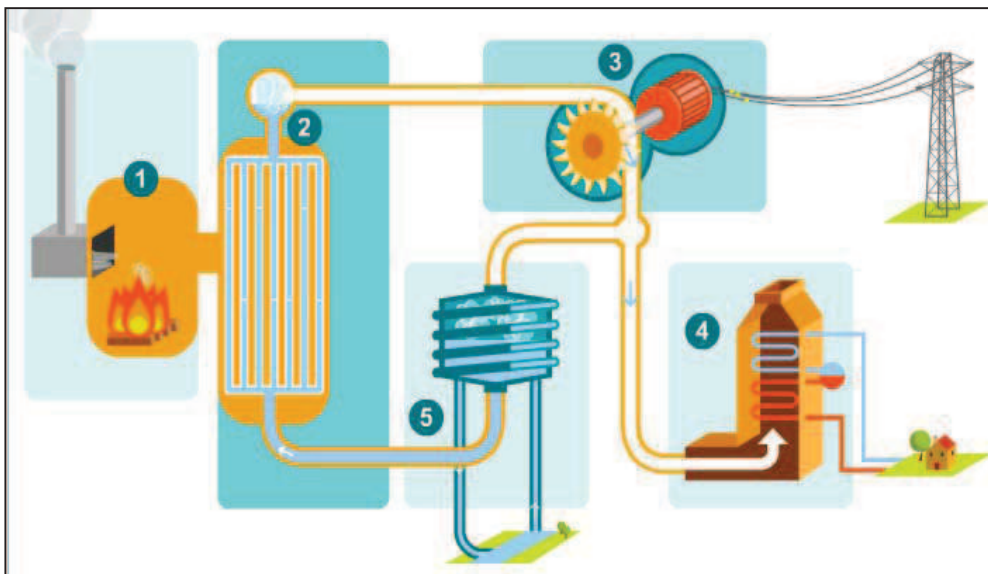


Source : SITA. Le recyclage des bois et palettes. <http://www.sita.fr/fr/expertises/valorisation-matiere/le-recyclage-des-bois-et-palettes/le-recyclage-des-bois-et-palettes/> (consulté le 12/07/2013)

Annexe XII : le principe de la cogénération



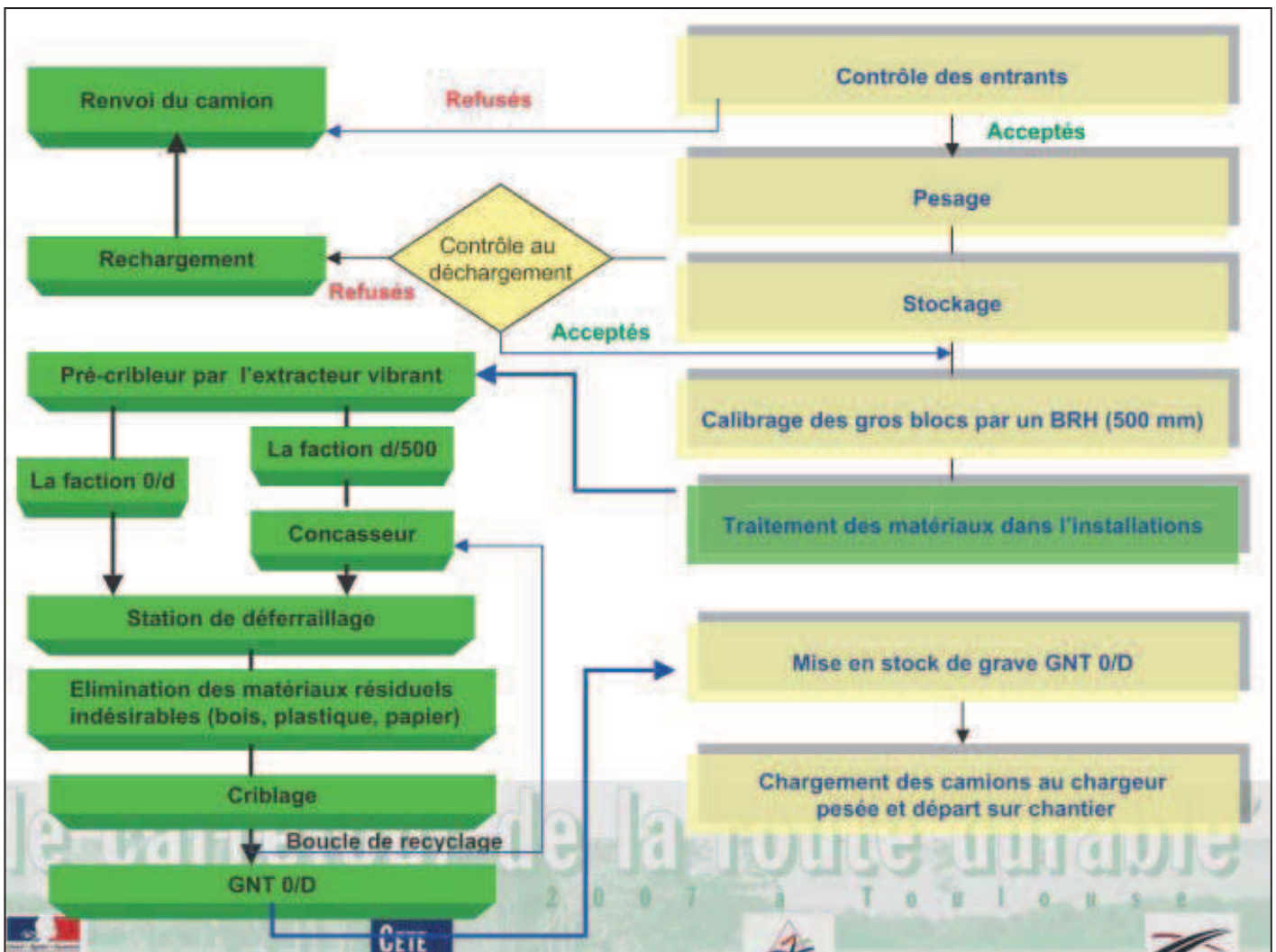
Source : REXEL. L'économie circulaire réconcilie la production de déchets et l'efficacité énergétique. <http://www.efficacite-electrique.fr/2013/01/economie-circulaire-dechet-efficacite-energetique/> (consulté le 13/07/2013)



1. La Combustion : La biomasse brûle dans une chambre de combustion en dégageant de la chaleur.
2. La production de vapeur : La chaleur transforme l'eau de la chaudière en vapeur
3. La production d'électricité : La vapeur fait tourner une turbine qui entraîne un alternateur produisant de l'électricité.
4. La production de chauffage : A la sortie de la turbine, une partie de la vapeur est utilisée pour le chauffage grâce à un cogénérateur
5. Le recyclage : Le reste de la vapeur est transformé en eau grâce à un condenseur. La biomasse brûle dans une chambre de combustion en dégageant de la chaleur.

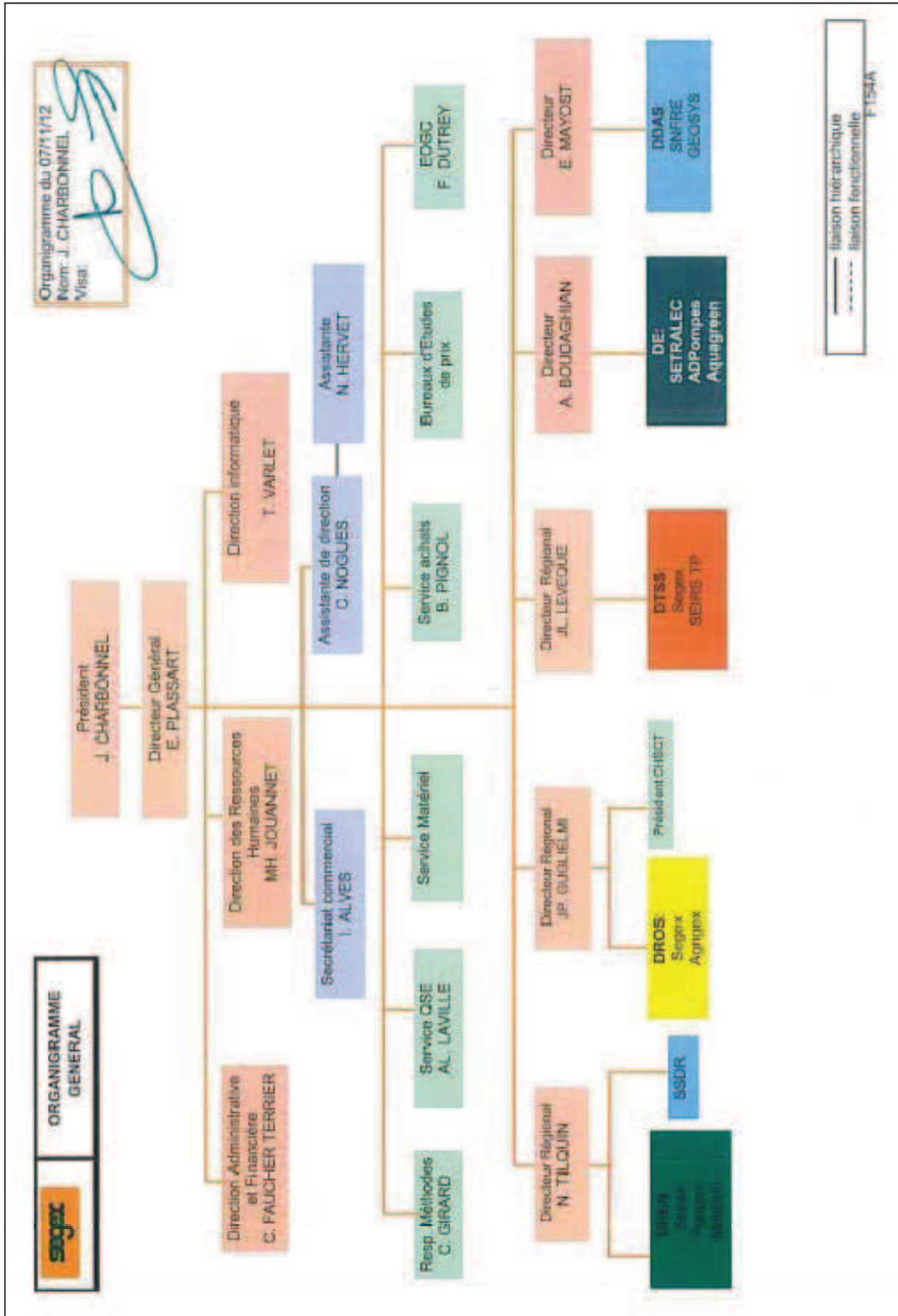
Source : EDF. La biomasse. <http://energie.edf.com/energies-nouvelles/biomasse-47908.html> (consulté le 13/07/2013)

Annexe XIII : Le processus de recyclage des matériaux inertes type béton, graves,...



Source : LOPES MONTEIRO P. Le recyclage des matériaux de chantier. http://www.cete-sud-ouest.equipement.gouv.fr/IMG/pdf/Recyclage_des_materiaux_de_chantier_cle25143f.pdf (consulté le 20/07/2013)

Annexe XIV : Organigramme de la société



Source : document interne SEGEX.

Annexe XV : Historique de la société

1967 - Création de Segex, filiale de l'Européenne d'Entreprise.

1969 - Premier marché : le MIN de Rungis – Contrat d'entretien, de nettoyage et de gestion des halles. Création d'un département « bâtiment ».

1972 - Setralec : la première filiale de Segex – Electricité Générale et Eclairage Public, Entretien et Travaux Neufs

1973 - Création d'un département travaux Publics, Génie Civil et VRD.

1977-1989 - Une nouvelle équipe et des chantiers déterminants pour Segex. L'entreprise se structure en 3 Directions : Activité industrielle du MIN - Activité bâtiment - Activité TP : Génie Civil et Assainissement. Rachat de SEIRS, assainissement et services. Rachat d'Agrigex Environnement pour la création et l'entretien des espaces verts.

1990 - La Compagnie Générale des Eaux (CGE) devient propriétaire.

1995 - Perte du marché de Rungis, arrêt complet des activités d'hygiène publique et déploiement des Travaux Publics et Espaces Verts sur l'ensemble de l'Île de France, 43 M€ et 450 salariés.

1998 - Segex s'installe à Wissous (4 bld Arago) – Fermeture du département bâtiment.

1999-2000 - Reprise de la société par les 5 cadres dirigeants - Développement important d'Agrigex.

2001 - Un nouveau siècle – SEIRS TP se dote de nouvelles technologies permettant de travailler dans les réseaux non visitables.

2002 - Acquisition de SNFRE spécialisée en génie végétal et génie civil de l'eau et de l'environnement.

2003 - Acquisition d'AD Pompes et Aquagreen spécialisées en Fontainerie et Arrosage automatique.

2004 - Acquisition de Mabillon, spécialisée dans les espaces verts, l'élagage, l'abattage, le dessouchage et le négoce de bois.

2006 - Prise de participation dans la société ELECPLUS pour étoffer l'activité électrique mais fermeture en mars 2008.

2007 - - Création d'EOGC – Société d'études et de calculs pour les ouvrages d'art. Création de la société Paray Location – Achat et location de matériel sans chauffeur – Installation à Wissous (27 à 31 route de Paray).

2008 - Acquisition de la société GEOSYS spécialisée dans les travaux géotechniques, sondage des sols et micro pieux.

2009 - 5 Directions sont créées : DREN (Direction Régionale Nord-Est) site de Lognes (77).

DROS (Direction Régionale Sud-Ouest) site d'Aigremont (78).

DTSS (Direction des Travaux Spéciaux et Services) site de Wissous (91).

DDAS (Direction des Activités Spécialisées) site de Wissous (91).

DE (Direction Energies) site de Wissous (91).

2010 - 1er octobre : fusion AD Pompes et Aquagreen (Aquagreen devient une marque d'AD Pompes), fusion de Geosys et Segex (Geosys devient une marque de Segex).

2012 - 1er janvier : fusion de SNFRE et Segex (SNFRE devient une marque de Segex). Le Groupe Segex est composé de 7 sociétés et 3 marques, l'effectif est d'environ 850 salariés. Ouverture des sites de Lillers(59) et Meyzieu (69) pour la DDAS

Source : SEGEX. http://www.groupe-segex.com/le_groupe-historique.html. (Consulté le 17/08/2013).

Annexe XVI : Extrait des tableurs d'analyse de données

Tableau 13 : Tableau général de regroupement de données sur les mises en décharges et achats.
Source : MOREIRA - AGRIGEX.

Agence	Nom Conduct Travaux	N° de chantier	Nom du chantier	N° de facture	Date de Facture	Fournisseur	Nature de produit	Détail du produit	Q (t)	Q (m3)	PU	Prot
DROS - O	WILLEREAU	716459	SAPN A13 Lot 2	138100617	31/03/2013	SEPUR	DIB		2,38		111,9	266,3
DROS - O	WILLEREAU	716459	SAPN A13 Lot 2	138100618	31/03/2013	SEPUR	Déchets Verts		21,14		56,87	1202,2
DROS - O	WILLEREAU	716574	SAPN Mantes La Jolie	138100306	28/02/2013	SEPUR	Déchets Verts		14,9		56,87	847,4
DROS - O	WILLEREAU	716433	Lycée Sainte Marie Neuilly	138100772	30/04/2013	SEPUR	Palettes		0,22		66,62	14,7
DROS - O	WILLEREAU	716433	Lycée Sainte Marie Neuilly	138100772	30/04/2013	SEPUR	Déchets Verts		0,96		56,87	54,6
DROS - O	WILLEREAU	716433	Lycée Sainte Marie Neuilly	138100772	30/04/2013	SEPUR	DIB		1,24		111,9	138,8
DROS - O	WILLEREAU	716550	Carrières Sous Poissy Parc du Peuple	138100983	03/05/2013	SEPUR	Déchets Verts		56,96		56,87	3239,3
DROS - O	WILLEREAU	716550	Carrières Sous Poissy Parc du Peuple	138101216	30/06/2013	SEPUR	Déchets Verts		23,12		56,87	1314,8
DROS - O	WILLEREAU	716550	Carrières Sous Poissy Parc du Peuple	138101216	30/06/2013	SEPUR	Matériaux inertes		1,34		23,1	31,0
DROS - O	WILLEREAU	716550	Carrières Sous Poissy Parc du Peuple	138101216	30/06/2013	SEPUR	DIB		2,38		111,9	266,3
DROS - O	WILLEREAU	716550	Carrières Sous Poissy Parc du Peuple	138101216	30/06/2013	SEPUR	Palettes		0,66		66,62	44,0
DROS - O	WILLEREAU	716489	Sarcelles Paillard Debussy	138101486	31/07/2013	SEPUR	Palettes		0,468		66,62	31,2
DROS - O	WILLEREAU	716489	Sarcelles Paillard Debussy	138101486	31/07/2013	SEPUR	DIB		0,052		111,9	5,8
DROS - O	WILLEREAU	716575	Le Doubion Courbevoie	138101486	31/07/2013	SEPUR	Déchets Verts		0,26		56,87	14,8
DROS - O	WILLEREAU	716575	Le Doubion Courbevoie	GE524871	29/03/2013	YPREMA	Grave	grave concassée industrielle 0/31,5	22,5		9,9	222,8
DROS - O	WILLEREAU	716575	Le Doubion Courbevoie	GE525365	31/05/2013	YPREMA	Matériaux inertes	Dallage béton mince < 20cm	86,6		2,8	242,5
DROS - O	WILLEREAU	716575	Le Doubion Courbevoie	GE525365	31/05/2013	YPREMA	Matériaux inertes	Enrobé et assise trottoirs	14,5		3,3	47,9
DROS - O	WILLEREAU	716575	Le Doubion Courbevoie	GE525365	31/05/2013	YPREMA	Matériaux inertes	Terres acceptables en ISDI	5,8		17,6	102,1
DROS - O	WILLEREAU	716596	Boulogne HINES - Macriolot A4 Ouest	GE525884	31/07/2013	YPREMA	Grave	grave concassée industrielle 0/31,5	160,8		8,9	1431,1
DROS - O	WILLEREAU	716575	Le Doubion Courbevoie	2130500018	31/05/2013	BYVS	Compost	Compost déchets Verts		14		1106,0
DROS - O	WILLEREAU	716573	DIRIF Echangeur A13/A86 Rocquencourt	2130500020	31/05/2013	BYVS	Compost	Compost déchets Verts 0/10	49,6		26	1289,6
DROS - O	WILLEREAU	716573	DIRIF Echangeur A13/A86 Rocquencourt	2130500019	31/05/2013	BYVS	Compost	Compost déchets Verts 0/10	76,54		26	1990,0
DROS - O	WILLEREAU	716573	DIRIF Echangeur A13/A86 Rocquencourt	2130500023	31/05/2013	BYVS	Compost	Compost déchets Verts 0/10 en semi	28,46		21,5	611,9
DROS - O	WILLEREAU	716573	DIRIF Echangeur A13/A86 Rocquencourt	2130600012	07/06/2013	BYVS	Compost	Compost déchets Verts 0/10 en semi	51,28		21,5	1102,5
DROS - O	WILLEREAU	716573	DIRIF Echangeur A13/A86 Rocquencourt	2130600012	07/06/2013	BYVS	Compost	Compost déchets Verts 0/10	48,7		26	1266,2
DROS - O	WILLEREAU	716573	DIRIF Echangeur A13/A86 Rocquencourt	2130600013	30/06/2013	BYVS	Compost	Compost déchets Verts 0/10 en semi	26,42		21,52	568,6
DROS - O	WILLEREAU	716573	DIRIF Echangeur A13/A86 Rocquencourt	2130600011	30/06/2013	BYVS	Compost	Compost déchets Verts 0/10	34,52		26	897,5
DROS - O	WILLEREAU	716495	Sarcelles Valadon	2130600012	07/06/2013	BYVS	Compost	Compost déchets Verts 0/10				0,0
DROS - O	WILLEREAU	716495	Sarcelles Valadon	2130600009	30/06/2013	BYVS	Paillage	Paillage criblé		7,52	91,8	690,3
DROS - O	WILLEREAU	716488	Sarcelles les Sablons	2130600010	20/06/2013	BYVS	Paillage	Paillage criblé		13,88	91,8	1274,2
DROS - O	WILLEREAU	716575	Le Doubion Courbevoie	2130100002	31/01/2013	BYVS	Paillage	Paillage criblé		7,46	100	746,0
DROS - O	WILLEREAU	716575	Le Doubion Courbevoie	60259	31/05/2013	SOEXTRA	Palettes	Palettes		4	42	168,0
DROS - O	WILLEREAU	716575	Le Doubion Courbevoie	60259	31/05/2013	SOEXTRA	Déchets Verts	Déchets Verts		8	42	336,0
DROS - O	WILLEREAU	716575	Le Doubion Courbevoie	60259	31/05/2013	SOEXTRA	Matériaux inertes	terre, gravats, croute d'enrobé et bitume		14	16,85	235,9
DROS - O	WILLEREAU	716575	Le Doubion Courbevoie	68001403	28/02/2013	SPL	Grave	Grave de béton concassée 0/30	57,9		13,5	781,7
DROS - O	WILLEREAU	716575	Le Doubion Courbevoie	68001477	28/02/2013	SPL	Grave	Grave de béton concassée 0/30	10,4		13,5	140,4
DROS - O	WILLEREAU	716575	Le Doubion Courbevoie	2.3502E+17	31/05/2013	SPL	Matériaux inertes	Demolition béton voirie	3,02		5	15,1
DROS - O	WILLEREAU	716444	ZAC de l'église Houilles	68002436	22/03/2013	SPL	Matériaux inertes	Déblais inertes	8,02		12,5	100,3
DROS - O	WILLEREAU	716444	ZAC de l'église Houilles	68002436	22/03/2013	SPL	Matériaux inertes	Demolition béton voirie	13,21		5	66,1
DROS - O	WILLEREAU	716477	EPAMSA Mantes-la-Jolie Quartier des Inventeurs	130202510	28/02/2013	La farge	Matériaux inertes	Gravats en mélanges	13,68		4,15	56,8
DROS - O	WILLEREAU	716477	EPAMSA Mantes-la-Jolie Quartier des Inventeurs	130202510	28/02/2013	La farge	Matériaux inertes	Terres + cailloux	413,5		6	2480,9
DROS - O	WILLEREAU	716477	EPAMSA Mantes-la-Jolie Quartier des Inventeurs	130404009	30/04/2013	La farge	Matériaux inertes	Terres + cailloux	61,62		6	369,7
DROS - O	WILLEREAU	716477	EPAMSA Mantes-la-Jolie Quartier des Inventeurs	m130017555	31/01/2013	MRM	Matériaux inertes	Terre	12,04		8,2	98,7
DROS - O	WILLEREAU	716477	EPAMSA Mantes-la-Jolie Quartier des Inventeurs	m130018320	28/06/2013	MRM	Matériaux inertes	Terre	46,08		8,6	396,3

Tableau 14 : Tableau de synthèse des données du tableau général (tab.13). Source : MOREIRA – AGRIGEX

Achats												Décharges								
Grave			Compost			Paillage			Terre végétale			Déchets Verts			Matériaux inertes			DIB		
Q(t)	PU	Ptot	Q(m3)	PU	Ptot	Q(m3)	PU	Ptot	Q(m3)	PU	Ptot	Q(t)	PU	Ptot	Q(t)	PU	Ptot	Q(t)	PU	Ptot
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,38	111,9	266,32	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21,14	56,87	1202,2	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,9	56,87	847,36	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,96	56,87	54,595	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,24	111,9	138,76	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56,96	56,87	3239,3	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,12	56,87	1314,8	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,34	23,1	30,954	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,38	111,9	266,32	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,052	111,9	5,8188	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,26	56,87	14,786	0	0	0	0	0	0
22,5	9,9	222,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86,6	2,8	242,48	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,5	3,3	47,85	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,8	17,6	102,08	0	0	0
160,8	8,9	1431	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	49,6	26	1289,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	76,54	26	1990,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	28,46	21,5	611,89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	51,28	21,5	1102,52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	48,7	26	1266,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	26,42	21,52	568,5584	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 15 : Liste des chantiers étudiés pour reconnaissance automatique en fonction du numéro de chantier dans le tableau général (tab.13). Source : MOREIRA - AGRIGEX

N° de chantier	Conducteur	Agence	Nom du chantier
507238	Paturel	DROS - O	SEM92 Mur Villeneuve
507332		DROS - O	SEM Villeneuve -SCREG
511339		DROS - O	Ecran A86 Chatenay Malabry
506862	FARAL	DROS - O	SEP714G-Tremie cc La Bongarde
508342		DROS - O	Argenteuil Mail Stendhal- SEMAVO
5113330		DROS - O	Saint Ouen l'Aumone Ecran A15
511353		DROS - O	Ecran Limay (ex-511 866)
507326	FOLCHER	DROS - O	Cergy Parc Prefecture
508340		DROS - O	ADP Hotel Citizen M
500030	MARAGLIOTTA	DROS - O	Divers Miragliotta
506290		DROS - O	Rueil Pole Multimodal
506337	TAJRI	DROS - O	Immo 3F Poissy
506323		DROS - O	Parc du Peuple de l'Herbe Carrières sous Poissy
505344		DROS - O	CC Parly 2 Restructuration zone Pizza Del Arte
500033	GENTILINI	DROS - O	Divers GENTILINI
506336		DROS - O	Raquette la Lyonnaise
506283		DROS - O	Cimetière Chaumontel
506283		DROS - O	Cimetière Chaumontel - Sinistre Hors Exploitation
506289		DROS - O	Epadesa Ilot Croisee
504324		DROS - O	Chambourcy RD113 Enfouissement Réseaux
555348		DROS - O	Bail Chatou
555206	PAULIN	DROS - O	Bail Casqy
507311		DROS - O	Clamart Parc Auzelle
506333		DROS - O	Villeneuve Moulin SEM Résidence

Annexe XVII : Tableau de calcul des coûts d'installation

Tableau 16 : Tableau de calcul du coût d'investissement de la plateforme projet. Source : MOREIRA - AGRIGEX.

Coût d'installation					
		Unité	Q	PU (€)	P Tot (€)
Plateforme de réception			350		
Pont à bascule avec contrôle numérique		FT	1	10000	10000
Poste de réception					
	<i>poste informatique</i>	U	1	1000	1000
	<i>structure</i>	M ²	100	100	10000
	<i>raccordement</i>	FT	1	7000	7000
Locaux béton pour stockage autres déchets		ml	150	64	9600
Station de compostage			m ²	3900	
Hangard de stockage		m ²	800	100	80000
Aire de fermentation et de maturation			2000		
	<i>structure en grave-cimentsur 25cm</i>	m ²	2000	30	60000
	<i>Structure en cimentsur 17cm</i>	m ²	2000	33,5	67000
	<i>Réservation aération</i>	ml	500	27	13500
	<i>réseau d'assainissement</i>	ml	100	35	3500
	<i>réseau d'arrosage</i>	FT	1	2500	2500
	<i>Matériel de suivi</i>	FT	1	2000	2000
Godet Composteur		U	1	10000	10000
Lagunage		m ²	1100	40	44000
Station de recyclage de matériaux inertes			m ²	6000	
Aire de stockage préliminaire et de concassage		m ²	4000		
	<i>structure en grave-cimentsur 25cm</i>	m ²	4000	30	120000
	<i>Structure en cimentsur 17cm</i>	m ²	4000	33,5	134000
Aire de stockage en casiers		ml	600	64	38400
Godet broyeur cribleur		U	1	14800	14800
Godet broyeur à machoires		U	1	19650	19650
Autres					
Foncier					
	Acquisition du terrain	m ²	11275	110	1240250
	Frais de notaire	FT	1	6000	6000
	Frais d'implantation	FT	1	1500	1500
	Clôture et portail	FT	1	10000	10000
	Eclairage	FT	1	10000	10000
Total de l'investissement d'installation					1914700

Annexe XVIII : Tableau de calcul des coûts de fonctionnement

Tableau 17 : Tableau de calcul du coût de fonctionnement annuel de la plateforme projet.
Source : MOREIRA - AGRIGEX.

Coût de fonctionnement/an				
	Unité	Q	PU (€)	P Tot (€)
Plateforme de réception				
Entretien pont à bascule	FT	1	800	800
Consommation du poste de reception	FT	1	1500	1500
Evacuation locaux béton de stockage autres déchets	FT	1	2700	2700
Consommation d'eau	FT	1	2160	2160
Consommation électricité	FT	1	1000	1000
Balayeuse	U	20	350	7000
Station de compostage				
Entretien hangard de stockage	m ²	1000	0,8	800
Entretien aire de fermentation et de maturation	m ²	2000	0,8	1600
Nettoyage et entretien des lagunes	m ²	1000	2	2000
Analyses	FT	1	380	380
Station de recyclage de matériaux inertes				
Chargeur (forfait 5 jours)	U	6	828	4968
Gazoil	FT	6	500	3000
Godets	FT	3	1200	3600
Analyses	FT	1	1000	1000
Main d'œuvre				
Main d'œuvre				
<i>Reception</i>	U	1	50688	50688
<i>Réalisation des tâches</i>	U	1	50688	50688
Coût de fonctionnement/tonnage produit				16,7355
Total du coût de fonctionnement annuel				133884



Diplôme : Ingénieur Paysage
Spécialité : Maîtrise d'Œuvre et Ingénierie
Spécialisation / option :
Enseignant référent : Mr CANNAVO Patrice

Auteur(s) : MOREIRA Mathieu

Date de naissance* : 07/09/1988

Nb pages : 64 dont 24 pages d'annexes

Année de soutenance :

Organisme d'accueil : AGRIGEX

Adresse : 1 Allée des Vergers
78240 AIGREMONT

Maître de stage : Mr SAVIGNE Olivier

Titre français : Recyclage des déchets de chantier, quelle rentabilité ?

Sous-titre : Etude de cas au sein de l'entreprise AGRIGEX sur l'intérêt du recyclage en interne.

Titre anglais : Which is the cost-effectiveness of construction waste valorization?

Subtitle : Case study of internal recycling possibility in AGRIGEX.

Résumé (1600 caractères maximum) :

Dans le secteur de l'aménagement, la problématique de la gestion des déchets est de plus en plus présente. La filiale AGRIGEX s'interroge sur les possibilités d'une plateforme de valorisation en interne. Ce mémoire permet donc premièrement de fournir les éléments de contexte nécessaires afin de vérifier la cohérence de ce projet avec les tendances générales de la filière de traitement des déchets.

Ensuite une étude sur les différents process est réalisée dans le but de dégager les grandes lignes des techniques et de pouvoir vérifier leur compatibilité avec les données de la société. Suite à cela, le choix des moyens est réalisé pour permettre une analyse préliminaire sur la question de la rentabilité. A partir de ces résultats, il est constaté tout d'abord un non amortissement des coûts d'installations mais une compensation supérieure aux coûts de fonctionnement.

Des réflexions sont donc menées afin trouver des axes d'évolution pour optimiser le matériel et par conséquent accroître la rentabilité du projet. Parmi les thèmes abordés, peuvent être cités à titre d'exemple : la localisation, la concurrence, l'accès des entreprises extérieures au site...

Cette étude fournit donc les éléments de contexte législatif, du marché de la filière, des processus et une première approche économique sur la viabilité du projet. Cependant des études financières plus poussées s'avèrent nécessaires afin de préciser les bilans financiers. L'objectif étant de pouvoir vérifier plus concrètement la possibilité de la mise en place d'une plateforme de valorisation rentabilisée ou rentable.

Abstract (1600 caractères maximum) :

As far as urban planning is concerned, the issue of waste management is more and more a point of interest. AGRIGEX considers the possibilities of an internal value creation platform. Firstly this support provides element of context in order to check the coherence between the project and the trends of waste management sector.

Secondly, a study about the different process enables to highlight main characteristics of the techniques and to check their compatibility with the company data. So according to the needs the choices of the means are made. Given those means the preliminary cost effectiveness analysis is realized. The conclusion of this analysis is :

- No return on investment
- Operating costs can be counterbalanced by the saving realized

Thanks to reflections, evolution axes are suggested in order to maximize the use of the equipment and increase the cost-effectiveness of the project. The reflections concern for example: the localization, the competition, the paying access of the platform for other societies...

This study includes the legal elements, the characteristics of the market of waste management sector and pieces of information on the process. The economical analysis should be done more precisely in order to evaluate the possibility of the installation of internal value creation platform made profitable or money-making.

Mots clés : rentabilité, déchets, plateforme de valorisation, compostage, matériaux inertes.

* Élément qui permet d'enregistrer les notices auteurs dans le catalogue des bibliothèques universitaires